

Une biodiversité unique Partie 2 – Biologie et écologie du manchot royal

LYCEE

Suivre les manchots royaux quand ils sont en mer – Impacts du changement climatique

Programme de recherche – nom de code ARGONIMAUX

Un expert pour vous répondre : Charles-André BOST – Centre d'études biologiques (Chizé)



Suivi des manchots royaux

Introduction :

Les manchots royaux viennent sur les îles des Terres australes françaises pour muer et se reproduire. Le reste du temps, ils sont en mer. Où vont-ils ? A quelle vitesse se déplacent-ils ?

C'est pour répondre à ces questions que l'on pose des balises sur le dos de certains manchots permettant de les localiser.

La méthode: des balises Argos pour les manchots

> Les informations et données présentées ici sont issues du site du CNES [ArgoNimaux](#) (Très complet).

Quelques liens pour comprendre la méthode

Le suivi par balises Argos, expliqué [ici](#)

La page du CNES sur le suivi des animaux par balises Argos [ici](#)

Une vidéo sur le suivi des manchots [ici](#)

Les balises Argos :

Le principe : on pose une balise Argos sur le dos du manchot quand il est à terre. Par la suite, cette balise va donner la position du manchot à chaque fois qu'il revient à la surface pour respirer. Les données sont récupérées par des satellites qui tournent autour de la terre puis envoyées aux chercheurs. Il est alors possible de suivre le déplacement d'un manchot pendant plusieurs jours.



Manchot équipé d'une balise Argos (Photo C. Bost).



Suivi des manchots royaux

Les données:

La balise Argos fournit la position du manchot sous la forme de coordonnées géographiques: latitude et longitude.

> Lien possible avec un travail en géographie. [Ce document \(source: cnes\)](#) permet de reprendre si nécessaire les notions de latitude / longitude et les conventions associées.

Exemples de données: suivi du manchot Ricky

Exemple de données Argos récoltées sur un manchot en janvier et février 2004.

Les données ont été simplifiées pour une utilisation en classe.

Le point de départ du manchot est la grande colonie sur la plage de l'île de La Possession à Crozet. Le manchot Ricky est venu sur la plage pour se reproduire. A cette époque de l'année, l'œuf a éclos et il a un petit à nourrir. Il quitte la colonie et part en mer pour pêcher.

Pour voir les données plus complètes, [tableaux détaillés et informations complémentaires](#).

La carte page suivante permet de situer l'archipel Crozet.

Exercice (niveau seconde):

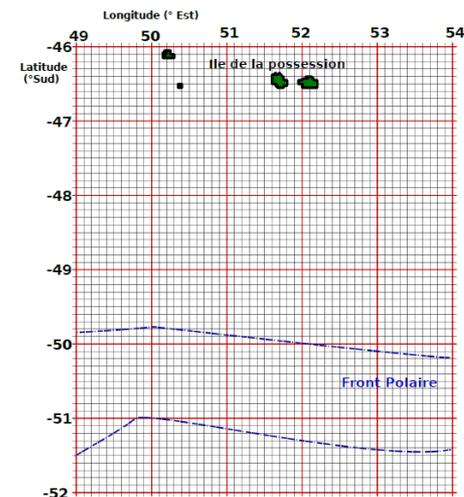
Reporter les positions du manchot sur le fond de carte ci-contre (à [télécharger ici](#)).

Noter la distance maximale parcourue depuis la colonie.

Calculer les vitesses de déplacement sur 24h.

DATE	LONGITUDE	LATITUDE	DISTANCE depuis la colonie En kilomètres.
29/01/2004	51,8	-46,4	0
30/01/2004	51,8	-47,4	106,5
31/01/2004	51,9	-48,3	212,4
01/02/2004	51,7	-49	291,3
02/02/2004	51,4	-49,8	378,9
03/02/2004	51,3	-50,2	426,2
04/02/2004	51,6	-50,2	423
05/02/2004	51,6	-49,5	339,4
06/02/2004	51,7	-48,3	210,8
07/02/2004	52	-46,7	28,6
07/02/2004	51,8	-46,4	0

Fond de carte : Sud de l'archipel Crozet



Suivi des manchots royaux

Généralisation:

Est-ce que les manchots royaux suivent toujours le même trajet lorsqu'il vont se nourrir en mer?

Il est possible d'obtenir les données des déplacements de nombreuses balises, à [ce lien sur le site du cnes](#). Les tableaux de positions et les cartes de déplacement sont disponibles (et bien d'autres données, on va y revenir).

[Ce document](#) détaille un tuto (page 8) pour visualiser les cartes de plusieurs balises posées sur des manchots royaux.

Activité: à partir des données de suivi de plusieurs manchots, noter les caractéristiques des déplacements.

TUTORIAL
 Découvrir le déplacement d'un manchot sur internet avec Argonautica

- 1- Sur le page d'accueil ARGONAUTICA, LES DONNEES (argonautica.ann.cnes.fr) cliquer sur : CHOISIR UNE BALISE
- 2- Cliquer sur le schéma qui correspond à l'animal (pour l'exemple Tortue Marianne)
- 3- Choisir préalablement l'animal à suivre en cliquant sur le nom de l'animal dans la liste de droite.

N.B. Plus d'infos : tous les animaux suivis depuis 2009. Cliquez sur l'icône pour aller vers les données correspondantes

A- Découvrir les déplacements de l'animal :

- 1- Cliquer sur Positions pour découvrir les coordonnées géographiques de l'animal choisi
- 2- Cliquer sur Cartes pour obtenir directement la carte de déplacement de l'animal (un déplacement de la semaine en cours est en rouge)

Vous découvrez également toutes les cartes enregistrées de la semaine.
 Cliquer sur le point d'interrogation à côté du titre des cartes pour en savoir plus sur les cartes.

MANCHOT BLACKNWHITE

Manchot royal (*Aptenodytes patagonicus*)
 Balise n°166436
 Début de suivi : 06/02/2018
 Dernière semaine de localisation : 06/03/2018
 Lien permanent vers les données de cette balise

Plus d'informations :

- CEBC-CNRS : Le manchot royal
- Ressources - Argonaux
- Suivi des manchots royaux de l'Antarctique, école J.J. Rousseau de Bobigny
- Étude de cas : Manchots et tourbillons

Sélectionner une date : 06/03/2018

Positions | Cartes

Cartes du 06/03/2018

Cliquez sur les images pour les agrandir
 Télécharger toutes les images
 Visualisez les cartes avec Google Earth

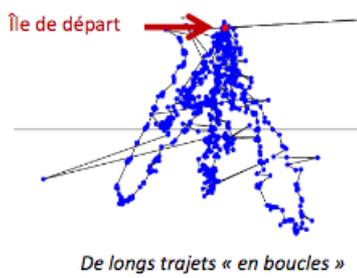
Trajet de la balise | Chlorophylle - Phytoplancton

Conclusion intermédiaire

Source cnes: [document « exemple concret de suivi des manchots »](#) (page 6)

Les localisations des manchots montrent que les boucles correspondent à des allers retours entre terre et mer : les manchots s'éloignent souvent à de plus 500 km de leur île de départ avant de faire demi-tour et de revenir sur l'île.

Les manchots ne trouvent pas de nourriture sur les îles. Lorsqu'ils y séjournent, ils jeunent et vivent sur les réserves emmagasinées dans leurs corps. Les manchots fréquentent les îles pour muer, se reproduire et nicher, en vastes colonies. Pour se nourrir et faire des réserves, ils vont pêcher en mer. A leur retour, ils nourrissent leurs petits.



Suivi des manchots royaux

Problématique suivante:

On a observé que les manchots se déplaçaient toujours dans la même zone pour se nourrir. Peut-on expliquer ce constat?

En reprenant [ce lien sur le site du cnes](#). Il est possible de comparer les cartes de déplacement des manchots avec des cartes pour de nombreux paramètres océanographiques.

Activité: Comparer les cartes de déplacements du manchots avec les cartes de quelques paramètres , par exemple (pour rester simple):

- Température de surface
- salinité.

L'exercice peut être réalisé pour des manchots différents par chaque groupe d'élève, pour avoir un jeu de données variées.

Rappel:

[Ce document](#) détaille un tuto (page 8) pour visualiser les cartes de plusieurs balises posées sur des manchots royaux.

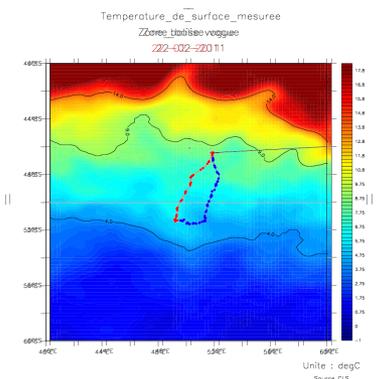
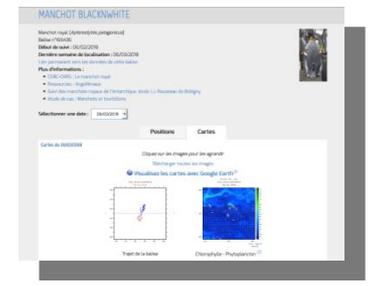
[Ce document](#) fournit une fiche d'exploitation par les élèves (page9).

Une fois téléchargées, les cartes peuvent être superposées (elles ont un fond transparent). Un exemple est donné dans les pages suivantes pour le manchot « vogue » :

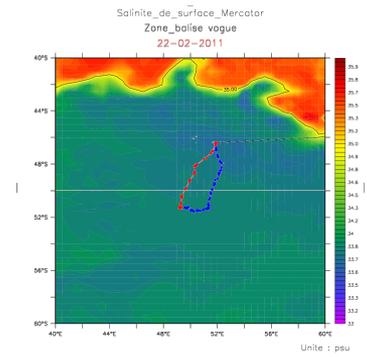
- Superposition 1 > Déplacements / températures de surface (satellite)
- Superposition 2 > Déplacements / salinité.

Conclusion partielle: la salinité ne varie pratiquement pas sur toute la zone de déplacements, il ne s'agit pas d'un paramètre qui influence les mouvements des manchots.

On remarque en revanche que les manchots se nourrissent toujours dans une zone particulière où la température est comprise entre 4° et 4,5°...



Superposition 1



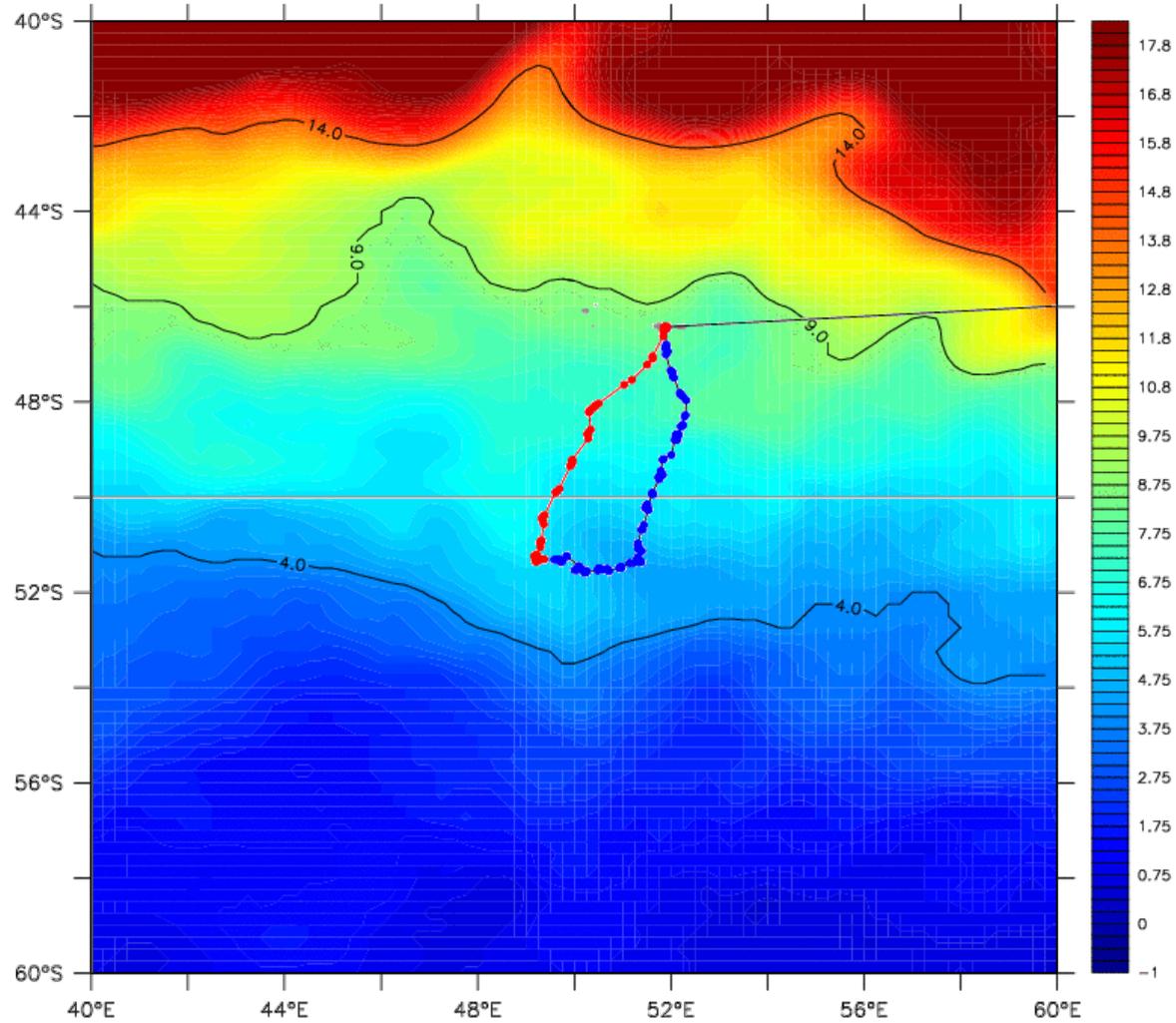
Superposition 2

Suivi des manchots royaux

Temperature_de_surface_mesuree

Zone_balise_vogue

22-02-2011



Unite : degC

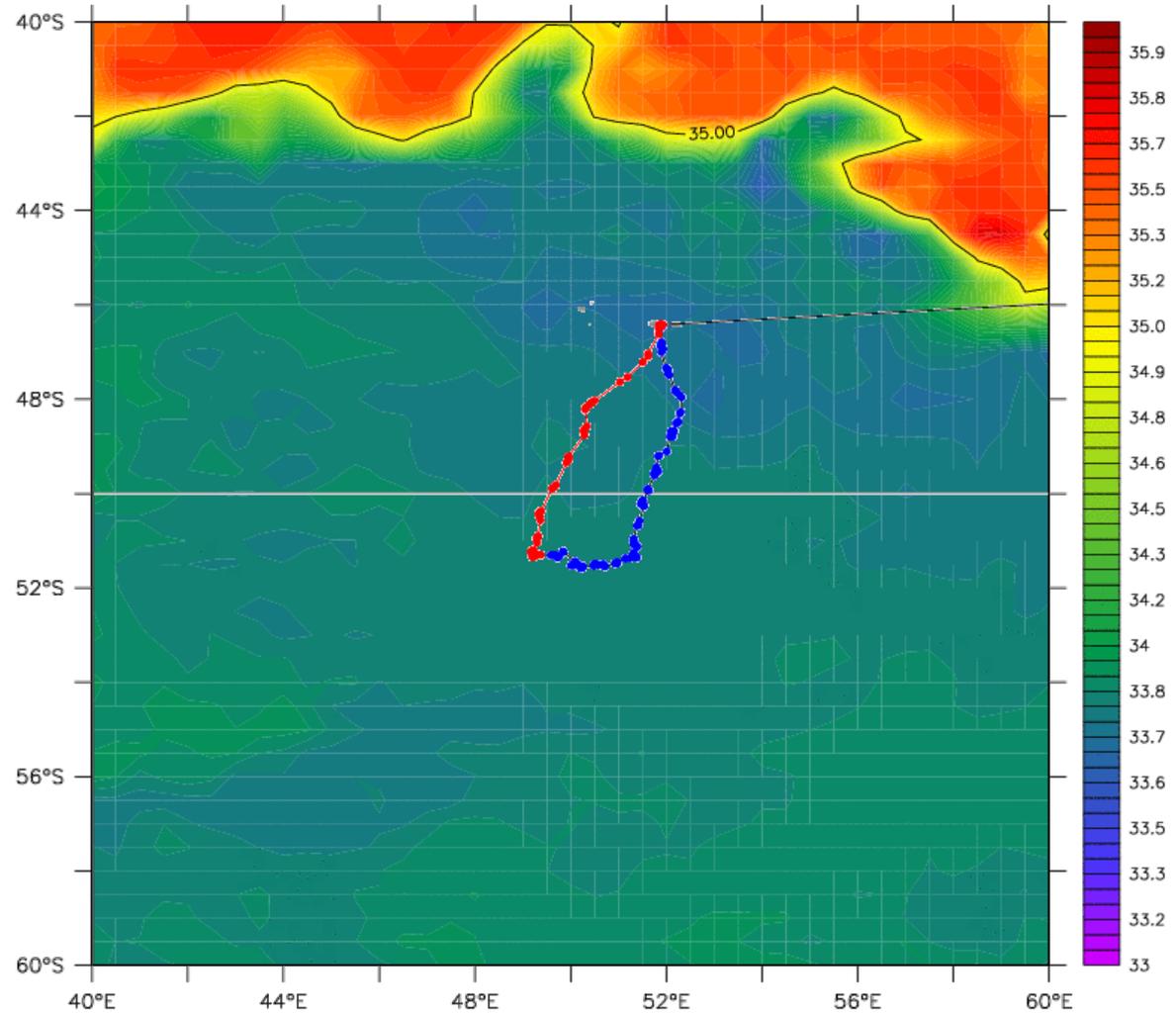
Source CLS

Note: en bleu le trajet aller et en rouge le retour

Salinite_de_surface_Mercator

Zone_balise vogue

22-02-2011



Unite : psu

Source Mercator

Suivi des manchots royaux

Conclusion

L'étude de très nombreux déplacements de manchots montre qu'ils se déplacent toujours dans la même zone pour attraper du poisson : au bord du front polaire (voir carte ci-dessous). Ils s'éloignent d'environ 500km de leur plage soit 1000km aller-retour !

Cette zone de rencontre entre des eaux de températures différentes est aussi le lieu de nombreux courants et s'avère être très riche, avec une abondance de poissons. Ils sont aussi moins profonds, ce qui les rend accessibles pour les manchots.

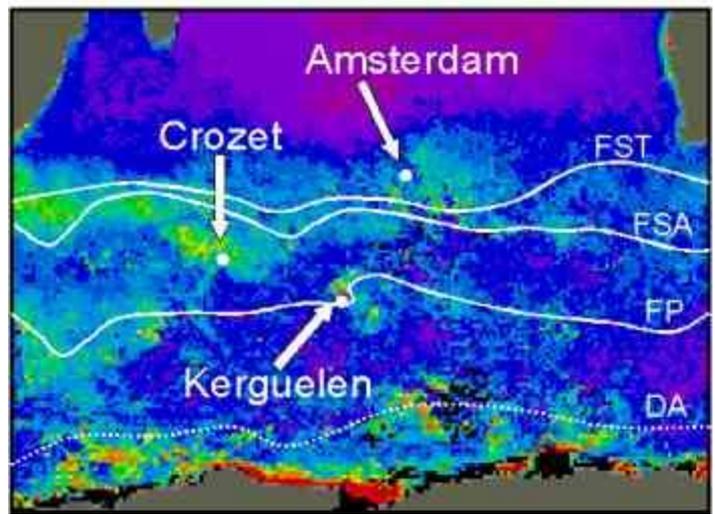
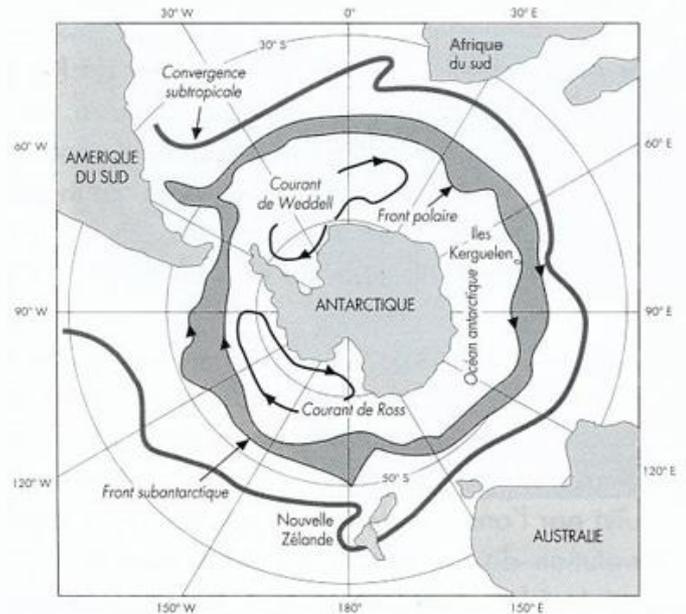
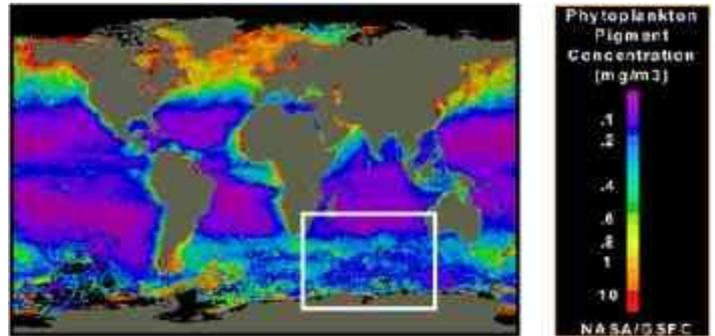
Complément: Les manchots font de nombreuses plongées pour attraper leurs proies principales : les poissons lanternes. Les manchots font des plongées de 5 à 6 min et descendent la plupart du temps à 150 m de profondeur (jusqu'à 400 m). Ils gardent les poissons dans leur estomac pour les ramener à leur petit sur la plage et le nourrir.

Résumé [sur le site cebc](#).

Définition : Le front polaire

Le front polaire (ou convergence antarctique) est une zone particulière où se rencontrent les eaux subantarctiques (froides) et les eaux polaires (très froides). Concrètement, il s'agit d'une zone d'environ 32 à 48km de large dont la latitude varie selon la saison (on peut retenir entre 50° et 55° de latitude Sud). Enfin, c'est aussi une zone comprise entre les isothermes 4° et 5°C pour la température de surface.

Attention: ne pas confondre avec le front sub-antarctique (situé plus au Nord).



Carte de l'océan austral situant les différents « fronts » (source: cebc, le code couleur correspond à la concentration en phytoplancton, mais n'est pas utile ici) FST: front subtropical, FSA: front subantarctique, FP: front polaire DA: dérive antarctique

Suivi des manchots royaux: et le changement climatique dans tout ça?



Pour aller plus loin (Niveau Terminale)

On a démontré que les manchots allaient toujours se nourrir à la marge du Front polaire, zone de rencontre entre des eaux plus chaudes au Nord et plus froides au Sud.

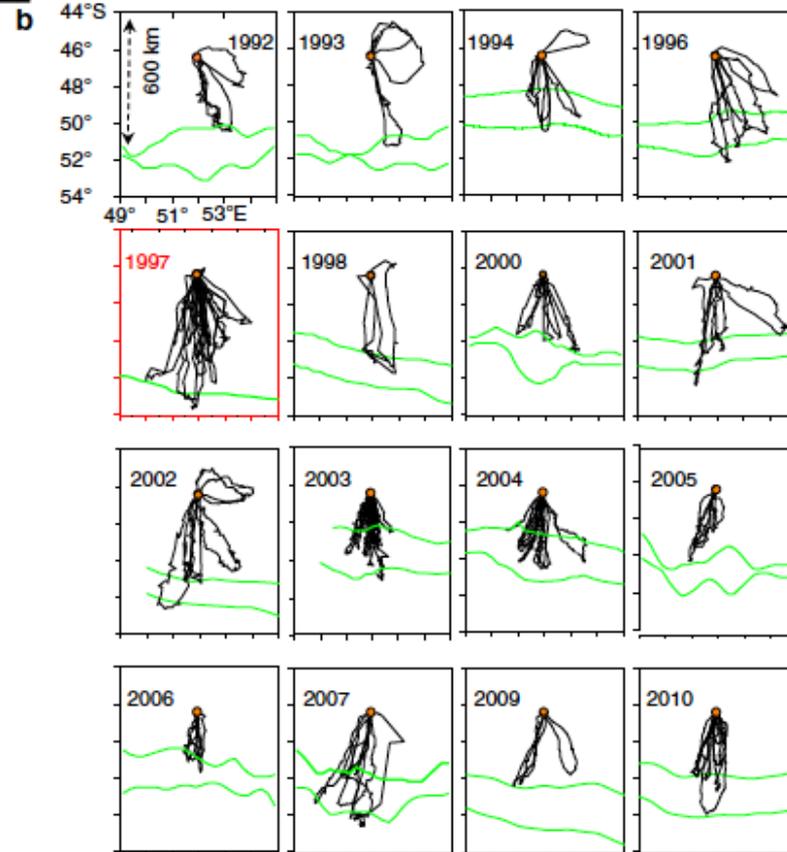
Problématique: comment leurs déplacements sont-ils influencés si la position du Front Polaire fluctue en latitude?

La figure ci-contre est extraite d'un article de [Nature, publié en 2015](#), par Charles-André Bost et son équipe (n'hésitez pas à leur poser des questions!).

a. Rappel de la carte, la colonie de Crozet est localisée.

PF=Front polaire SAF=Front Sub-Antarctique STF=Front Subtropical.

b. Cartes de suivi de balises posées sur des individus de manchot royal = tracé de leurs trajectoires en mer, résultats pour les années 1992 à 2010. Les lignes vertes montrent la position du Front Polaire.



> Quelles observations peut-on faire? Sur la position du Front Polaire? Sur les trajectoires des manchots?

> Observez en particulier l'année 1997. On peut par exemple comparer avec l'année 2000.

On observe tout d'abord que le Front Polaire peut varier en latitude, selon les années, il est plus ou moins au Sud, plus ou moins éloigné des îles Crozet. D'autre part, on observe que les manchots adaptent leurs trajets: que le Front Polaire soit proche ou éloigné de leur colonie, ils vont toujours pêcher dans le Front Polaire ou à sa marge Nord (ce qui confirme que c'est une zone favorable pour attraper les poissons).

En 1997, le Front Polaire était particulièrement éloigné au Sud (au-delà de 52°), les trajets étaient considérablement allongés! A chaque degré de latitude en plus, c'est 111km de natation en plus dans chaque sens!!!

Les données montrent qu'avec le changement climatique le Front Polaire tend à se déplacer vers le Sud: quelles hypothèses pouvez-vous faire sur les trajets des manchots royaux et sur les conséquences en terme de reproduction?



Suivi des manchots royaux: comment le changement climatique impacte le nourrissage des manchots royaux...

Le suivi des manchots par satellite a permis d'observer que le front polaire tend à se déplacer vers le Sud: auparavant situé à environ 400 km au sud de Crozet, il se situe maintenant certaines années à 600 km au sud de Crozet (soit à environ 2° de latitude plus au Sud). Ce déplacement est une des conséquences du réchauffement des eaux de l'océan Antarctique. L'éloignement du front polaire rend plus difficiles et plus longs les trajets des manchots pour trouver de la nourriture : leurs trajets pour se nourrir se sont rallongés de 400 km supplémentaires aller-retour. Cela augmente les efforts pour aller chercher de la nourriture et le poussin doit attendre plus longtemps le retour de ses parents pour être nourrit ce qui diminue ses chances de survie.
Pour aller plus loin : un [article du CNRS](#)

Des questions? Rendez-vous sur le [forum aux questions](#): des spécialistes répondront

Autres ressources :

Présentation générale du [programme ArgoNimaux Manchots](#) sur le site du cnes.

Le [carnet de bord de la campagne 2008-2009](#), récits de terrain, par un doctorant parti à Crozet pour le suivi des manchots royaux.

