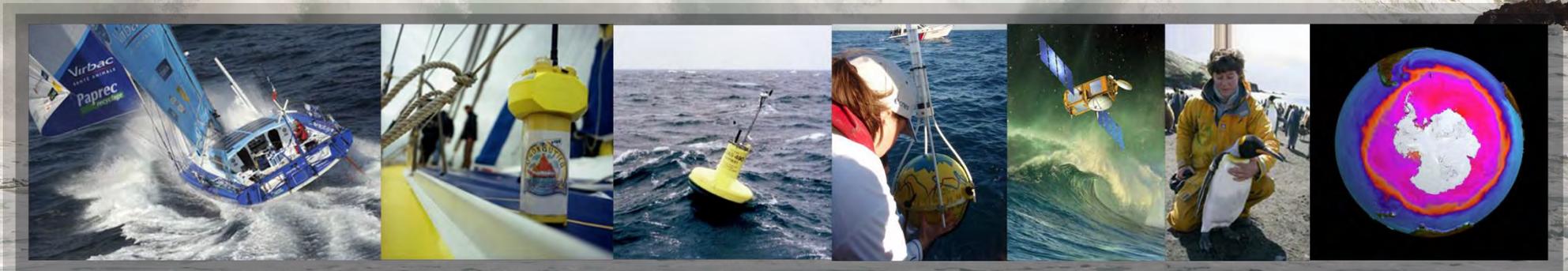


ARGONAUTICA

Océan satellites en classe



ARGONAUTICA

- Projet éducatif pour étudier l'océan avec des données satellite: familiarisation avec les océans et avec le rôle joué par les satellites pour améliorer leur connaissance

- Pour les élèves du primaire et du secondaire
Participation: 50 - 100 classes/ an selon les années

- Démarré au CNES en 2000

ÉTUDE DE L'OCÉAN

Océan estuaires

Littoraux

Glaces

Iceberg

Courants

Gulf Stream

Arctique

Antarctique

Courant circumpolaire

Biodiversité

Lacs

Fleuves

Climat

Manchots

Changement climatique

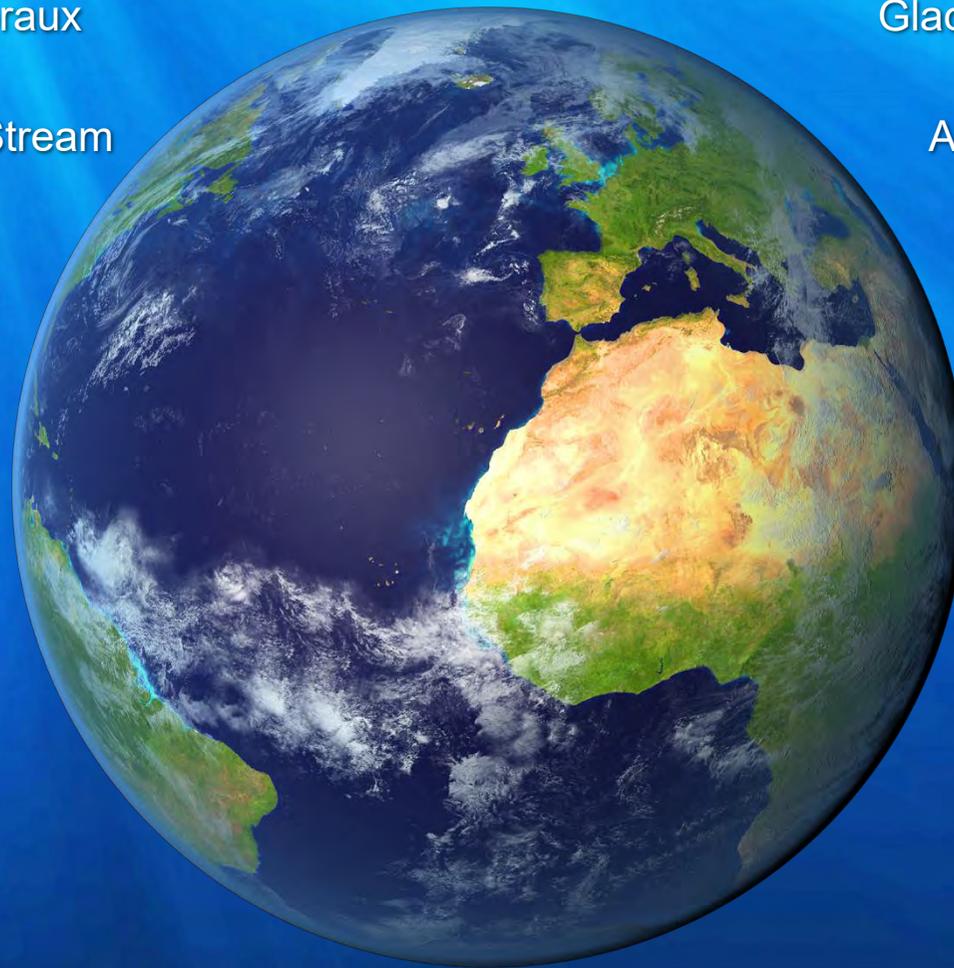
Eléphants de mer

Environnement

7^{ème} Continent

Hydrocarbures

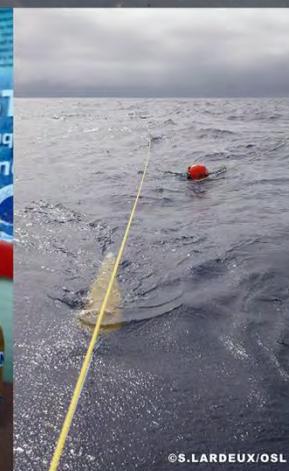
Ours polaires



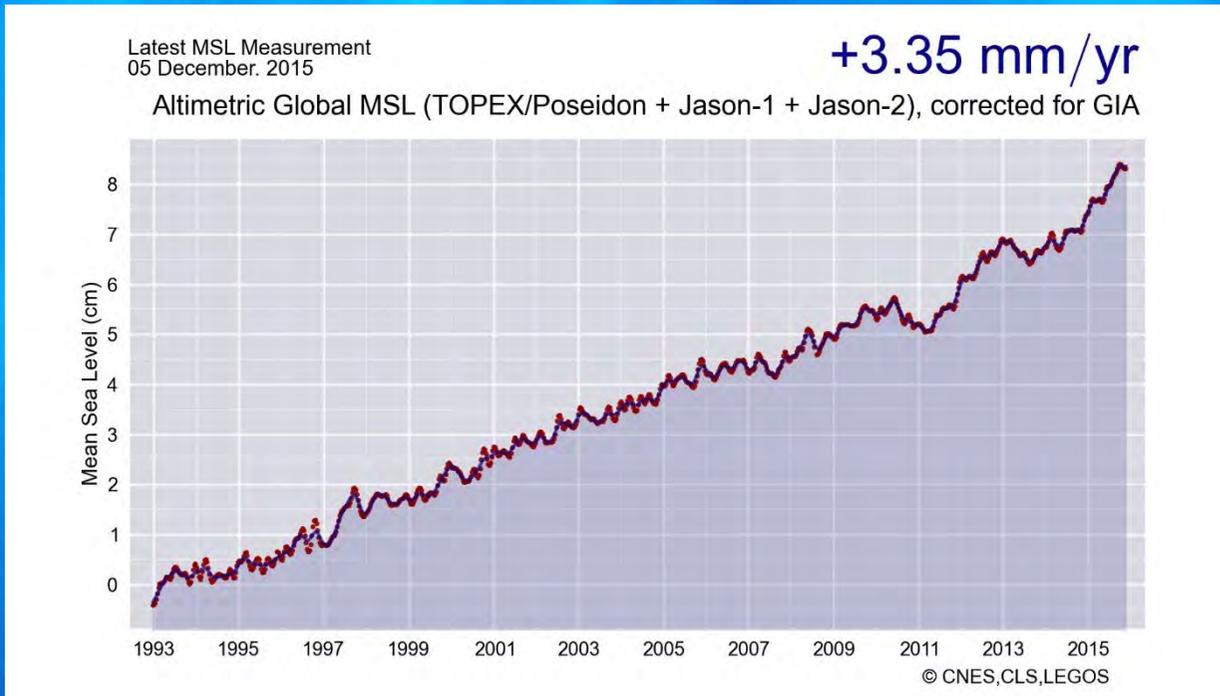
ENVIRONNEMENT

Chaque année, 10 millions de tonnes de déchets,
en provenance du continent,
finissent dans les océans du globe,
dont 80 % sont des déchets plastiques

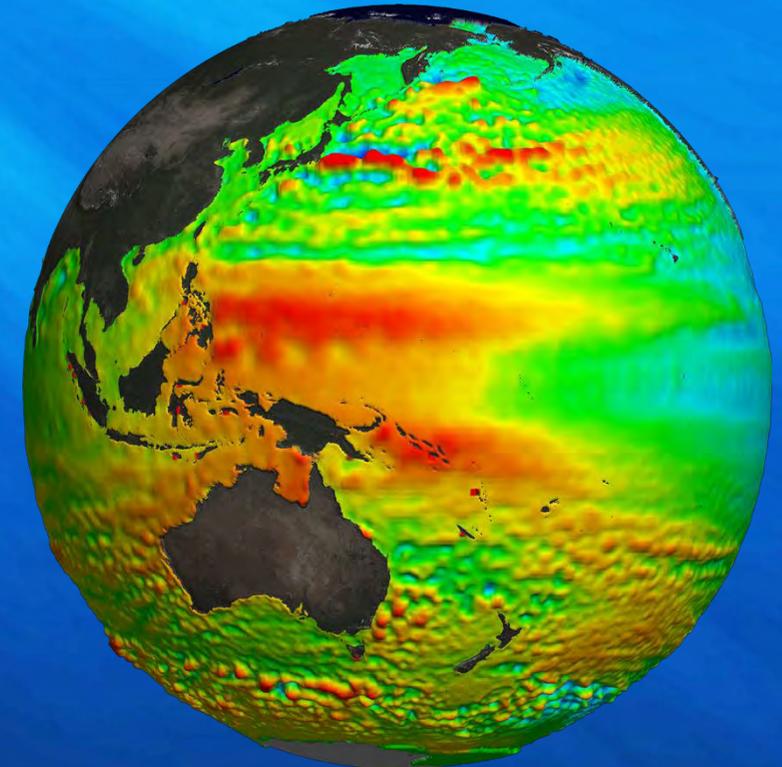
C'est une pollution sournoise qui :
- n'est pas biodégradable
- nuit à tout l'écosystème marin



CHANGEMENT CLIMATIQUE



Courbe d'élévation du niveau de la mer



Elévation du niveau moyen de la mer sur 10 ans

IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITÉ



ARGONAUTICA

ARGONAUTICA = ARGOS

ARGONAUTICA ARGONAUTE = JASON

ARGONAUTICA = données in situ de localisation

- (ARGOS) + données satellite (JASON...)

LES OUTILS DE MESURE : ARGOS

1 - Les balises Argos émettent des messages qui sont reçus par des satellites en orbite basse.

2 - Les satellites transfèrent les messages vers des stations terrestres.

3 - Les stations terrestres transmettent les messages vers les centres de traitement Argos. Les centres de traitement déterminent la position des émetteurs, traitent les données fournies par les capteurs.

4 - Les centres de traitement distribuent les résultats aux utilisateurs.



LES OUTILS DE MESURE : SATELLITES ALTIMÉTRIQUES



LES SATELLITES PERMETTENT DE MESURER :

- Température de surface
- Vent de surface
- Topographie de surface (altimétrie): Elévation du niveau de la mer...
- Dynamique de l'océan (vagues, houle, nappes)
- Salinité
- Glaces de mer
- Couleur de l'eau : accès aux concentrations en chlorophylle, et donc à la concentration en phytoplancton (nappes d'algues...)
- La détection de surfaces « lisses », liées à des nappes d'hydrocarbures

DE RELAYER :

- Le suivi des animaux marins, via les systèmes Argos



ARGONAUTICA

DES RESSOURCES POUR LES ENSEIGNANTS :



- Données localisation
(ARGOS)

- Données satellite
(JASON...)

Dossiers et fiches pédagogiques...

- Des formations pour les enseignants

- Des échanges avec des scientifiques,
des ingénieurs, des skippers...



Cartes et informations mises à disposition

ÉLÉPHANT DE MER PACOA

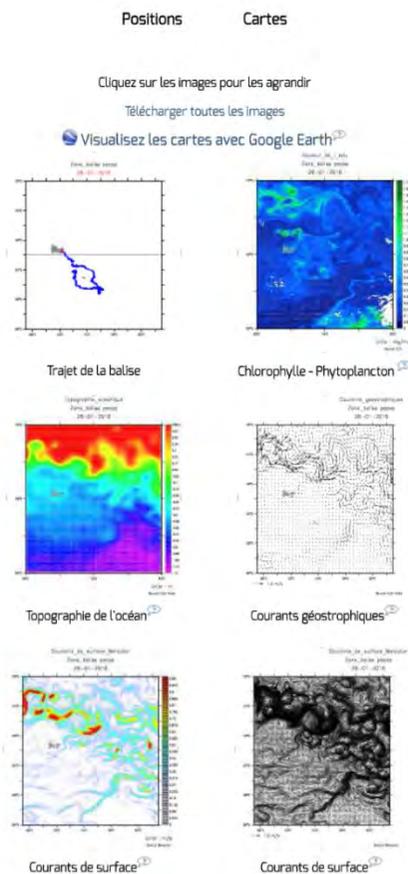
Éléphant de mer (Mirounga leonina)
Balise n°136211
Début de suivi : 29/12/2015
Dernière semaine de localisation : 99/99/9999
Lien permanent vers les données de cette balise
Plus d'informations :

- CEBC-CNRS : éléphant de mer
- dossier pédagogique : suivre des éléphants de mer



Sélectionner une date :

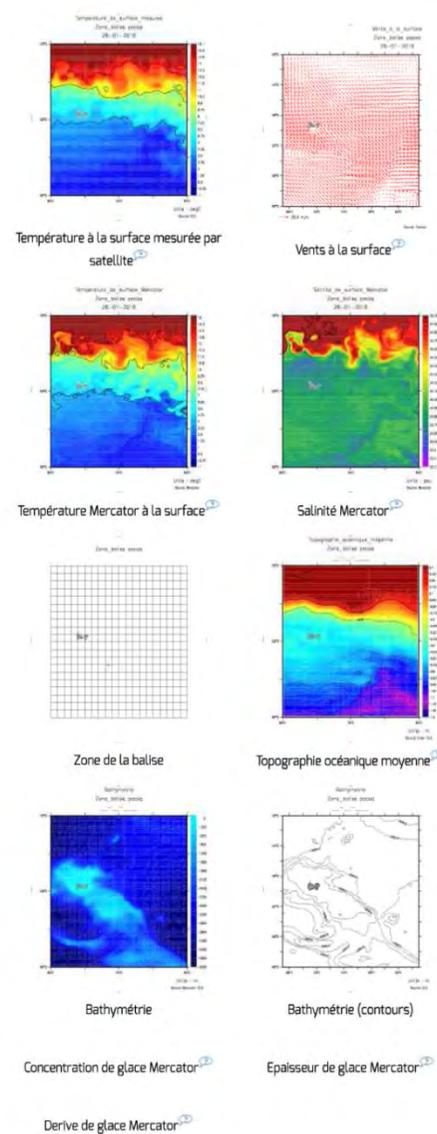
Cartes du 26/01/2016



cartes
« océanographiques »
de 14 à 17 cartes

sur des zones définies
au début
Projection polaire si
besoin

+ les localisations qui
sont tracées



Cartes et informations mises à disposition

© Des **localisations Argos** (tous les jeudis, une semaine du mardi au mardi)



ÉLÉPHANT DE MER PACOA

Éléphant de mer (*Mirounga leonina*)
Balise n°136211
Début de suivi : 29/12/2015
Dernière semaine de localisation : 99/99/9999
[Lien permanent vers les données de cette balise](#)
Plus d'informations :

- [CEBC-CNRS : éléphant de mer](#)
- [dossier pédagogique : suivre des éléphants de mer](#)

Sélectionner une date :

Positions Cartes

Positions du 26/01/2016

[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.
0136211	B	2016/01/20	02:32	-49.516	70.226
0136211	A	2016/01/20	03:22	-49.555	70.309
0136211	A	2016/01/20	04:08	-49.533	70.239
0136211	B	2016/01/20	05:54	-49.516	70.207
0136211	B	2016/01/20	06:42	-49.515	70.258
0136211	0	2016/01/20	08:19	-49.439	70.420
0136211	2	2016/01/20	11:20	-49.442	70.388
0136211	0	2016/01/20	12:01	-49.441	70.411
0136211	1	2016/01/20	15:22	-49.440	70.401
0136211	3	2016/01/20	16:27	-49.447	70.409
0136211	3	2016/01/20	17:17	-49.447	70.397
0136211	3	2016/01/20	18:11	-49.445	70.405
0136211	1	2016/01/20	18:55	-49.451	70.405



ARGONAUTICA

3 projets en 1:



ARGONIMAUX : comprendre l'influence des variations climatiques sur le déplacement d'animaux marins équipés de bouées Argos.



ARGOTECHNO : pour construire une bouée.



ARGOCÉAN : pour comprendre les liens entre l'océan et le climat et étudier l'environnement marin.

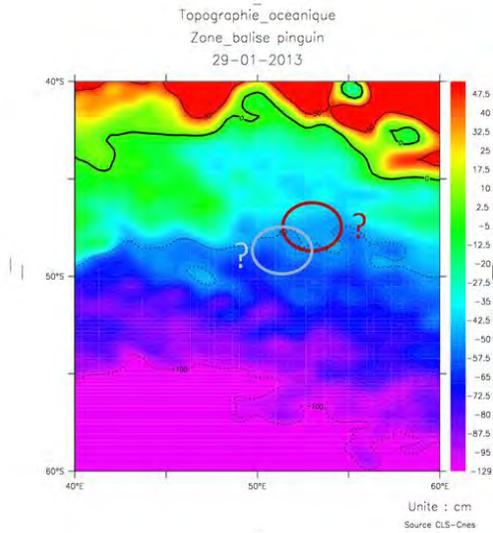
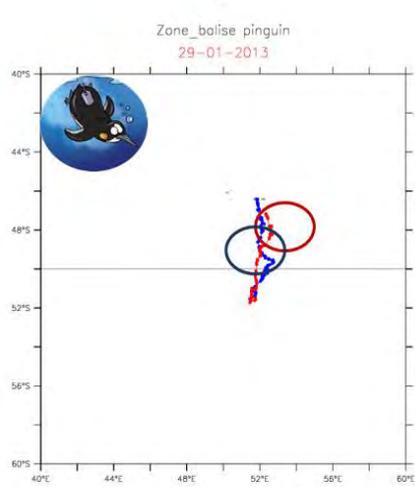
ARGONAUTICA

ARGONIMAUX

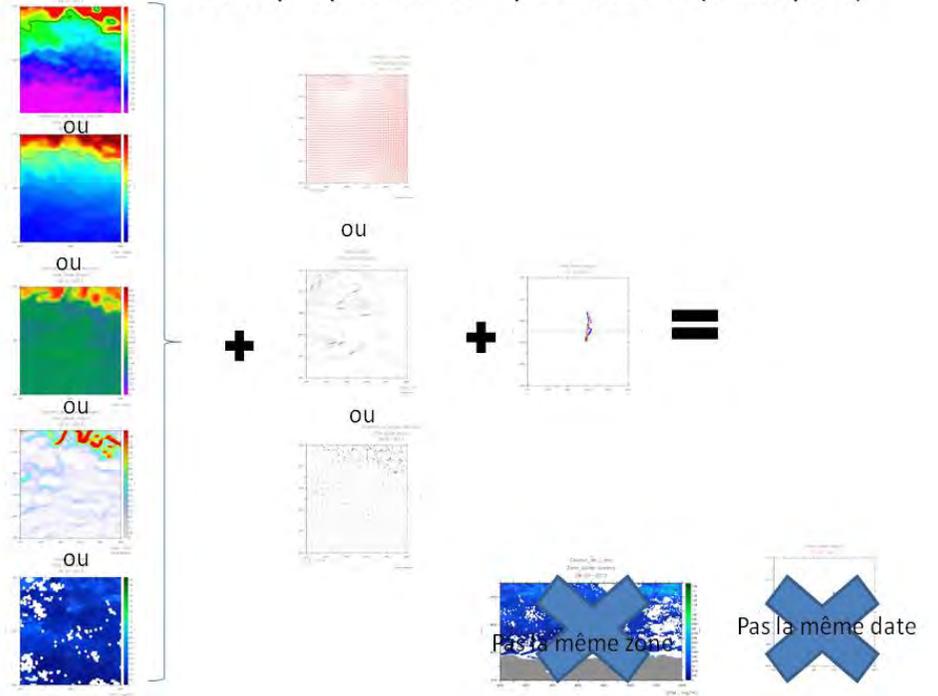
Comprendre l'influence des variations climatiques sur le déplacement d'animaux marins équipés de bouées Argos.



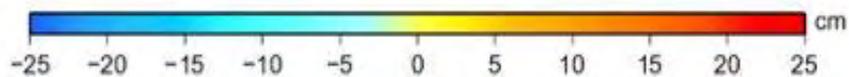
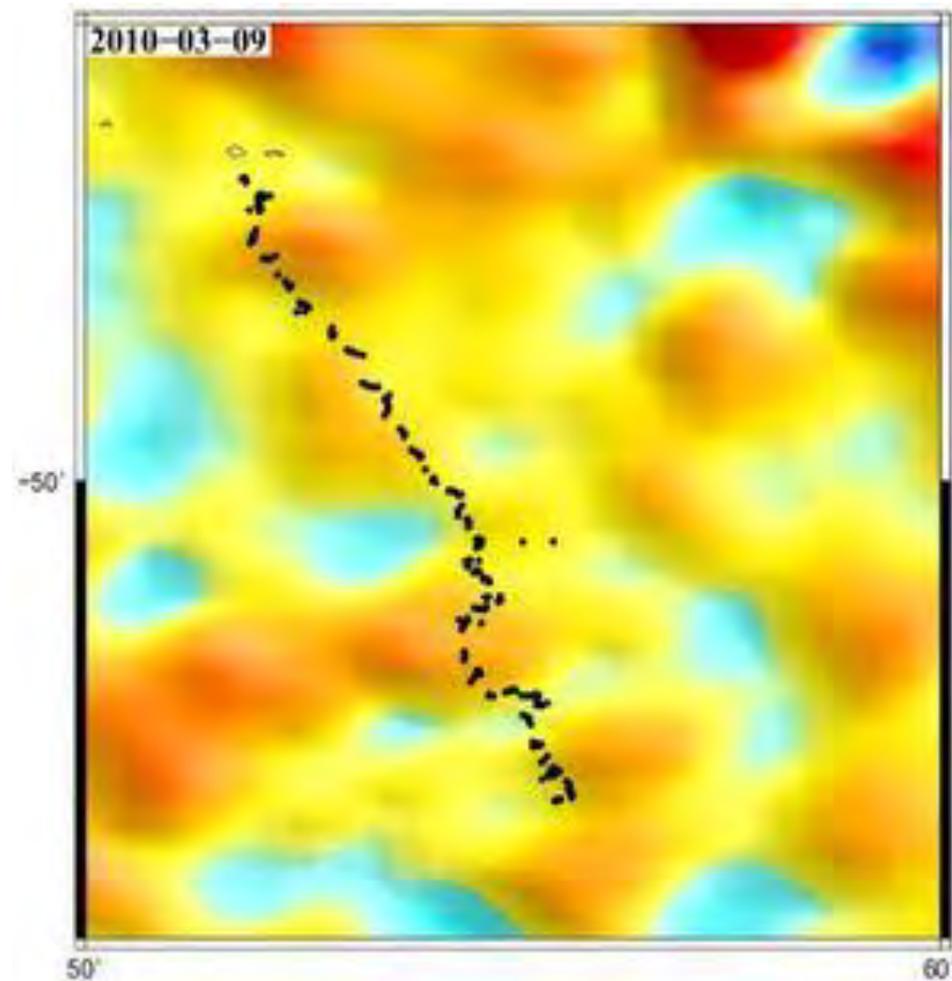
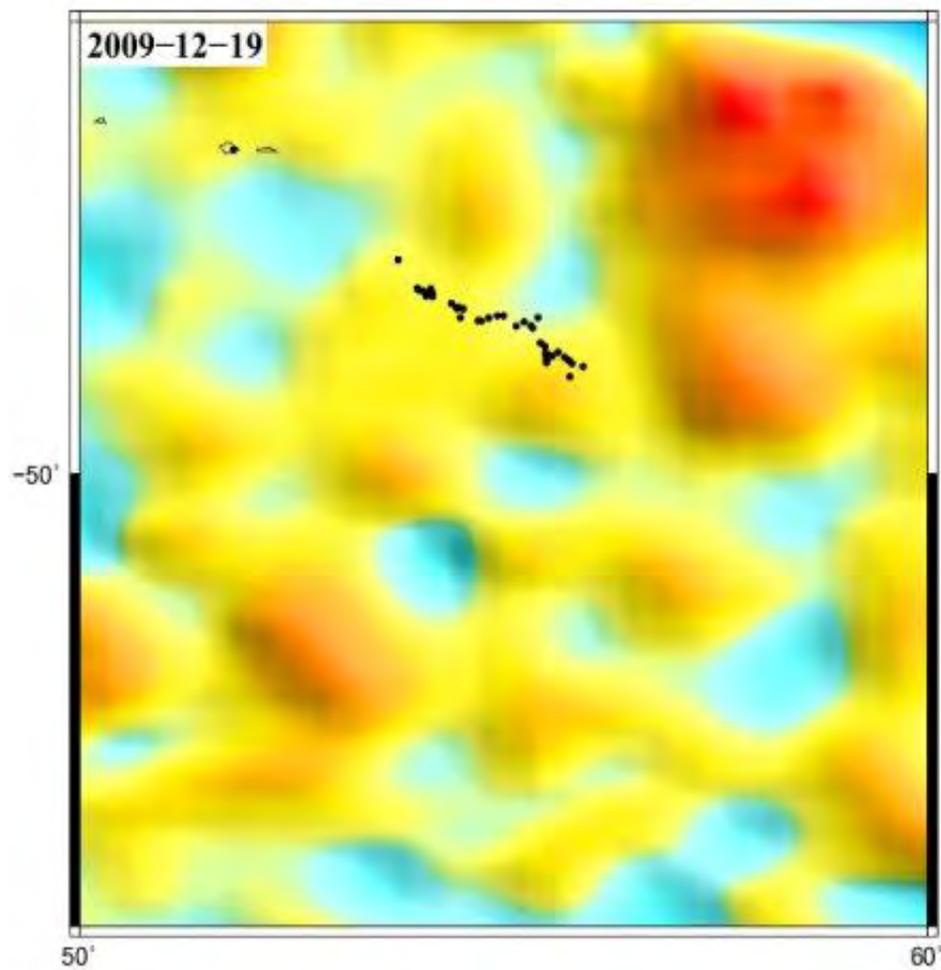
Pinguin suit-il le relief océanique ?



 Superposer des cartes pour les comparer
Les superpositions « possibles » (exemples)



Les manchots zigzaguent autour des tourbillons



ARGONAUTICA



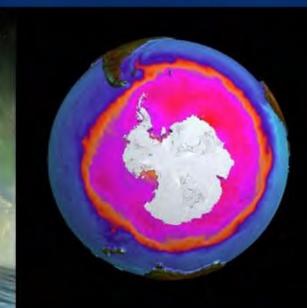
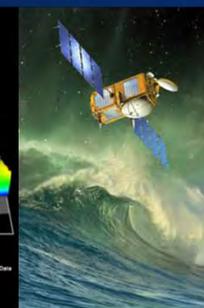
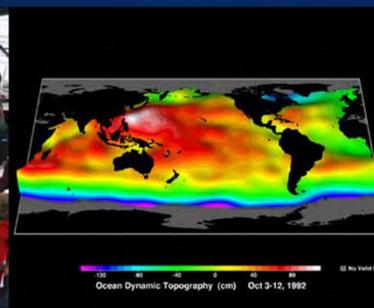
Concevoir, construire, lâcher en mer et exploiter des bouées expérimentales



ARGONAUTICA

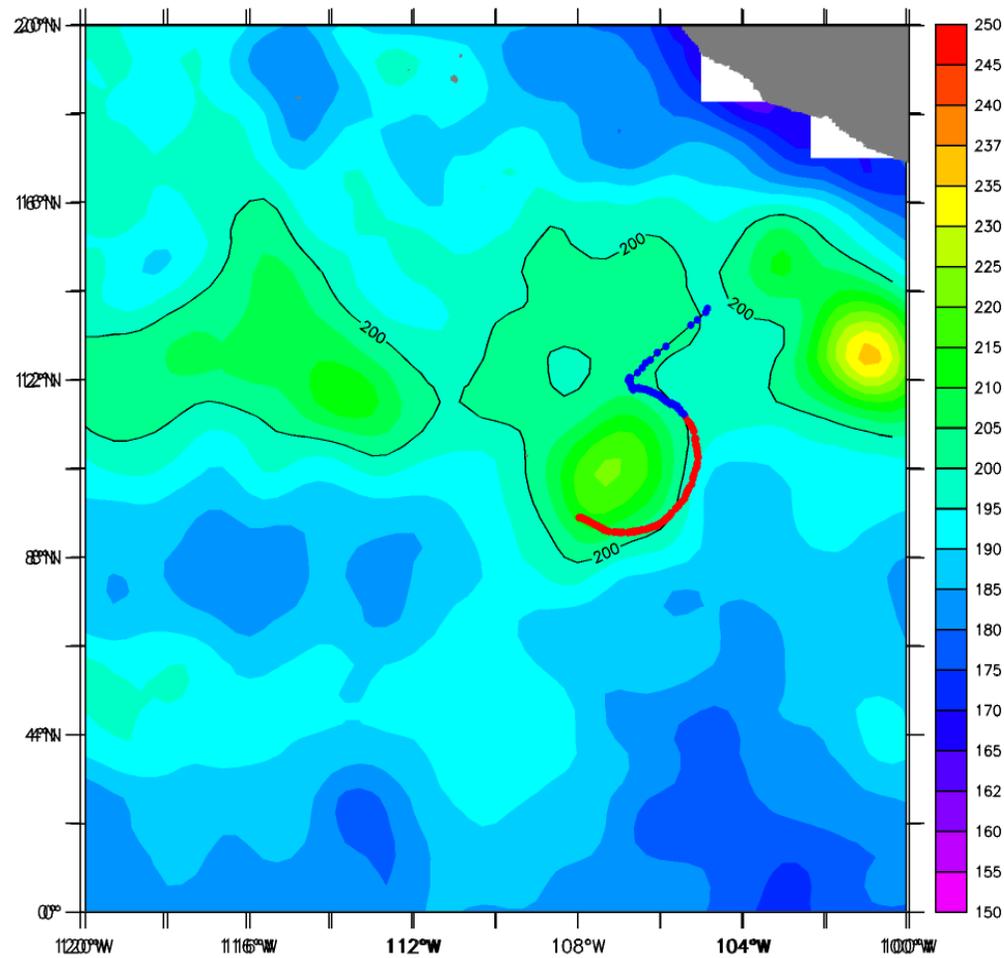


Pour comprendre les liens entre l'océan et le climat
et étudier l'environnement marin



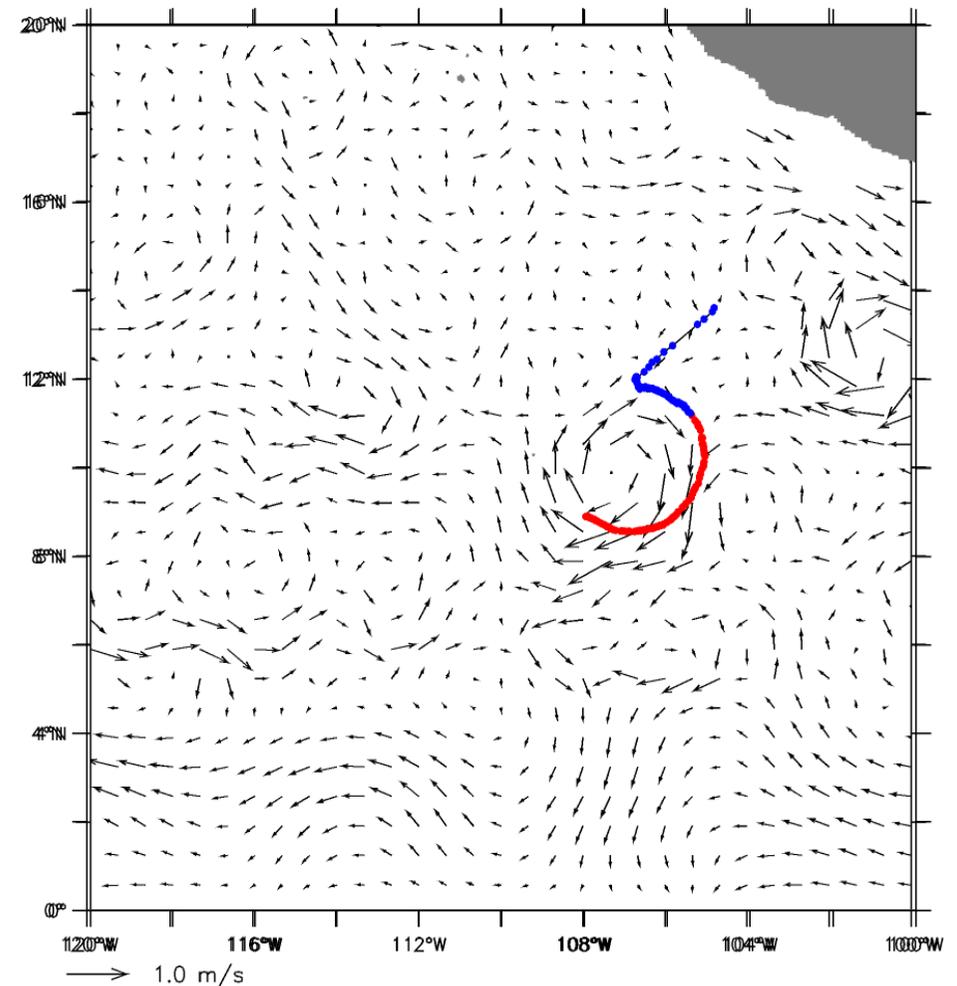
Clipperton fait le tour d'un tourbillon de Tehuantepec

Topographie_oceanique
Zone_balise clipperton
15-03-2005



Unite : cm
Source CLS-Cnes

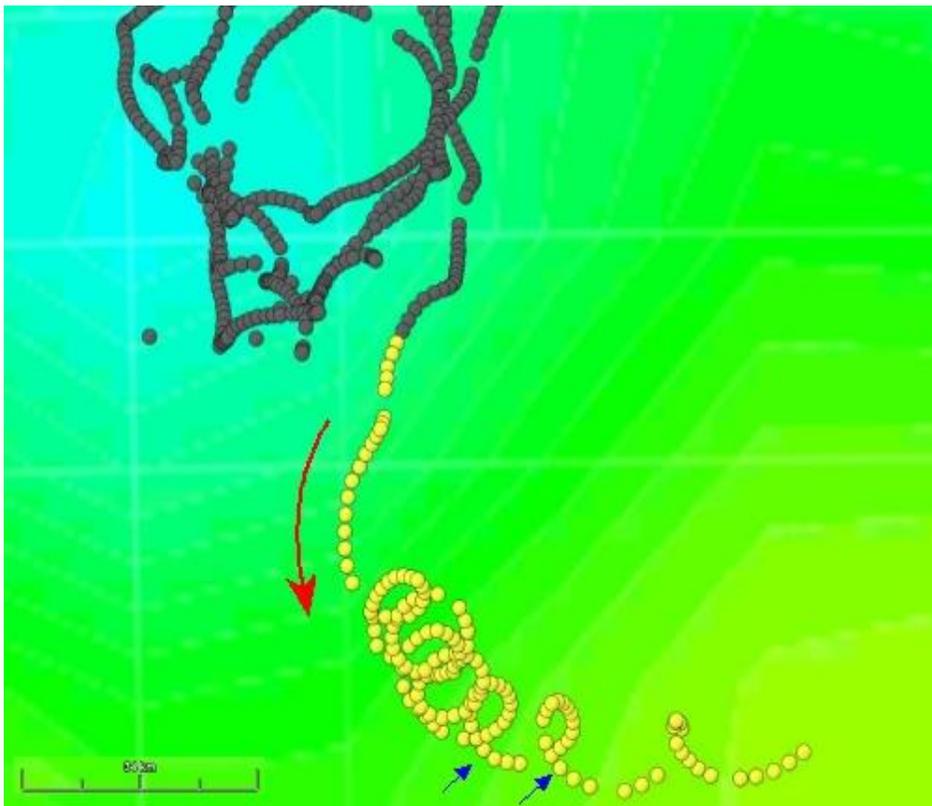
Courants_geostrophiques
Zone_balise clipperton
15-03-2005



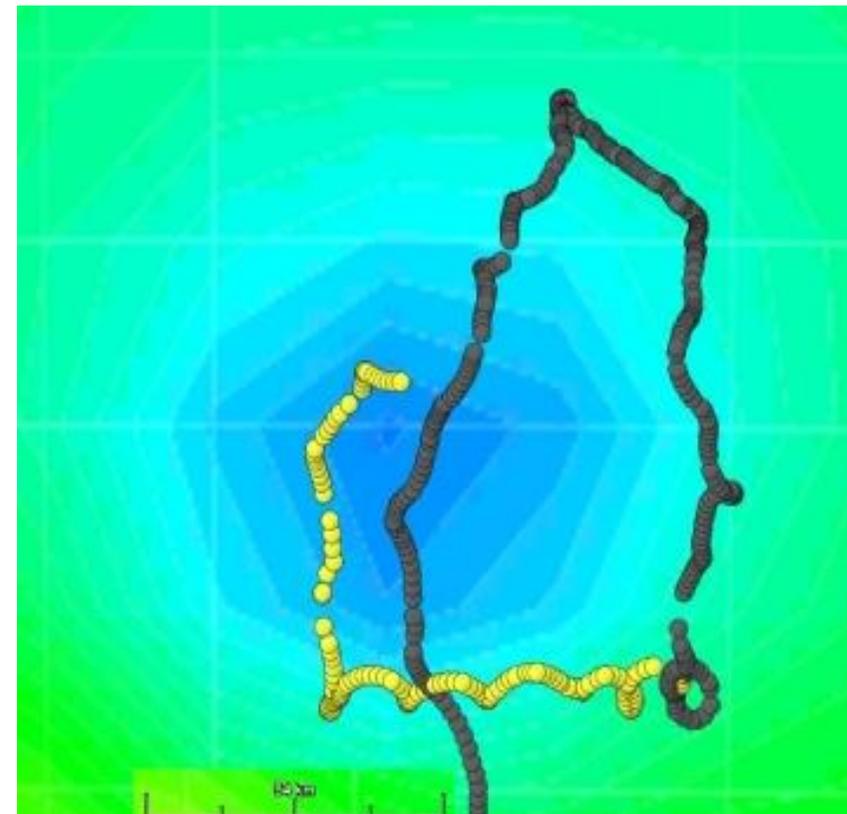
Source CLS-Cnes

« La Fille de l'Atlantique » : Oscillations d'inertie

- ⊙ "La Fille de l'Atlantique" (larguée dans l'Océan Indien / Océan Austral)
- ⊙ Suit un trajet « en tire-bouchon »,
⊙ durée d'un "tour" de cette spirale :
 $T = 2 * \pi / f$,
avec $f = 2 * \Omega * \sin(\text{latitude}) = 2 * 7,29 * 10^{-5} * \sin(\text{latitude})$ (f paramètre de Coriolis)



La Fille de l'Atlantique, 20 janvier 2009



La Fille de l'Atlantique, 17 mars 2009

Qu'en font les profs et
les élèves ?



Expériences, démarche expérimentale

- ⊙ Les élèves font des expériences, parfois conçues par eux-mêmes
- ⊙ Ils font des hypothèses et les vérifient

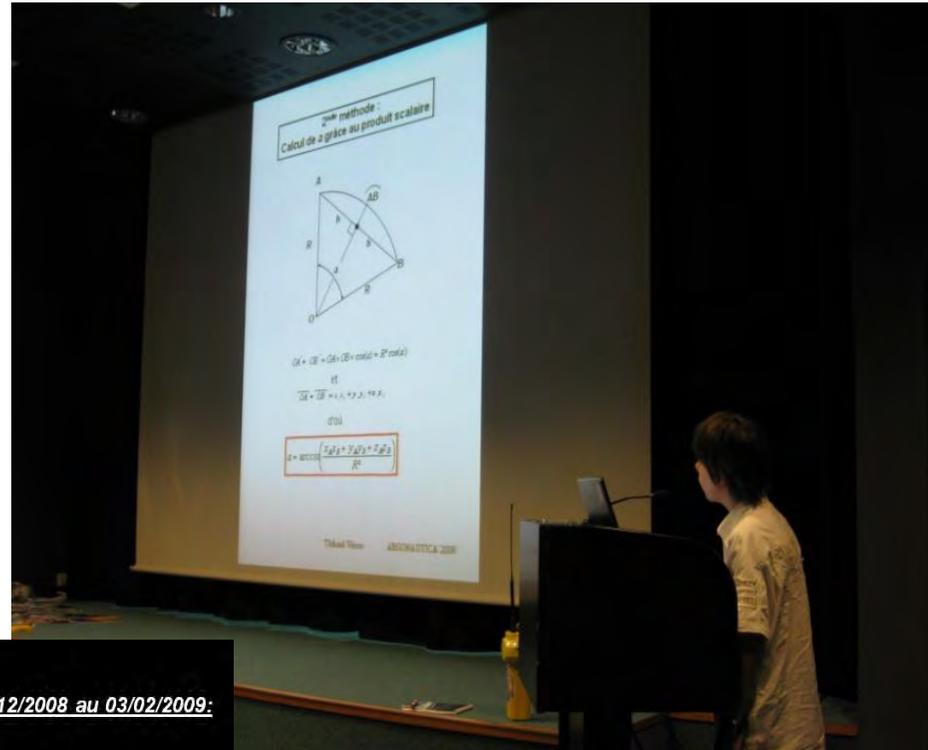


Expression orale...

- ◎ Présentations au colloque annuel
- ◎ Participation à des concours (C génial,

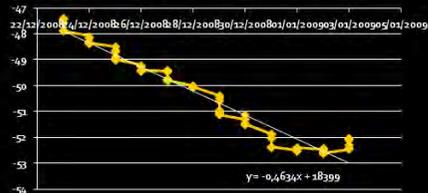


Maths



Cherchons la vitesse de déplacement de Domino du 23/12/2008 au 03/02/2009:

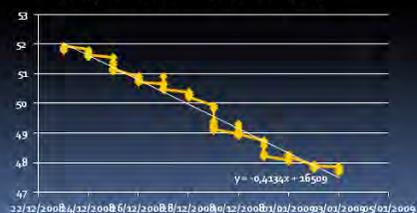
Latitude en fonction du temps



$Y = -0.4634x + 18399$
La vitesse de Domino est donc de $0.46347^\circ/j$ soit

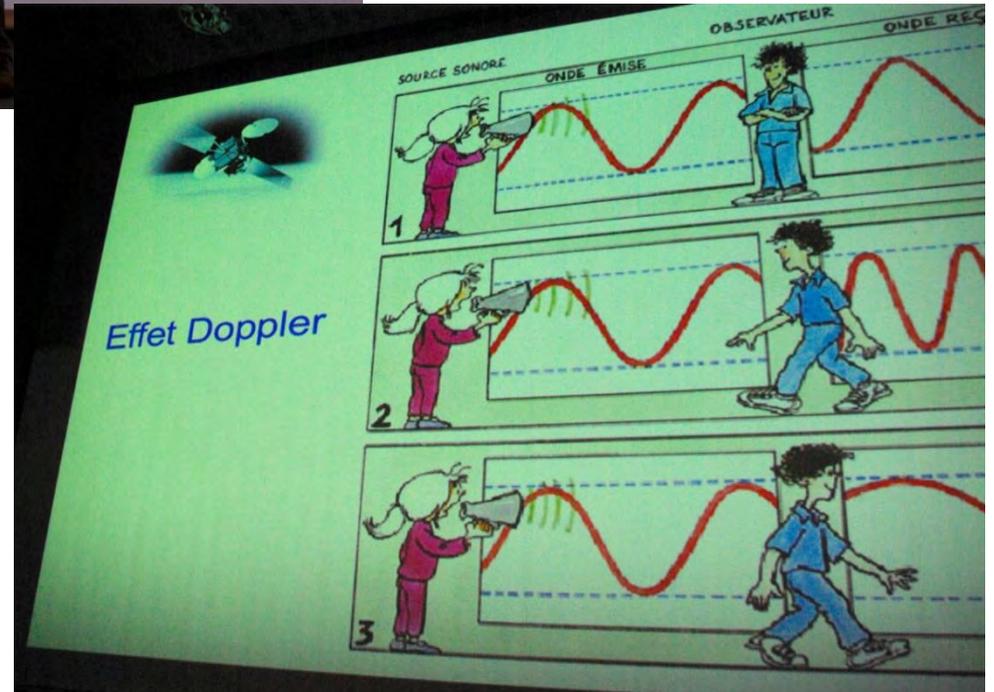
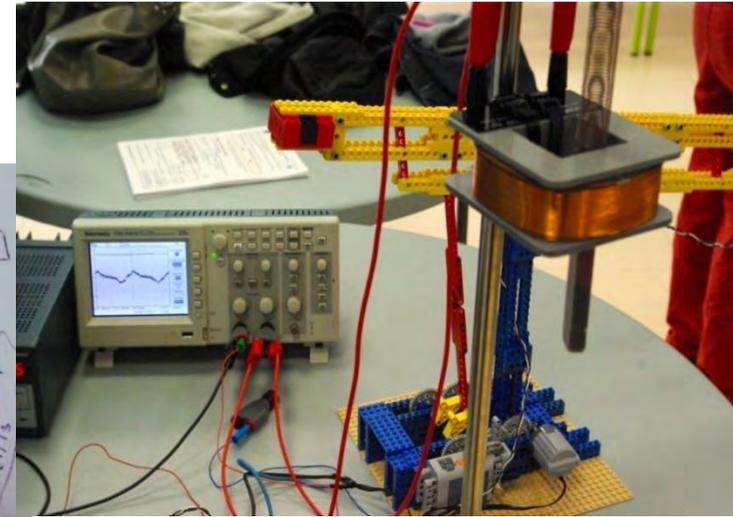
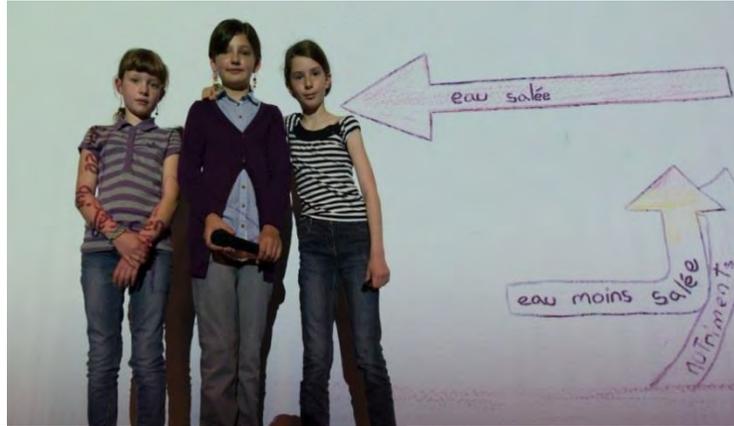
Longitude en fonction du temps

$Y = -0.4134x + 16509$
La vitesse de domino est alors de $0.4134^\circ/j \rightarrow 45$ km/j en moyenne.



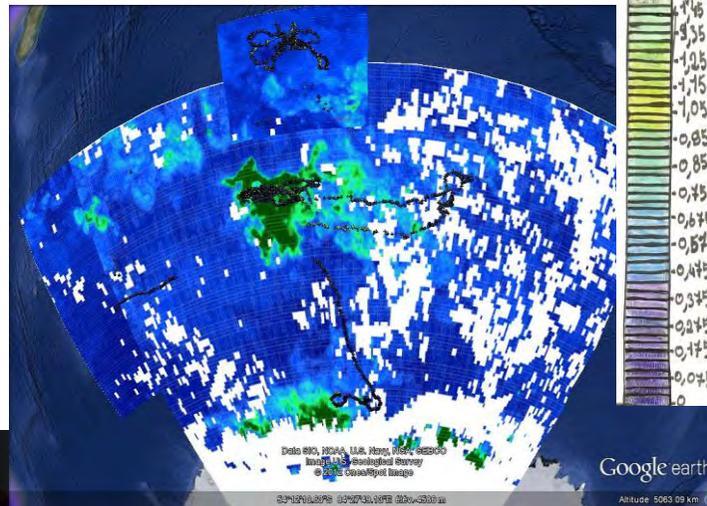
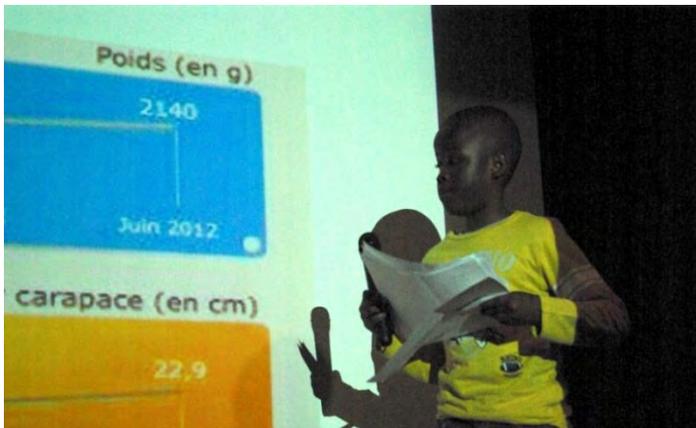
Introduire les nombre décimaux dès le CE1...

Physique

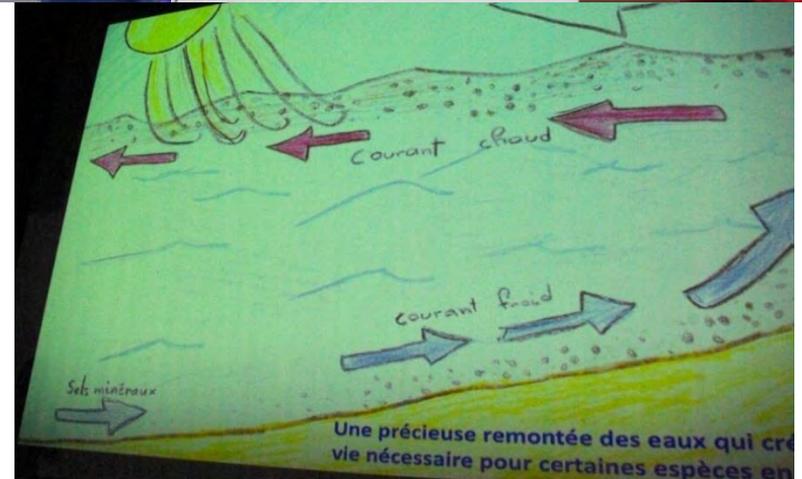


Biologie

⊙ Les animaux : alimentation, milieu, climat, mode de vie, reproduction...

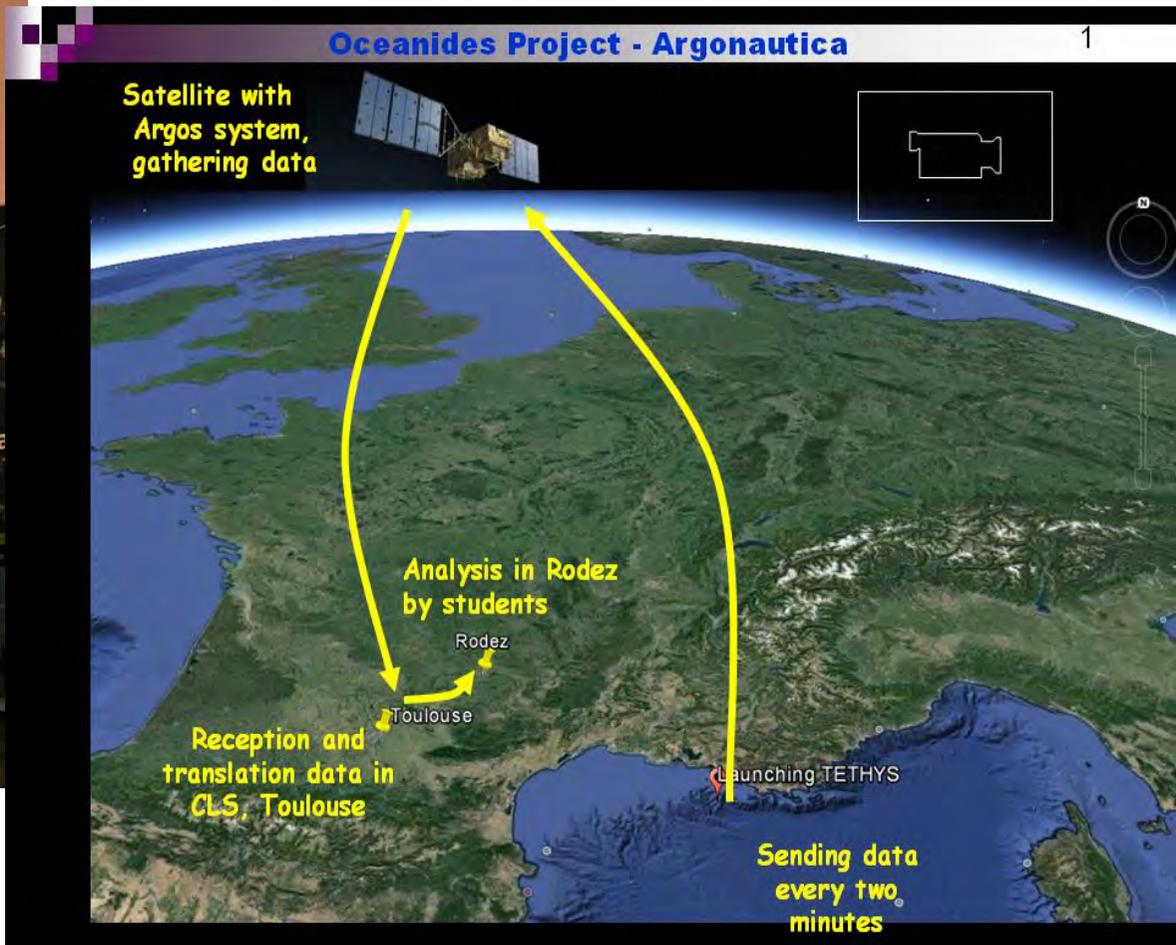


gorfou sauteur
(Dorypteres Chrysocome)
occidentales, falaises en bord de mer dans l'ocean
n couples
le gorfou sauteur du Nord se rencontre sur
Indien (700 000 couples).
le gorfou sauteur du Sud, sur les îles
et celles de l'ocean Austral au large
(iles).
vivant uniquement sur les îles pro

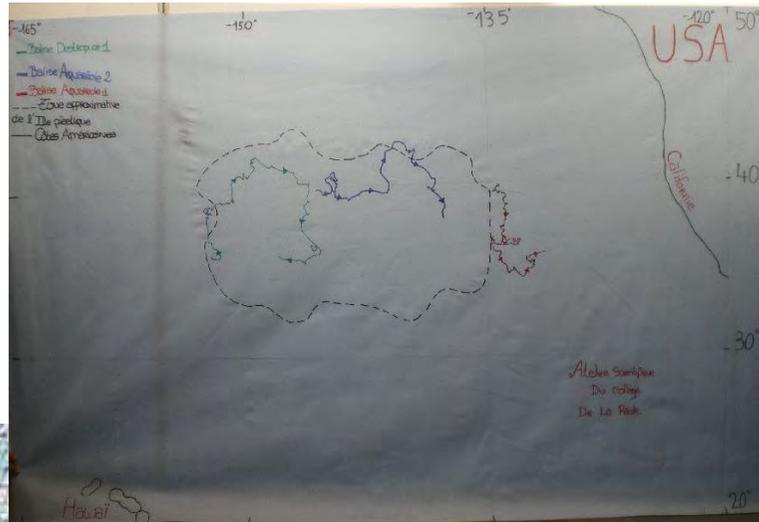


Mais aussi en anglais

◎ Tous les deux ans, deux équipes sélectionnées pour présenter à l'OSTST (colloque JASON)



Géographie



Histoire



Informatique / « NTIC »

- ⊙ Utilisation du site
- ⊙ Utilisation de Google Earth, et d'autres outils de visualisation
- ⊙ Montage de vidéos
- ⊙ Excel / autre pour calculer
- ⊙ Powerpoint / autre pour présenter
- ⊙ Éventuellement réalisation de sites web, de livres interactifs...
- ⊙ En BTS « IRIS », réalisation d'une application de géolocalisation de bouées (radiofréquences)



Les effets

- ⊙ Motivation des élèves (y compris, voire surtout, élèves en difficulté)
- ⊙ Implication des enseignants
- ⊙ Utilisation des nouvelles technologies
- ⊙ Interdisciplinarité

- ⊙ Les élèves savent qu'il existe des satellites, qu'ils sont utiles à la protection de l'environnement;
- ⊙ Ils connaissent les balises Argos
- ⊙ Ils voient des scientifiques « en vrai » (même s'ils les représentent quand même en blouse blanche dans leurs saynètes)

ARGONAUTICA



CALENDRIER ANNUEL



SEPTEMBRE, OCTOBRE
- Inscription des classes



NOVEMBRE À MARS
- Animation d'ateliers
- Suivi des animaux
- Suivi de balises/bouées



MAI
- Rassemblement à la Rochelle

ARGONAUTICA

Rencontres de fin d'année
à l'aquarium la Rochelle
ou l'aquarium Montpellier



Ulyssée
EXPLOREZ PLUS LOIN

Plus d'infos sur :
explorateursdocean.fr

Suivez notre actualité sur
facebook

mare nostrum
MONTPELLIER ASSOCIATION
www.assoformarenostrum.fr

SORTIE / EXIT



CONCLUSION



Avec ARGONAUTICA, le CNES met à disposition des scolaires des outils qui participent à leur éducation scientifique pour leur permettre de devenir des citoyens responsables.