



"AU FIL DES PÔLES"

# RETOUR DES CAMPAGNES AUSTRALES 2007/2008

Conférence de presse CNRS / INSU / IPEV

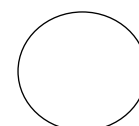
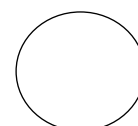
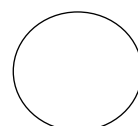
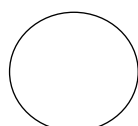
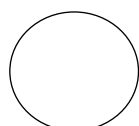
Judi 3 juillet 2008  
Paris

Contact presse CNRS

Priscilla Dacher  
T 01 44 96 46 06  
priscilla.dacher@cnrs-dir.fr

Contact communication API et IPEV

Alain Lesquer  
T 02 98 05 65 05  
alesquer@ipev.fr





## Conférence de presse "Au fil des pôles"

Retour des campagnes australes 2007/2008

### SOMMAIRE

> Programme de la rencontre

> Les intervenants

> Les interventions

#### *Sont également disponibles :*

- plus de 900 images concernant l'Année polaire internationale : <http://phototheque.cnrs.fr/>

Contact photothèque

Christelle Pineau

phototheque@cnrs-bellevue.fr

- un catalogue de films spécial Année polaire internationale : <http://videotheque.cnrs.fr/>

Contacts vidéothèque (documentalistes)

Monique Galland-Dravet / Delphine Thierry-Mieg

T 01 45 07 57 27 / 52 15

monique.galland-dravet@cnrs-bellevue.fr / delphine.thierry-mieg@cnrs-bellevue.fr

- une liste d'experts dans le domaine des pôles :

[http://www2.cnrs.fr/sites/communiqu/fichier/listes\\_experts.pdf](http://www2.cnrs.fr/sites/communiqu/fichier/listes_experts.pdf).

Du 1er mars 2007 au 1er mars 2009, la communauté scientifique internationale organise la 4ème Année polaire internationale : API.

Le CNRS, établissement de recherche pluridisciplinaire, participe avec ses partenaires français, européens et internationaux à cette grande aventure de recherche aux pôles.

Pour suivre au fil de l'année, l'action du CNRS aux pôles :

<http://www.cnrs.fr/anneepolaire>



# ANNÉE POLAIRE INTERNATIONALE

Contact partenariats CNRS  
Marie-Noëlle Abat  
T 01 44 96 51 13  
[marie-noelle.abat@cnrs-dir.fr](mailto:marie-noelle.abat@cnrs-dir.fr)

Contact communication INSU/CNRS  
Dominique Armand  
T 01 44 96 43 68  
[dominique.armand@cnrs-dir.fr](mailto:dominique.armand@cnrs-dir.fr)





## Programme de la conférence

Paris – 3 juillet 2008

### > De l'élévation du niveau des mers

par **Laurent Testut**, physicien-adjoint au Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (LEGOS, CNRS / Université Toulouse 3 / CNES / IRD).

### > Les îles subantarctiques : des lieux privilégiés pour étudier les invasions biologiques et l'effet des changements climatiques

par **Marc Lebouvier**, ingénieur de recherche CNRS au sein de l'Unité "Écosystèmes, biodiversité, évolution" (ECOBIO, CNRS / Université Rennes 1).

### > Les aérosols dans l'océan Austral : enjeux scientifiques, caractérisation et tendances

par **Roland Sarda-Estève**, ingénieur-chercheur CEA au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE-IPSL, CNRS / CEA / Université de Versailles Saint Quentin).

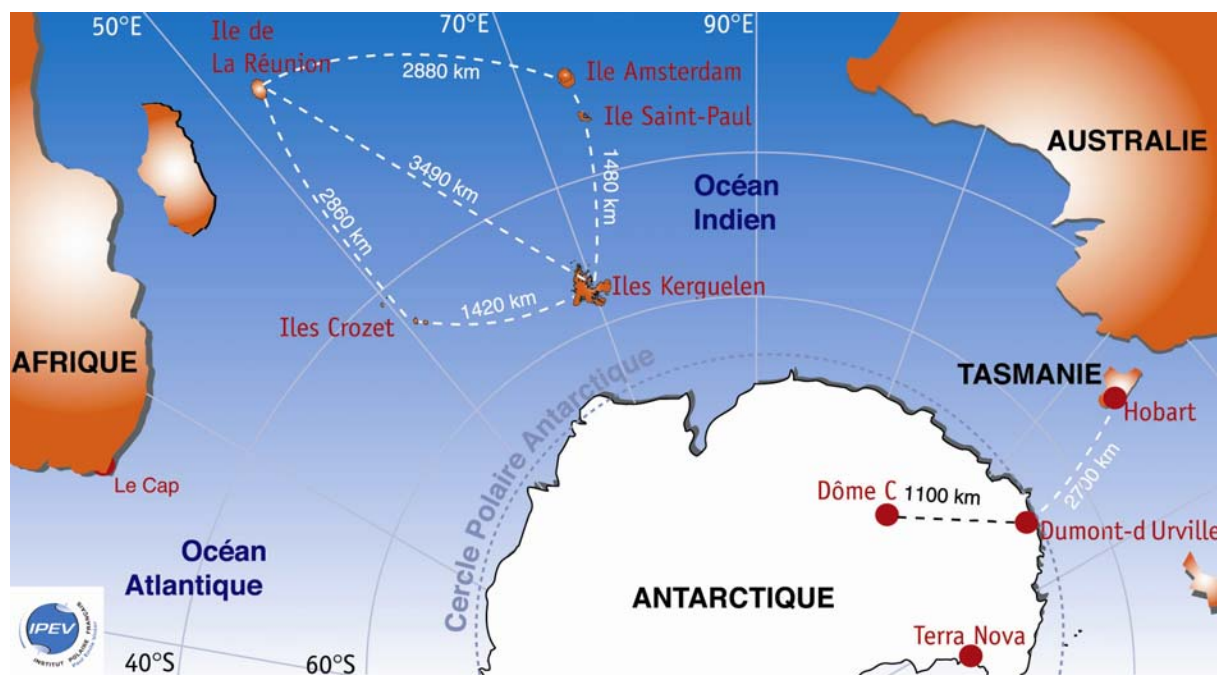
### > Comment l'océan Austral régule-t-il la machine climatique ?

par **Sabrina Speich**, enseignant-chercheur au Laboratoire de physique des océans (LPO, CNRS / IRD / Ifremer / Université de Bretagne occidentale).

### > Présentation des prochains événements grand public :

- "l'Année polaire et la Fête maritime internationale Brest 2008" (10 au 17 juillet 2008),
- l'exposition "Les pôles s'affichent en France" (juillet-nov. 2008),
- l'exposition "Atmosphère... Le climat révélé par les glaces" (octobre 2008-avril 2009, Musée des arts et métiers / CNAM).

## Carte positionnant les îles subantarctiques et le continent Antarctique



Les îles subantarctiques françaises comprennent les îles Saint-Paul et Amsterdam ainsi que les archipels de Kerguelen et de Crozet.

Des bases scientifiques existent sur ces 3 archipels, la plus ancienne est celle de "Port-aux-français" à Kerguelen (1949).

En Antarctique, la France dispose de 2 bases scientifiques permanentes : la base Dumont-d'Urville implantée en 1955 sur la côte et la base franco-italienne Concordia située à l'intérieur du continent où le premier hivernage a eu lieu en 2005.

**Terres australes et antarctiques françaises (TAAF)**



## Les intervenants



**Laurent Testut** travaille au Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales<sup>1</sup> situé à l'Observatoire Midi-Pyrénées. Il est responsable du réseau de marégraphes ROSAME<sup>2</sup> créé en 1990 (service d'observation du niveau des mers dans les Terres australes et antarctiques françaises ou TAAF). Ce physicien-adjoint s'intéresse tout particulièrement à l'élévation du niveau des mers dans cette région de l'océan Austral et à son suivi. Deux sujets d'étude le passionnent également : la validation des observations satellitaires - via des radars altimétriques<sup>3</sup> - ainsi que la modélisation des marées océaniques. Dans le cadre de l'API, il pilote le programme IPEV "NIVMER" qui assure la maintenance et le suivi des stations marégraphiques dans les TAAF.

### Contact

T 05 61 33 27 85

[laurent.testut@legos.obs-mip.fr](mailto:laurent.testut@legos.obs-mip.fr)



Ingénieur de recherche au CNRS, **Marc Lebouvier** appartient à l'unité "Écosystèmes, biodiversité, évolution"<sup>4</sup>. Ses recherches portent sur l'impact des espèces introduites en milieu insulaire. Membre du comité de pilotage du programme "Evolution and biodiversity in the Antarctic" du SCAR<sup>5</sup>, il est responsable, depuis 6 ans, du programme IPEV "Changements climatiques, actions anthropiques et biodiversité des écosystèmes terrestres subantarctiques". Depuis 2007, il coordonne la Zone-atelier CNRS de recherches sur l'environnement antarctique et subantarctique<sup>6</sup>. En un peu plus de vingt ans, il a effectué une dizaine de missions sur l'île Amsterdam et dans les îles Kerguelen. La dernière l'a amené, dans le cadre du programme API *Aliens in Antarctica*, à étudier les flux d'espèces introduites au sein des îles subantarctiques et de l'Antarctique, en liaison avec la fréquentation humaine.

### Contact

T 02 99 61 81 75

[marc.lebouvier@univ-rennes1.fr](mailto:marc.lebouvier@univ-rennes1.fr)

<sup>1</sup> LEGOS, CNRS / Université Toulouse 3 / CNES / IRD.

<sup>2</sup> Voir <http://www.legos.obs-mip.fr/fr/observations/rosame/>

<sup>3</sup> Ils permettent de réaliser des observations globales des variations du niveau des mers.

<sup>4</sup> CNRS / Université de Rennes 1.

<sup>5</sup> Programme EBA du Comité scientifique pour la recherche en Antarctique (<http://www.eba.aq/>).

<sup>6</sup> Cette zone-atelier est un réseau d'observatoires qui réunit les équipes de biologistes travaillant, avec le soutien de l'IPEV, sur des programmes de suivi sur le long terme de l'environnement des TAAF.



**Roland Sarda-Estève** travaille depuis 1998 au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement<sup>7</sup>. En 2003, cet ingénieur CEA devient responsable des développements instrumentaux de l'équipe "Aérosol - Chimie" dont l'objectif est d'observer et de documenter les propriétés physico-chimiques des particules atmosphériques dans des environnements contrastés<sup>8</sup>. Des atmosphères polluées des mégapoles (Paris, Pékin) aux hautes latitudes de nos hémisphères, il traque les sources de particules pour évaluer leur impact climatique ou sanitaire. Une part importante de son activité est dédiée au suivi des observations atmosphériques réalisées dans l'océan Austral, dans le cadre du programme IPEV "AEROTRACE".

#### Contact

T 01 69 08 97 47

[Roland.Sarda@lsce.ipsl.fr](mailto:Roland.Sarda@lsce.ipsl.fr)



Océanographe physicienne, **Sabrina Speich** étudie depuis plus de dix ans le rôle de l'océan Austral dans la machine climatique. Ses recherches l'ont conduit à se focaliser sur la région océanique située au sud de l'Afrique et reliant le bassin Atlantique Nord à la circulation océanique mondiale. Là, se mélangent les eaux de l'Atlantique à celles des océans Indien et Austral. Cette région particulière de l'océan Austral constitue désormais le sujet d'étude privilégié de l'équipe de Sabrina Speich au Laboratoire de physique des océans<sup>9</sup>. L'objectif poursuivi est de déterminer les processus physiques gouvernant ces échanges qui pourraient expliquer la turbulence observée. Sabrina Speich espère ainsi mieux quantifier et surveiller les changements en cours ainsi que leurs conséquences sur le système climatique. C'est pour cela qu'elle a co-initié, il y a deux ans, le projet BONUS-GOODHOPE.

#### Contact

T 02 98 01 65 11

[speich@univ-brest.fr](mailto:speich@univ-brest.fr)

<sup>7</sup> LSCE-IPSL, CNRS / CEA / Université de Versailles Saint Quentin.

<sup>8</sup> Autrement dit, le LSCE étudie tant les atmosphères très polluées comme à Pékin (où sont surtout produits des aérosols de combustion) que des atmosphères très propres (c'est le cas au Spitzberg où sont visibles les aérosols biogéniques marins).

<sup>9</sup> LPO, CNRS / IRD / Ifremer / Université de Bretagne occidentale.



## De l'élévation du niveau des mers

Depuis plus d'un siècle, les chercheurs observent une élévation du niveau moyen des océans de l'ordre de quelques mm/an<sup>1</sup>, sachant que cette vitesse a été plus rapide lors des 10 dernières années avec 3,1 mm/an. De plus, en relation avec le réchauffement attendu de notre planète, un scénario "raisonnable" conduit à prédire une élévation moyenne du niveau des océans de l'ordre de 50 cm en 2100. Ce qui pourrait provoquer des changements considérables pour l'humanité (inondations, disparition de certaines zones côtières...). D'où l'importance de réaliser des enregistrements continus, précis et indépendants du niveau des mers en plusieurs points du globe. C'est pourquoi le programme international GLOSS a été mis en place. Il réunit plusieurs centaines de stations marégraphiques<sup>2</sup> de part le monde.

### L'océan chauffe et les glaciers fondent...

L'accroissement des températures moyennes mondiales de l'atmosphère et de l'océan et la fonte quasi-généralisée de la neige et de la glace, sont en grande partie responsables de l'élévation du niveau moyen mondial de la mer. Celle-ci est causée par plusieurs facteurs : la dilatation thermique de l'eau de mer – augmentation du volume de l'eau sous l'effet de l'augmentation de la température -, le déclin des glaciers de montagne et de la couverture neigeuse observée dans les deux hémisphères, la fonte d'une partie de l'Antarctique et du Groenland (amincissement, réduction ou bien perte de plates-formes glaciaires...).

### ROSAME, un service d'observation du niveau des mers en terres australes

Soutenu par l'IPEV, ROSAME est un réseau de marégraphes de l'INSU<sup>3</sup>/CNRS. Il comprend quatre stations marégraphiques côtières australes françaises (Dumont d'Urville, Saint-Paul, Kerguelen et Crozet) qui font partie du réseau de surveillance GLOSS.



Station marégraphique de Kerguelen  
© LEGOS, Toulouse.



Station marégraphique de Saint-Paul  
© LEGOS, Toulouse.

<sup>1</sup> Estimation basée sur l'analyse des observations marégraphiques archivées depuis plus d'un siècle.

<sup>2</sup> Le marégraphe est un instrument qui enregistre les variations du niveau de la mer.

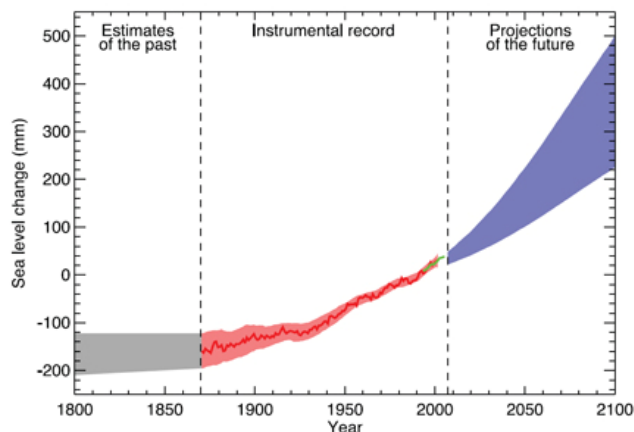
<sup>3</sup> Institut national des sciences de l'univers.



Son principal objectif est de permettre de détecter, à long terme (sur plus de 10 ans) et de manière fiable, la tendance et les variations séculaires du niveau de la mer pour les hautes latitudes Sud. Il s'agit ensuite de mettre en relation ces données avec d'autres indicateurs climatiques (étendue des glaces de mer, bilan de masse des calottes, variations des paramètres thermodynamiques de l'océan). Ce réseau cherche également à homologuer les observations satellitaires (ERS/ENVISAT, TOPEX/POSEIDON et JASON1). Ces données permettent de contrôler la validité des mesures altimétriques dans cette région de l'océan où les sites de comparaison sont quasi inexistantes. Et, un troisième objectif porte sur l'utilisation des données déjà recueillies : celles-ci sont utilisées pour valider les modèles hydrodynamiques de marée développés par l'équipe du LEGOS.

### API : deux missions pour retracer l'évolution passée du niveau des mers

Au cours de l'Année polaire internationale, l'accent a été mis sur la recherche de données historiques du niveau de la mer. Pour cela, deux missions ont eu lieu dans les Terres australes et antarctiques françaises : l'une à l'île Saint-Paul à proximité des îles Kerguelen et l'autre en Terre Adélie, le long de la côte Antarctique. Elles visaient à retrouver les traces de niveaux moyens observés lors du passage de Venus devant le Soleil en 1874 (pour l'île Saint-Paul) et lors de l'expédition de l'explorateur australien Douglas Mawson en Terre Adélie en 1912. Les résultats obtenus permettront de combler en partie les lacunes relatives à l'élévation du niveau de la mer dans cette partie du globe.



Évolution temporelle du niveau de la mer dans le passé, dans le présent et projection dans le futur.

© Source IPCC, 2007



Un des premiers marégraphes installé sur le continent Antarctique par l'explorateur Australien Mawson en 1912.

© Source Australian Antarctic Division

### Contact

Laurent Testut

T 05 61 33 27 85

[laurent.testut@legos.obs-mip.fr](mailto:laurent.testut@legos.obs-mip.fr)



## Les îles subantarctiques : des lieux privilégiés pour étudier les invasions biologiques et l'effet des changements climatiques

Les invasions biologiques sont considérées aujourd'hui comme la **deuxième cause mondiale de l'érosion de la biodiversité**, après la destruction des habitats. Les milieux insulaires sont beaucoup plus vulnérables à ces invasions que les continents en raison de leur isolement, de leur surface réduite et du faible nombre d'espèces qu'elles hébergent (certains groupes biologiques, comme les grands prédateurs ou les grands herbivores, étant souvent absents). Ces caractéristiques, auxquelles s'ajoutent les contraintes climatiques, sont poussées à l'extrême dans les îles subantarctiques qui sont donc des lieux privilégiés pour étudier les invasions biologiques et leurs conséquences sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes.

### L'impact des activités humaines et des changements climatiques sur la biodiversité

C'est pour mieux appréhender ces phénomènes que le programme de recherche "Changements climatiques, actions anthropiques et biodiversité des écosystèmes terrestres subantarctiques" a été initié au milieu des années 70 dans l'archipel Crozet et les îles Kerguelen (sud de l'océan Indien). Soutenu par l'IPEV, il est actuellement coordonné par Marc Lebouvier, ingénieur de recherche CNRS au laboratoire "Écosystèmes, biodiversité, évolution". Ses objectifs ? Étudier la réponse des plantes et invertébrés aux contraintes environnementales, analyser les mécanismes d'invasion des espèces introduites (volontairement ou accidentellement) et préciser leurs relations avec les espèces locales.

### Des envahisseurs qui menacent la biodiversité

À côté d'envahisseurs aux effets spectaculaires, tels le rat, le lapin ou le chat, les plantes et les insectes sont aussi concernés. Souvent plus discrets, ils peuvent néanmoins entraîner des bouleversements considérables dans les écosystèmes et une perte substantielle de biodiversité. Ainsi, un carabe (petit insecte coléoptère) introduit à Kerguelen depuis les îles Falkland au début du XX<sup>ème</sup> siècle connaît depuis une dizaine d'années une expansion très importante. Dans certains secteurs de l'archipel, ce prédateur élimine progressivement la majorité des autres invertébrés, parmi lesquels les "mouches sans ailes de Kerguelen" qui jouent un rôle clé dans les écosystèmes par leur participation à la dégradation de la matière organique.

### Un environnement plus chaud peut faciliter le développement des espèces étrangères

L'Antarctique n'est pas immunisé contre les espèces envahissantes, même si jusque là les impacts sont surtout concentrés dans les îles subantarctiques. Les changements climatiques en cours, très sensibles sous ces hautes latitudes, sont susceptibles de favoriser l'installation et l'expansion d'espèces envahissantes introduites au détriment des espèces locales.



La mouche sans ailes de Kerguelen (*Anatalanta aptera*) existe uniquement sur les îles subantarctiques du sud de l'océan Indien (Crozet, Kerguelen, Heard). Dans certains secteurs de Kerguelen, ses populations sont sérieusement réduites, voire éliminées, par le carabe, un prédateur introduit. © M. Laparie

Programme API *Aliens in Antarctica* : à la recherche d'espèces exotiques par inspection des équipements d'un passager du Marion Dufresne en route vers les îles subantarctiques françaises. © M. Hullé

En outre, de plus en plus de personnes se rendent sur le continent austral. Il importe donc de mieux connaître les modes de colonisation afin de proposer des mesures visant à limiter les introductions dans ces écosystèmes originaux et très fragiles. C'est pourquoi Marc Lebouvier et son équipe ont participé au programme API *Aliens in Antarctica* sur les flux d'espèces introduites vers les îles subantarctiques en liaison avec la fréquentation humaine (inspection des équipements personnels des passagers à bord du Marion Dufresne et des vivres frais livrés sur les bases subantarctiques). De novembre à décembre 2007, à bord des bateaux et avions se rendant vers l'Antarctique, des chercheurs ont ainsi prélevé des échantillons afin de fournir une estimation du nombre de spores, graines, invertébrés, œufs... amenés par l'homme. Une première du genre pour cette opération de grande ampleur qui implique une vingtaine de nations !

Cette problématique des espèces envahissantes se pose dans toutes les régions du monde, notamment dans les collectivités d'outre-mer qui abritent une biodiversité exceptionnelle mais particulièrement menacée. Il faut savoir qu'avec ces territoires, la France figure parmi les dix pays au monde hébergeant le plus grand nombre d'espèces animales et végétales susceptibles de disparaître. Marc Lebouvier et ses collègues ont ainsi participé à la rédaction d'une synthèse (à paraître en juillet), du comité français de l'UICN<sup>4</sup> sur les espèces exotiques envahissantes dans les collectivités d'outre-mer.

### Contact

Marc Lebouvier

T 02 99 61 81 75

[marc.lebouvier@univ-rennes1.fr](mailto:marc.lebouvier@univ-rennes1.fr)

<sup>4</sup> Union mondiale pour la nature.



## Les aérosols dans l'océan Austral : enjeux scientifiques, caractérisation et tendances

L'océan Austral concentre un grand nombre de sources d'aérosols marins et continentaux. Ces particules<sup>5</sup> sont principalement des sels de mer, des aérosols soufrés, des poussières désertiques, des aérosols de combustion provenant de l'utilisation de fuels fossile ou bien des feux de brousse ou de savane. Les caractériser et évaluer leurs impacts climatiques dans cette région isolée du globe s'avère primordial à bien des égards.

### L'océan Austral : un émetteur considérable d'aérosols naturels

En effet, les conditions climatiques particulières (fréquence et intensité des vents) font de l'océan Austral l'une des premières sources au monde de sels de mer (embruns) dans l'atmosphère. C'est également le siège d'une production biogénique marine (plancton) très importante. Celle-ci engendre des émissions de composés soufrés climatiquement actifs dans l'atmosphère (Diméthylsulfide océanique ou DMS<sup>6</sup>).



L'océan Austral, entre le 40<sup>ème</sup> rugissant et le 50<sup>ème</sup> hurlant. © LSCE.



Station WMO-GAW d'observation de la composition de l'atmosphère sur l'île Amsterdam. © LSCE.

Compte tenu du contexte actuel de réchauffement climatique, l'étude de ces aérosols naturels est un enjeu scientifique majeur. L'équipe "Aérosol - Chimie" du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) s'y intéresse depuis près de 20 ans, cherchant à déterminer les variations et les tendances de chacune des sources d'aérosols de l'océan Austral. Pour cela, les chercheurs utilisent les observations effectuées dans les stations atmosphériques des îles Crozet et Amsterdam. Celles-ci sont intégrées dans les bases de données des réseaux nationaux (ORE<sup>7</sup>) et internationaux (réseau météorologique

<sup>5</sup> Solides ou liquides, les aérosols sont des particules en suspension dans l'air.

<sup>6</sup> C'est la principale source naturelle de soufre dans l'atmosphère. Les aérosols dérivés du DMS jouent un rôle important dans la microphysiologie des nuages, les précipitations, les nuages, entre autres.

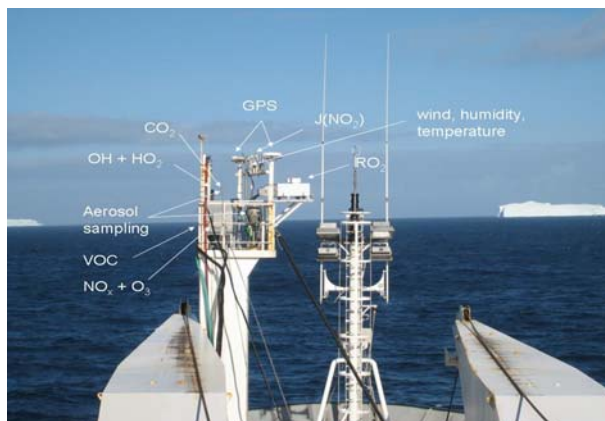
<sup>7</sup> Observatoires de recherche en environnement.



mondial WMO-GAW, réseau AERONET de la NASA...). Elles servent également de contrainte pour les modèles climatiques.

### **AEROTRACE : un programme de recherche pour observer les aérosols dans l'océan Austral**

La nature physico-chimique complexe des aérosols nécessite des études spécifiques. Il s'agit de les caractériser chimiquement et de décrire les processus responsables de leur formation et éventuellement de leur transformation. Les campagnes océanographiques AEROTRACE<sup>8</sup> dans l'Atlantique Sud<sup>9</sup> ont cette vocation.



Paramètres atmosphériques mesurés lors de la campagne océanographique AEROTRACE à bord du navire Marion-Dufresne (IPEV) dans l'Atlantique Sud (Janvier – Mars 2007). © LSCE.

Les mesures sont ensuite complétées par celles effectuées sur des nouveaux capteurs (sol/colonne atmosphérique/satellites). Grâce à cet ensemble de mesures, les chercheurs entendent mieux rendre compte du rôle de chacune des sources d'aérosols dans le forçage radiatif<sup>10</sup> direct et indirect de ces particules. Surtout, en renouvelant cette démarche, ils espèrent mieux appréhender l'évolution future de ces sources et leur influence potentielle sur le climat de l'océan Austral.

### **Contacts**

Roland Sarda-Estève (CEA)

T 01 69 08 97 47

[Roland.Sarda@lsce.ipsl.fr](mailto:Roland.Sarda@lsce.ipsl.fr)

Jean Sciare (CNRS)

T 01 69 08 24 01

[Jean.Sciare@lsce.ipsl.fr](mailto:Jean.Sciare@lsce.ipsl.fr)

<sup>8</sup> AEROTRACE est un programme IPEV débuté en 2003 et piloté par Jean Sciare, chercheur CNRS au LSCE.

<sup>9</sup> Les missions exploratoires AEROBIPOLAR effectuées au Spitsberg en Arctique poursuivent également ces objectifs.

<sup>10</sup> Le forçage radiatif est défini comme la modification des entrées et sorties naturelles de chaleur, qui résulte de la présence d'aérosols et de polluants introduits par les activités humaines actuelles. Celui dû au dioxyde de carbone seul a augmenté de 20 % en 10 ans, de 1995 à 2005.

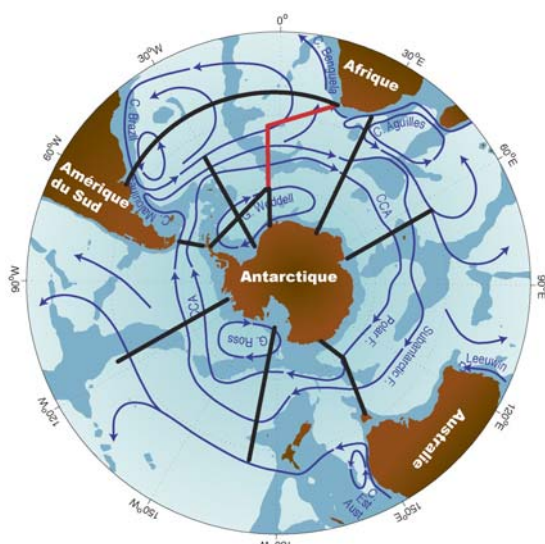


## Comment l'océan Austral régule-t-il la machine climatique ?

Les océans, qui couvrent plus de 70% de la surface de la terre, jouent un rôle fondamental et complexe dans la régulation du climat terrestre. Grâce au programme océanographique Bonus-Goodhope, les chercheurs espèrent mieux cerner le rôle de l'océan Austral dans cette régulation.

### L'océan Austral, un point stratégique du climat mondial

L'importance de cette région et son rôle dans la circulation océanique globale sont indéniables. L'océan possède une immense inertie thermique, autrement dit la capacité à accumuler puis à distribuer la chaleur sur toute la planète. Son efficacité dans la régulation climatique est, elle, fortement dépendante de la nature des échanges d'eau entre les bassins océaniques. De plus, du fait de sa forme annulaire, l'océan Austral constitue la principale voie d'intercommunication entre ces différents océans. Il permet aux eaux de circuler entre deux bassins, tout en les exposant à des conditions climatiques extrêmes. Ce qui génère, entre l'eau et l'air, de très importants échanges de chaleur, d'eau douce, de dioxyde de carbone et d'autres éléments chimiques. S'ensuivent des modifications notables dans les caractéristiques des masses d'eau qui transitent par l'océan Austral vers les autres régions océaniques. Tous ces échanges ont donc un impact sur la circulation océanique à l'échelle globale, sur les écosystèmes marins et de ce fait sur la stabilité de notre climat. Et, toute anomalie de température, de salinité ou de débit pourrait affecter cet équilibre au niveau mondial.



En noir, les campagnes océanographiques qui parcourent l'océan Austral dans le cadre de l'API ; en rouge, la mission Bonus-Goodhope (en bleu, les courants océaniques). © S. Speich (d'après un graphique de S. Rintoul, CSIRO, Australia)

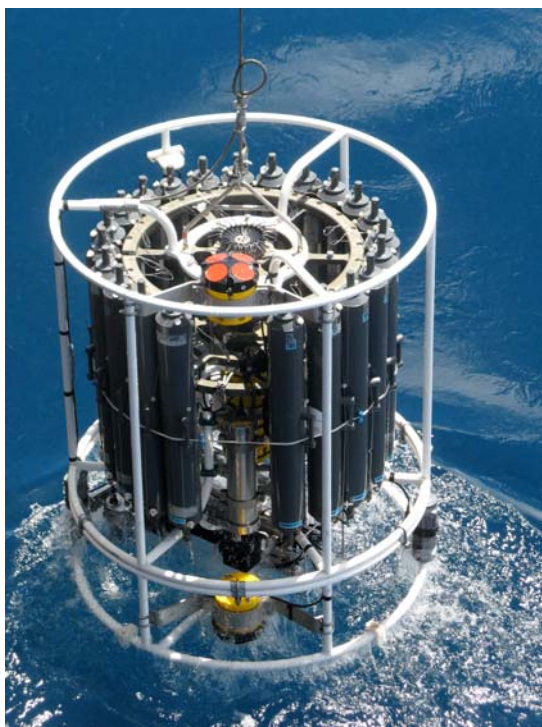
Sur le Marion Dufresne, pendant une tempête (Février – mars 2008). © Bonus-Goodhope



L'océan Austral est donc, avec l'océan Arctique au Nord, l'un des principaux moteurs du climat. Toutefois, les processus régissant la dynamique de l'océan Austral et ses interactions avec le climat sont complexes et encore mal compris. D'où la nécessité de mieux décrire cet environnement.

### Prendre le pouls de l'océan Austral au sud de l'Afrique

Tel est le principal objectif de la campagne Bonus-Goodhope co-initiée par Sabrina Speich, enseignant-chercheur au Laboratoire de physique des océans<sup>11</sup> et Marie Boyé, chargée de recherche CNRS au Laboratoire des sciences de l'environnement marin<sup>12</sup>. Plus précisément, Bonus-Goodhope vise à mieux comprendre le fonctionnement physique et biogéochimique de l'océan Austral (échanges, cycles biogéochimiques, ventilation, trajet des masses d'eau). Pour cela, une foule de paramètres chimiques, géochimiques, biologiques et physiques ont été mesurés dans l'océan et l'atmosphère, au sud du continent africain. C'est la première fois qu'autant de paramètres sont acquis simultanément dans cette région du globe.



Mise à l'eau de la rosette, un système de prélèvement à différentes profondeurs, très pratique pour étudier la colonne d'eau.

© Bonus-Goodhope



Mouillage C-PIES (pour Current and Pressure measuring Inverted Echo Sounder). Déployé au fond de l'océan, il mesure le courant, la pression et la vitesse du son dans la colonne d'eau toutes les 10 minutes et pendant plusieurs années (ici, 4 ans). © Bonus-Goodhope

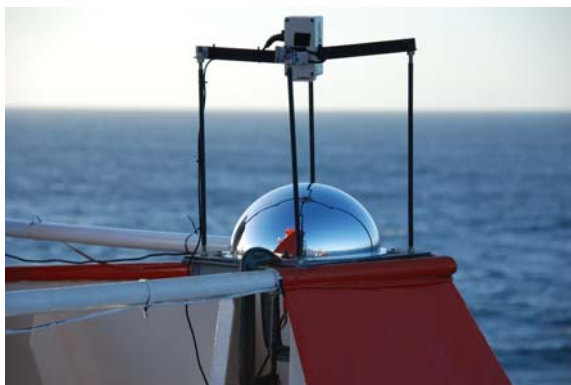
<sup>11</sup> LPO, CNRS / IRD / Ifremer / Université de Bretagne occidentale.

<sup>12</sup> LEMAR, CNRS / Université de Bretagne occidentale.

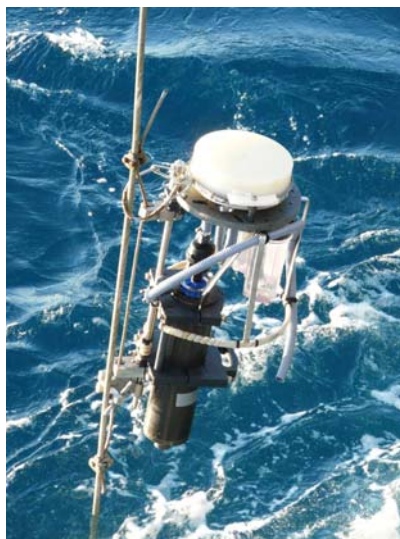


### **Bonus-Goodhope : une initiative française multidisciplinaire qui s'inscrit dans l'API**

La campagne océanographique Bonus-GoodHope s'inscrit dans trois programmes-phare de l'API : GEOTRACES, ICED et CASO. Elle fédère 27 laboratoires et instituts internationaux provenant de 10 pays (France, Belgique, Allemagne, Espagne, Angleterre, Italie, Russie, Brésil, États-Unis et Afrique du Sud) et rassemble près de 70 océanographes. Portée par deux équipes françaises de recherche, elle est tout particulièrement soutenue en France par l'INSU-CNRS, l'IPEV, l'Ifremer et l'IRD. La première mission s'est déroulée du 8 février au 24 mars 2008, sur le Marion Dufresne, depuis Le Cap en Afrique du Sud jusqu'à la limite des glaces dans l'océan Austral. Les nombreux échantillons récoltés lors de ce voyage de cinq semaines sont actuellement analysés avant d'être interprétés. Une seconde mission océanographique, intitulée SACSO, sera menée en connexion avec le projet Bonus-GoodHope. Elle est prévue début 2010 dans la région du plateau continental située au large de l'Afrique du Sud.



Cet instrument de mesure atmosphérique sert à calculer avec précision la couverture nuageuse.  
© Bonus-Goodhope



Déploiement d'une pompe *in situ*. Elle prélève des centaines de litres d'eau à des profondeurs définies au préalable. Cela permet de capturer sur un filtre une quantité suffisante de particules "rares" en suspension dans l'eau (des terres rares, du radium, ...). C'est en les comptabilisant que sont estimées la provenance et la circulation des masses d'eau échantillonnées. © Bonus-Goodhope

### **Pour en savoir plus**

<http://www.univ-brest.fr/IUEM/BONUS-GOODHOPE/>  
<http://www.ipev.fr/pages/bonus/AccueilBonusGoodhope.html>

### **Contact**

Sabrina Speich  
T 02 98 01 65 11  
[speich@univ-brest.fr](mailto:speich@univ-brest.fr)

## L'Année polaire et la Fête maritime internationale Brest 2008 (10 au 17 juillet 2008)

### Escale exceptionnelle du Marion Dufresne, Navire océanographique de l'Institut polaire français

Cette escale aura lieu entre deux campagnes océanographiques dans l'hémisphère Nord : AMOCINT (programme international IMAGES) et MICROSYSTEMS (programme européen de l'ESF).



Long de plus de 120 mètres, le Marion Dufresne est l'un des plus grands navires océanographiques de la flotte européenne. Depuis 1995, il assure deux fonctions principales :

- **La recherche océanographique**, sous la responsabilité de l'Institut polaire français Paul-Émile Victor (IPEV), sur tous les océans et mers du globe.
- **La logistique des îles australes françaises** (Crozet, Kerguelen, Amsterdam), sous la responsabilité des Terres australes et antarctiques françaises (Taaf).

À l'occasion de cette escale, le public pourra découvrir le navire.

**Rendez-vous au quai de la Douane** (port de Brest).

**Horaire des visites** (sous-réserve de modification) :

- 11 juillet, 12h-17h
- 12 juillet, 15h-18h
- 13 juillet, 10h-17h
- 14 juillet, 10h-14h

## Exposition Bonus-GoodHope

Sur le quai, une exposition consacrée à l'océan Austral et à la récente campagne océanographique Bonus-GoodHope sera présentée pour la première fois au public.

L'exposition réalisée par l'IPEV et Océanopolis sera ouverte tous les jours au public entre le 11 et le 16 juillet, de 10h à 18h30.



La campagne océanographique Bonus-GoodHope s'inscrit dans trois des programmes phares de l'Année polaire internationale : GEOTRACES, ICED et CASO. Elle fédère 27 laboratoires et instituts internationaux venant de 9 pays et rassemble près de 70 océanographes.

**Objectifs** : mieux comprendre les échanges entre les eaux des océans Indien, Atlantique et Austral entre l'Afrique et l'Antarctique ; préciser le rôle de l'océan Austral dans la régulation du climat de la planète.

Cette campagne mise en œuvre par l'IPEV est portée par deux équipes de recherche basées à Brest : le Laboratoire de physique des océans (LPO<sup>1</sup>) et le Laboratoire des sciences de l'environnement marin (LEMAR<sup>2</sup>).



## Photographies polaires

Huit photographies géantes (4x3 mètres) illustrant la recherche française dans les régions polaires seront exposées en face du quai de la Douane, où sera amarré le Marion Dufresne.

© IPEV-CNRS-ANR-ADP

## Opération « Sciences aux Pôles » - Année scolaire 2007/2008

Dans le cadre de l'opération « Sciences aux pôles » mise en place avec le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, il a été proposé aux enseignants des lycées et collèges de réaliser avec leurs élèves, en partenariat avec des scientifiques, un projet pédagogique en lien avec l'Année polaire internationale.

Cinq de ces projets ont été distingués et sont invités à Brest les 11 et 12 juillet pour visiter le Marion Dufresne, Océanopolis et découvrir Brest 2008. Chaque projet sera représenté par quatre élèves et un enseignant. Les classes sélectionnées viennent de la Région parisienne, d'Amiens, de Rennes et de Nantes. Leur séjour est organisé par le Centre de culture scientifique, technique et industrielle l'ABRET (Association bretonne pour la recherche et la technologie), avec le soutien de la ville de Brest.

### Contact communication IPEV

Alain Lesquer  
T 02 98 05 65 05  
alesquer@ipev.fr

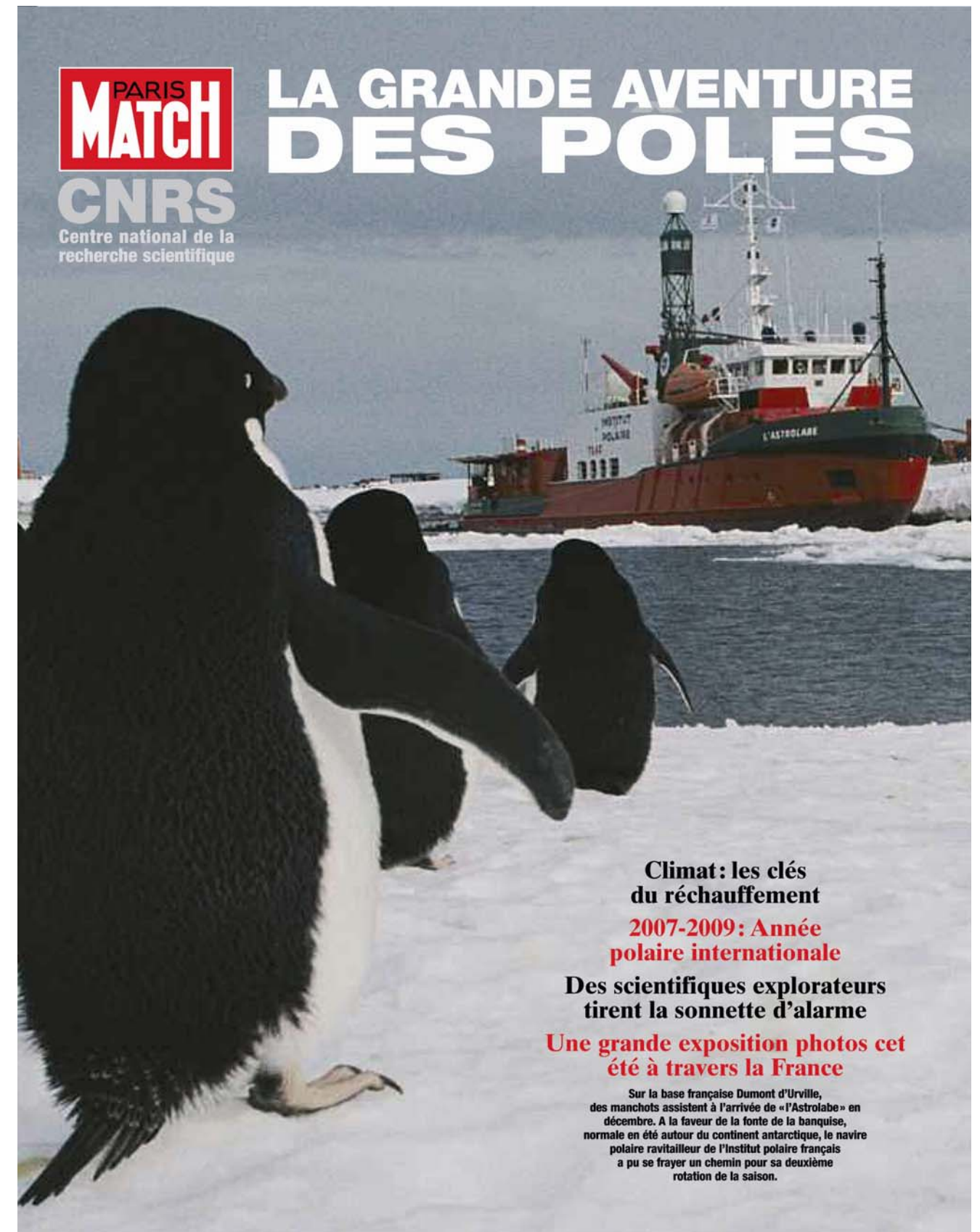
### Pour en savoir plus

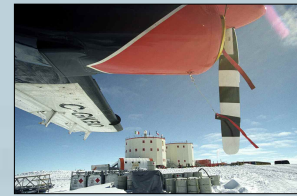
[www.anneepolaire.fr](http://www.anneepolaire.fr)  
[www.institutpolaire.fr](http://www.institutpolaire.fr)

<sup>1</sup> LPO, CNRS / IRD / Ifremer / Université de Bretagne occidentale.

<sup>2</sup> LEMAR, CNRS / Université de Bretagne occidentale.

Extrait du supplément Paris Match  
réalisé en partenariat avec le CNRS  
(à paraître le 17 juillet 2008)





# Le tour de France des explorateurs du froid absolu: les 34 images de l'exposition



## BREST

Premier temps fort, premier succès. Du 11 au 17 juillet dernier, l'exposition « CNRS, explorer les pôles, comprendre la planète », s'est amarrée sur le port du commerce et le port militaire. C'était au cours de Brest 2008, où fous d'histoires maritimes, de musique, de danse et de fêtes, se sont réunis pour vivre ou revivre cet extraordinaire rassemblement international au nom de la mer. L'exposition était l'occasion de découvrir que Brest n'est pas seulement la « Ville de la marine française ». Elle est aussi le centre de recherches océanographiques et polaires avec, notamment, l'Institut polaire français Paul-Emile Victor.

## ROYAN

En matière d'écologie, Royan pourrait faire figure de proue : grâce à sa politique de préservation, la Gironde reste le dernier grand estuaire naturel d'Europe où nagent les esturgeons en toute quiétude. En février dernier, la ville inaugurait le premier Salon du développement durable pour aider petits et grands à préserver notre planète et sa biodiversité. Rien d'étonnant donc à ce que Royan présente une exposition en plein air sur les recherches aux pôles, à savourer sur l'esplanade Kerimel de Kerveno, près du port de plaisance et du front de mer, du 15 septembre au 15 novembre prochains. Des scientifiques animeront également des débats pour sensibiliser le grand public et les scolaires à ce formidable défi : agir pour le bien-être des générations à venir.

## CHERBOURG

A l'occasion du cinquantenaire du Débarquement, la ville de Cherbourg avait affiché de grandes photos de la Seconde Guerre mondiale sur des bâches de 12 mètres carrés. La municipalité renouvelle l'opération du 15 au 30 septembre 2008 en partenariat avec le CNRS sur les pôles. Douze des plus beaux clichés de l'Arctique et de l'Antarctique seront répartis dans les différents quartiers, essentiellement dans le centre historique. Si le lien entre la ville portuaire et les mondes du froid extrême n'est pas à première vue évident, il n'est pourtant pas anodin. En effet, Jean-Baptiste Charcot, qui fut le premier à installer une mission française au Groenland en 1932, fut durant quelques années médecin à l'hôpital militaire de Cherbourg. De surcroît, au Muséum de la ville, constitué d'objets divers rapportés par un ancien maire globe-trotter, on trouve même un esquif inuit.

## BORDEAUX

Le cinéma et la science ont toujours fait bon ménage. C'est normal. L'un est né grâce à l'autre. Ensemble, ils ont même créé un genre : la science-fiction. Au fil du temps, le cinéma s'est nourri de la science dans une démarche somme toute similaire. Chacun a besoin d'anticipation et d'imaginaire pour inventer et dépasser les frontières du réel. Pour la première fois, le CNRS et la ville de Bordeaux ont décidé de créer le Festival international du film Science & fiction, qui aura lieu du 18 au 26 octobre 2008. Il aura pour but de révéler et de valoriser des œuvres cinématographiques de long-métrage qui, dans leur sujet ou leur forme, se réfèrent à l'un des domaines que la recherche explore. Bordeaux, candidate pour devenir la capitale européenne de la culture en 2013, et la région Aquitaine ont fait du soutien à la recherche et à l'innovation une de leurs priorités.

## LYON

Pour voyager dans les mondes sauvages qui nous entourent, traversez le joyeux pêle-mêle de rencontres et de débats avec des scientifiques, des écrivains et des réalisateurs, lors du troisième Festival Label Bêtes. Les images du CNRS seront exposées du 1<sup>er</sup> au 5 octobre 2008 à quelques pas du futur musée des Confluences. Ludique et interactif, ce lieu innovant, qui ouvrira à l'horizon 2010, invitera ses visiteurs à être les auteurs de leur parcours. Naissance de l'univers, histoire du temps, grands défis contemporains, biotechnologie, biodiversité, santé... tous les grands thèmes relatifs à l'homme et à sa relation au monde y seront abordés. Pour apprendre et méditer.

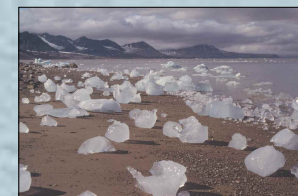
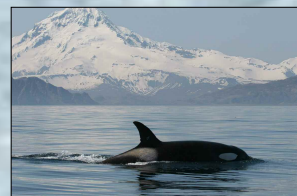
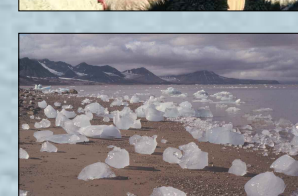
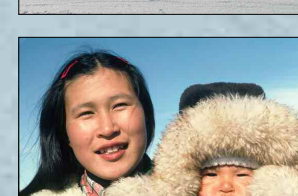
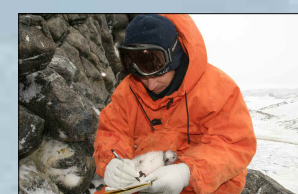
## NICE

Oubliez les cours soporifiques ! Un autre regard sur la science, une approche conviviale et citoyenne : c'est ce que propose la 17<sup>e</sup> Fête de la science. Comme les deux années précédentes, Nice réitère l'expérience, du 14 au 23 novembre prochains, et pare la ville ainsi que le magnifique campus universitaire de Valrose d'une vingtaine de tirages géants. A juste titre puisque la région niçoise abrite environ 40 laboratoires dont trois sont impliqués dans la recherche aux pôles. Ateliers, « manips » pour comprendre la science dans la vie de tous les jours, conférences, rencontres entre jeunes et chercheurs, café des sciences... la fête permet au grand public de s'informer d'une manière ludique et, pourquoi pas, de trouver sa vocation. Autour d'un grand stand, les équipes du CNRS présenteront leurs activités en cours. A ne pas manquer également : des projections de films suivies de conférences de chercheurs, des images rares et des explications de travaux effectués à Concordia, ainsi qu'une exposition archéologique et photographique intitulée « Vivre avec les rennes ».

Directeur de la rédaction : Olivier Royant. Supplément réalisé sous la rédaction en chef de Gilles Martin-Chauffier, par Romain Clergeat, Anne-Cécile Beaudoin et Ludovic Bourgeois. Ont collaboré à ce numéro : Séverine Fédélich, Karen Isère, Françoise Josse, Michel Maïquez, Edith Serero, Muriel Simottel.

### CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

Couverture : Thomas Jouanneau. Pages 2-3 : CNRS Photothèque/Bruno Jourdain. Pages 4-5 : CNRS Photothèque/Ipev/Claude Delhaye, Thomas Jouanneau. Pages 6-7 : CNRS Photothèque/Marie-Françoise André, CNRS Photothèque/Ipev/Franck Delbart, CNRS Photothèque/Erwan Amice. Pages 8-9 : DR, CNRS Photothèque/Ipev/Claude Delhaye. Pages 10-11 : Joëlle Robert-Lamblin, CNRS Photothèque/Système Renne. Pages 12-13 : Philippe Bourseiller, CNRS Photothèque/Erwan Amice. Pages 14-15 : CNRS Photothèque/Bruno Jourdain, CNRS Photothèque/Erwan Amice, CNRS Photothèque/CEBC/Christophe Guinet, CNRS Photothèque/Ipev/Claude Delhaye, CNRS Photothèque/Ipev/Yves Frenot, CNRS Photothèque/Ipev/Katell Pierre, CNRS Photothèque/Ipev/Franck Delbart, CNRS Photothèque/Marie-Françoise André, CNRS Photothèque/IPHC/CEPE/Yves Handrich, CNRS Photothèque/Jean-Paul Villain, CNRS Photothèque/Joëlle Robert-Lamblin, CNRS Photothèque/Système Renne, Rémi Marion, Philippe Bourseiller, CNRS Photothèque/Ipev/Franck Delbart, Thomas Jouanneau.



Conservatoire national des arts et métiers (Cnam)  
Musée des arts et métiers  
60 rue Réaumur, Paris IIIe  
[www.arts-et-metiers.net](http://www.arts-et-metiers.net)

Exposition temporaire

*Atmosphère...*  
*Le climat révélé par les glaces*

28 octobre 2008 – 30 avril 2009

### Propos

L'atmosphère, fine enveloppe de gaz qui permet la vie sur notre planète, est fragilisée et modifiée par les activités humaines. Sur Terre, les régions les mieux placées pour l'étudier sont les régions polaires. Évolution du climat, gaz à effet de serre, trou d'ozone... les régions polaires sont au cœur de questions qui concernent l'avenir de notre planète. Hostiles et longtemps inexplorées, celles-ci sont devenues en 50 ans de véritables laboratoires de recherche. Dans des conditions extrêmes, des chercheurs venus du monde entier y travaillent en étroite collaboration et effectuent des mesures variées dont les résultats témoignent les changements climatiques passés et à venir. Mais, alors qu'elles sont pratiquement inhabitées et très éloignées des zones d'activité de l'homme, les régions polaires sont les premières victimes de la dégradation de notre environnement.

### Cadre

À l'occasion de 2008, année de la Terre décrétée par l'Unesco, de la quatrième Année polaire internationale (API) qui a lieu du 1<sup>er</sup> mars 2007 au 1<sup>er</sup> mars 2009 et 50 ans après l'Année géophysique internationale (AGI), le Musée des arts et métiers présente **du 28 octobre 2008 au 30 avril 2009** une grande exposition temporaire « *Atmosphère... Le climat révélé par les glaces* ».

**De la haute atmosphère au plus profond des carottes glaciaires, des climats du passé aux climats de demain**, cette exposition retrace certaines découvertes majeures dans l'étude de l'atmosphère et du climat qui sont le fruit des recherches menées **des années 1950 à aujourd'hui** dans les **régions polaires** (Arctique, Antarctique et îles subantarctiques). L'exposition invite à un voyage dans les régions polaires, dans les différentes couches de l'atmosphère et dans le temps. À l'image de la recherche en milieu polaire et de la climatologie, l'exposition aborde des domaines scientifiques variés tels que le magnétisme et la physique du globe, la chimie de l'atmosphère, la glaciologie, l'océanographie... La scénographie réalisée par Loretta Gaïtis et François Payet joue sur le **spectaculaire** et l'**onirisme**.

Exposition patrimoniale conçue par le Musée des arts et métiers, elle présente sur plus de 550 m<sup>2</sup> **130 objets** originaux : instruments scientifiques, objets personnels, documents d'archives, photographies, provenant des collections du Musée des arts et métiers et de **trente musées, organismes de recherche et collections particulières**, autant d'objets appartenant au **patrimoine scientifique et technique national et international**. Le parcours est étayé de bornes présentant des animations vidéo et des films des années 1950 à aujourd'hui, dans lesquels des scientifiques témoignent de leur expérience et de cette formidable épopée d'où sont issues les recherches actuelles. De nombreux schémas simples, des interactifs, des maquettes et modèles pédagogiques sont destinés à rendre accessible le propos au

public le plus large. Dans l'ensemble, une attention permanente est portée à replacer les objets dans leur contexte et à montrer leur usage et les gestes associés.

L'exposition s'adresse à un **public familial** et aux **scolaires** (niveau collège).

Les commissaires sont **Jean JOUZEL**, médaille d'or du CNRS, co-lauréat du prix Nobel de la Paix 2007 au nom du GIEC Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (IPCC/ONU) dont il est vice-président du groupe I, directeur de l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL) et membre du Haut Conseil de la recherche et de la technologie mis en place par le président de la République en septembre 2006.

**Didier HAUGLUSTAINE** est directeur de recherche au CNRS et auteur d'ouvrages sur le trou d'ozone.

L'exposition est placée sous le **parrainage** du Commissariat à l'Energie atomique (**CEA**), du Centre national d'études spatiales (**CNES**), du Centre national de la recherche scientifique (**CNRS**), de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (**IFREMER**), de l'Institut polaire français Paul-Émile Victor (**IPEV**), de **Météo-France** ainsi que de **Jean-Louis ÉTIENNE**.

Autour de l'exposition, sont prévus un important **catalogue** illustré du type « beau livre » publié aux Editions Le Pommier, un site Internet, des visites et démonstrations, un cycle de conférences, des projections de film, des ateliers pédagogiques.

Une **version itinérante** légère de l'exposition est réalisée en collaboration avec le Ministère des affaires étrangères et européennes (**MAEE**) à destination de centres culturels dans le monde entier. Comportant 7 tentes de 28 panneaux, des films et un objet contemporain, cette exposition itinèrera pendant 3 ans à partir de septembre 2008.

[Contact presse](mailto:xavier.de.montfort@cnam.fr) : Xavier de Montfort, 01 53 01 82 79, [xavier.de.montfort@cnam.fr](mailto:xavier.de.montfort@cnam.fr)

[Contact de l'exposition](mailto:nathalie.machetot@cnam.fr) : Nathalie Machetot, 01 53 01 82 73, [nathalie.machetot@cnam.fr](mailto:nathalie.machetot@cnam.fr)