

Océan > Terre > Action-Homme > Satellites > surpêche > prévoir

Changement-climat > animaux > pôles > hydrocarbure > déchets plastiques > adaptation

fonte glaces > banquise > animaux-marins > chaîne-alimentaire > Pollution

CNES > surveiller > Biodiversité > température > Conséquences > étudier

Climat > protéger > écosystème-marin > anticiper > réguler



le **CNES** (Centre National d'Etudes Spatiales), vous propose, grâce aux **satellites**, de découvrir les conséquences des **changements climatiques** sur les **animaux des pôles**.

Changement du climat et animaux des pôles



# Océan, milieu de vie

ARCTIQUE



PACIFIQUE



## Carte d'identité

5 océans formant  
un Océan mondial

\*  
71% de la surface terrestre

\*  
Profondeur : jusqu'à 10 km

\*  
Température : de 0°C à plus de 25°C



ATLANTIQUE



INDIEN



ANTARCTIQUE

## Milieu de vie



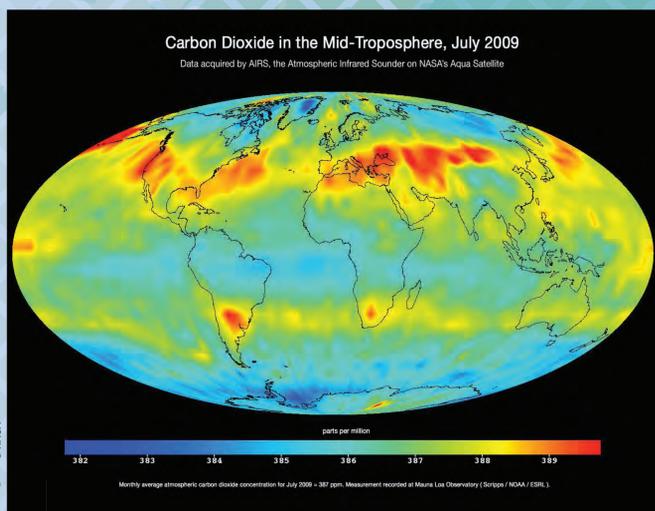
L'océan a permis le **développement** et la **diversification** de la vie sur notre planète. Les végétaux marins libèrent deux fois plus **d'oxygène (O<sub>2</sub>)** dans l'atmosphère que toutes les forêts terrestres.

De très nombreuses espèces **dépendent** entièrement de ce milieu de vie.

Les **changements** de l'océan (température, acidification, pollutions...) peuvent avoir des conséquences importantes sur la **vie marine** car certaines espèces sont très sensibles à ces variations.

# Milieu de vie océanique et changements climatiques

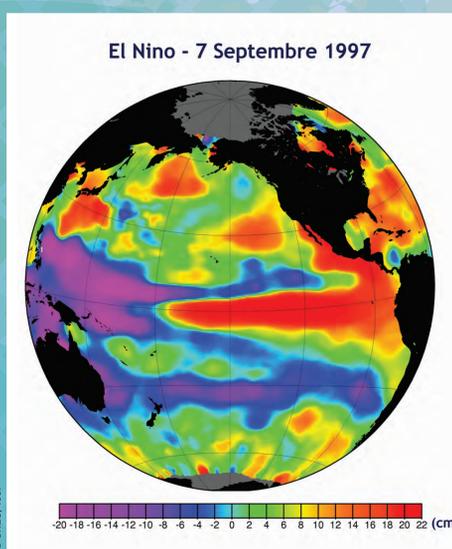
Le climat de la Terre varie constamment, localement ou globalement, brutalement ou très lentement (longues périodes glaciaires et interglaciaires).



**Répartition du CO<sub>2</sub> à la surface terrestre en juillet 2009.**

*Données du satellite Aqua*

*Les satellites permettent de suivre l'évolution des quantités de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et contribuent à l'étude du réchauffement global actuel.*



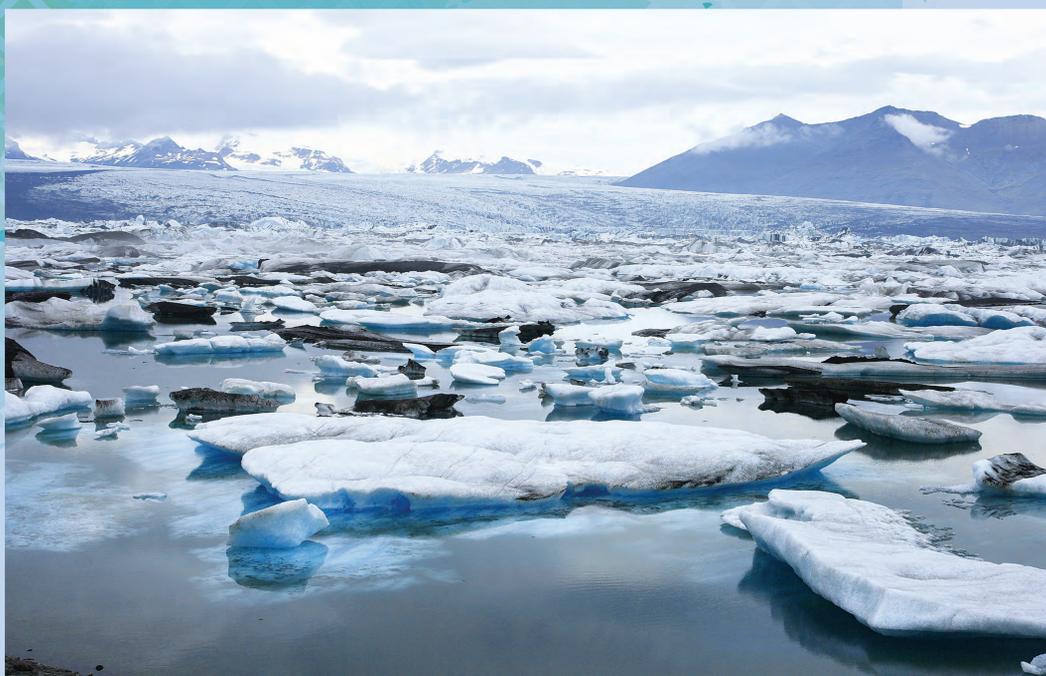
**Une variation climatique tous les 4 ans en moyenne, liée à des modifications des vents Alizés : El Nino.**

*Les images satellites permettent d'observer ce phénomène de déplacement d'énormes masses d'eau chaude de la zone équatoriale Ouest vers l'Est du Pacifique. Pendant 18 mois, cette variation perturbe les écosystèmes marins : la remontée d'eaux froides et chargées de nutriments à l'Est ne se fait plus, ce qui entraîne une diminution des populations marines.*

Depuis quelques dizaines d'années, on observe un réchauffement climatique, en relation avec l'activité humaine qui libère des gaz à effet de serre comme le CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

L'augmentation globale des températures modifie les milieux de vie et a des conséquences sur les écosystèmes.

**Les espèces adaptées aux climats froids et polaires sont particulièrement concernées.**



*L'augmentation des températures provoque la fonte des glaces : l'eau passe à l'état liquide. L'environnement est modifié.*

> Océan > pollution > Changement-climat > chaîne alimentaire  
 > Terre > Banquise > écosystème marin > Animaux marins  
 > CNES > Satellites > surveiller > prévoir > Conséquences > étudier > protéger  
 > Adaptation > Biodiversité > réguler > Température  
 > anticiper > Animaux pôles > action > Homme > Fonte glaces

# Disparition des ours blancs

Se nourrissant principalement de phoques, les ours polaires vivent la majeure partie de leur vie sur la banquise arctique : c'est leur territoire de chasse.

Cette alimentation entraîne un stockage de graisse (jusqu'à 30 cm d'épaisseur sous la peau) qui permet aux ours de jeûner les mois où la banquise est fondue.



© Alain Bidard

### Une vie adaptée et liée à la banquise.

En dessous de  $-1,8^{\circ}\text{C}$ , l'eau de mer gèle en formant la banquise en surface. Pour venir respirer, les phoques entretiennent des trous dans la banquise.

L'ours polaire les attend près de ces trous de respiration et les attrape.

L'ours peut également repérer et chasser les phoques et leurs petits dans leurs abris situés sous la neige qui recouvre la banquise.

Avec le réchauffement climatique, la surface et l'épaisseur de la banquise diminuent.

Dépendant de cet habitat, l'ours polaire est classée espèce vulnérable : les deux-tiers de la population mondiale pourraient disparaître d'ici 2050.



© Andrew Derocher

### Ours équipé d'un collier avec une balise Argos.

Les ours suivis par satellite poursuivent leur vie sauvage en toute liberté.

Connaître leurs déplacements permet :

- d'identifier l'environnement qui leur est favorable,
- d'anticiper les conséquences des changements du milieu sur la vie de l'espèce,
- d'envisager des mesures de protection adaptées.

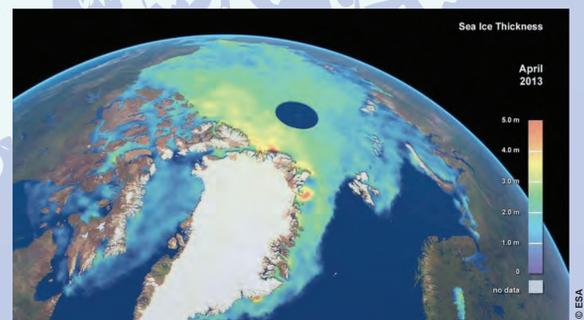


### Observation satellite de la banquise arctique.

Image Cryosat, Avril 2013

La surface gelée varie en moyenne de 6 (été) à 16 millions de  $\text{Km}^2$  (hiver).

Globalement, la banquise formée en hiver ne compense pas la fonte estivale... qui pourrait même être totale d'ici quelques dizaines d'années.



© ESA

>Océan> pollution> **Changement-climat** > chaîne alimentaire  
 >Terre> **Banquise** > écosystème marin > **Animaux marins**  
 >CNES> **Satellites** > surveiller > prévoir > **Conséquences** > étudier > protéger  
 > **Adaptation** > **Biodiversité** > réguler > **Température**  
 > anticiper > **Animaux pôles** > action > Homme > **Fonte glaces**

# Une mouette liée à la banquise ?

La mouette ivoire vit dans les régions arctiques, sur des falaises abruptes ou des îles isolées au printemps pour la reproduction et sur les glaces pendant les migrations et l'hivernage.



© Mission Ecopolaris/Olivier GILGIBRIGHE SABARD.

Elle se nourrit en bordure de banquise avec des restes de phoques chassés par l'ours polaire et des poissons dans les zones d'eaux libres.

Actuellement, les mouettes ivoire s'installent de plus en plus vers le nord et leurs populations déclinent de façon importante.

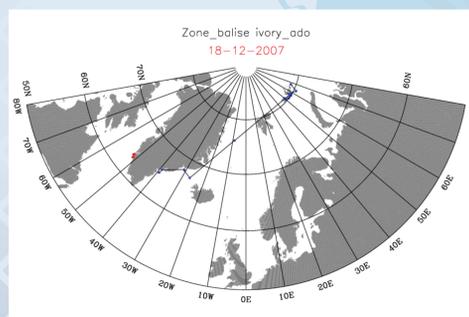
Le réchauffement climatique, avec diminution et fonte précoce de la banquise, semble impliqué.

**Mouette ivoire équipée par une balise Argos miniature de suivi par satellite.**  
 Le suivi satellite a permis de découvrir les trajets migratoires et zones d'hivernage des mouettes ivoire.

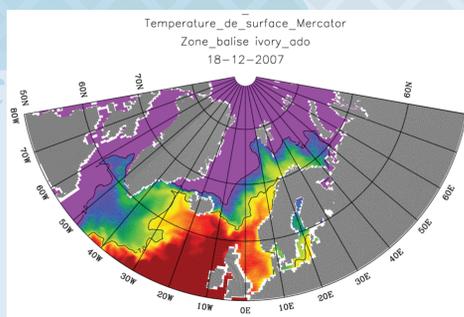
## Si la banquise d'été ne se formait plus, les mouettes ivoire risquent de disparaître rapidement.

**Etudier la mouette ivoire avec les satellites.**

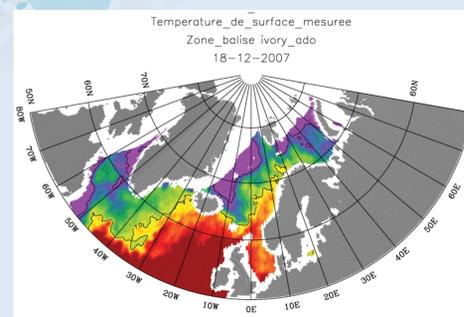
Entre octobre et décembre, la mouette ivoire suivie par satellite a quitté son île de reproduction (nord Sibérie) et a migré jusqu'au sud du Grønland, en restant dans des zones froides où la banquise est présente.



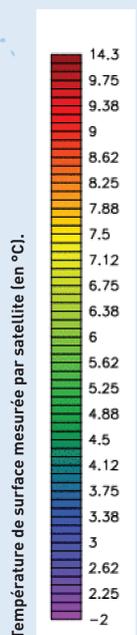
Trajet et positions d'une mouette ivoire suivie par satellite du 16/10 au 18/12/2007 (dernière position en rouge).



Carte satellite des températures de surface du 16/10/07.



Carte satellite des températures de surface du 18/12/2007.



Données satellites fournies par « ArgoNimaux » projet éducatif du CNES et sa filiale CLS (Collecte Localisation Satellite).

> Océan > pollution > Changement-climat > chaîne alimentaire  
 > Terre > Banquise > écosystème marin > Animaux marins  
 > CNES > Satellites > surveiller > prévoir > Conséquences > étudier > protéger  
 > Adaptation > Biodiversité > réguler > Température  
 > anticiper > Animaux pôles > action > Homme > Fonte glaces

# Trop chaud pour les manchots ?

Les eaux froides de l'océan Austral rencontrent les eaux plus chaudes des océans Indien, Atlantique et Pacifique sud dans une zone appelée le *front polaire*.

Les manchots royaux se nourrissent dans cette zone où la nourriture est abondante. Ils reviennent à terre sur les îles subantarctiques pour muer, se reproduire et nourrir leur petit.

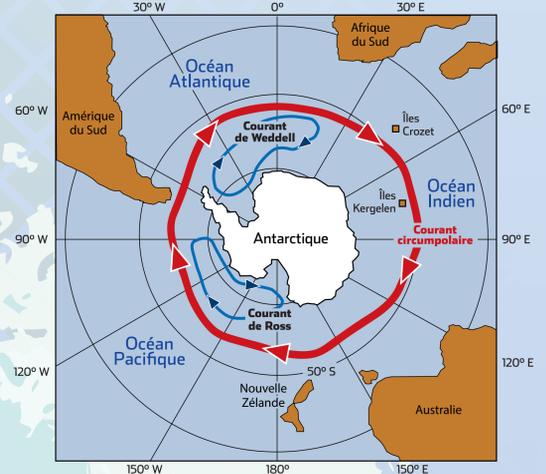


**Un manchot royal équipé au bas du dos par une balise Argos.**

Le mâle et la femelle restent à terre pour couvrir l'œuf et partent pêcher à plusieurs centaines de kilomètres à tour de rôle.

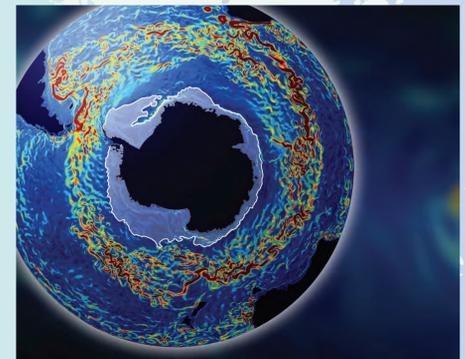
### Une circulation sans obstacle autour du continent Antarctique.

L'océan Austral (ou Antarctique) se déplace selon un puissant courant circumpolaire et permet les échanges entre océans (de température, salinité...).



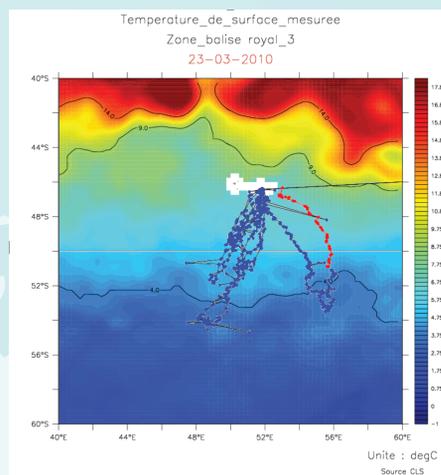
### Une zone de tourbillons : le front polaire.

Le brassage des eaux différentes favorise l'abondance de poissons dans le front polaire.



**Modélisation de la vitesse des eaux :**  
 - en bleu/vert : courants lents  
 - en orange/rouge : courants rapides

**L'océan Austral : un rôle primordial dans la dynamique océanique mondiale et dans la régulation du climat.**



### Suivi d'un manchot par satellite (trajets en bleu foncé).

Chaque trajet correspond à un aller, en direction des eaux froides du front polaire pour pêcher des poissons en plongeant, et un retour sur l'île de Crozet pour nourrir le petit en régurgitant.

Les années « chaudes », le front polaire est plus au sud que la normale. Les manchots s'éloignent alors davantage de leur île pour pêcher.

**En période de nourrissage, si les parents manchots mettent trop longtemps à revenir sur l'île, leurs petits peuvent mourir de faim.**

> Climat > Terre > pollution > Glaces > Océan > Banquise  
 > Conséquences > Animaux > chaîne alimentaire > Pôles  
 > Adaptation > Satellites > écosystème marin > Fonte action > Etudier  
 > Homme > CNES > Surveiller > Prévoir > animaux marins  
 > Anticiper > biodiversité > Protéger > Réguler > température

# Connaître pour agir et protéger!

Les changements climatiques ont un impact écologique à l'échelle mondiale.  
 Le réchauffement constitue une menace pour les espèces  
 les plus adaptées à l'environnement polaire.



Le **CNES** contribue à l'étude du climat : les **satellites** permettent une observation globale et continue de la surface terrestre et relaient des informations de balises, comme celles qui équipent certains animaux.

Ces informations sont indispensables pour **comprendre, prévoir et agir**.

Changement climatique : **s'adapter ou disparaître...**



Avec **ArgoNimax** (sur [www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)), suivez des animaux par satellite et mettez leurs déplacements en relation avec les variations environnementales.