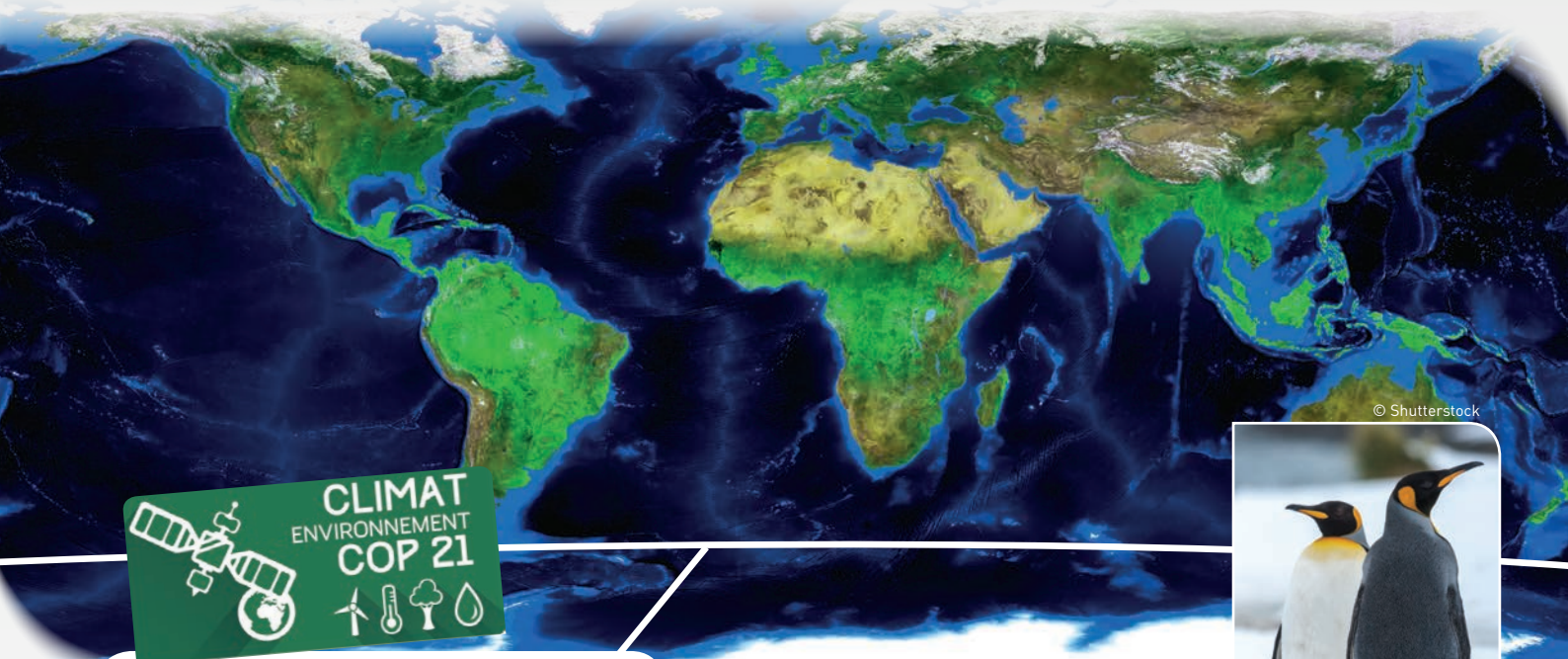


# Trop chaud pour les manchots ?



© Shutterstock

© Pôle Multimédia



Une circulation sans obstacle autour du continent Antarctique.  
(Vue polaire - hémisphère sud)

L'**Océan Austral** est animé d'un puissant courant qui se déplace de manière ininterrompue autour du continent antarctique.

En bordure de ce courant circumpolaire, les eaux froides antarctiques rencontrent les eaux plus chaudes des autres océans, entraînant une dynamique océanique particulière, source du développement d'une intense vie marine.

Les satellites, avec l'observation de la surface terrestre et le suivi d'animaux équipés de balises Argos, permettent d'étudier les conséquences du réchauffement climatique sur cette zone et sur la vie océanique qui s'y développe, comme les espèces de manchots par exemple.

## THÉMATIQUES TRAITÉES

- › Découverte de la circulation océanique australe
- › Conséquences du réchauffement climatique sur le déplacement des manchots

## AUTRES THÉMATIQUES

- › Moteurs de la circulation océanique et impact du climat sur la dynamique océanique
- › Biologie des manchots : classification, développement, adaptation au milieu, évolution du vivant...
- › Les réseaux trophiques océaniques, l'influence indirecte des hommes sur les peuplements
- › Les Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF)

## PISTES DE RÉFLEXION

- › Comment s'organise la circulation océanique antarctique ?
- › Quel impact du réchauffement climatique sur le front polaire ?
- › Quelles sont les conséquences des modifications du front polaire sur la vie océanique, et sur les manchots en particulier ?

## THÉMATIQUE 1

## Découverte de la circulation océanique australe

**Le brassage** des eaux chaudes des océans Indien, Atlantique et Pacifique sud avec les eaux froides de l'océan Austral (antarctique) entraîne la formation de nombreux courants tourbillonnaires et permet des échanges (température, salinité...).

### Températures océaniques de l'océan Austral en été

On distingue trois zones où le changement de température du sud au nord est particulièrement rapide :

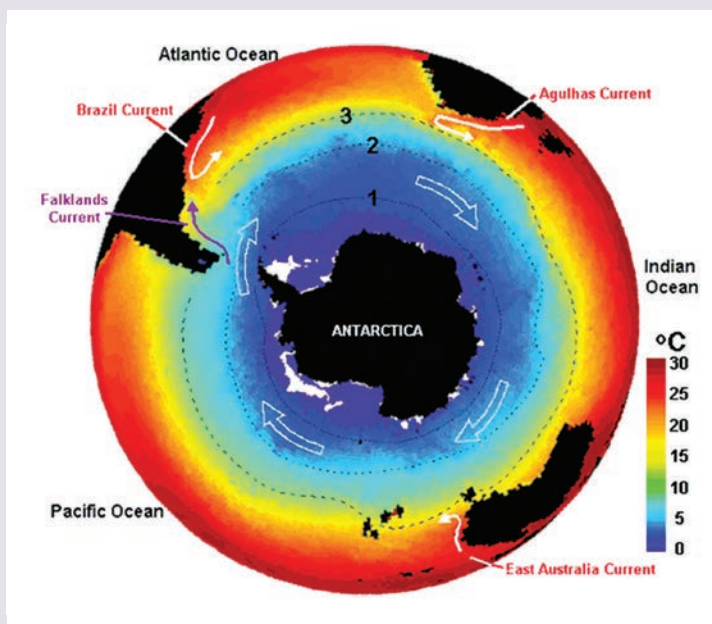
- 1) Le front polaire
- 2) Le front subantarctique
- 3) Le front subtropical (limite nord de l'océan Austral)

Les flèches blanches montrent le sens d'écoulement du courant circumpolaire antarctique.

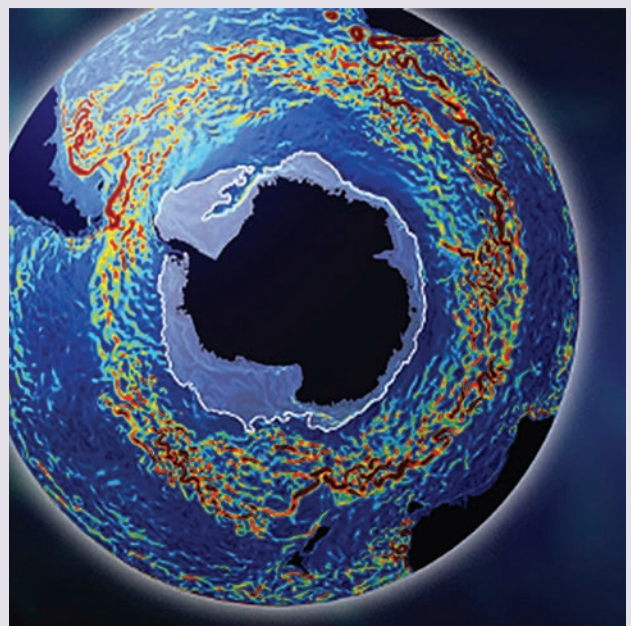
### Une frontière naturelle tourbillonnaire : le front polaire

Modélisation de la vitesse des eaux dans l'hémisphère sud :

- en bleu/vert : courants lents
- en orange/rouge : courants rapides



© NOC from SST climatology data



© Image courtesy of M. Mazloff, MIT

**Les conditions environnementales particulières** du front polaire favorisent le développement de grandes concentrations de phytoplancton et de krill, bases des chaînes alimentaires océaniques.

On observe ainsi une abondance de poissons et un développement important de la vie océanique dans cette zone de turbulences.

Les variations climatiques, notamment celles des températures, ont des conséquences sur le front polaire et sur la vie qui s'y développe, comme les espèces de manchots par exemple.

### Questionnement :

- À partir des documents, relevez les caractéristiques des courants marins existant au niveau du front polaire. Comment expliquer l'existence de ces courants ?
- Quelles conséquences ont ces courants sur la vie océanique ?
- Le réchauffement climatique entraîne une hausse des températures, notamment des océans Indien, Atlantique et Pacifique. Quelle conséquence cela peut-il avoir sur la position du front polaire ?

## THÉMATIQUE 2

## Conséquences du réchauffement climatique sur le déplacement des manchots



Manchot royal équipé d'une balise Argos de suivi par satellite. © C. Bost

**Les manchots royaux vivent dans l'environnement subantarctique,** partageant leur vie entre Terre où ils muent et se reproduisent (îles Crozet, Kerguelen...) et l'océan Austral où ils se nourrissent.

Les manchots font de longs trajets vers le front polaire pour pêcher des poissons en accomplissant plusieurs dizaines de plongées par jour.

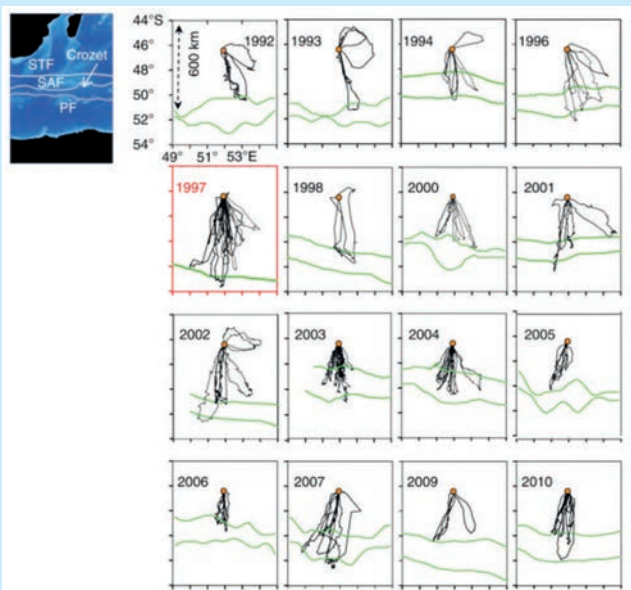
De retour sur l'île, ils nourrissent leurs petits en régurgitant.

### Questionnement :

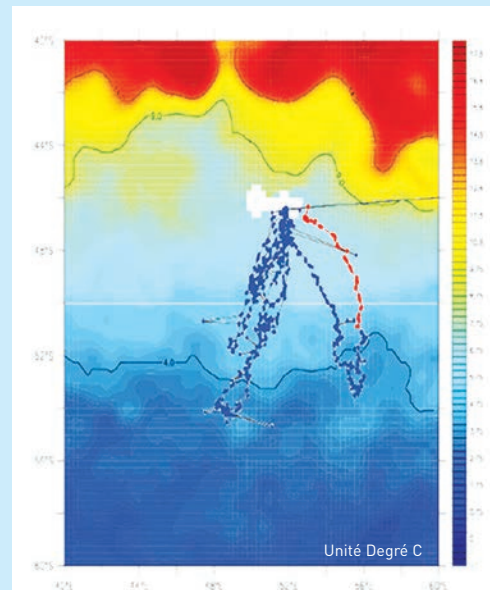
**À partir de ces trois documents, expliquez :**

**- Pourquoi les manchots se déplacent-ils en faisant des trajets en boucles et en repassant toujours par un même point ?**

**- Pourquoi les manchots se dirigent-ils vers l'Antarctique avant de faire demi tour ?**



Trajets année après année des manchots vers le front polaire (lignes vertes déterminées respectivement par les isothermes mensuels 5°C et 4°C). En février-mars 97, les manchots ont dû parcourir un trajet beaucoup plus long pour nourrir leurs poussins. © CEBC/CNRS



Déplacements d'un manchot royal suivi par satellite superposés à la carte des températures mesurées par satellite (trajets du manchot en bleu foncé et en rouge pour les déplacements la dernière semaine de suivi). © CLS

**Les modèles climatiques** indiquent que le réchauffement des océans peut entraîner un déplacement de la zone de rencontre des eaux chaudes et froides bien plus au sud, plus près de l'Antarctique (de l'ordre de 400 km plus au sud qu'actuellement). Les trajets, ainsi que la durée des déplacements des manchots, vont considérablement augmenter (voire doubler). En période de nourrissage, les petits manchots peuvent mourir de faim si les parents manchots tardent trop à revenir sur l'île.

Les chances de survie des manchots face au réchauffement climatique dépendent des possibilités d'adaptation au niveau comportemental (comme par exemple revenir plus fréquemment nourrir les petits, prélever des proies plus « énergétiques », se déplacer au sud pour la reproduction).

### Questionnement :

- Quelle conséquence un réchauffement climatique peut-il avoir sur la position du front polaire ?
- Quelle en serait la conséquence sur les manchots ?

Aller plus loin

## Pour en savoir plus



© Shutterstock

Vous trouverez des documents complémentaires sur cette thématique : vidéos, liens et, plus particulièrement, un dossier pédagogique sur le suivi des manchots avec ArgoNimaux.

## Le site du CNES

### Le projet ArgoNimaux : suivre les déplacements d'animaux marins !

Avec ArgoNimaux, le CNES vous donne la possibilité de suivre en direct le déplacement d'animaux équipés de balises Argos.



Volet du programme éducatif issu d'Argonautica du CNES, ArgoNimaux peut être décliné en différentes pistes de travail, du primaire au lycée.

<https://enseignants-mediateurs.cnes.fr/fr/web/CNES-fr/7161-argonautica.php>

## Le site Éduthèque

une offre du service public du numérique éducatif



Sur le portail Éduthèque, le CNES propose une interface dynamique permettant aux enseignants d'accéder facilement aux contenus pédagogiques portant sur les thématiques des sciences et techniques spatiales, notamment sur l'observation de la Terre.

<http://www.edutheque.fr>

## Lançons le débat !

À partir de cette première approche des conséquences du réchauffement climatique sur le front polaire et les manchots, réfléchir aux conséquences plus globales sur la biodiversité océanique antarctique et sur les espèces vivant sur les îles subantarctiques.



### Îles Kerguelen

Isolées géographiquement, présentant des conditions optimales pour des organismes, souvent endémiques et à fort degré de spécialisation et d'adaptation, les îles subantarctiques sont particulièrement surveillées.