



PAGE 1 : Introduction, exemple concret de suivi des manchots

PAGE 2 : Observer les déplacements de manchots royaux avec Argonautica

PAGES 3 et 4 : Trajets des manchots, questionnements et hypothèses

PAGES 5 à 10 : Déplacements, biologie des manchots et environnement : mises en relation

PAGES 11 à 14: Annexes

Exemple concret de suivi de manchots avec Argonautica.

Les déplacements des manchots ont été précisés grâce à de nombreuses campagnes de déploiements de balises satellites.

Argonautica met à disposition des classes **des données actualisées toutes les semaines** (localisations des manchots et cartes environnementales associées) ainsi que des **données d'archives** pour développer en classe un projet autour du suivi de manchots par satellites.

La fréquence importante des données permet de réaliser une étude très **précise** des déplacements (calculs et analyses de vitesses...) mais également plus **globale** avec des mises en relation avec les facteurs environnementaux (vents, courants marins,...).

Ce document montre comment développer une **démarche d'investigation** attrayante autour du suivi de manchots par satellites avec Argonautica, en intégrant de nombreuses notions des programmes scolaires et ouvrant sur des thèmes connexes variés (Étapes de la démarche à lire sur la fiche : « Démarche d'investigation avec le suivi des manchots royaux »).

Il est structuré en 3 grandes parties :

1- Observer les déplacements des manchots avec Argonautica

Présente comment observer, à partir d'Argonautica sur le site du CNES, les positions et trajets de manchots, en « direct » ou archivés.

2- Trajets des manchots, questionnements et hypothèses

Pour découvrir comment amorcer une démarche d'investigation en classe à partir de l'étude du déplacement des manchots.

3- Déplacements, biologie des manchots et environnement : mises en relation

Cette dernière partie illustre comment les mises en relation entre trajets des manchots, cartes de paramètres environnementaux et biologie de l'espèce permettent d'approfondir nos connaissances...et d'ouvrir de nouvelles pistes de recherches.

1- Observer les déplacements des manchots avec Argonautica

Matériel : Ordinateurs avec liaison internet, google earth installé si possible.

Accès et utilisation du site d'Argonautica : Cf. fiche élève en annexe page 14

Argonautica permet à la fois un suivi « en direct » de manchots et l'accès aux archives des années antérieures :

Les suivis « en direct » des manchots équipés :

Site Argonautica :



Choix de la balise :

Manchot royal Leloki

Date :

2014/02/04

(Dates notées « à l'anglaise »)

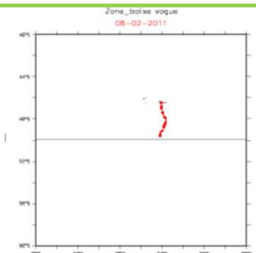
Le site permet de récupérer les cartes des positions semaine par semaine, on peut ainsi observer les déplacements successifs des manchots.

L'observation des positions et déplacements peut se faire :

- soit directement sur les cartes de position :

Afficher les cartes

Exemple : Trajet du manchot Vogue la semaine du 8/02 : en rouge sur la carte.



- soit à partir des tableaux de position, en reportant les points sur une carte vierge de la « zone balise» :

Afficher les positions

Tableaux des positions du 2014/02/05

Manchot royal "Leloki"
Données du 2014/02/11

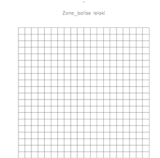
[Télécharger le fichier des positions ci-dessous](#)

[Télécharger le fichier de toutes les positions](#)

num	cl.	date	h.	lat.	lon.
-	-	yyyy/mm/dd	hh:mm	deg.	deg.
0133697	1	2014/02/05	00:54	-48.952	51.477
0133697	B	2014/02/05	13:07	-48.583	51.728
0133697	B	2014/02/05	13:41	-48.551	51.668
0133697	0	2014/02/05	14:45	-48.516	51.692
0133697	0	2014/02/05	15:19	-48.499	51.692

Afficher les cartes

Récupérer la carte vierge de la zone fréquentée par le manchot Leloki :



ou utiliser les fonds de cartes en annexe pages 13 et 14 pour Crozet et pour Kerguelen.

Reporter les positions du manchot indiquées par le tableau des positions (parallèles et méridiens)

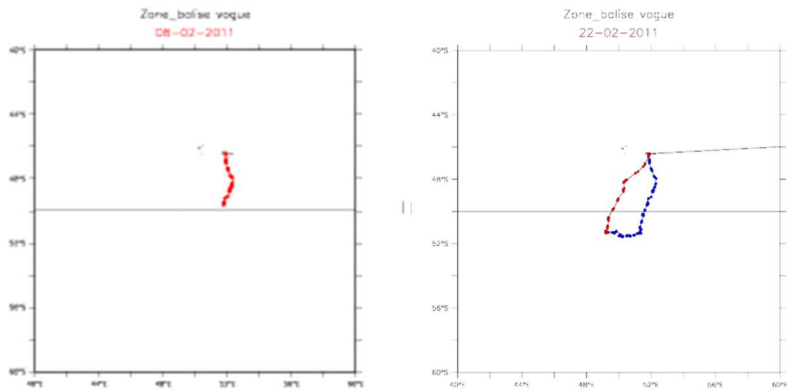
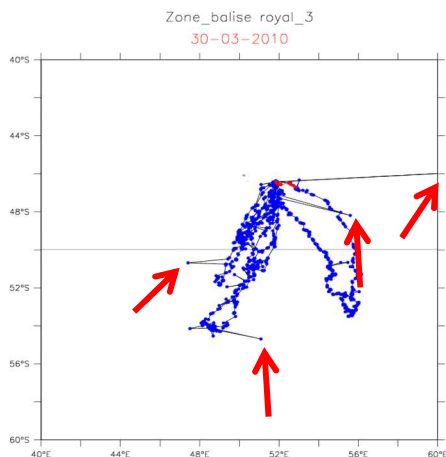
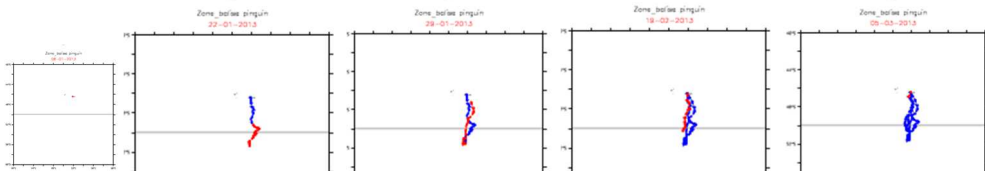
Les archives Argonautica sur le suivi de manchots :

Les archives des années antérieures sont consultables à partir de :

http://argonautica.jason.oceanobs.com/html/argonautica/archives_fr.html

2- Trajets des manchots, questionnements et hypothèses

Les observations des cartes (archivées ou « en direct ») fournies par Argonautica soulèvent de nombreux questionnements pour les élèves, comme le montrent les exemples ci-dessous:

EXEMPLES DE CARTES	Observations et questions
Deux cartes montrant le trajet du manchot Vogue entre le 8 et le 22 /02 : 	Vogue fait un trajet formant « une boucle ». <i>Comment se déplace-il ?</i> <i>Pourquoi revient-il au point de départ ?</i> Les cartes ne présentent pas de repères (de type côtes continentales)... Quasiment seules les indications de latitude et longitude peuvent permettre de se situer... <i>Où se situent les manchots ?</i>
Carte des positions du Manchot Garfield du 15/12/09 au 30/03/2010 	Garfield a un trajet qui forme des boucles passant toujours par le même endroit au nord. <i>Quel est ce point au nord ?</i> <i>Pourquoi des boucles ?</i> Certains points (fléchés en rouge sur la carte) sont très éloignés de la trajectoire d'ensemble. <i>A quoi correspondent ces positions éloignées ? Des déplacements rapides ?</i> <i>A quelles vitesses se déplacent les manchots ?</i>
Cartes montrant le trajet du manchot nommé « Pinguin » (qui n'est pas un pingouin!) entre le 1^{er} janvier et le 5 mars :  du 1 janvier... ... au 5 mars.	En deux mois, Pinguin réalise 2 boucles à peu près similaires. <i>A quoi correspondent les trajets en boucles des manchots ?</i> <i>Pourquoi ces boucles ?</i>

La découverte des déplacements des manchots permet ainsi aux élèves de formuler de nombreuses questions et de proposer des hypothèses :

Problématiques	Questions à résoudre	hypothèses
Pourquoi les manchots font-ils presque tous des trajets en boucles entre des positions au nord et des positions au sud ?	Où vivent les manchots royaux ? Quelles sont les caractéristiques des zones fréquentées ? Pourquoi se déplacent-ils en faisant des boucles ? vers la zone marine au sud ?	Ils transportent des choses. Ils vont chercher des choses différentes aux deux endroits. Ils suivent des bancs de poissons. Ils fuient des prédateurs...
Pourquoi passent-ils toujours par le même endroit au nord ?	Comment est cette zone au nord où les manchots reviennent régulièrement ? Qu'y font les manchots ? Quand se reproduisent-ils ? Vivent-ils en groupe ? Comment s'organise la vie des manchots ?	Il y a sa famille, c'est l'endroit où il est né, Il y a une île, ils s'y reposent, s'y nourrissent... Parce que l'eau est trop froide, ils reviennent à terre...
Pourquoi vont-ils au Sud, près de l'antarctique ?	Quels sont les prédateurs et les dangers que peuvent rencontrer les manchots ? Que mange-t-il ? Comment se nourrit-il ?	La zone marine lui permet de chasser, de se mettre à l'abri, ...
Comment se déplacent-ils ?	A quelle vitesse se déplace en général les manchots Comment calculer les vitesses (vitesse moyenne, minimale, maximale) ? (conversion des degrés en Km en utilisant un logiciel.) Nagent-ils le jour ou la nuit ?	Le manchot nage ? Vole ? La nuit, il dort et flotte en suivant les courants marins.
A quoi correspondent les positions très éloignées des boucles ? Comment le manchot va si loin/vite certaines fois?	A quelle vitesse s'est-il déplacé ? (des vitesses aberrantes mettent en évidence des données fausses : artéfacts de saisie ou de transmission...)	Certaines fois, il a dû nager plus vite... Il avait vu une proie et s'est mis à la poursuivre Il était poursuivi.
Pourquoi les équipe-t-on de balises en décembre ou janvier ?	Le travail des chercheurs : Quelles études font-ils sur le manchot ? Comment se fait l'équipement d'un manchot ?	Ils sont plus faciles à équiper, c'est une période où ils dorment ?

Questions et hypothèses émanant d'observations de cartes de suivis de manchots

La partie suivante montre comment la poursuite de l'investigation avec l'exploitation **des données** Argonautica et la mise en relation entre **déplacements, mode de vie** et **environnement des manchots** permet de solutionner un grand nombre de ces questions.

3-Déplacements, biologie des manchots et environnement : mises en relation

Cette partie montre comment résoudre des questions issues des observations de cartes de suivis en mettant en relation les analyses **des données fournies par Argonautica** (positions et cartes satellites environnementales), l'environnement et le mode de vie des manchots.

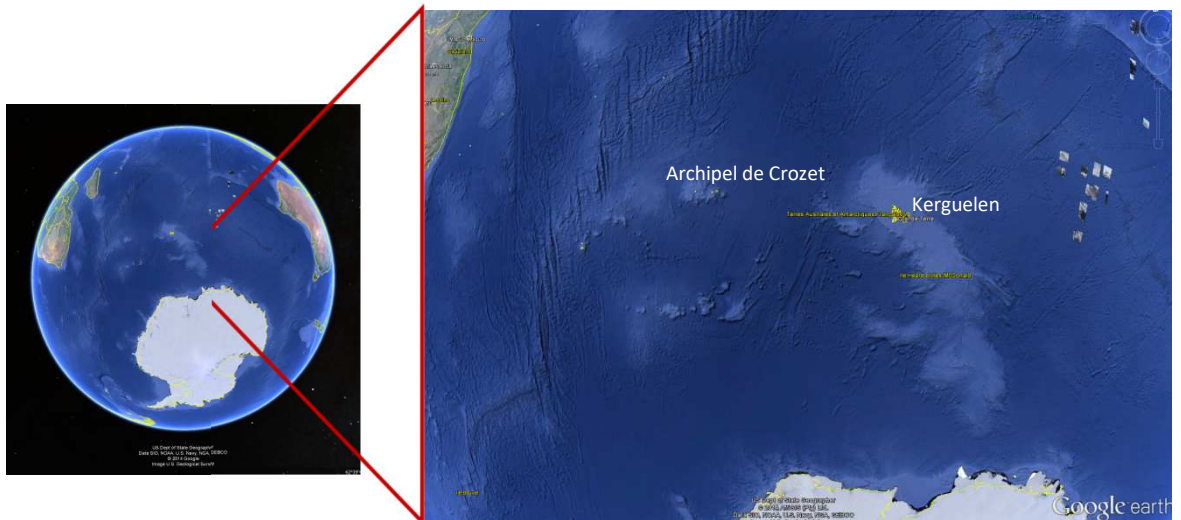
Pour les connaissances sur la biologie des manchots (développement, mue, reproduction ...), il sera nécessaire d'utiliser des ressources documentaires : livres, sites web, questions aux scientifiques d'Argonautica,...

Chaque question est traitée ici individuellement mais dans le cadre de la démarche d'investigation, les réponses s'imbriquent souvent les unes dans les autres !

Localisation des manchots

Où vivent les manchots royaux ?

On peut situer la zone de déplacement sur le globe terrestre à partir d'une carte géographique, en utilisant les coordonnées latitude et longitude indiquées ; ou sur google earth à partir du site Argonautica :



Les manchots suivis vivent en antarctique, leurs localisations montrent des positions nord sur les îles subantarctiques (l'Archipel des Crozet, Kerguelen,...) et en plein océan plus au sud.

Utiliser Google earth à partir du site Argonautica : tutorial sur :

http://argonautica.jason.oceanobs.com/html/argonautica/ge_fr.html.

Îles subantarctiques avec présence de manchots :

<http://www.manchots.com/fr/sites/iles/>

Comment est cette zone au nord où les manchots reviennent régulièrement ?

Les manchots reviennent sur des îles subantarctiques au climat océanique (froid mais non polaire, avec des températures moyennes de 5°C) avec des pluies souvent abondantes et des vents violents. L'origine volcanique du sol a influencé la topographie : plages, vallées, falaises et plateaux. La végétation se limite à des mousses, des lichens et quelques graminées.

Ressources documentaires : les terres australes et antarctiques françaises

<http://www.taaf.fr/-Les-5-districts->

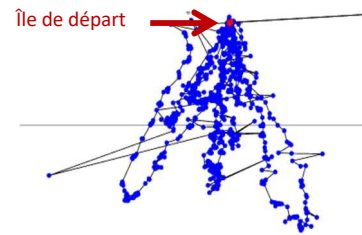
Caractéristiques des déplacements

(À partir d'Argonautica : http://argonautica.jason.oceanobs.com/html/argonautica/welcome_fr.html)

Pourquoi les manchots se déplacent-ils presque tous en faisant des trajets en boucles, de direction en générale nord / sud ?

Pourquoi passent-ils toujours par le même endroit au nord ?

Pourquoi vont-ils vers une même zone marine au sud, près de l'antarctique ?



De longs trajets « en boucles »

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.

Ressources sur l'écologie de l'espèce

http://www.cebc.cnrs.fr/ecom/argonimaux/ArgoNIMAUX_MRab.html

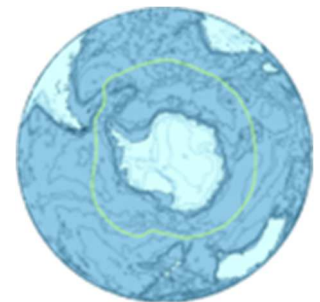
<http://suivi-animal.u-strasbg.fr/manch1.htm>

Quelques exemples de suivis de manchots : en 2004 : <http://suivi-animal.u-strasbg.fr/mandir04.htm> , en 2003 :

<http://suivi-animal.u-strasbg.fr/manaround.htm> , en 2002 de Kerguelen : <http://suivi-animal.u-strasbg.fr/mandir1.htm>

La zone marine fréquentée au sud par les manchots pour se nourrir est caractérisée par la rencontre d'eaux froides et d'eaux chaudes. Il s'agit du *front polaire* ou *convergence antarctique*, c'est une zone où les poissons abondent et sont accessibles (Les proies sont moins profondes qu'au front Sub-Antarctique où les eaux sont plus chaudes et le thermocline plus profond).

Les manchots y effectuent de nombreuses plongées pour attraper leurs proies principales : les poissons lanternes qui vivent généralement à grande profondeur. 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 enregistré).



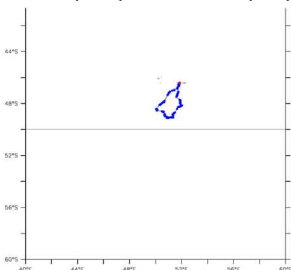
Convergence Antarctique : une zone d'environ 32 à 48 km de large dont la latitude varie selon la saison, entre les 48° et 61° parallèles

Le site <http://www.cebc.cnrs.fr/ecom/argonimaux/CarteManchotsCrozet.zip> présente une [Carte](#) des températures surface de janvier avec la mise en place des isothermes 4 et 5 °C.

Voir aussi <http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/5551-une-course-contre-la-mort.php>

Pourquoi certains déplacements ne sont-ils pas très éloignés des îles ?

Petit trajet du manchot Aquila
du 31/12 /2013 au 21/01/2014



Les suivis de manchots équipés à Kerguelen révèlent qu'il existe deux types de trajets au cours de l'été (période de l'élevage des jeunes):

- des trajets "courts" (inférieurs à 200km de l'île) permettant un retour à terre fréquent. La pêche se fait au niveau du plateau océanique qui entoure l'archipel.

- des trajets "longs" en zone océanique (à plus de 400km de l'île), avec plus de temps au-dessus de zones profondes où les manchots s'alimentent de proies de plus grande taille que celles présentes au niveau du plateau continental.

On peut faire l'hypothèse d'une adaptation des trajets en fonction des nécessités pour le poussin: nourrissage plus fréquent mais en moindre quantité ou moins fréquent mais conséquent. Cela dépend peut être de l'âge du poussin, des conditions climatiques...

Vitesses de déplacement

(À partir d'Argonautica : http://argonautica.jason.oceanobs.com/html/argonautica/welcome_fr.html)

Comment calculer les vitesses ?

Pour calculer les vitesses de déplacement ($V = \text{Distance} / \text{temps}$), on utilisera le tableau des positions qui donne l'emplacement exact des positions des manchots avec dates et heures correspondantes. (La carte de suivi n'a pas d'échelle, seulement le tracé des méridiens et latitudes)
Problème d'unité...

Calculer la distance entre deux points à partir des longitudes et latitudes est complexe (formule de trigonométrie sphérique pour tenir compte de la rotondité de notre planète). Au collège et en primaire, on peut utiliser un site qui effectue directement les calculs et convertit la distance en kilomètres, comme celui-ci : <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>

Exemples d'application pratique de calcul des vitesses : se référer à la fiche de suivi de l'ours « Arcaïque » à lire sur : http://www.cnes.fr/automne_modules_files/standard/public/p10765_76b9fc389f322cddafed93839d93b078exemple_concret_de_suivi.pdf

A quelle vitesse se déplacent en général les manchots (vitesse moyenne, minimale, maximale) ?

Les calculs de vitesse montrent qu'il y a très peu de déplacement à terre, des vidéos montreront en complément que le manchot royal se dandine à terre sur ses courtes pattes.

En mer, par contre, les vitesses sont très variables.

Une balise Argos émettant toutes les 45 secondes à destination des satellites (si le manchot est en surface) les données montrent qu'en mer, les manchots :

- sont en surface pendant la nuit, sans grand déplacement : ils se reposent.
- sont en déplacement ou en plongée (peu de réceptions de données) le jour.

Les calculs de vitesse montrent que les déplacements marins peuvent être très rapides : jusqu'à 20 km/h. Des vidéos montreront que le manchot est extrêmement à l'aise dans l'eau et peut accélérer comme une véritable "torpille", enchaîner zigzags et bonds.

*Tableau des localisations, distances parcourues, vitesses... de 8 manchots royaux (4 en incubation et 4 en phase d'élevage de leur poussin) http://www.cebc.cnrs.fr/ecommm/argonimaux/TableauExcel_donnees_MR1.xls
Permet de tracer des graphes.*

A quoi correspondent les positions très éloignées des boucles ?

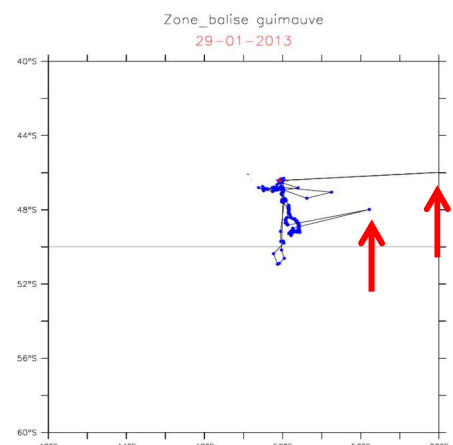
On a observé que certaines localisations étaient très éloignées de la trajectoire d'ensemble.

Exemple : Déplacements du Manchot Guimauve, entre le 8 et le 29 janvier 2013 :

Le calcul des vitesses de déplacements de Guimauve de la boucle jusqu'aux points fléchés en rouge donne une vitesse de plusieurs centaines de Km/h...tout bonnement impossible.

Il s'agit là d'une valeur aberrante, une donnée fautive : un artéfact, lié aux mesures, à la transmission, la réception du signal,...

Les scientifiques repèrent et éliminent ces données erronées pour leur recherche ; cette étape est un préalable à l'exploitation des résultats.



Influence des conditions environnementales sur les trajets

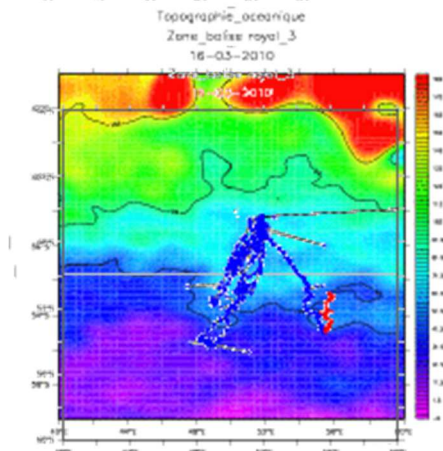
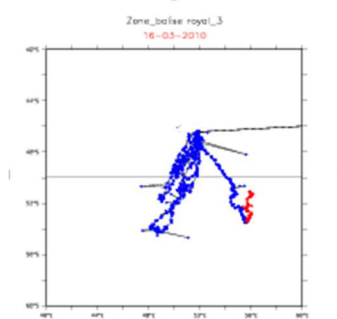
Comment établir des relations entre les déplacements observés et les facteurs environnementaux ?

- **Superposer**: Les positions des manchots peuvent être superposées aux cartes des paramètres environnementaux fournies en ligne par Argonautica (température, salinité, topographie et courants de surface de l'océan, vents...). (Rendre transparent le fond de l'image de la carte de position et la positionner sur la carte environnementale).

- **Comparer**: Les comparaisons des cartes de position et des cartes environnementales permettent d'établir si certains paramètres influencent les déplacements des manchots : l'hypothèse d'une relation entre un facteur environnemental et le déplacement des manchots se précise lorsque l'on fait à plusieurs reprises les mêmes observations.

Exemple : superposition des déplacements du manchot « Royal 3 » aux cartes de topographie et températures océanographiques :

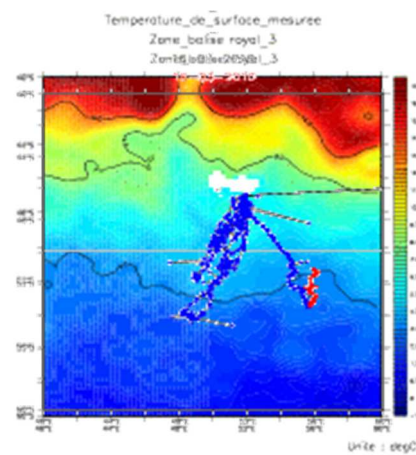
Carte des déplacements :



Carte des déplacements
superposée à la topographie
océanique à même date

Cette superposition permet des premières remarques : le manchot « Royal 3 » part d'une île où la hauteur d'océan (topographie) est de -35 cm par rapport à la hauteur de référence et la température de l'eau à 5°C environ.

Il se dirige à trois reprises vers les zones où la hauteur de mer est plus basse et fait demi-tour lorsque cette hauteur est de -50 cm (bleu sombre), avec une température de l'eau de 1 ou 2 °C : des liens semblent s'établir entre déplacements du



Carte des déplacements
superposée à la carte de
température de surface de l'eau

manchot, topographie et
température de l'eau...

On peut alors formuler l'hypothèse que le déplacement se ferait de l'île en direction de zones où la température de l'eau serait plus fraîche et la topographie moins élevée...

Cette hypothèse nécessite de poursuivre les recherches : comparaison avec d'autres manchots, au cours du temps, avec d'autres années ... pour être validée... ou non !

(Sur le site, afficher les cartes en grand pour lire la légende des paramètres.)

La superposition peut être faite avec chaque carte environnementale fournie par Argonautica...

En classe, on pourra effectuer ces comparaisons et analyses chaque semaine ou effectuer ce travail plus ponctuellement puisque le site conserve les données des semaines précédentes.

Chaque type de carte environnementale d'Argonautica est expliquée en détail sur :
http://argonautica.jason.oceanobs.com/html/argonautica/donnees_fr.html

Quels facteurs environnementaux influent sur le déplacement des manchots ?

Des nombreuses observations, des comparaisons avec d'autres suivis et des mises en parallèle avec l'écologie des manchots seront nécessaires pour établir quels facteurs influent le déplacement des manchots. Les hypothèses pourront être soumises aux scientifiques partenaires d'Argonautica !

Exemple d'étude :

Comparaison des déplacements du manchot Glanum entre le 15/01 et le 26/02/13_ avec les cartes de topographie, de température, de salinité océaniques et des courants de surface :

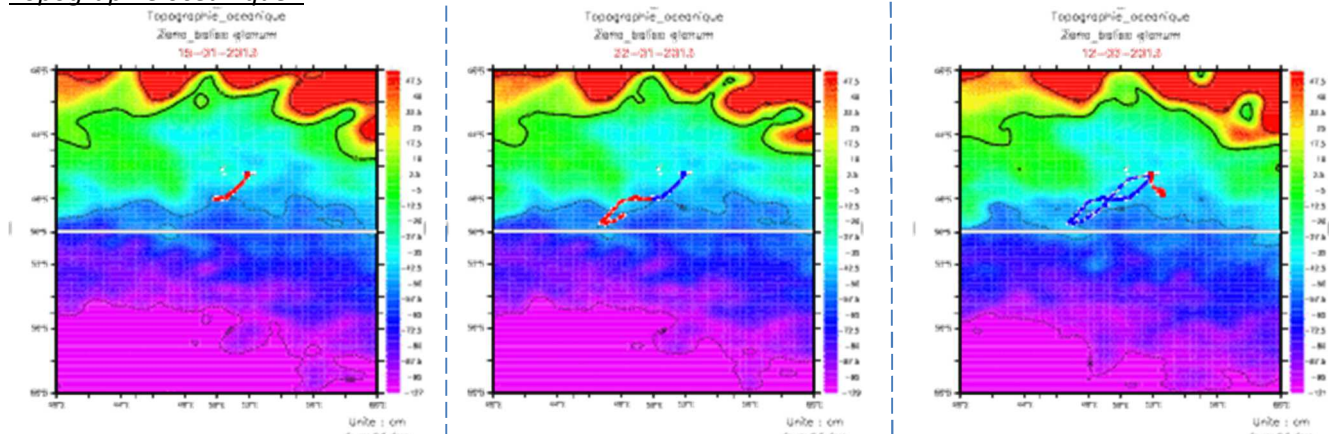
Dates :

au 19/01

au 21/01

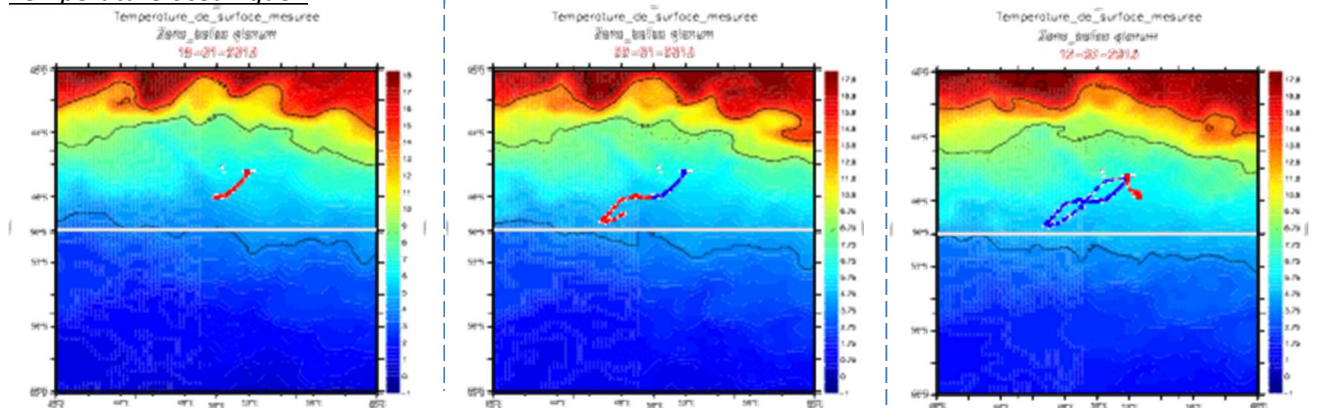
au 12/02

Topographie océanique :



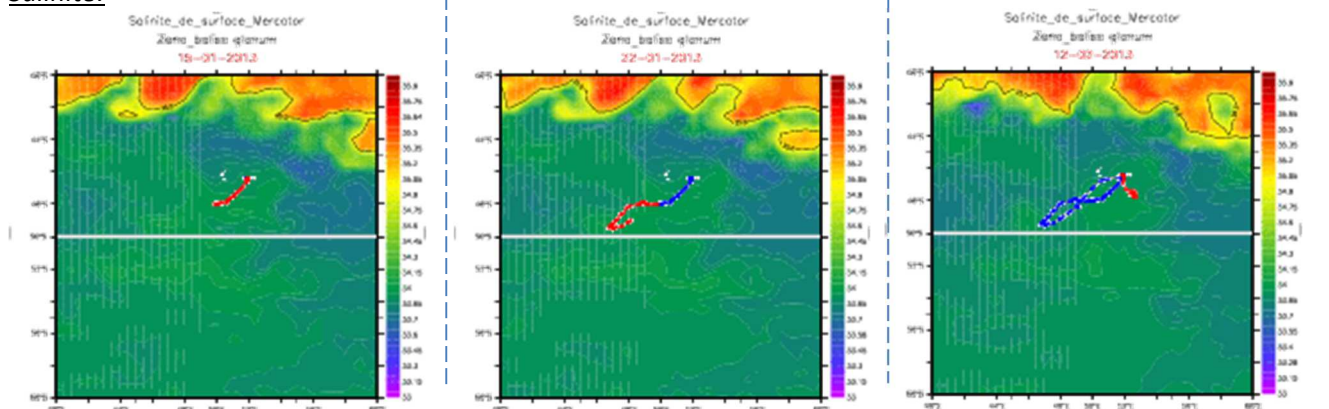
Comme le manchot « Royal 3 », Glanum part de zone où la hauteur d'océan est de -35 cm par rapport à la hauteur de référence. Il se dirige vers les zones où la hauteur de mer est plus basse et fait demi-tour lorsque cette hauteur est de -50 cm.

Température océanique :



Comme le manchot « Royal 3 », Glanum se dirige vers des eaux plus froides avant de faire demi-tour et de revenir sur l'île. Royal 3 a été dans des eaux plus froides que Glanum.

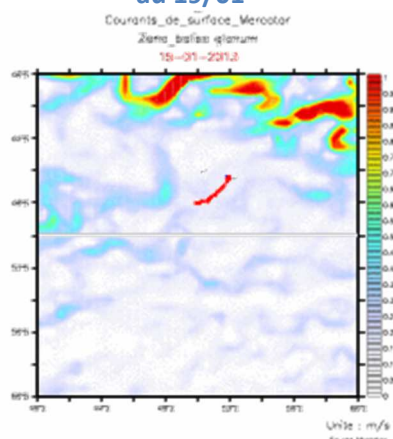
Salinité :



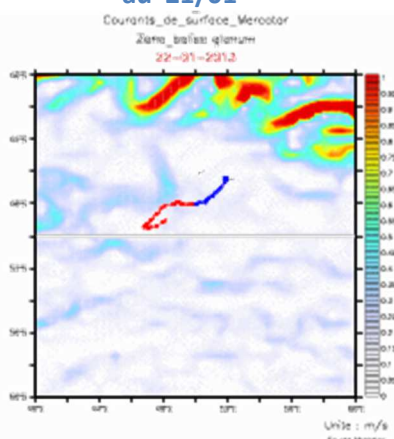
La salinité, identique sur toute la zone fréquentée, ne semble pas avoir d'influence sur les trajets du manchot.

Courants de surface :

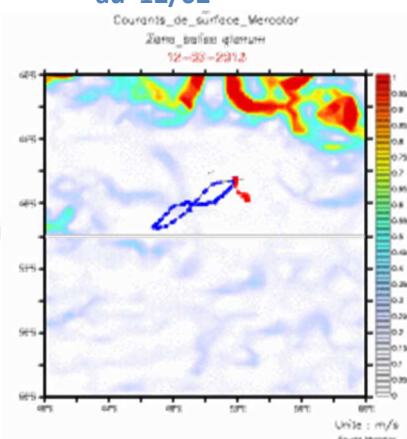
au 19/01



au 21/01



au 12/02

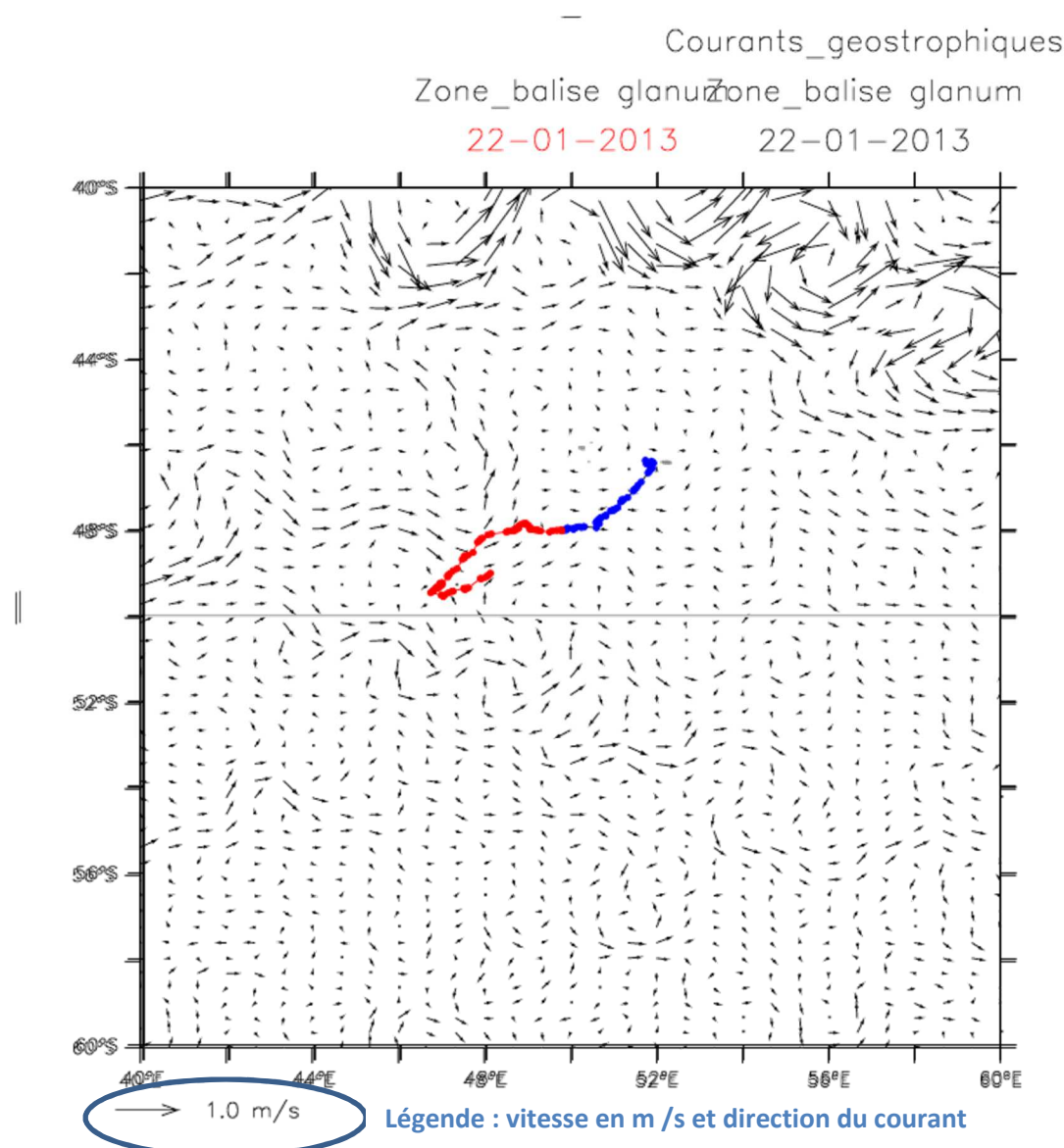


Il semblerait que Glanum se déplace dans les zones où les courants de surface sont faibles (couleur claire).

- Eviterait-il les zones où les courants augmentent (couleur bleue) ? L'échelle des cartes, résolution spatiale, ne permet pas d'être suffisamment précis...
- La direction des courants par rapport à la direction du manchot (sens *contraire* au déplacement ou *dans* le sens du déplacement) a-t-elle une influence ?...

Les cartes géostrophiques des courants de surface permettent d'approfondir ce genre de question :

Pour le 21 / 01, superposition des cartes des positions et carte géostrophique:



On observe que le 22/01, Glanum s'est dirigé vers une zone où les courants étaient plus importants et de sens contraire à son déplacement. Ensuite il a fait demi-tour et est reparti vers l'île, dans des courants plus faibles mais de même direction que lui.

Cette relation entre déplacement et force et direction de courants nécessite de nouvelles investigations et d'autres observations: pourquoi Glanum va t'il en sens contraire aux courants, pourquoi fait-il demi-tour ? Qu'est-ce qui « motive » ses déplacements ?

Ces questions font partie de la recherche scientifique des chercheurs : voir ci-après « Info plus : « Manchots et tourbillons ».

Cet exemple d'étude avec Glanum montre que la confrontation des cartes, les comparaisons de différents suivis permettent une riche investigation.

Pourquoi certains manchots changent ils de direction ?

Avec plusieurs suivis de manchots, on constate des variations dans les trajets : les « boucles » partent le plus souvent vers le sud mais également parfois vers l'est, ou l'ouest :

La mise en relation avec les cartes environnementales peut montrer que ces variations de trajets correspondent à des modifications de courants marins : les zones d'eaux froides et chaudes se déplacent. Les manchots sont capables de changer de cap pour trouver leur nourriture.

Les variations du climat semblent impliquées dans ces modifications de courants marins.

Perspectives

Les questions abordées ne sont pas exhaustives et, avec la découverte des trajets parcourus par les manchots, les élèves aborderont de nombreuses notions : géographie, saisons de l'hémisphère sud, adaptation et cycle de vie des manchots, travail des chercheurs ...

Le suivi des manchots par satellite peut s'élargir à de nombreuses thématiques : histoire des découvertes, biodiversité antarctique, grands courants marins, rôle de l'Océan dans la régulation climatique, ...

L'impact du réchauffement actuel sur les îles subantarctiques pourra être abordé : isolées géographiquement, présentant des conditions optimales pour des organismes, souvent endémiques, et à fort degré de spécialisation et d'adaptation, ces îles sont particulièrement surveillées.

Le réchauffement récent peut permettre leur colonisation par des espèces compétitrices des espèces subantarctiques et contribuer à la fragilisation de la faune et de la flore locale. Les changements dans les populations de krill et de prédateurs supérieurs marins, également conséquence directe et indirecte des changements climatiques récents, peuvent également causer des changements dans les réseaux trophiques.

(En savoir plus : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/ecologie/pdf/rapport_onerc_2008_fr_260509.pdf)

L'importance des connaissances scientifiques et l'apport des satellites sur notre connaissance de la terre en matière de protection des espèces pourront être mis en évidence.

SUIVRE DES MANCHOTS AVEC ARGONAUTICA...

UN RICHE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE EN PERSPECTIVE!

N'hésitez pas à transmettre les résultats de votre suivi de manchots
réalisé en classe pour valoriser les productions des élèves

Annexes :

Info plus ... Manchots et tourbillons

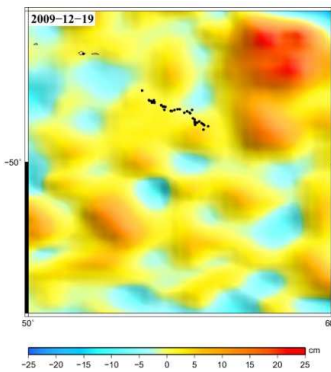
Fond de carte île de Crozet

Fond de carte Kerguelen

Fiche élève : Utilisation du site Argonautica

Info plus ... Manchots et tourbillons

À l'origine à la fois des zones frontales et des courants, les tourbillons joueraient un rôle important dans les trajets des manchots royaux à la recherche des proies.



Les scientifiques ont en effet constaté que les manchots se déplacent souvent à la lisière formée entre les tourbillons de courants chauds et les tourbillons de courant froids. De plus, au niveau des zones frontales en bordure de ces tourbillons, les manchots ralentissent particulièrement.

Des équipements spécifiques sur certains manchots (capteurs de pression, d'activité cardiaque, d'accélération dynamique, d'ouverture du bec du manchot,...) ont montré que ce ralentissement correspondait à des plongées des manchots pour se nourrir : les lisières entre tourbillons semblent favoriser la concentration des proies dont se nourrissent les manchots.

Pendant leur circuit, les manchots ont ainsi tendance à suivre les courants marins associés aux tourbillons et à les utiliser comme indicateurs pour atteindre rapidement les zones de fronts océaniques où il y a une forte concentration de proies.

La zone du front polaire, marquée par la présence de nombreux tourbillons océaniques de 100 à 200 km de diamètre est ainsi une de leur destination privilégiée.

Analyses et résultats de suivis :

Résultats de recherches menées par le CNRS :

http://www.cebc.cnrs.fr/ecom/argonimaux/ArgoNIMAUX_MRac.html

Pour les manchots Adélie, qui parcourent également des centaines de kilomètres, une étude récente a montré que les individus choisissent majoritairement entre deux stratégies de recherche alimentaire :

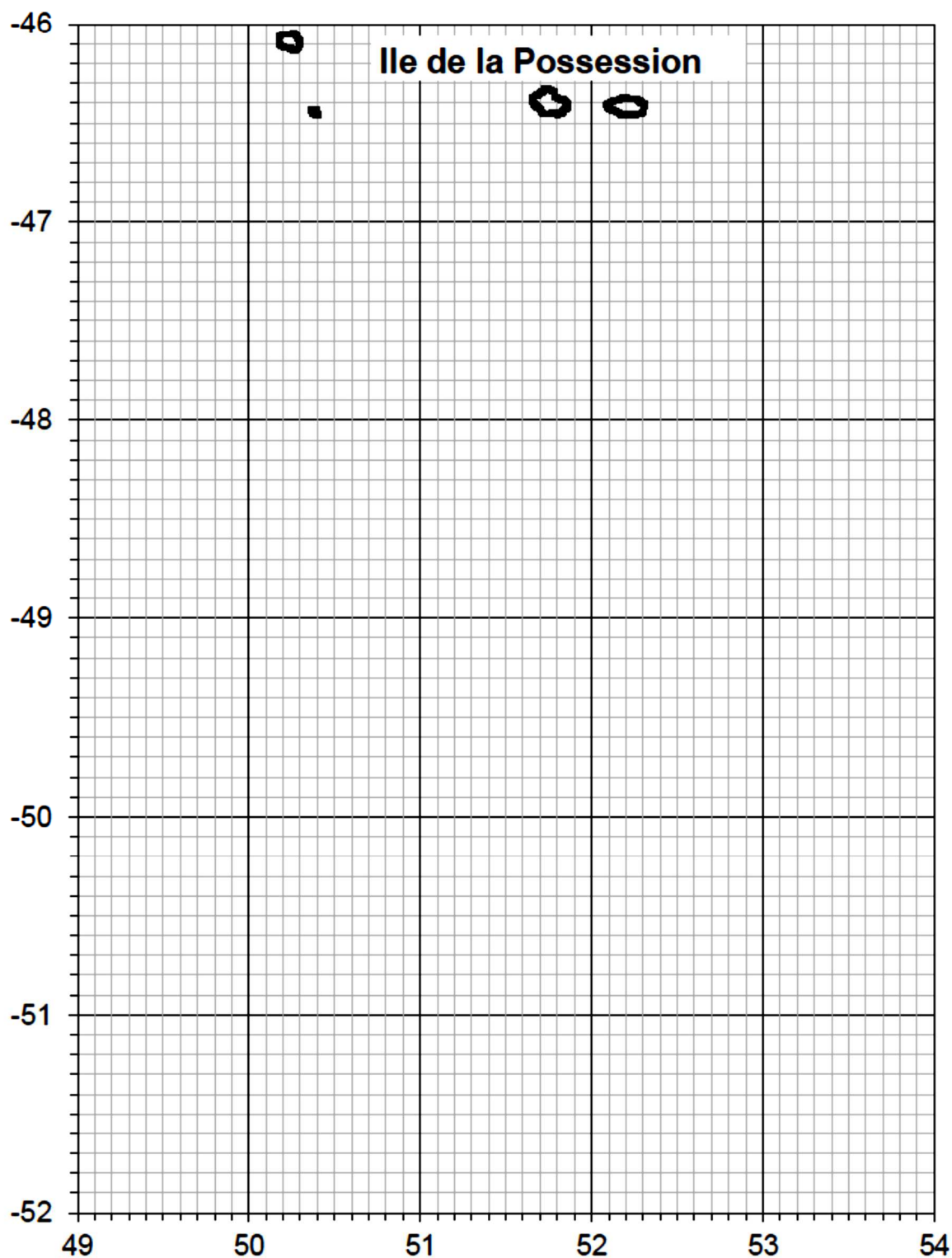
- la première consiste à se diriger en suivant les courants dominants pour atteindre des régions de tourbillons marins dont la position est relativement constante d'année en année,*
- la seconde à se diriger à proximité du talus continental, dans une zone à forte concentration en glace de mer (aussi appelée le pack).*

Or les tourbillons, le pack ou encore le talus continental sont bien connus des océanographes pour être généralement des zones riches en nourriture (krill et poisson principalement).

Les manchots Adélie seraient donc capables d'utiliser des caractéristiques océanographiques pour localiser les aires riches en nourriture.

Fond de carte : Sud de l'archipel de Crozet

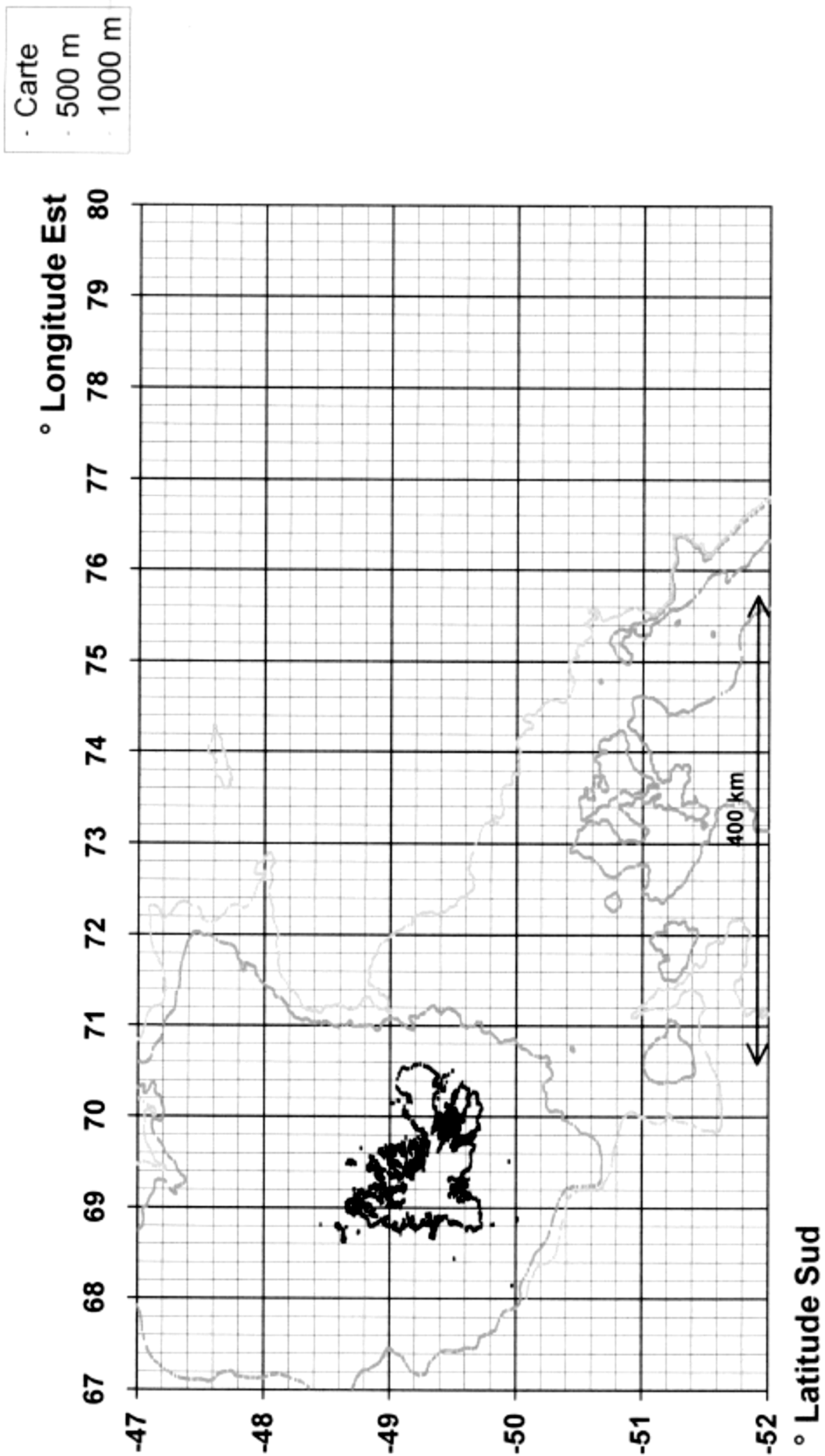
Latitude
(° Sud)



Longitude (° Est)

Source : <http://suivi-animal.u-strasbg.fr/manaround.htm#vierge - DR>

ARCHIPEL DE KERGUELEN



Source : <http://suivi-animal.u-strasbg.fr/telech/kervierge.jpg> - DR

Utilisation du site Argonautica

SUIVRE LES MANCHOTS AVEC ARGONIMAUX

1- Aller sur la page d'accueil du projet Argonautica du CNES :

<http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/7161-argonautica.php>

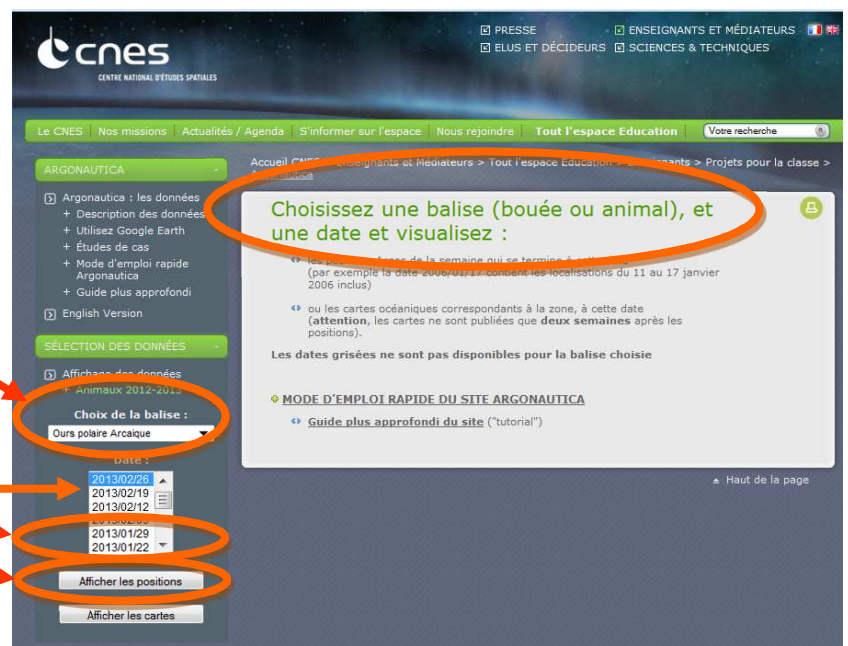
2- Cliquer sur **DONNEES SATELLITES**



3- Cliquer sur :



4- Suivre les consignes :



Sélectionnez le nom du manchot à suivre

Sélectionnez une date (Pas de données pour les dates affichées en gris).

Afficher le tableau des positions ou l'ensemble des cartes