



Aurora Australis Umitaka Maru Astrolabe

trois expéditions scientifiques en Antarctique



Communiqué de presse	2
Les objectifs scientifiques de la mission	3
Pourquoi l'Antarctique ?	4
Une mission, 3 navires, 3 trajets	5
Un site internet dédié	6
Des classes scolaires impliquées	7
L'équipe scientifique	8
Un aperçu du « zoo » !	9
Les partenaires	10



Mers australes

à la découverte des mystères de la biodiversité marine antarctique

> COMMUNIQUÉ DE PRESSE



© Guillaume Lécointre / ICOTIA

« MERS AUSTRALES », UNE MISSION SCIENTIFIQUE À LA DÉCOUVERTE DES MYSTÈRES DE LA BIODIVERSITÉ ANTARCTIQUE !

Du 26 novembre 2007 au 1er février 2008, 13 scientifiques du Muséum partent en mission au large de Terre Adélie pour étudier la biodiversité marine antarctique.

Cette campagne « CEAMARC » (Collaborative East-Antarctic Marine Census), rebaptisée ici « Mers Australes », s'inscrit dans le programme international CAML « Census of Antarctic Marine Life » et a été labellisée par le comité scientifique de l'Année polaire internationale.

Frédéric Busson, Romain Causse, Marc Eléaume, Samuel Iglesias, Bernard Métivier, Catherine Ozouf, Patrice Pruvost, Thomas Silberfeld et Emmanuelle Sultan embarqueront à bord des 3 navires, l'Aurora Australis (Australie), l'Umitaka Maru (Japon) et l'Astrolabe (France) et travailleront dans le secteur Est-Antarctique, au large de la Terre Georges V et de la Terre Adélie. Nadia Améziane, Agnès Dettai et Guillaume Lécointre depuis le Muséum apporteront également leur contribution à la campagne et seront leurs correspondants.

Cette contribution, centrée sur une collaboration France-Australie-Japon-Belgique, étudiera la biodiversité du plancton, des poissons et de la faune benthique, leur écologie et leurs interactions sur le plateau continental et la pente, entre 200 m et 1000 m de profondeur.

L'Umitaka Maru travaillera plus spécifiquement sur l'hydrologie, le plancton et la faune pélagique, l'Aurora Australis récoltera la faune démersale (poissons qui vivent près du fond) et benthique, tandis que des analyses complémentaires pour la connaissance de l'hydrologie et du plancton seront réalisées à bord de l'Astrolabe.

La zone retenue pour ces investigations a été reconnue comme une région très peu étudiée par rapport aux parties Atlantique et Indienne de l'Océan Austral. Dans ce secteur, le changement climatique semble ne pas avoir eu un impact important sur le milieu marin. Ce constat permettrait d'établir un 'point zéro'. Cette zone offre d'excellentes conditions pour l'étude des effets de dynamique de la banquise (glace de mer) sur le zooplancton, et sur les communautés qui lui sont liées (poissons, manchots, phoques, etc...).

Au total, dix-sept scientifiques français participent à ce programme, la majorité d'entre eux embarquera à bord de l'Aurora Australis. À partir de ce navire, seront diffusées, aux écoles et au grand public, des informations concernant le déroulement de la mission, les découvertes, l'avancée des travaux via le site Internet www.mnhn.fr/mer-saustrales. Ce site proposera entre autre un « journal de bord » quotidien, le « zoo de la mission » enrichi au gré des prélèvements de spécimens (mollusques, échinodermes, spongiaires ...) et dévoilera toutes les facettes de la mission.

Plus particulièrement, 15 classes du primaire au secondaire des académies de Créteil et de Paris vont suivre la mission pas à pas et présenter des projets pédagogiques grâce à une correspondance et des rencontres avec les scientifiques. Sophie Mouge, enseignante mise à disposition du Muséum par le rectorat de l'Académie de Créteil est coordinatrice de ce partenariat et partira à bord de l'Aurora Australis afin de tenir un carnet de voyage et d'enrichir le site web semaine après semaine.



> CONTACTS PRESSE

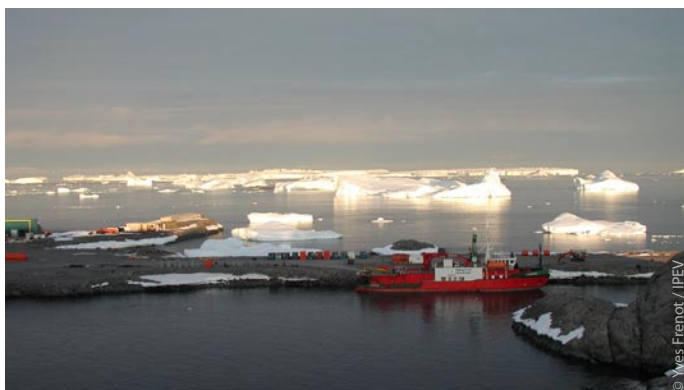
Julia Bigot, 01 40 79 54 44 – bigot@mnhn.fr
Estelle Merceron, 01 40 79 54 40 – merceron@mnhn.fr



Mers australes

à la découverte des mystères de la biodiversité marine antarctique

> LES OBJECTIFS SCIENTIFIQUES DE LA MISSION



© Yves Frenot / IPEV

Dans les programmes du CAML « Census of Antarctic Marine Life », la recherche sur la biodiversité des écosystèmes antarctiques est fondée sur la compréhension des systèmes biologiques sur un plan fonctionnel, lié à leur environnement physique.

C'est en étudiant les organismes, leurs liens de parenté, leur histoire évolutive, et le tempo de leur adaptation à l'environnement qu'il est possible de comprendre leur fonctionnalité, et d'accéder à une connaissance de la composition faunistique selon les différents types d'habitats passés et présents.

Pour le futur, le concept de «biodiversité fonctionnelle», c'est-à-dire comment les organismes survivent aux conditions extrêmes de l'Antarctique, ou survivront à un changement climatique régional ou global, représente le point central des recher-



> ÉTAT DES LIEUX

Le programme de l'IPEV (Institut Paul Émile Victor), «ICOTA» (Ichtyologie côtière en Terre Adélie) initié en 1996 par Jean-Claude Hureau, Professeur au Muséum et repris quatre années plus tard par Philippe Koubbi (Professeur à l'Université Paris VI) et Catherine Ozouf-Costaz (Ingénieur de Recherche CNRS au Muséum) a permis d'accéder à une connaissance assez complète de la composition de la faune des poissons Notothenioïdes côtiers de Terre Adélie jusqu'à 200 mètres de profondeur, ainsi qu'aux caractéristiques de leurs biotopes (hydrologie, plancton, faune benthique associée).

En dessous de 200 mètres de profondeur, la biodiversité des poissons et des organismes benthiques est mal connue. Son exploration couplée avec la comparaison à d'autres secteurs de l'Océan Austral, tels que la Mer de Ross (Mac Murdo, Terra Nova Bay), la Baie Prydz, la Péninsule Antarctique et la Mer de Weddell apporteront des données nouvelles. Pour les espèces côtières de poissons, des différences significatives dans la composition faunistique ont déjà été observées entre ces secteurs. Chez certaines espèces de poissons Notothenioïdes, ces différences se retrouvent jusque dans les caractéristiques génétiques et chromosomiques. Ceci suggère d'importantes divergences entre populations.

Eponge (*Rossella* sp.) portant des comatules et des ophiures blanches (*Astrotoma* sp.) en position de filtration



© AWI, Gutt 1996

> OBJECTIFS

L'objectif majeur de la mission CEAMARC est d'inventorier la biodiversité de la faune et de la flore dans un secteur pratiquement inexploré à ce jour. Des collections de références seront constituées pour tous les groupes, par espèce présumée (différentes tailles, stades...) en prenant en compte la variabilité morphologique, par type de prélèvement (animal entier, tissus pour la biologie moléculaire, préparations chromosomiques, cultures de cellules), par type de secteur, et dans une gamme de profondeurs. Ces collections seront ensuite hébergées au Muséum national d'Histoire naturelle et seront à la disposition de la communauté scientifique nationale et internationale.

Avec les moyens offerts par l'Aurora Australis, les scientifiques vont explorer la diversité des poissons (Notothenioïdes, Liparidés, Zoarcidés et Chondrichtyens) et des organismes benthiques depuis leurs habitats jusqu'à leurs caractéristiques moléculaires. Cette exploration se fera dans trois de secteurs océanographiques aux caractéristiques physiques et écologiques différentes et situés entre le glacier Mertz et la Terre Adélie.

À partir de cet inventaire, les scientifiques étudieront au retour les relations de parenté (ou phylogénie) entre organismes. Parallèlement aux approches morphométrique et anatomique, une des approches pour appréhender ces liens de parenté est l'analyse moléculaire. Cependant, ces liens de parenté entre certaines familles de poissons Notothenioïdes et ceux entre certaines familles de la faune benthique (par exemple les échinodermes, les éponges) sont difficiles à établir, et la connaissance de leurs particularités (spécialisations) écologiques et des réseaux trophiques peuvent y contribuer.

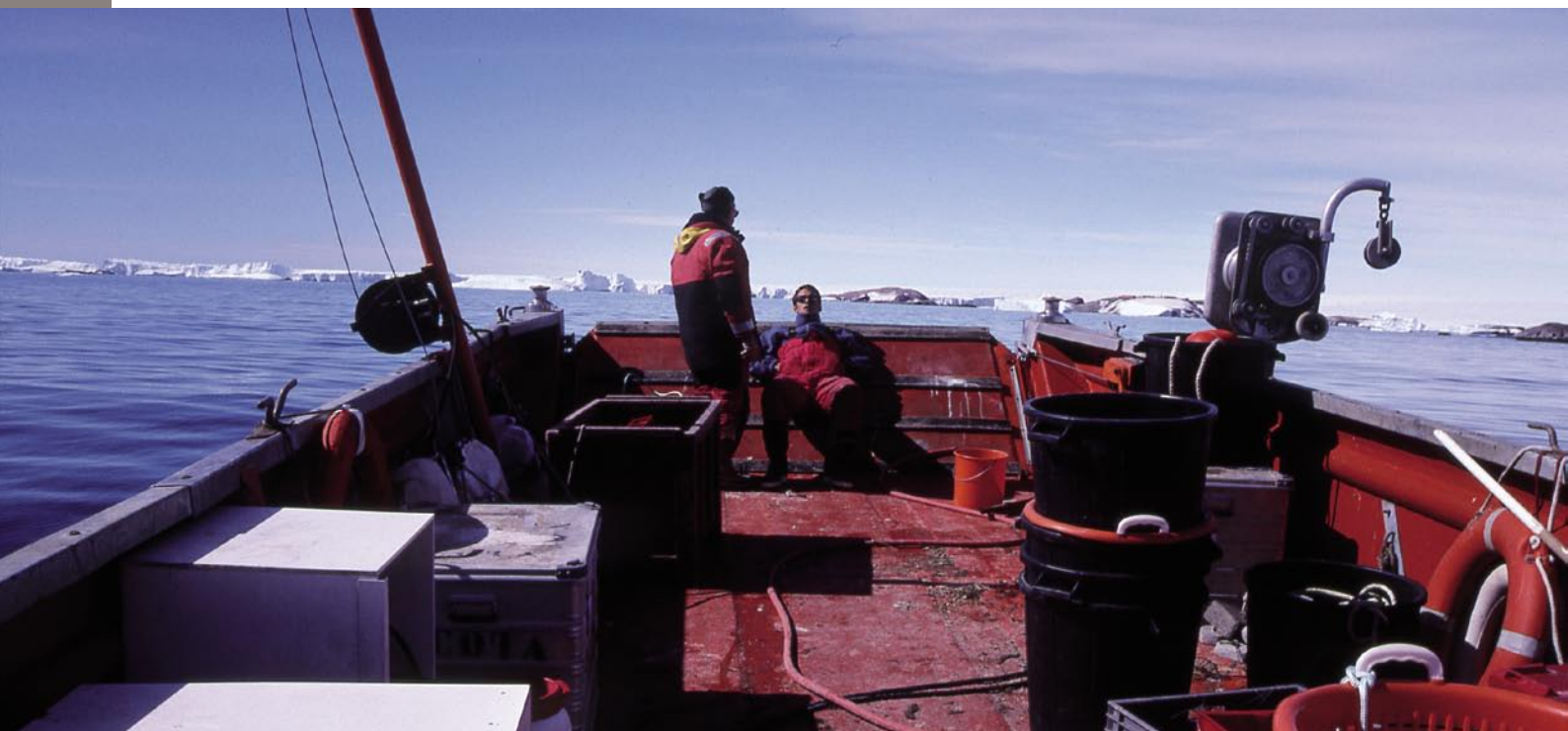
L'analyse des communautés benthiques (y compris poissons démersaux) sera le troisième objectif de cette mission. Ces communautés se caractérisent par une grande diversité. Le passage d'une communauté à l'autre s'effectue dans ces zones très rapidement. La structure de ces communautés est étroitement liée aux caractéristiques spécifiques des masses d'eau, à la bathymétrie et aux impacts des icebergs, lorsqu'ils labourent les fonds. La caractérisation de ces communautés se fait essentiellement par la prise de photographies et/ou de films vidéos. Les océanographes auront en charge la caractérisation des masses d'eau.



Mers australes

à la découverte des mystères de la biodiversité marine antarctique

> POURQUOI L'ANTARCTIQUE ?



Il y a plus de 50 millions d'années, l'Antarctique était une partie intégrale du super-continent Gondwana, possédant des frontières communes avec l'Australie, l'Afrique, l'Amérique du Sud, l'Inde et la Nouvelle Zélande. Lorsque le Gondwana se fragmenta et que ses composants dérivèrent vers le nord, l'ouverture du passage de Drake, entre la Péninsule Antarctique et le Cap Horn, fut rapidement suivie par l'établissement d'un puissant Courant Circumpolaire Antarctique, orienté d'Ouest en Est, représentant une barrière hydrologique isolant l'Océan Antarctique de toute communication avec le Nord. Le Courant Circumpolaire Antarctique est le plus puissant du monde et se déplace à 143 millions de m³ par seconde. Il mélange les eaux des océans Indien, Atlantique et Pacifique et, plus en profondeur représente la frontière entre les écosystèmes marins antarctiques et le système océanique global.

L'Océan Austral qui entoure le Continent Antarctique recouvre 35 millions de km² et représente environ 10% de l'océan mondial. Le plateau continental antarctique s'étend jusqu'à 1000m de profondeur et recouvre 4,6 millions de km², dont 1,6 million est couvert par de la glace permanente. La pente continentale (1000-3000 m) recouvre 2,3 millions de km² et la plaine abyssale (>3000m) couvre 20 millions de km². En hiver, la banquise recouvre 20 millions de km² ; et en été, régresse à 7 millions de km². La relation eau/glace est le moteur de la circulation des grands courants mondiaux qui pompent et véhiculent des eaux riches en nutriments et en oxygène à des milliers de kilomètres vers l'hémisphère Nord. Lorsque ces eaux ont achevé leur cycle de circulation et reviennent en Antarctique, elles ont atteint la surface et nourrissent plancton, baleines, phoques, poissons téléostéens, manchots et oiseaux marins qui constituent la faune spécifique de l'Océan Austral.

spécifique observée dans beaucoup de groupes d'organismes vivant sur le fond ou près du fond (faune benthique (crustacés amphipodes et isopodes, mollusques gastropodes et céphalopodes, éponges, échinodermes) et poissons démersaux du sous ordre des Notothénioïdes). Pour ces organismes, l'Antarctique a certainement représenté un « hot spot » de biodiversité, une sorte de générateur de vagues de spéciation (« species flocks »), comme cela est souvent observé dans les secteurs à fort taux d'endémisme. Pour certains groupes comme les éponges, certains crustacés et mollusques et les poissons, le taux d'endémisme dépasse 90%. Les données actuelles ne permettent pas d'établir si cela s'applique également aux espèces vivant plus en profondeur.

L'effet du changement global se fait sentir en Antarctique, mais pas de manière égale dans tous les secteurs, et pour l'instant, moins gravement qu'en Arctique. En 1995, le GIEC a noté que la seule région antarctique fortement touchée était essentiellement marine, dans le secteur Ouest de la Péninsule Antarctique. Une décroissance marquée d'extension de la surface de la banquise a été observée en 1994.

Depuis, des observations ponctuelles indiquent des diminutions locales de la glace de mer en Antarctique, et une importante dégradation de la glace du Continent Antarctique a été notée (rupture du glacier Larsen B en 2003).

La vulnérabilité de l'Océan Austral risque de perturber gravement la circulation globale des océans, avec un impact biologique et économique important, puisque l'écosystème marin global est bénéfique à l'humanité, notamment en termes de ressources alimentaires, produits biologiques, absorption du carbone atmosphérique.

Au moins en ce qui concerne la zone du plateau continental antarctique, l'histoire de l'isolement de cet océan peut expliquer la richesse et la diversité





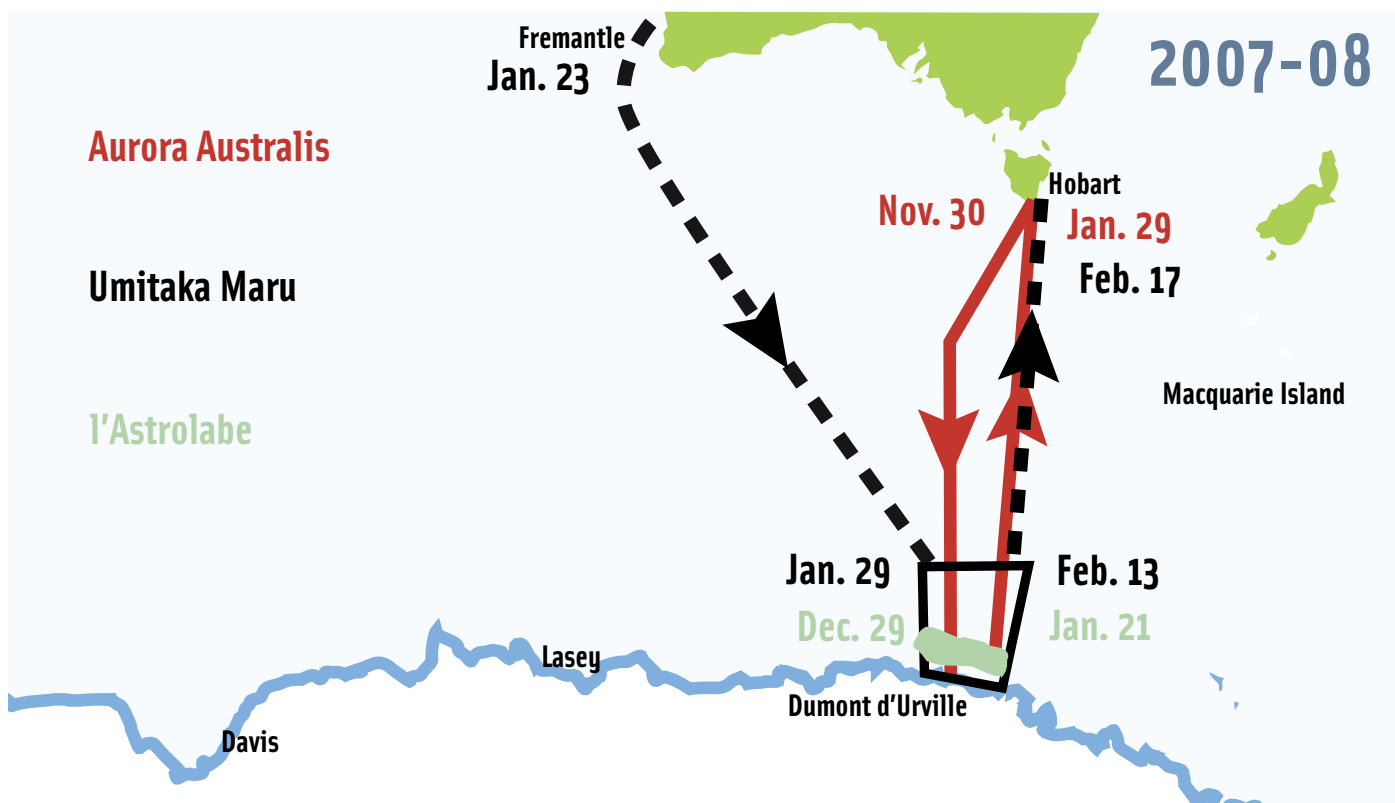
Mers australes

à la découverte des mystères de la biodiversité marine antarctique

> UNE MISSION, 3 NAVIRES, 3 TRAJETS

La campagne compte 3 navires scientifiques : l'Aurora Australis, australien, l'Astrolabe, français et l'Umitaka Maru, japonais. Chacun effectuera son propre parcours comme indiqué sur la carte ci-dessous.

L'Aurora Australis récoltera la faune démersale (poissons qui vivent près du fond) et benthique, l'Umitaka Maru travaillera plus spécifiquement sur l'hydrologie, le plancton et la faune pélagique, tandis que des analyses complémentaires pour la connaissance de l'hydrologie et du plancton seront réalisées à bord de l'Astrolabe.



> CARACTÉRISTIQUES DE L'AURORA AUSTRALIS

- longueur hors tout : 94.91 m
- poids à vide : 3911 t
- puissance du moteur : 10000kW
- vitesse maximale : 16,8 kt (ou nœuds)
- capacité passagers : 116 personnes
- classification : Classe A - super navire polaire à capacité glace



© Philippe Koubbi / ICOTA

> CARACTÉRISTIQUES DE L'ASTROLABE

- type du navire : Supply
- longueur hors tout : 65 m
- largeur : 12,80 m
- tirant d'eau : 4,80 m
- jauge brute : 1.700 tjb
- vitesse maximale : 12 kt
- capacité passagers : 48 (13 cabines)
- classification : Classe A - super navire polaire



© Yves Frenot / IPEV

> CARACTÉRISTIQUES DE L'UMITAKA MARU

- longueur : 79 m
- capacité passagers : 77 personnes
- vitesse maximale : 15kt
- autonomie : 35 jours
- puissance (HP) : 3320



© Guillaume Lecointre



Mers australes

à la découverte des mystères de la biodiversité marine antarctique

> UN SITE INTERNET DÉDIÉ



www.mnhn.fr/merstrales

Le Muséum a réalisé un site Internet bilingue (Français / Anglais) dédié à la mission. Conçu autour des trois grandes phases de la mission – les préparatifs, l'expédition, les recherches en laboratoire – il proposera à chacun d'en découvrir les coulisses, de partager le quotidien des scientifiques à bord des trois navires, de suivre leur itinéraire en Terre Adélie et même d'observer des échantillons prélevés la veille depuis l'Aurora Australis. Destiné au grand public et au monde scolaire, il offrira également des espaces d'échanges où petits et grands pourront poser des questions.

> Un site évolutif

Dès le 13 novembre, la première version du site permettra de découvrir les portraits des 17 scientifiques français impliqués dans la mission et leurs préparatifs. Cette version comportera également une présentation de la région australe, ainsi que deux « zooms » sur l'histoire de l'Antarctique et les aurores australes.

Au départ de l'expédition le 30 novembre correspondra l'ouverture d'un nouvel espace sur le site : la rubrique « À bord ». Spécifiquement dédiée au suivi en temps réel de l'expédition, elle inclura :

- un itinéraire des trois navires,
- le journal de bord,
- une rubrique dédiée aux méthodes de prélèvement et de conservation,
- le « zoo de la mission », enrichi au gré des prélèvements, qui présentera au terme de la mission une centaine d'échantillons remarquables (mollusques, échinodermes, spongiaires) et leur itinéraire (jusqu'à leur intégration dans les collections du Muséum prélèvement, analyse en laboratoire, identification).
- de nouveaux zooms

Enfin, au retour de l'expédition, une nouvelle version du site présentera les résultats de la mission et les projets éducatifs mis en place avec les classes parrainées.

> Un espace « classes »

Le site web hébergera un espace dédié aux scolaires, qui leur offrira :

- un accès privilégié à l'information,
- un contact direct avec les scientifiques de la mission via un forum,
- des espaces de publication où chaque classe, accompagnée de son professeur référent, pourra construire son projet pédagogique tout au long de l'année.

> Des espaces d'échange

Le journal de bord et les blogs des 15 classes, ouverts aux commentaires, favoriseront les échanges entre scientifiques, grand public et scolaires. Les visiteurs pourront également poser leurs questions sur un forum modéré quotidiennement.

> Des contributions spécialisées

Ce site est le fruit d'une collaboration entre Stéphanie Targui, Chef de projet Web à la Direction de la Diffusion, de la Communication, de l'Accueil et des Partenariats du Muséum et le collectif Sur Le Toit, regroupement d'indépendants qui conçoit et réalise des projets multimédia et print dans les domaines du culturel et de la jeunesse.

Le carnet de bord sera tenu par Sophie Mouge, Education and Outreach officer à bord de l'Aurora australis, enseignante mise à disposition du Muséum par l'Académie de Créteil et coordinatrice du projet éducatif en liaison avec l'équipe enseignante du Muséum.

L'ensemble des contenus du site est systématiquement validé par les scientifiques impliqués dans la mission avant publication.





Mers australes

à la découverte des mystères de la biodiversité marine antarctique

> DES CLASSES SCOLAIRES IMPLIQUÉES



Cette mission scientifique s'accompagne d'un vaste projet pédagogique pour les scolaires. Un dispositif particulier destiné à une quinzaine de classes, et organisé en partenariat avec les académies de Créteil et Paris s'étendra sur toute l'année 2007-2008.

Le Muséum prévoit deux dispositifs pour le suivi de cette mission en direction des scolaires :

- le premier s'appuiera sur le site internet et permettra ainsi à un grand nombre d'enseignants de suivre la mission, notamment à travers un blog (carnet de bord de la mission, reportages, vidéo...) et un forum (échanges, questions des classes aux scientifiques...).
- le second dispositif propose à un petit nombre de classes de tous niveaux (1er ou 2nd degré), des académies Créteil et de Paris, un accompagnement 'personnalisé', grâce à un parrainage direct de la classe par un des chercheurs.

De plus, Sophie Mouge, enseignante mise à disposition du Muséum par l'Académie de Créteil coordonne le projet éducatif en liaison avec l'équipe enseignante du Muséum et joue un rôle de relais auprès des classes parrainées. Elle embarque sur le navire Aurora australis comme 'Education and Outreach officer' et enrichira le site web en tenant le carnet de voyage semaine après semaine.

Septembre 2007 :

Sélection des classes pour le parrainage (comité rassemblant les académies partenaires et le Muséum) et annonce des résultats.

Octobre-novembre 2007 :

Démarrage des collaborations avec plusieurs projets :

- Rassemblement des enseignants du projet de parrainage le mercredi 24 octobre au Muséum Présentation de la campagne CEAMARC / Affinement des projets de classe par les enseignants.
- Attribution des chercheurs parrains aux différentes classes, selon les thématiques de travail que les enseignants auront choisies.
- Premières prises de contact des scientifiques dans les classes d'élèves.
- Mise en ligne du site web de la mission (site contenant un espace dédié uniquement aux classes et tout particulièrement une rubrique pour les classes parrainées).

- Stage de formation pour enseignants « expéditions scientifiques, d'hier et d'aujourd'hui »
- Formation des enseignants des classes parrainées à la création d'un blog sur le site web officiel de la mission.

Fin novembre 2007 à février 2008 :

- Suivi de la mission sur le navire via :
 - un carnet de voyage (reportages, photos, interviews...)
 - un forum permettant aux classes de poser des questions à l'équipe de la mission
- Démarrage des blogs par les classes parrainées (sur le site officiel de la mission).

Février à mai 2008 :

- Alimentation du site web (présentation des données recueillies pendant la mission, mise en ligne de vidéos...) et réponses aux questions des classes sur le forum
- Pour les classes parrainées, organisation des échanges avec les chercheurs-parrains :
 - 1 déplacement du chercheur dans la classe (accompagné de Sophie Mouge ou de l'équipe enseignante du Muséum) : les élèves pourront ainsi se rendre compte du travail qui aura été fait à bord par l'équipe et poser leurs questions plus directement.

- 1 accueil de la classe au Muséum par le chercheur-parrain : rencontre centrée sur la découverte des laboratoires et sur quelques activités autour des collections marines du muséum.

Fin mai ou début juin 2008 :

- Rassemblement au Muséum des classes parrainées, pour la restitution des travaux de l'année en présence des chercheurs-parrains et des académies partenaires.
- Chaque classe disposera d'un petit temps pour présenter oralement, sous le contrôle de son professeur, le projet effectué pendant l'année.
- À cette occasion, des posters produits par les classes seront exposés et des « mini actes » rassemblant les exposés de cette journée seront édités.



Mers australes

à la découverte des mystères de la biodiversité marine antarctique

> L'ÉQUIPE SCIENTIFIQUE



À bord de l'Aurora Australis :

Frédéric BUSSON, Ingénieur de Recherche, Muséum-FishBASE :
Ichtyologie, bases de données.

Romain CAUSSE, Technicien Muséum : Ichtyologie, collections.

Marc ELEAUME, Maître de Conférences, Muséum : Echinodermes, crustacés ;
Écologie.

Samuel IGLESIAS, Maître de Conférences Muséum : Chondryctiens.

Bernard METIVIER, Maître de Conférences Muséum : Invertébrés
marins antarctiques.

Catherine OZOUF-COSTAZ, Ingénieur de Recherche CNRS-Muséum, Cytogé-
nétique des Notothenioides ; chef d'équipe de la mission,
co-responsable du programme de l'IPEV ICOTA.

Thomas SILBERFELD, Doctorant Muséum : Algues profondes.

Sophie MOUGE, enseignante mise à disposition de la DREP (Direction Re-
cherche Enseignement et Pédagogie) du Muséum par l'Académie de Créteil
au Muséum : Déléguée à l'Éducation et la Communication.

À bord de l'Umitaka Maru :

Patrice PRUVOST, Ingénieur d'Études Muséum, Collection d'Ichtyologie ;
espèces pélagiques et ichtyoplancton.

D'autres scientifiques du Muséum participeront à cette cam- pagne depuis le site du Muséum :

Nadia AMEZIANE, Maître de Conférences Muséum: Echinodermes, Collec-
tions.

Régis CLEVA, ingénieur d'études Muséum, crustacés décapodes.

Agnès DETTAÏ, Maître de conférence Muséum, phylogénie des
téléostéens et base de données.

Guillaume LECOINTRE, Professeur au Muséum, systématicien.

À bord de l'Astrolabe :

Emmanuelle SULTAN, Ingénieur d'Études Muséum, Océanographie physique.

En collaboration avec :

Philippe KOUBBI, Professeur à l'UPMC, Écologie pélagique.

Éric TAVERNIER, Maître de conférences à l'Université du Littoral à Calais,
biochimie.

Stéphanie PAVOINE, ingénieur IPEV, hivernante en Terre Adélie.

Stefan CHILMONCZYK, ingénieur de recherche, INRA.

Bertrand RICHER-DE-FORGES, directeur de recherche IRD.





Mers australes

à la découverte des mystères de la biodiversité marine antarctique

> UN APERÇU DU « ZOO » DE LA MISSION

Des espèces ont déjà été observées lors de missions précédentes, voici un aperçu en images :

Comatule : *Promachocrinus kerguelensis*



© AWI, Gutt 1996

Krill, *Euphausia superba*



© ICOTA / IPEV

Mollusque bivalve



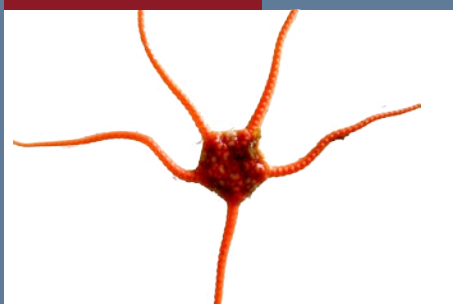
© Marc Eleaume / ICOTA

Notothénia noir : *Notothenia coriiceps*



© Guillaume Lecoindre

Ophiure (Echinodermes)



© Marc Eleaume / ICOTA

Poisson des glaces : *Chionodraco hamatus*



© Erwan Le Guilloux

Dragon nu : *Gymnodraco victori*



© Guillaume Lecoindre

Deux éponges portant une faune variée de comatules et de concombres de mer (en bleu)



© AWI, Gutt 1996



Mers australes

à la découverte des mystères de la biodiversité marine antarctique

> LES PARTENAIRES



© ICOTA / IPEV

