



Argonimaux

Suivi des ours polaires par satellites



Exemple concret de suivis

Ce document est structuré en 3 grandes parties :

- Introduction - Les données Argonautica (*pages 2-3*)

Comment accéder aux positions et trajets d'ours polaires en « direct » ou des années précédentes à partir de la plateforme de données Argonautica.

- Observation, problématisation et hypothèses (*pages 4-6*)

Comment amorcer une démarche d'investigation en classe à partir d'observations des cartes du déplacement et des cartes satellites environnementales.

- Investigations (*pages 7-11*)

Comment la mise en relation des trajets des ours polaires, cartes de paramètres environnementaux et biologie de l'espèce permet d'approfondir nos connaissances et ouvre de nouvelles pistes de recherches.

- Annexes (*pages 12-14*)



Ours femelle équipée d'une balise Argos

Droits réservés Andrew Derocher

Introduction - Les données Argonautica

Argonautica permet de suivre des ours et les conditions environnementales associées « en direct » (mise à jour hebdomadaire, le jeudi) mais également des années antérieures (« période de données complète ») sur la plateforme des données Argonautica.

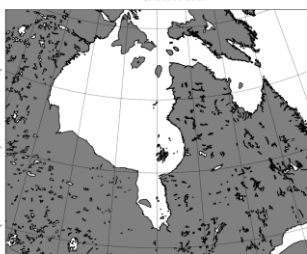
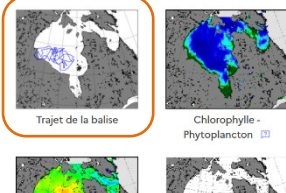
Matériel : Ordinateurs avec liaison internet, google earth installé si possible.

Site de la plateforme de données satellites : <http://argonautica.jason.oceanobs.com>

Tutoriel : Voir Annexe 1, Page 12.

Observation des positions et déplacements

Exemple du trajet de l'ours « Kodiak »

A partir des tableaux de position	Directement sur les cartes de position	Avec google earth																								
Positions du 02/09/2025 Télécharger le fichier des positions ci-dessous Télécharger le fichier de toutes les positions Télécharger la carte vierge de la zone de la balise <table border="1"> <thead> <tr> <th>num</th> <th>cl.</th> <th>date</th> <th>h.</th> <th>lat.</th> <th>lon.</th> </tr> <tr> <th>-</th> <th>-</th> <th>yyyy/mm/dd</th> <th>hh:mm</th> <th>deg.</th> <th>deg.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12639</td> <td>I</td> <td>2025/08/27</td> <td>00:00</td> <td>57.6355</td> <td>-93.9210</td> </tr> <tr> <td>12639</td> <td>I</td> <td>2025/08/31</td> <td>00:00</td> <td>57.6446</td> <td>-93.9155</td> </tr> </tbody> </table> En reportant les positions fournies dans le tableau sur une « carte vierge de la zone balise » 	num	cl.	date	h.	lat.	lon.	-	-	yyyy/mm/dd	hh:mm	deg.	deg.	12639	I	2025/08/27	00:00	57.6355	-93.9210	12639	I	2025/08/31	00:00	57.6446	-93.9155		
num	cl.	date	h.	lat.	lon.																					
-	-	yyyy/mm/dd	hh:mm	deg.	deg.																					
12639	I	2025/08/27	00:00	57.6355	-93.9210																					
12639	I	2025/08/31	00:00	57.6446	-93.9155																					
Sur les cartes Argonautica, les zones grises sont des terres émergées ; les blanches des zones océaniques. En rouge les déplacements effectués la dernière semaine, en bleu les déplacements précédents.																										

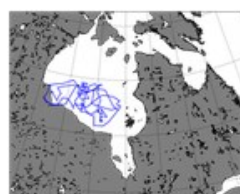
En participant à Argonautica, vous pourrez également demander l'envoi d'une carte planisphère couleur grand format pour situer la zone fréquentée par les ours polaires suivis et afficher en classe.

Cartes environnementales

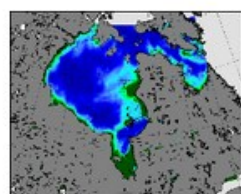
Dans la rubrique « Cartes » se trouvent des données environnementales : cartes des températures, des courants, salinité ...

Il faut cliquer sur la carte pour avoir la carte en grand et lire la légende des valeurs des paramètres.

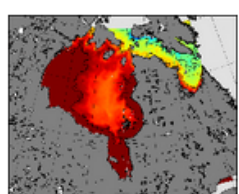
Exemple des cartes disponibles pour l'ours « Kodiak », suivi du 02/09/2025.



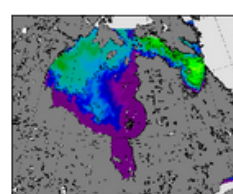
Trajet de la balise



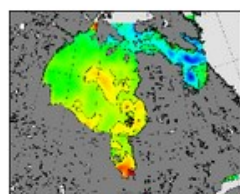
Chlorophylle -
Phytoplancton [2]



Température Mercator à la
surface [2]



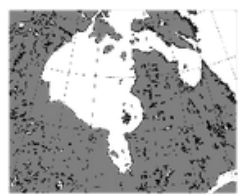
Salinité Mercator [2]



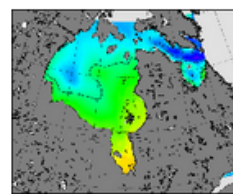
Topographie de l'océan [2]



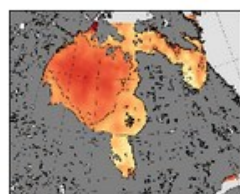
Courants géostrophiques [2]



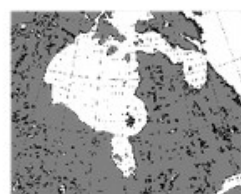
Zone de la balise



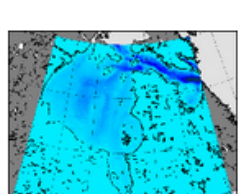
Topographie océanique
moyenne [2]



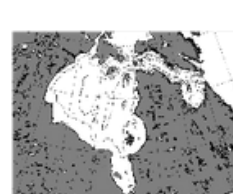
Écart à la moyenne de la
topographie de l'océan [2]



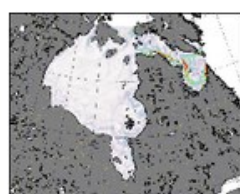
Courants géostrophiques
déduits [2]



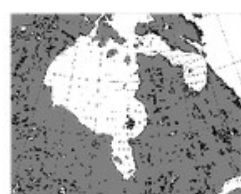
Bathymétrie



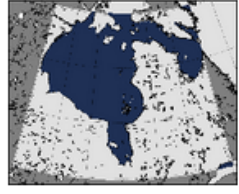
Bathymétrie (contours)



Courants de surface [2]



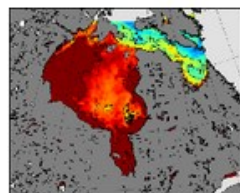
Courants de surface [2]



Concentration de glace
Mercator [2]



Epaisseur de glace Mercator
[2]



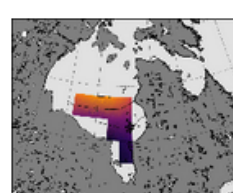
Température à la surface
mesurée par satellite [2]



Vents à la surface [2]



Derive de glace Mercator [2]



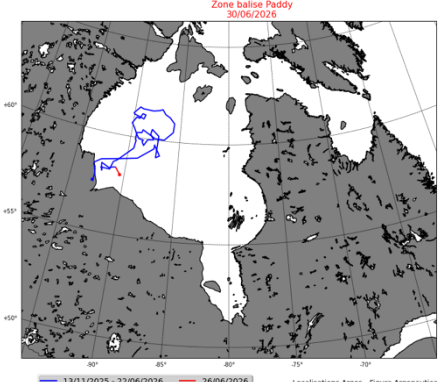
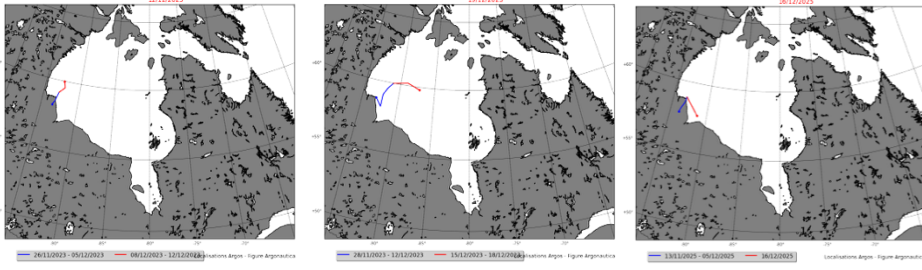
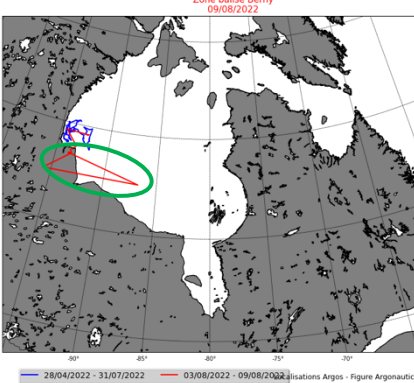
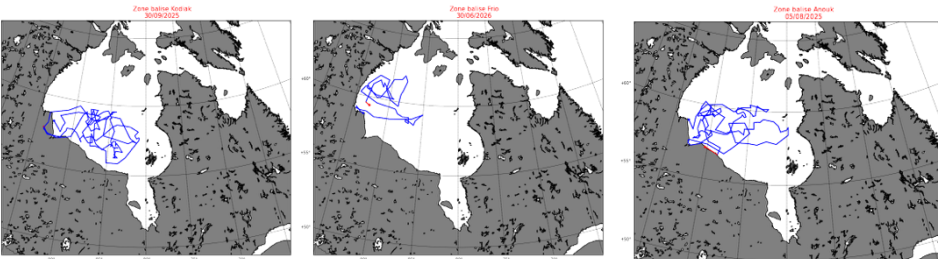
Hauteurs de vagues [2]

Observation, problématisation et hypothèses

Le suivi est réalisé dans des régions différentes selon les années, en fonction des équipes de scientifiques partenaires. Les ours polaires suivis sont dans la Baie d'Hudson ou dans la mer de Beaufort.

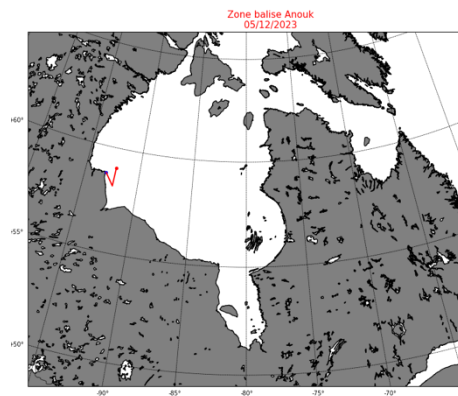
Observation des trajets

La découverte des cartes soulève rapidement de nombreuses questions pour les élèves, que ce soit sur les déplacements des ours polaires ou sur les caractéristiques environnementales dans lesquelles ils évoluent.

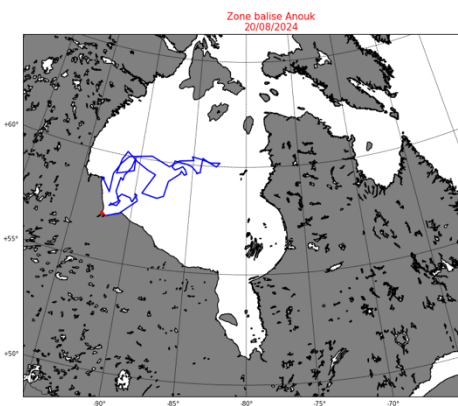
Cartes	Observations et Questions
Carte du trajet de l'ours Paddy entre le 13/11/2025 et le 26/06/2026 : 	<i>Où est Paddy ?</i> <i>Comment se repérer sur la carte ? Que sont les zones blanches/grises sur la carte ?</i> <i>Pourquoi le début du trajet de Paddy est-il sur la zone en gris et pourquoi se déplace-t-il sur la zone en blanc ensuite ?</i> <i>Quelle distance a-t-il parcouru et à quelle vitesse va-t-il ?</i>
Trajets vers des directions différentes pour les ours Lenny, Anouk et Glaçon : 	En décembre, un ours part vers le haut/nord, un autre vers la droite/l'est et un autre vers le bas/le sud de la zone en blanc sur la carte. <i>Pourquoi vont-ils sur cette zone en décembre ?</i> <i>Comment expliquer ces différences de direction ?</i>
Trajet de l'ours Berny du 16/04/2022 au 09/08/2022 : 	On repère ponctuellement des trajets très rectilignes, avec des positions très éloignées du trajet. <i>A quoi correspondent ces positions très éloignées ?</i> <i>A quelle vitesse l'ours va-t-il ?</i>
Trajets aux formes similaires pour les ours Kodiak, Frio et Anouk : 	Des formes de trajets similaires sont observables chez de nombreux ours. <i>Pourquoi ces trajets en grandes boucles sur la zone en blanc sur la carte ?</i> <i>Qu'est-ce qui « guide » les ours dans leurs déplacements ?</i>

Trajets d'Anouk suivi du 26/11/2023 au 5/08/2025 :

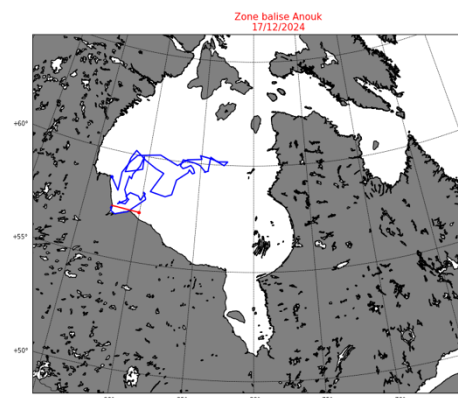
Décembre 2023



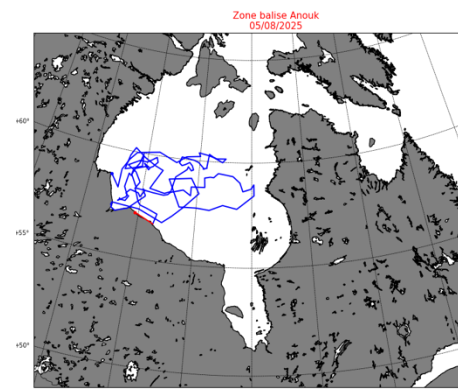
Aout 2024



Décembre 2024



Aout 2025



En 2 ans, Anouk a fait 2 longs trajets en partant en décembre de la zone en gris sur la carte et y revenant en aout.

*A quoi correspondent ces deux trajets « en boucle » ?
Pourquoi une fréquentation de de la zone en gris sur la carte entre Aout et décembre et de la zone en blanc entre décembre et aout ?*

Problématiques et hypothèses

La découverte de positions et trajets permet ainsi de sérier des problématiques et de proposer des hypothèses.

Problématiques	Questions à résoudre	Hypothèses
Où vivent les ours polaires ? Comment sont leurs trajets ?	Comment lire les cartes ? Que sont les zones grisées, les zones blanches ? Comment repérer la position géographique des ours polaires ? Pourquoi se déplacent-ils vers la zone en blanc sur la carte et reviennent-ils sur la zone en gris ? Pourquoi certains vont au sud, d'autres vers l'est ou encore à l'ouest ? Quel est le point de départ du trajet d'un ours polaire ?	<i>Les zones grisées sont des terres, de l'océan ? Il y a des repères géographiques sur les cartes.</i> <i>Ils vont sur Terre, sur la banquise, dans l'eau ?</i> <i>Ils cherchent des choses différentes en fonction des endroits ? Il y a leur famille, c'est l'endroit où ils sont nés, ils s'y reproduisent, s'y nourrissent...</i> <i>C'est le lieu où les scientifiques l'équipent ?</i>
Pourquoi les ours polaires se déplacent ?	Qu'est ce qui « induit » leurs déplacements ? Comment vivent-ils ? Comment se nourrissent-ils ? Vivent-ils en groupe ? Quels sont leurs prédateurs ? Quand et où se reproduisent-ils ? Comment s'organise leur vie ?	<i>Leur trajet dépend de la période ? De la température ? D'autres variations environnementales ? Ou ils se suivent ? Se cherchent ? Ils fuient des prédateurs ou d'autres dangers...</i> <i>Ils explorent leur région ? Ils chassent et mangent des phoques, des poissons dans l'eau, ...</i> <i>Ils vivent en famille ?</i> <i>Ils se reproduisent au printemps ? Sur la banquise ? À terre ?</i> <i>La banquise leur permet de chasser, de se mettre à l'abri, ...</i>
Comment les ours polaires se déplacent ? A quelle vitesse ?	Les ours peuvent marcher, nager, plonger ? A quelle vitesse se déplacent-ils (vitesse moyenne, minimale, maximale) ? Comment expliquer les positions brutalement très éloignées de la trajectoire certaines fois ?	<i>Ils se déplacent plus ou moins vite, en fonction du jour, de la nuit, de la température, de ce qu'ils font (chasse...). La nuit, ils dorment ?</i> <i>Parce qu'ils ont été très vite ?</i> <i>Est-ce qu'il peut y avoir des données fausses ? D'où cela peut venir (satellites, calculs...) ?</i> <i>Voir des infos complémentaires Annexe 1-3, Page 14.</i>
Pourquoi équipe-t-on les ours de balises ? Comment se fait leur équipement ?	Le travail des scientifiques : Quelles études sont faites sur les ours polaires ? Pourquoi les équiper surtout en décembre ? Comment les scientifiques approchent l'ours ? Est-ce que c'est dangereux ?	<i>Les chercheuses et chercheurs veulent découvrir où les ours vont et pourquoi !</i> <i>Ils sont plus faciles à équiper car c'est la saison où ils sont à Terre, hibernent ?</i> <i>Les scientifiques l'approchent par derrière, l'endorment ?</i>

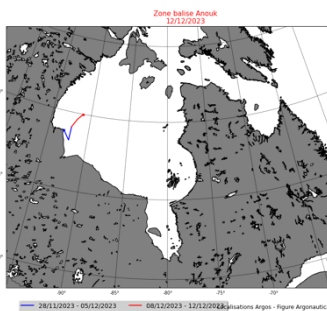
Investigations

Argonautica permet également la mise en relation des trajets d'ours polaires avec différentes cartes satellites environnementales : cartes des températures, de la concentration ou épaisseur de glace (banquise), des courants de surface de l'océan, des vents... Cela permet de soulever de nouvelles questions et de formuler des hypothèses sur les relations déplacement/environnement.

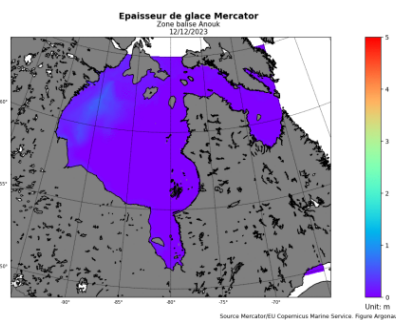
Exemples de superposition de trajets et cartes environnementales

- Trajet, exemple d'Anouk, carte d'épaisseur de glace et superposition :

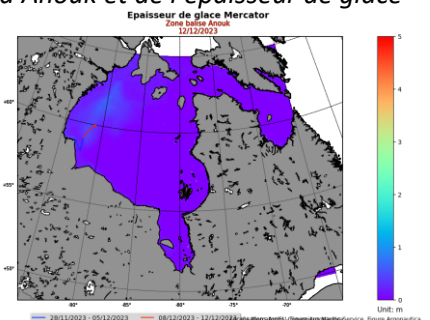
Carte du trajet d'Anouk



Carte de l'épaisseur de glace



Superposition de la carte du trajet d'Anouk et de l'épaisseur de glace

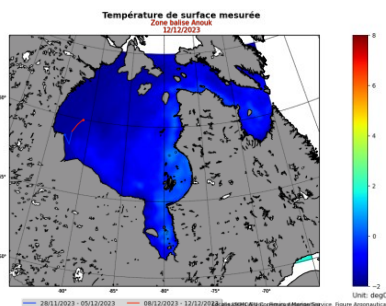


Anouk va en direction de l'est puis bifurque vers le nord. Le trajet suit la zone où l'épaisseur de glace est proche de 1m alors qu'ailleurs l'eau est liquide (épaisseur de glace = 0).

➡ *Est-ce que la présence de glace influencerait le déplacement d'Anouk ?*

- Superposition trajet et température de surface, exemple d'Anouk :

Trajet d'Anouk et température de surface :



La superposition avec la carte « de température de surface » montre que la première partie du trajet en direction de l'Est se fait dans la zone où la température est proche de -2°C.

La zone où Anouk arrivait avant de bifurquer présentait une température proche de 0°C et l'ours s'est alors dirigé vers le Nord/Est dans une zone avec à nouveau une température proche de -2°C.

➡ *La température de surface influencerait-elle le déplacement d'Anouk ?*

On peut faire l'hypothèse que l'ours Anouk est sensible à la présence de glace et à la température. Ces deux paramètres sont d'ailleurs reliés : l'eau de mer gèle à - 2°C en raison des sels présents dans l'eau et reste liquide à 0°C. Anouk suit des endroits où l'épaisseur de glace est de près de 1 mètre et la température inférieure à 0°C.

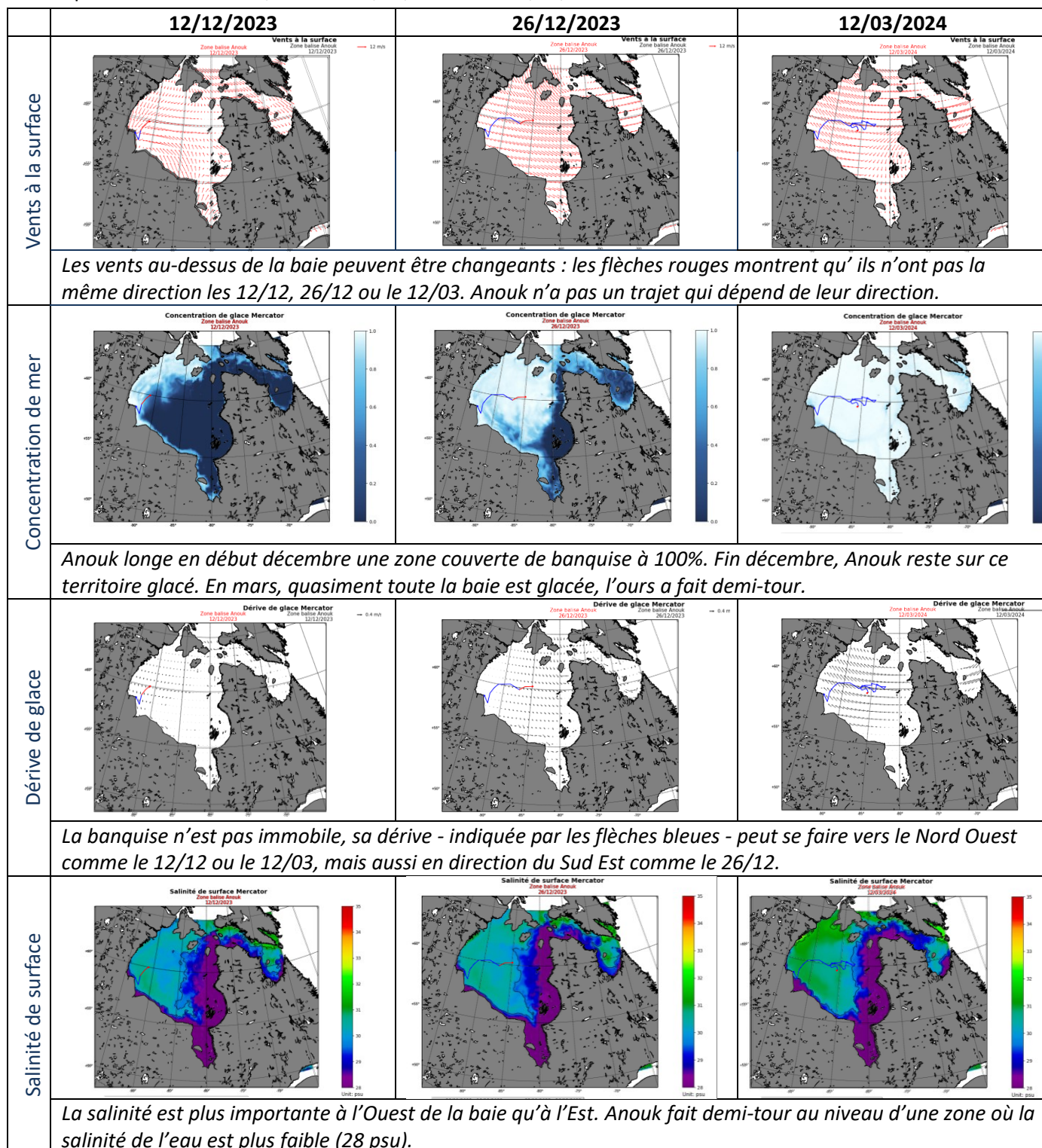
Ces hypothèses nécessitent de poursuivre les recherches (comparer avec d'autres trajets d'ours, au cours du temps, avec d'autres années ...) pour être validées... ou non !

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

○ Superpositions semaine après semaine

Le suivi semaine après semaine permet d'observer quels facteurs influencent le déplacement des ours polaires et quelles variations de paramètres océaniques entraînent des modifications de déplacement.

Exemple avec l'ours Anouk, entre le 28/11/2023 et le 04/11/2025.



➡ Ces paramètres environnementaux influencent-ils le trajet ? Et quid de l'influence de la température, de la couleur de l'eau (quantité de chlorophylle), la topographie... ?

Anouk va en direction de l'Est puis fait demi tour et a effectué de larges virages. Pourquoi ? Les données environnementales de surface mesurées par les satellites, telles l'épaisseur de glace, la température et la salinité sont-elles impliquées ? Les paramètres sont parfois liés : température et banquise, dérive de glace et vents...

Il est nécessaire de poursuivre l'investigation, d'étudier des trajets d'ours au cours des saisons, des années et les comparer aux variations environnementales. Et les hypothèses peuvent être soumises aux scientifiques partenaires d'Argonautica !

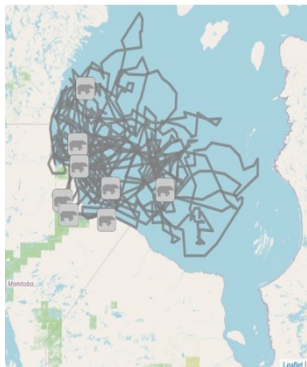
Mises en relation avec la biologie

Cette partie montre comment certaines questions issues des observations des **cartes de déplacements et cartes satellites environnementales fournies par Argonautica** trouvent réponse avec une mise en relation avec **l'écologie** des ours polaires.

Pour ces connaissances biologiques, 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 !

- Où vivent les ours polaires ? Comment sont leurs trajets ?

Comment repérer la position géographique des ours polaires ? Comment repérer la position géographique des ours polaires ? Que sont les zones grisées, les zones blanches sur les cartes de suivi Argonautica ?



Les indications de latitude et longitude fournies sur la plateforme Argonautica permettent de localiser de nombreux ours polaires à l'ouest de la baie d'Hudson, vaste mer intérieure du nord-est du Canada et, certaines années, en mer de Beaufort au nord des côtes de l'Alaska.

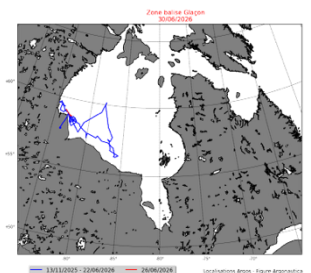
Ces endroits sont dominés par un climat subarctique, caractérisé par des hivers très longs et glaciaux, avec une banquise présente une grande partie de l'année, et des étés courts et frais.

Leur environnement est marqué par les masses d'air arctiques et une biodiversité adaptée au froid extrême, dont font partie les ours polaires.

Territoire des ours suivis en 2026 sur la plateforme Argonautica : une fréquentation de la baie d'Hudson.

Les territoires fréquentés par les ours polaires ont de grandes surfaces : ils parcourent des centaines de kilomètres par an, un peu sur terre ferme (zone grisée sur les cartes Argonautica) mais surtout sur la baie (zone en blanc).

*Trajet de l'ours Glaçon du 13/11/2025 au 26/06/2026 en baie d'Hudson.
(Carte Argonautica)*



- Pourquoi les ours polaires se déplacent ? Qu'est ce qui « induit » leurs déplacements ?

Le suivi par satellite révèle que les ours polaires fréquentent la terre et la banquise en alternance au cours du temps : de juillet à décembre sur la terre ferme puis de décembre à juillet sur la baie gelée. Leurs trajets s'organisent en effet selon les saisons. A l'automne, ils longent la côte puis vont sur la banquise dès le début de sa formation et y restent jusqu'à la fonte.

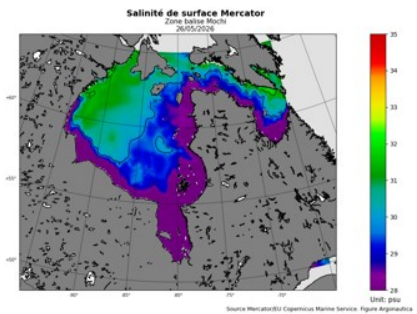
Les superpositions avec les cartes d'épaisseur de la banquise montrent que les ours privilégient la banquise d'épaisseur proche de 1 mètre. Cette épaisseur est en relation avec leur technique de chasse des phoques annelés. En effet, les phoques maintiennent des trous dans la banquise pour venir respirer dans les endroits où elle n'est pas trop épaisse et ils sont alors des proies particulièrement vulnérables pour les ours polaires à l'affût...

La superposition des trajets avec les autres cartes satellites environnementales (température, bathymétrie, vents, phytoplancton...) ne révèle pas d'autre influence directe sur les trajets des ours, cependant, indirectement, la température et les vents ont des conséquences. Ces deux paramètres modifient la qualité de la banquise (fonte, dérive, crêtes d'accumulation...) et certaines de leurs variations obligent les ours polaires à se déplacer vers des territoires de chasse plus favorables, au prix d'un effort énergétique supplémentaire.

Les suivis d'ours en mer de Beaufort montrent que la salinité ne semble pas avoir d'influence sur leurs déplacements. Au niveau de la baie d'Hudson, les ours ne font donc pas demi-tour à l'Est de la baie parce que la salinité est faible mais plutôt pour revenir sur la côte Ouest avant la fonte.

On pourra se questionner sur l'origine de la différence de salinité très marquée entre le nord-ouest et le sud est en baie d'Hudson.

La salinité variable dans la baie d'Hudson



L'alternance saisonnière terre/banquise s'explique ainsi par le mode de vie des ours polaire avec la chasse hivernale sur la banquise. En été, à terre, l'ours polaire peut être opportuniste et consommer des baies, œufs champignons, peu énergétiques, et il vit essentiellement sur les réserves de graisse emmagasinées pendant l'hiver.

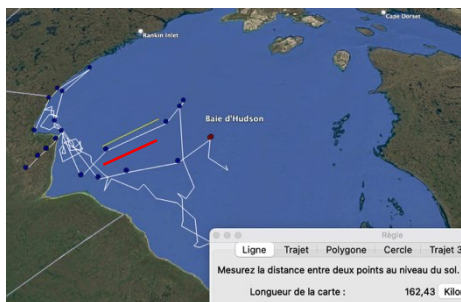
Pour les femelles, on observe des modifications avec un arrêt du trajet avec la gestation à terre. La saison de reproduction dure d'avril à juin. Les embryons se développent seulement à l'automne (gestation différée) et les petits naissent en décembre-janvier, dans une tanière où la femelle hiberne et allaite pendant plusieurs mois sans se nourrir.

- Comment les ours polaires se déplacent-ils ? A quelle vitesse ? Comment expliquer les positions brutalement très éloignées de la trajectoire certaines fois ?

Les ours peuvent marcher, courir (à près de 70 km/h !) et nager grâce à leur pattes larges adaptées à la marche sur la neige et à la nage. Ils ont une excellente nage et peuvent plonger en apnée environ 2 minutes.

De manière générale, les ours alternent entre périodes où ils sont à l'affût (vitesse nulle) et périodes où ils se déplacent. La distance parcourue en surface entre deux positions transmises par satellites reflète une vitesse moyenne. Les recherches documentaires donnent une vitesse moyenne de déplacement de 4 km/h.

Pour calculer les vitesses de déplacement (vitesse = distance/temps) à partir des données d'Argonautica, on pourra utiliser le tableau des positions qui donne l'emplacement exact des positions des ours polaires avec dates et heures correspondantes.



A partir des cartes sur Google Earth, pour des trajets plutôt linéaires, on peut utiliser l'outil « règle » ou mesurer approximativement avec une règle directement sur la carte.

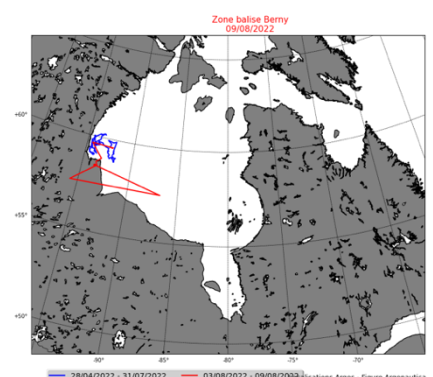
Exemple de calcul de la vitesse de l'ours Bobby sur Google Earth : 162 km parcourus entre le 31/01/2026 et le 11/02/2026 (trait en rouge), soit un peu plus de 7 km par jour, ce qui fait bien moins d'1 km/j.

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). Il est aussi possible d'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>).

On observe parfois certaines localisations très éloignées de la trajectoire d'ensemble.

Le calcul de la vitesse de déplacement de Berny pour les trajets en rouge sur la carte donne une vitesse de plusieurs centaines de km/h... physiquement impossible !

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



Plus d'informations Annexe 1-3, page 14.

○ Pourquoi équipe-t-on les ours polaires de balises ? Comment se fait leur équipement ?

Les ours polaires sont équipés de balises afin de mieux comprendre leur comportement et les effets des changements environnementaux sur leur vie, notamment ceux liés au réchauffement climatique.



Leur équipement se fait lors de captures brèves et contrôlées permettant la pose d'un collier-balise sur l'animal qui est endormi. Les suivis par satellites permettent d'étudier leurs trajets, leurs zones de chasse, l'évolution de la banquise et l'impact des modifications de milieu sur leur survie.

Les cartes de suivi Argonautica montrent, pour une année donnée, des trajets qui démarrent à peu près à la même date et au même endroit. La balise Argos étant mise en fonctionnement dès l'équipement de l'animal, le début des trajets correspond à l'endroit où les scientifiques équipent les ours. Les biologistes privilégient les campagnes de pose en fin d'automne, au moment où les ours sont sur la terre ferme et plus facilement localisables, avant leur départ sur la banquise hivernale.

Conclusion et perspectives

Les questions abordées dans ce document ne sont pas exhaustives. Avec le suivi des ours, les élèves abordent de nombreuses notions : géographie, saisons de l'hémisphère nord, adaptation et cycle de vie des ours, travail des scientifiques... Ils découvrent également que la recherche scientifique nécessite de mener des investigations et voient que toutes les questions ne sont pas solutionnées !

Les recherches documentaires permettront de compléter et d'aborder de nombreuses autres notions. Le suivi des ours polaires par satellite peut s'élargir à de nombreuses thématiques : histoire des découvertes, biodiversité arctique (Consulter les fiches pédagogiques « Arctique » sur les pages Argonimaux du site). L'impact du réchauffement actuel sur l'espèce peut être approfondi en étudiant l'évolution de la formation de la banquise au cours des années : les cartes satellites révèlent que la formation est plus tardive et la fonte plus précoce, ce qui a des conséquences directes sur les ours polaires qui voient la durée de leur période de chasse diminuer... De façon générale, on pourra également élargir sur l'impact du changement climatique sur l'environnement arctique ou encore découvrir le rôle de l'Océan dans la régulation climatique...

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

Retrouvez ce dossier ainsi que ses compléments : fonds de cartes, journaux de bord, portraits de scientifiques ... sur le site Argonimaux !



<https://cnes.fr/education/argonautica/argonimaux>

ANNEXE 1-1 Tutoriel d'utilisation de la plateforme de données Argonautica

- 1- Aller sur la page d'accueil ARGONAUTICA : PLATEFORME DE DONNEES Argonautica.jason.oceanobs.com

Cliquez sur : « Consultez les données ArgOcéan/Argonimaux »

Argonautica : la plateforme de données



- 2- Choisissez une balise en cliquant :

- soit à partir de la liste
- soit à partir de la carte (balises récentes)



- 3- Choisir le groupe à suivre :

(Exemple : les tortues)



- 4- Choisir la balise à suivre

Seules les tortues suivies cette année apparaissent. Pour avoir la liste de toutes les tortues, cliquer sur :

Sélectionner la période de données complète

Choisir une balise dans la liste :



- 5- Accéder aux données en cliquant :

- sur **Positions** pour avoir les coordonnées latitude/longitude
- sur **Cartes** pour avoir la carte de déplacement de la balise et toutes les cartes environnementales.



ANNEXE 1-2 Superposition et utilisation de Google Earth

Pour superposer la carte du trajet à celle du facteur environnemental choisi, 2 possibilités :

- soit en téléchargeant les cartes et en superposant les images directement à l'aide de Power point ou draw (version Open office). Il est possible aussi de réaliser directement un copié collé.

Attention, pensez bien à cliquer sur la carte choisie pour l'ouvrir en grand et avoir la légende avant de télécharger ou copié collé l'image.

- soit directement en cliquant sur « Visualiser les cartes avec Google Earth ».

L'interface Google Earth a été faite pour superposer trois types d'informations :

- des cartes "en couleurs"
- avec des cartes "en contours/vecteurs"
- avec les points représentant le trajet des balises

Pour utiliser ces possibilités, ouvrez le fichier ".kmz" proposé (pour chaque balise, par date) dans les pages Argonautica. Cliquez ensuite sur la ou les carte(s) que vous voulez visualiser. Les trajectoires sont proposées dès l'ouverture du fichier.

Sur le bandeau gauche de Google Earth, choisir une par une les cartes environnementales à superposer.

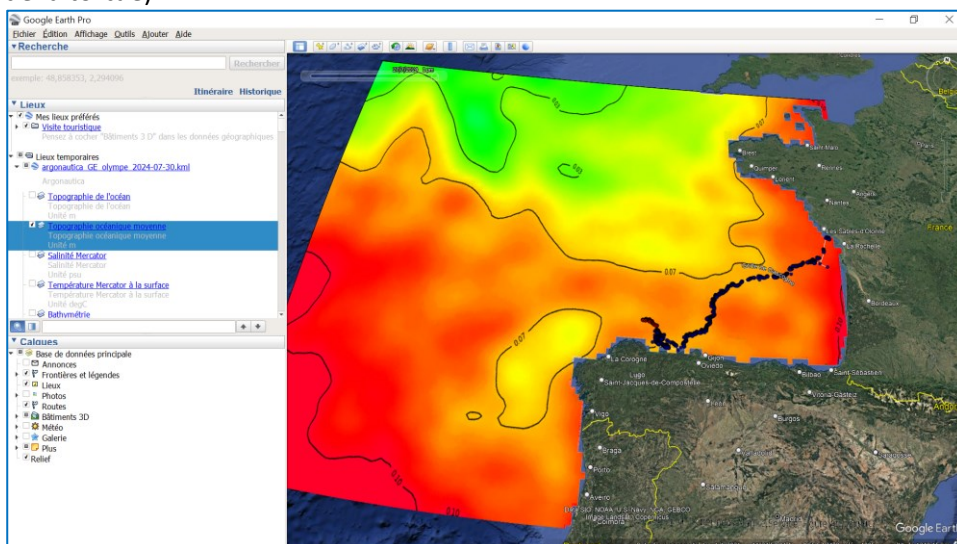
NB : si vous superposez deux cartes "en couleurs", l'une sera visible mais pas l'autre ! Même chose pour des "contours/vecteurs".

Exemple avec la tortue Olympe, carte du 30/07/2024 :

En cliquant sur visualisez les cartes avec Google Earth, je lance le téléchargement du fichier « olympe_2024-07-30_fr.kmz ».



En l'ouvrant dans Google Earth, j'obtiens ceci (visualisation de la topographie océanique moyenne et du trajet de la tortue).



ANNEXE 1-3 Données aberrantes sur les trajets

Les positions aberrantes qui donnent des vitesses physiquement impossibles mettent en évidence des données fausses qui peuvent exister : artéfacts de calcul, de saisie, de transmission...

Ces données aberrantes sont conservées dans Argonautica pour :

- l'esprit critique : « est ce qu'un ours peut effectuer 1000km en quelques heures ? » ...
- travailler comme un scientifique qui doit « nettoyer » ces données avant de les utiliser.

Pour aller plus loin, dans le tableau des positions vous trouverez une colonne « cl. » (pour « classe ») qui donne la classe, soit la précision de la position de la balise – ou autrement dit le rayon d'erreur de localisation Argos.

Il est possible de trier les données de cette façon-là : n'en gardez qu'une seule par jour, et dont la classe est de « grande qualité » soit classe 1, 2 ou 3.

Table 1. Argos Doppler location class (LC) accuracy as estimated and documented by CLS (2011), based on the least-squares method of location derivation

Location class	Estimated error radius	Number of transmissions
3	<250 m	≥4
2	250–500 m	≥4
1	500–1500 m	≥4
0	>1500 m	≥4
A	No estimation	3
B	No estimation	2
Z	Invalid location	

Doppler location errors are not strictly isotropic; the CLS error radius is calculated as $\sqrt{wr}$, where r and w are the semi-major and semi-minor axis lengths of an estimated error ellipse.