



© Yves Cherel

*Terre Adélie, Antarctique. Des manchots Adélie de retour d'un voyage en mer. Du fait de leur situation au sommet des chaînes alimentaires et de leurs déplacements dans les trois dimensions de l'espace marin, les animaux polaires sont les éléments les plus accessibles d'écosystèmes très difficiles à étudier.*



© Charles-André Bost

*Pose d'une balise Argos sur un manchot royal. L'utilisation de la télémétrie a permis de révéler les formidables plongées des manchots qui traquent poissons, calmar et krill à plusieurs centaines de mètres sous la surface de l'océan austral.*

## Les animaux polaires, sentinelles des changements climatiques

Au Centre d'Études Biologiques de Chizé, UPR 1934 du CNRS, les scientifiques mènent des recherches sur l'écologie et l'évolution des animaux sauvages –oiseaux, mammifères et reptiles- dans des milieux naturels et modifiés. Parmi trois équipes, une s'intéresse aux contrées lointaines que sont les pôles. A l'occasion de l'Année Polaire Internationale (mars 2007- mars 2009) ses travaux sont mis en lumière notamment grâce à Argonimaux, une importante opération pédagogique réalisée en partenariat avec le Service Culture Spatiale du CNES. Son but : faire découvrir de manière interactive un programme scientifique interdisciplinaire et sensibiliser aux enjeux de la recherche en milieu polaire.

*Les manchots sont d'habiles nageurs suivis dans Argonimaux.*



© Henri Weimerskirch

Les six chercheurs de l'équipe **Prédateurs marins** dirigés par Henri Weimerskirch, travaillent depuis de longues

années sur ces milieux et y ont acquis des compétences uniques reconnues sur le plan international. Ces travaux sont menés dans le cadre de programmes soutenus par l'Institut polaire français Paul Emile Victor (IPEV) en Antarctique (Terre Adélie), dans les îles subantarctiques (Iles Amsterdam, Crozet, Kerguelen) et en Arctique (Spitzberg).

L'axe central du travail de l'équipe est de comprendre comment les changements climatiques affectent les écosystèmes polaires via l'étude des oiseaux

et mammifères marins. L'approche est résolument pluridisciplinaire et intègre le baguage, les dénombrements de populations ainsi que la dynamique des populations, l'océanographie, les technologies de suivi des animaux et la mesure de certains paramètres physiologiques tels que les hormones. L'équipe développe quatre axes complémentaires :

**Les réponses des populations de prédateurs marins aux variations climatiques**

Le CEBC conduit un observatoire à long



© Céline Clément-Chastel



© Christophe Guinet

*Baie du Roi, Spitzberg. L'Arctique est particulièrement sensible aux changements climatiques puisque la calotte glaciaire y a diminué de 40 % en 40 ans.*

terme de la démographie de différentes espèces d'oiseaux et mammifères marins. Cette base de données unique fournit depuis près de 50 ans des informations très détaillées sur l'âge, la reproduction, la survie de plusieurs dizaines de milliers d'individus bagués ou marqués et permet ainsi d'étudier les réponses des prédateurs marins aux changements climatiques. Il a ainsi été possible de mettre en évidence la sensibilité des populations aux variations inter-annuelles des conditions de l'environnement océanographique et l'interdépendance de certaines espèces à la diminution, sur le long-terme, de certains habitats comme la banquise hivernale. Cet observatoire éclaire sur les évolutions parfois spectaculaires de certains écosystèmes de l'Océan Austral et permet de formuler des prédictions sur l'impact des évolutions futures du climat. Ainsi des modélisations incluant une augmentation de la fréquence des événements climatiques chauds prédisent la disparition de la population de manchots empereurs de Terre Adélie d'ici 50 ans.

#### **Les prédateurs marins : bio-indicateurs et plates-formes d'investigation en océanographie physique**

Pionnière dans le suivi des déplacements des albatros, cette équipe du

CEBC s'est spécialisée, depuis la fin des années 80, dans le suivi en mer d'animaux polaires grâce à l'utilisation de balises Argos, de GPS et d'enregistreurs d'activité. Les informations obtenues permettent d'identifier les habitats océanographiques, les zones de pêche clés de ces prédateurs et les ressources dont ils dépendent. En intégrant les variations à court ou à long-terme des conditions océanographiques (température de l'océan, chlorophylle, étendue de la glace de mer mesurées par les satellites), il est alors possible d'interpréter les changements démographiques constatés grâce au suivi à long-terme des populations. Les capteurs électroniques permettent également d'acquérir des informations physiques (température, salinité) sur l'environnement marin utiles aux océanographes.

#### **Environnement et réponses des prédateurs marins**

Pour comprendre comment les prédateurs marins répondent aux changements climatiques, il est utile d'étudier leur sensibilité au stress environnemental (ressources, climat). Le CEBC est spécialisé dans le dosage des hormones de stress (glucocorticoïdes) qui jouent un rôle clé d'interface entre l'environnement et le comportement. En Arctique, lors des années de

faible couverture de glace et de pauvreté des ressources alimentaires (morue polaire), on constate que les mouettes tridactyles présentent des taux élevés d'hormone de stress. En mesurant le budget-temps des mouettes grâce à des enregistreurs d'activité, il s'avère que cette hormone va dans un premier temps stimuler les déplacements des oiseaux et élargir le domaine marin prospecté afin d'augmenter les chances de trouver des proies, puis, si les conditions se dégradent davantage, provoquer l'abandon de la reproduction.

#### **Les enjeux de la conservation**

Le suivi à long terme de la dynamique de population et l'identification des zones océaniques prospectées par les oiseaux et mammifères marins constituent des outils précieux pour une mesure des conséquences des activités humaines qui menacent de plus en plus d'espèces polaires. Ainsi, dans l'Océan Austral, la pêche palangrière menace de disparition les albatros et pétrels qui périssent par milliers, noyés par les lignes de pêche. L'expertise de l'équipe Prédateurs marins, intégrée aux organisations internationales de gestion et conservation (CCAMLR, Birdlife International), est mise à contribution pour apporter des solutions à ces problèmes de conservation.

*Kerguelen, îles subantarctiques. Les albatros sont capables de parcourir des milliers de kilomètres pour chercher leur nourriture. Ce suivi exceptionnel a permis de mettre en évidence des démographies extrêmes, caractérisées par une très forte longévité (les albatros peuvent atteindre l'âge respectable 50 ans) et une très faible fécondité (certains albatros et pétrels ne se reproduisent que tous les deux ans).*

**Acteur de l'Année Polaire Internationale**

La 4<sup>ème</sup> Année Polaire Internationale (API) – 2007/2008, a pour perspective générale de mieux connaître l'impact du réchauffement sur les pôles et leur rôle dans l'évolution du climat. Le coup d'envoi de l'API, organisée sous l'égide de l'Organisation Météorologique Mondiale et du Conseil International pour la Science, a officiellement été donné le 1<sup>er</sup> mars au Palais de la Découverte à Paris.

Cette nouvelle API se déroule en fait sur deux cycles annuels, de mars 2007 à mars 2009. Elle est l'occasion, 50 ans après la dernière, d'organiser des campagnes internationales de grande envergure, capables de faire franchir de nouvelles étapes à la recherche polaire. Ces campagnes se déroulent tant dans l'hémisphère nord que dans l'hémisphère sud et participent à démontrer le rôle moteur que jouent les régions polaires vis-à-vis du reste de la planète. Toutes les disciplines sont concernées, incluant les sciences humaines et sociales, mais les projets doivent présenter une approche interdisciplinaire et impliquer des acteurs internationaux.



© Céline Clément-Chastel

*Le baguage permet une reconnaissance individuelle des oiseaux que les scientifiques peuvent suivre et identifier à distance. Ici, une mouette tridactyle du Spitzberg.*

210 projets de recherche ont ainsi été labellisés API, et parmi eux quatre impliquent l'équipe Prédateurs marins du CEBC :

- Le programme ANR REMIGE vise à mesurer et prédire les réponses comportementales et démographiques des prédateurs marins (grands poissons, oiseaux et mammifères) de l'Océan Indien aux changements globaux.
- Le programme MEOP vise à l'identifier les habitats océanographiques de phoques et cétacés arctiques et antar-

tiques et à contribuer à la conservation des ces espèces patrimoniales tout en participant à l'effort d'observation international et global des océans polaires.

- Le programme CALM – Top predator (Census of Antarctic Marine life) étudie la distribution et l'abondance de la biodiversité marine antarctique grâce à des suivis télémétriques coordonnés des prédateurs supérieurs dans l'Océan austral.

- Le programme ICED étudie les interactions entre les processus écologiques et climatiques sur la dynamique des écosystèmes antarctiques.



*Ile aux Pingouins, Crozet, îles subantarctiques*

© Charles-André Bost

**Argonimaux : une action pédagogique d'ampleur nationale**

Un des objectifs de l'API, au-delà du soutien et de la mise en place de programmes de recherche, est de déployer de nombreuses actions de communication et de culture scientifique en direction du grand public et des scolaires. L'équipe a déjà participé à bon nombre de manifestations : exposition à l'Aquarium de La Rochelle, Caravane des Sciences en partenariat avec l'E.C.O.L.E. de la Mer, reportages pour la télévision et la presse. Elle s'investit dans la Fête de la Science avec une participation aux animations de la Cité



© Henri Weimerskirch

*Les albatros sont au nombre des espèces suivies dans Argonimaux.*

tations de données de déplacements, calcul de vitesse, profondeur des plongées, relations avec l'environnement océanographique, lien avec la glace...) font que ce projet peut être exploité dans différentes disciplines : Sciences de la Vie et de la Terre, Physique, Géographie, Maîtrise du français, Education au Développement Durable... Il ne s'agit donc pas seulement de suivre des animaux mais bien de faire comprendre l'importance des enjeux de conservation (suivi d'espèces menacées), de l'interdisciplinarité et des apports de l'Année polaire dans ces échanges. ■

des Sciences à Paris : Stand CNRS et Forum International de la Météo.

Parallèlement, l'équipe Prédateurs marins prend part à une opération d'ampleur nationale : Argonimaux, un outil pédagogique de sensibilisation permettant de découvrir l'environnement polaire via le suivi d'animaux marins. L'origine d'Argonimaux est la volonté de développer et pérenniser la partie "suivi Argos des animaux" au sein d'Argonautica, projet éducatif développé depuis 1999 par le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) pour sensibiliser les jeunes à l'étude de l'océan et du milieu marin grâce à des données satellites in situ (ARGOS) et globales (JASON).

Le principe général est de permettre aux enseignants et élèves (1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> degré) de participer à l'étude du mode de vie et des déplacements en mer d'animaux marins charismatiques de l'océan Austral (albatros, manchots, éléphants de mer). Le but est de familiariser le public aux techniques d'études des scientifiques. Les données (localisation, pression, température, salinité) enregistrées par des balises équipant les animaux sont transmises aux chercheurs via satellite en temps quasi réel et rendues accessibles aux élèves par une

mise en ligne à intervalle de temps régulier. Les enfants peuvent ainsi suivre l'évolution de "leur" animal. Une sorte de veille technique est assurée par les chercheurs pour répondre aux questions éventuelles. Des ressources pédagogiques sont à disposition des classes : cartes, animations, photographies, vidéos et exercices adaptés aux différents niveaux scolaires (analyse et exploi-

**Contact :**

**Céline CLEMENT-CHASTEL**

Chargée de médiation scientifique, correspondante  
presse Année Polaire Internationale  
clement@cebc.cnrs.fr

*Les chercheurs participent régulièrement à des animations auprès des scolaires ; ici lors de l'exposition Escales en Arctique à Naintré (86) en mars 2007.*



© Céline Clément-Chastel