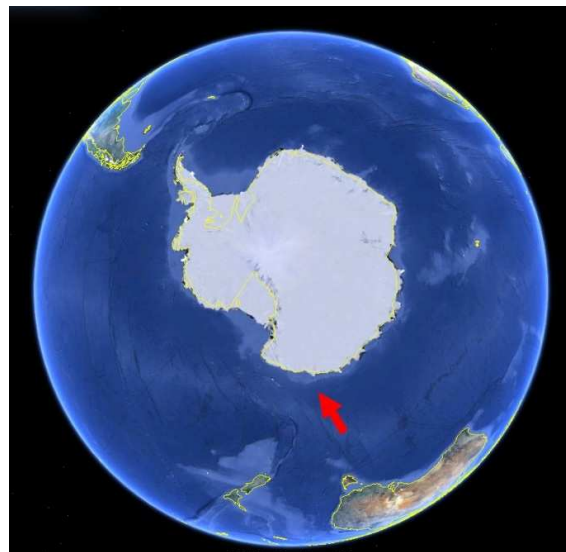


## Présentation du projet pédagogique

---

# Faire vivre à vos élèves une mission océanographique dans l'océan Antarctique

---



© 2012 Inav/Geosistemas SRL  
US Dept of State Geographer  
Data SIO, NOAA, US. Navy, NGA, GEBCO

## La mission scientifique

### Comment la circulation des courants de l'océan Austral est-elle en évolution ?

Le Laboratoire d'Océanographie et du Climat LOCEAN coordonne le programme ALBION, composante française d'un projet international SASSI (Synoptic Antarctic Shelf Slope Interactions Study) initié en 2007 dans le cadre de l'année polaire internationale.

Au sein de ce programme, des équipes de scientifiques embarquent pour la région du glacier de Mertz au large de la terre Adélie, pendant l'été Austral 2013 à bord de deux navires. Ces expéditions visent à poursuivre l'étude de la formation des eaux denses sur le plateau continental antarctique.

Les eaux denses se forment sur le pourtour du plateau antarctique dès lors que les conditions favorables sont remplies sur le plan géographique (forme de la côte et du fond océanique), météorologique (vent et glace) et océanographique (courant). La zone de la Dépression Adélie est l'une des trois principales régions de l'Antarctique, où se forme l'eau antarctique de fond : EAF.

Sa source très localisée tranche avec sa répartition à grande échelle. En effet l'EAF tapisse les plaines abyssales de l'océan mondial, Cette eau (ALBW : Adélie Land Bottom Water) joue donc un rôle essentiel dans la circulation thermohaline mondiale des océans. Sa connaissance et son suivi vise à documenter la variabilité climatique régionale et globale.

## Les deux expéditions scientifiques

### ➤ Mertz polynia Voyage 2013

**20 scientifiques de différentes nationalités** (Nouvelle Zélande, Australie, France)

**Du 28 janvier au 11 Mars 2013**

**A bord d'un navire océanographique de la Nouvelle Zélande, semi brise-glace: Le TANGAROA.**

**L'une des missions :** recueillir les données des instruments de mesure immergés sur des mouillages déjà déployés dans la zone du glacier de Mertz, au large de la terre Adélie



Le Tangaroa, navire océanographique  
©Dave Allen, NIWA (National Institute of Water and Atmospheric Research).

### ➤ L'astrolabe campagne 2013

**Plusieurs équipes de chercheurs embarquent durant l'été Austral, objectif suivi biogéochimique de la biodiversité AA ?**

**Du 22 décembre 2012 au 29 janvier 2013**

**A bord du navire ravitailleur de la base Dumont d'Urville L'ASTROLABE**

**L'une des missions :** Mesures hydrologiques, physiques et chimiques, prélèvement d'eau dans la zone du glacier de Mertz, au large de la terre Adélie



L'Astrolabe  
© B. Leroy / IPEV , Institut Polaire Français

# Le projet pédagogique

Les enseignants de sciences physiques et chimiques, en relation avec les chercheurs de la mission vous proposent :

- un projet de classe complet pour l'année scolaire 2012-2013.

Partager la démarche scientifique d'un chercheur océanographique avant, pendant et après l'expédition.

« A la manière du chercheur », réaliser des expériences avec des échantillons d'eau de mer de l'Antarctique.



Clayette de bouteilles pour les échantillons d'eau de mer  
©A.Lemonnier,MNHN

La circulation océanique dépend en grande partie de la masse volumique des masses d'eau. Celle-ci dépend de sa température, de sa pression et de sa composition (salinité mesurée à partir de la conductivité).

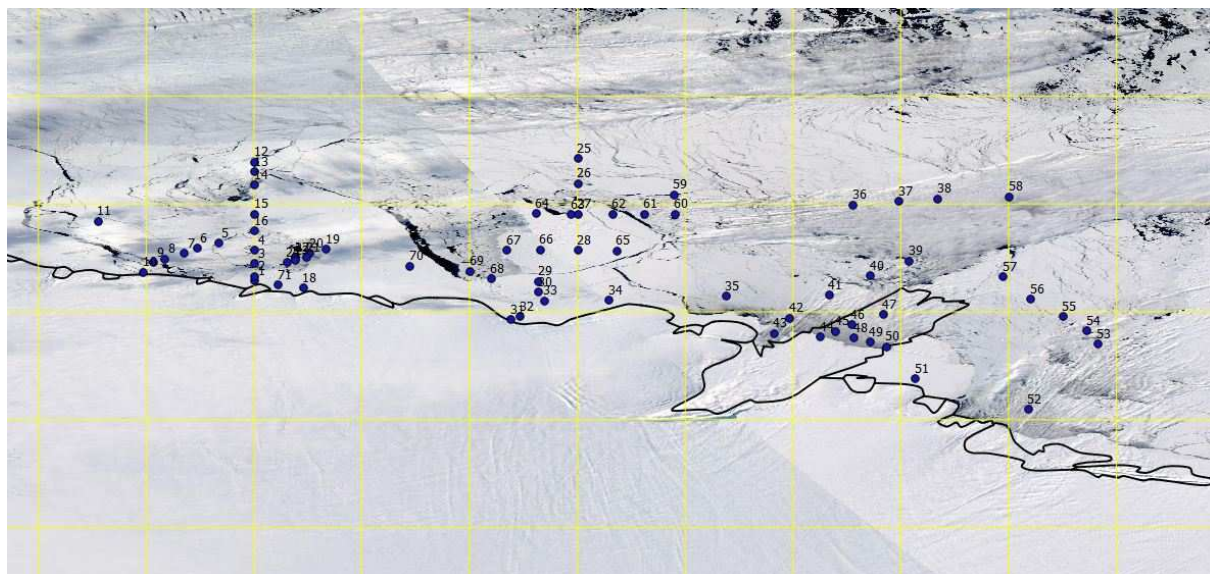
Température, pression et conductivité sont donc les trois grandeurs dont la mesure est essentielle, d'autant que ces paramètres permettent aussi d'identifier des masses d'eau et par conséquent, de suivre leurs déplacements.

Les instruments CTD (Conductivity, Temperature, Depth) sont soit immergés sur des bouées fixes (voir mission du Tangaroa) soit immergés lors de campagnes océanographiques, soit placés sur des bouées dérivantes ou même sur des animaux marins !

La répartition d'autres éléments dissouts dans l'océan sert également de traceurs pour étudier la circulation des océans. L'oxygène, les composés azotés, la silice sont autant de composés qui renseignent sur les masses d'eau mais aussi sur l'activité biologique. Les laboratoires à bord des navires réalisent ces mesures par prélèvement d'eau à différentes profondeurs.

- **Avant l'expédition** : Les questions que se posent les scientifiques ainsi que la démarche qu'ils utilisent pour y répondre, constituent un modèle que la classe pourra réinvestir à son niveau pour pratiquer une démarche expérimentale complète.
- **Pendant l'expédition** : Les protocoles de mesures à bord (Utilisation d'un logiciel SIG : Systèmes d'Informations Géographiques, position GPS, profondeur, étalonnage des instruments), et les résultats expérimentaux seront communiqués à la classe sous différentes formes.

- **Après l'expédition** : Les élèves récupéreront les échantillons d'eau de mer prélevés par les chercheurs pour réaliser des expériences. Ils présenteront un support pour communiquer sur leurs travaux. (article « à la manière d'une publication »). Ils confronteront leurs résultats avec ceux des chercheurs. Enfin leurs travaux seront mis en valeur sur le site de l'académie de Paris des sciences physiques et chimiques.



Visualisation de la localisation des sites de mesures au large de la terre Adélie avec Quantum GIS (QGIS) , logiciel spécialisé dans le traitement de l'information géographique , <http://qgis.osgeo.org>.

- **Pour toutes les disciplines scientifiques du lycée, sciences physiques et chimiques, Sciences de la vie et de la Terre et Mathématiques.**

**Un ensemble de ressources nouvelles : Ouverture d'un module de suivi d'expéditions scientifiques sur le site de la plateforme du Muséum**

<http://plateforme-depf.mnhn.fr/>

Ce module comportera des données scientifiques, des pistes d'exploitations pédagogiques croisant les objectifs de la mission et les attentes des instructions officielles de l'éducation nationale.

Les supports seront de différentes natures :

- Une documentation** permettant l'actualisation des connaissances des enseignants ainsi que la compréhension du projet scientifique.
- Une documentation scientifique** sur la mission (parfois en anglais). Des résultats de mesures sous différentes formes.
- Des ressources utilisables en classe** (Séances de Travaux pratiques, expériences, utilisation de logiciel.)
- **Un forum de discussion** pour les enseignants leur permettra d'échanger autour des thématiques traitées dans ce module (partage d'expériences, témoignages, questions ouvertes...).

## ➤ Le lien avec les programmes scolaires du lycée.

### En classe de seconde,

#### **MPS « méthodes et pratiques scientifiques »**

Sur un navire de recherche océanographique, des scientifiques de différentes disciplines partagent le même espace de travail, de l'océanographie physique, chimique à la modélisation mathématique en passant par la biologie, la systématique et l'écologie. Cette mission apportera des supports de choix pour favoriser la **pluridisciplinarité** voulue dans cet enseignement.

--

Les navires scientifiques sont des laboratoires flottants. Lors de cette campagne, un nombre important d'instruments de mesures et de méthodes d'observation seront utilisés. **La mise en place de protocoles particuliers à bord d'un navire et à ces latitudes** permettra à l'élève de mieux comprendre la démarche d'un scientifique de terrain. **Il pourra mettre en pratique cette démarche et proposer un protocole avec les échantillons rapportés par les chercheurs en utilisant les appareils de mesures disponibles au lycée.**

### En classe de terminale S, spécialité « sciences physiques et chimiques »

L'élève pourra s'appuyer sur les connaissances acquises dans le programme commun des sciences physiques et chimiques particulièrement adaptées aux travaux de cette expédition.

En effet les mesures permettant d'évaluer la circulation des eaux profondes font appel à des **grandeurs et des techniques étudiées par les élèves de TS : conductivité, dosages, spectrophotométrie, mesure de vitesse par doppler, GPS ...**

Les travaux de recherche de cette expédition pourront ainsi apporter des supports pédagogiques nouveaux et variés pour le nouveau programme de TS de spécialité « *Textes scientifiques en français et en langue étrangère, tableaux de données, constructions graphiques, signaux délivrés par des capteurs, [...] expériences réalisées.* »

### En classe de première et terminale STL

Le caractère expérimental et international de ces missions en Antarctique permettra d'apporter des ressources utiles à cet enseignement technologique, notamment dans le nouveau programme d'enseignement technologique en anglais.

### En classes section « européenne anglais » DNL

Le caractère international de cette mission scientifique montre aux élèves la nécessité **d'une langue scientifique commune.**

Le suivi pourra donner lieu à des échanges entre élèves de ces classes et des classes d'autres nationalités, représentées dans l'expédition.

Laure d'Assonville , Annabelle Lemonnier,

Enseignantes de sciences physiques et chimiques.