



*Suivre des manchots royaux*

*PAGE 1 : Introduction*

*PAGES 2 à 4 : Pourquoi suivre des manchots royaux par satellite ?...et autres questions*

## Le suivi des manchots royaux par satellite: généralités

### Manchots royaux, satellites et ArgoNimaux

#### Introduction

**Manchot royal : un oiseau intimement lié à l’Océan et auxiliaire de la recherche grâce aux satellites.**

Les manchots royaux vivent dans l’environnement austral subantarctique ; leur vie s’organise entre déplacements dans l’océan où ils se nourrissent et périodes sur les îles antarctiques (Crozet, Kerguelen,...).

Le suivi par satellite montre que les trajets marins des manchots s’étendent sur plusieurs centaines de kilomètres et que leurs proies sont trouvées lors de plongées à grande profondeur, dans la zone du front polaire.

Lors des plongées des manchots, les enregistreurs d’activité associés à la pose des balises Argos recueillent également des données difficiles à obtenir par ailleurs, comme les variations de température l’eau avec la profondeur... Ces paramètres océanographiques contribuent à déterminer l’action du réchauffement sur la distribution des proies des manchots dans l’océan Austral.

**Des données satellites pour une démarche d’investigation en classe**

Le suivi satellitaire d’un manchot royal renseigne précisément sur son trajet au cours du temps : direction, vitesse,...et permet d’établir des relations avec sa biologie, son comportement...

Les satellites permettent également de recueillir des données océanographiques globales de surface : température, vents, courants, ... des zones fréquentées.

En mettant ces deux types de données sur son site, Argonautica permet aux élèves, à l’instar des scientifiques, de pratiquer une démarche d’investigation sur des problématiques concernant Manchots, Océan et Climat.

Les élèves pourront ainsi tenter de résoudre plusieurs questions telles :

- Quelles sont les caractéristiques des trajets parcourus ?
- Quels impacts ont les paramètres océaniques (courants, vents,...) sur ces trajets ?
- Quelles informations sur l’Océan apporte le suivi des manchots ?
- Quelles conséquences ont les anomalies climatiques sur les manchots ?

# Pourquoi suivre des manchots par satellite ?

## ...et autres questions

Avec l'aimable contribution de Charles-André Bost, Directeur de recherches au CEBC du CNRS.

### Pourquoi suivre des manchots royaux par satellites ?



Un manchot équipé de balise Argos poursuit sa vie sauvage en toute liberté : ses déplacements observés correspondent à des **déplacements naturels**, induits par les conditions environnementales et ses besoins vitaux au cours du temps. Le suivi par satellites permet aux biologistes de **mieux connaître la vie de cette espèce**, les zones fréquentées...

De plus, le suivi des manchots par capteurs associés aux balises permet de **collecter**, lors de leurs longs trajets et plongées à grande profondeur, des données **océanographiques et climatologiques importantes** difficilement récupérables par ailleurs: les observations satellites de l'Océan austral sont difficiles, en lien avec les nuages et la banquise (effet « miroir »).

### Comment fonctionne le suivi satellite par Argos?

Plusieurs fois par jour, la **balise Argos** émet un **signal** vers les 6 **satellites** de la constellation Argos qui retransmettent l'information vers **les centres de traitement** des données. Les centres calculent alors la position de la balise avec une précision maximale de 150 m environ. Les résultats sont obtenus avec une heure de délai. Les données de position sont calculées en longitude et latitude.

Chaque satellite repasse au-dessus du même endroit tous les jours à peu près aux mêmes heures. Le nombre de localisations journalières peut dépasser 10, mais cela varie en fonction des conditions météorologiques, des émissions hertziennes locales... De plus, la réception des données ne se fait pas si le manchot est en plongée : la réception des données d'une balise ne se fait que lorsque l'émetteur sort de l'eau.

Argos est devenu un outil courant pour les biologistes qui suivent plusieurs milliers d'animaux d'espèces différentes, dont les manchots.

### Comment équiper un manchot royal d'une balise ?



Un manchot équipé et relâché.

Pour équiper un manchot, on le capture avec précautions quand il a été relayé par son conjoint sur l'œuf ou le poussin. On lui recouvre la tête d'un capuchon pour qu'il ne s'effraye pas et on le maintient au sol, sur le ventre. On fixe la balise sur les plumes en mettant une petite touche de colle de fixation instantanée et des serreflexes. La balise est positionnée en bas du dos, avec l'antenne d'émission orientée vers le haut quand le manchot nage.

La manipulation ne dure pas plus de 10 mn. On en profite pour le peser, mesurer son bec et son aileron et effectuer un prélèvement sanguin.

La balise peut rester en place plusieurs mois, elle tombe à la mue et peut être parfois récupérée et réutilisée. Plus des 9/10 des balises posées sont retrouvées.

## Combien de manchots sont suivis ? Qui suit les manchots royaux ?



De nombreuses **équipes de recherche** suivent des manchots par satellite.

L'équipe du Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (CEBC) du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) partage ses données de déplacement des manchots équipés par ses soins avec le programme d'Argonautica. Chaque année, de 8 à 13 manchots sont suivis.

Depuis 1994, le CEBC a réalisé des dizaines de suivis par satellites autour des archipels de Crozet et de Kerguelen.

## Comment interpréter le déplacement des manchots ?

Les scientifiques partent de l'idée simple que les animaux passent plus de temps dans les endroits qui leur sont favorables que dans ceux qui leur sont défavorables. La mise en parallèle entre les observations et les connaissances sur la biologie de l'espèce favorise l'interprétation des déplacements.

Les allers retours des manchots observés entre zones océaniques et terrestres correspondent à deux besoins différents : se nourrir et se reproduire.

Le suivi par satellite permet de préciser ces trajets effectués dans l'océan, les zones de nutrition des manchots selon la localisation des fronts océaniques et le déroulement des périodes où l'on observe leur reproduction et leur mue sur les îles antarctiques (Crozet, Kerguelen,...).

## Quelles informations globales a apporté le suivi des manchots ?



Durant l'été de l'hémisphère Sud (janvier-février), les manchots royaux font de **longs trajets marins** de plusieurs centaines de Km vers une zone particulière où se rencontrent les eaux subantarctiques (froides) et les eaux polaires (très froides).

Importante frontière climatique, cette zone encerclant le continent antarctique est nommée **front polaire** ou encore **convergence antarctique**; elle correspond à la limite d'influence des eaux antarctiques et est considérée comme une limite approximative de l'océan Austral.

Arrivés dans cette zone, ils effectuent de nombreuses plongées pour se nourrir à moindre profondeur qu'ailleurs: le long trajet s'explique par l'existence de **ressources** plus importantes à cet endroit qu'en d'autres lieux.

Le retour d'un manchot sur son île de départ correspond soit à période de **mue** et de **reproduction**, soit à la nécessité de relayer l'adulte qui couve l'œuf et de permettre à cet adulte d'aller se nourrir à son tour en mer, soit de nourrir son petit manchot qui jeûne à terre en l'attendant.

L'activité d'alimentation et l'activité de reproduction des manchots sont en effet complètement dissociées : les manchots se reproduisent et nichent à terre (où il n'y a pas de nourriture pour eux) et rejoignent le grand large pour se nourrir. À terre, les manchots qui couvent et les jeunes poussins ne vivent que sur leurs réserves pendant plusieurs mois.

Le cycle de reproduction du manchot royal s'étend sur 16 mois, généralement, il se reproduit 2 fois tous les 3 ans.



Le suivi des manchots par satellite a permis d'observer que le front polaire s'est déplacé : auparavant à environ 400 km au sud de Crozet, il se situe maintenant certaines années à 600 km au sud de Crozet. Ce déplacement correspond à un **réchauffement accidentel des eaux** de l'océan Antarctique observé actuellement. A terme, ce réchauffement pourrait devenir un élément déterminant dans la dynamique de cet océan et du fonctionnement de ses chaînes alimentaires.

Ces anomalies sont un impact notamment sur les manchots royaux, fortement dépendants de l'Océan : leurs trajets pour se nourrir sont rallongés de 400 km supplémentaires aller-retour, avec comme conséquence une dépense énergétique augmentée et une fréquence de nourrissage du poussin moins importante et des chances de survie en diminution.

Les cartes satellites environnementales montrent que la zone de convergence antarctique est marquée par de nombreux **tourbillons océaniques** de 100 à 200 km de diamètre qui influencent l'activité des manchots. Comment les manchots s'orientent reste encore une énigme.

### Pourquoi suivre des manchots en classe avec Argonautica ?



Argonautica vous propose, avec le suivi des manchots, de développer une démarche d'investigation où les élèves sont acteurs et impliqués dans un projet attrayant et vaste, faisant appel aux TICE.

De nombreuses questions peuvent être traitées: Où vont les manchots? Pourquoi... ? Suivent-ils tous le même trajet ? A quelle vitesse nagent-ils ? Nagent-ils le jour et la nuit ? Quelle est l'influence des facteurs environnementaux ? Quelles informations apportent leurs plongées sur les zones profondes ?

Autour du suivi des manchots, de nombreuses thématiques peuvent être développées : milieu marin, fonctionnement des satellites, se repérer sur le globe, adaptation des êtres vivants, réseaux trophiques ...

Cette richesse permet de développer une approche pluridisciplinaire : géographie, mathématiques, arts visuels, sciences, français... Toutes les matières peuvent être impliquées à partir du suivi des manchots.



C.Bost