



Décembre 2009 - N°6

■ PRISNA : une nouvelle plate-forme pour la mesure des faibles radioactivités

Inaugurée le 23 novembre 2009, la Plate-forme Régionale Interdisciplinaire de Spectrométrie Nucléaire en Aquitaine (PRISNA), a pour objectifs : 1) Améliorer la sensibilité des mesures de radioactivité



En haut : Le nouveau bâtiment de PRISNA à Gradignan. En bas : Spectromètre γ de type puits. L'échantillon est placé dans un tube (hauteur : 6 cm) afin de mesurer les émetteurs gamma (^{210}Pb , ^{234}Th , $^{226/226/224/223}\text{Ra}$, ^{137}Cs , ^7Be , ^{40}K) d'échantillons de sédiments secs (de 0.1 à 6 g) ou d'eaux, après radiochimie. La durée d'une mesure varie de quelques heures à 2 jours.

par spectrométrie γ , 2) Mutualiser des compétences scientifiques et techniques à travers le regroupement d'appareils performants, et 3) Favoriser les échanges interdisciplinaires à l'échelle régionale. Créée au sein du CNRS, des Universités de Bordeaux et de la Région Aquitaine, PRISNA regroupe plusieurs laboratoires partenaires : le CENBG (Centre d'Etudes Nucléaires de Bordeaux Gradignan), EPOC, l'IRAMAT-CRP2A (Institut de Recherche sur les ArchéoMATériaux - Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie) et le Service Commun des Laboratoires (Ministères de l'Economie et du Budget).

A EPOC, les radioéléments servent de traceurs et de chronomètres naturels des différentes étapes des transferts de masse depuis le continent aux océans. Leurs activités, déterminées par spectrométries α , β et γ , permettent de tracer des masses d'eau, d'estimer des âges de particules dans le milieu aquatique ou des vitesses de sédimentation, par exemple.

Sabine Schmidt
Chargée de Recherches à EPOC

■ Sommaire

- Editorial
- PRISNA : une nouvelle plate-forme pour la mesure des faibles radioactivités
- Nouvelles prometteuses de l'Observatoire ALMA
- La télédétection : objet de la 3ème Journée Thématique OASU
- CAPODYSSEE 2009 : un projet scientifique de l'Université Bordeaux 1 associé à un défi sportif
- Collision entre une comète et Saturne il y a 200 ans
- Une base de données nationale pour répondre à des questions écologiques majeures
- Ça bouge à l'OASU...
- Les suffocations actuelles et passées de l'océan
- BIOMASS : Un radar basse fréquence pour l'étude des surfaces continentales



■ Editorial

L'OASU traverse une période charnière de son évolution. En effet, relevant de l'Université Bordeaux 1 et donc de la «vague A», il fait partie des structures évaluées cette année par l'AERES; ainsi, cette agence procède en ce moment à l'examen de notre projet quadriennal 2011-2014. Rappelons que ce projet ambitieux prévoit le rattachement de sept nouvelles équipes, et un élargissement significatif des thématiques scientifiques abordées.

Parallèlement, le CNRS est en pleine mutation (mise en place des Instituts); l'OASU relève principalement de l'INSU, mais le rôle joué par l'INEE va progressivement s'accroître. Enfin, au 1er janvier 2010, l'Université Bordeaux I - dont l'OASU est une composante à part entière -, passera aux «responsabilités et compétences élargies» (autonomie). Souhaitons à la veille de l'année 2010, que nos tutelles continuent à affirmer leur soutien à nos activités, et nous aident à acquérir une visibilité forte dans la thématique planète-univers en Aquitaine, que ce soit dans les domaines de l'observation, de la recherche, de la formation.

Francis Grousset
Directeur de l'OASU

www.oasu.u-bordeaux1.fr

La Lettre de l'OASU

■ Nouvelles prometteuses de l'Observatoire ALMA

En septembre 2009 une première antenne (ou radio télescope) de 12 m de diamètre a été transportée du centre d'assemblage et de vérification du projet ALMA à 2900 m vers le site de l'Observatoire, le plateau de Chajnantor à 5050 m (désert d'Atacama au nord du Chili). Les propriétés de pointage de cette antenne une fois installée sur son « pas » d'observation ont été vérifiées et les premières observations spectroscopiques ont pu commencer rapidement.



Photo des 2 premières antennes sur le site d'ALMA, Plateau de Chajnantor (désert d'Atacama au nord du Chili) à 5050 m, début octobre

L'émission de la molécule SiO a été détectée à 86 GHz (transition de rotation $J=2-1$) avec un récepteur couvrant la bande 84 à 116 GHz dans la direction de la nébuleuse d'Orion et de l'étoile R Doradus, puis, avec un autre récepteur, l'émission CO à 346 GHz (transition de rotation $J=3-2$) a aussi été détectée dans la direction d'Orion.

Ces observations ont été menées avec les systèmes de production ALMA dont les modules d'échantillonnage et de filtrage du signal ont été développés au LAB. La première antenne vient d'être rejointe par une deuxième montée sur le site début octobre afin de préparer les premiers essais en mode interférométrique à la fin de cette année. En même temps, au site d'intégration, un grand nombre d'antennes sont en cours d'assemblage par les 3 compagnies concernées (Vertex, Alcatel/Consortium Europe et Mitsubishi). C'est à la fin 2012 que le total de 66 antennes livrées sur le plateau de Chajnantor doit être atteint. Les antennes sont équipées de récepteurs refroidis (4 K) et de modules électroniques tous livrés et vérifiés à 2900 m puis testés dans chacune des antennes avant le transport à 5000 m. Le mode interférométrique par couple d'antennes à 2900 m constitue le test intégré ultime avant la montée des antennes individuelles à 5000 m. L'interféromètre ALMA dont les objectifs scientifiques sont centrés sur l'exploration de l'Univers froid (formation des étoiles et des systèmes planétaires, formation et évolution des galaxies proches et lointaines) s'ouvrira progressivement à la communauté scientifique (« première » science espérée vers la mi- 2011).

Alain Baudry,
Astronome au LAB

■ CAPODYSSÉE 2009 : un projet scientifique de l'Université Bordeaux 1 associé à un défi sportif

Après 54 jours de traversée de l'Atlantique Nord, le catamaran de 60 pieds « Les passagers du Vent » et son équipage sont arrivés à Capbreton sur la côte landaise le 28 août dernier.

Le défi sportif ? Trois rameuses ont réussi la traversée en paddle board, à la force des bras, des ~5000 km qui séparent l'île de Cap Breton au Nord de la Nouvelle-Ecosse au Canada et Capbreton dans les Landes. L'UMR EPOC a participé à ce défi par le biais de Frédérique d'Agata, notre correspondante scientifique embarquée, qui, profitant de la faible vitesse de traversée, a récolté des échantillons afin d'étudier la distribution du plancton de surface sur un transect W-E dans l'Atlantique Nord.

Les mesures de paramètres physiques, chimiques ainsi que les prélèvements biologiques de phyto-, zoo- et bactérioplancton seront traités dans les mois qui



Mise à l'eau d'une sonde multi-paramètres par Frédérique d'Agata

■ La télédétection : objet de la 3ème Journée Thématique OASU

Le 21 octobre 2009, l'OASU a organisé à l'Agora du Haut-Carré, sa 3ème Journée Thématique: elle portait sur les applications de la télédétection à l'observation de la Terre. Elle a regroupé des orateurs d'organismes divers (Universités Bordeaux 1 et Bordeaux 3, INRA, ENITAB, ONERA, CNES, CESBIO-OMP).



Le satellite « Pléiades »

La mise en oeuvre de différentes approches méthodologiques (visible, infra-rouge, radar, lidar, aéroportées ou satellitaires) a permis de présenter des travaux conduits dans des environnements très variés (ex.: détection de paléo-rivières sahariennes, approches très haute résolution dans les milieux urbains et viticoles, applications aux milieux côtiers et estuariens). De nouveaux instruments embarqués sont en activité ou sont à l'étude et devraient voler très bientôt (missions SMOS et BIOMASS de l'ESA). Enfin, des travaux plus théoriques en cours (équipe CMT de l'IMS) vont permettre d'améliorer le traitement des images satellitaires. Il apparaît qu'il existe dans notre région, une palette de savoirs et de compétences complémentaires en télédétection, qu'il convient désormais de fédérer. C'est pourquoi, l'OASU propose de mettre en place dès 2011 plusieurs types d'actions structurantes et en particulier une « Action Thématique Transverse Télédétection », qui sera portée par J.P. Wigneron (Ephyse-INRA) et P. Paillou (LAB-OASU).

Francis Grousset
Directeur de l'OASU

viennent à la Station Marine d'Arcachon et feront l'objet d'un sujet de stage du Master 2 « Recherche » Sciences de la Terre, Ecologie, Environnement de Bordeaux 1.

Yolanda del Amo
Maitre de Conférences à EPOC

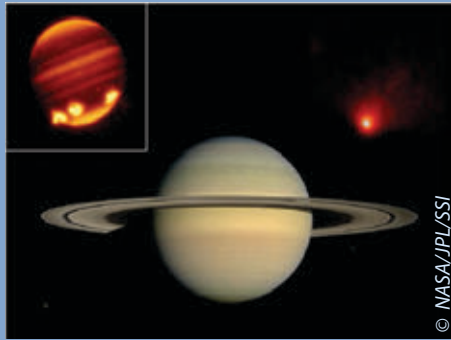
<http://www.ucarcapodysee.com/>

■ Collision entre une comète et Saturne il y a 200 ans

Entre le 16 et le 22 juillet 1994, plus de 20 fragments de la comète P/Shoemaker-Levy 9 (SL9) sont entrés en collision avec Jupiter (voir encadré en haut à gauche). Ces impacts ont provoqué des explo-

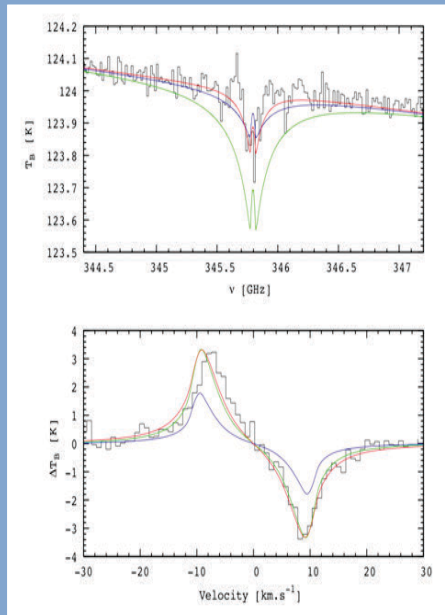
sions dans l'atmosphère qui sont restées visibles pendant plusieurs semaines sous forme de « taches » sur le disque de la planète. C'était la première fois qu'une telle collision était observée dans le Système

solaire. De très récentes observations faites à Hawaï par T. Cavalieri (qui a effectué sa thèse au LAB) indiquent qu'une telle collision a probablement eu lieu, il y a 200 ans environ, dans l'atmosphère de Saturne. En observant la molécule CO à différentes fréquences (voir la figure) les auteurs de ces travaux montrent que les effets de cette collision sont encore visibles dans l'atmosphère ! La grande majorité du CO qui est présent actuellement dans l'atmosphère de Saturne proviendrait de cet impact cométaire. En se basant sur la composition de SL9, on peut estimer que la comète était 3 fois plus massive que celle qui est entrée en collision avec Jupiter. Les astrophysiciens pensent que de tels événements ne sont pas rares et participent à l'évolution des planètes du Système solaire.



Ci-dessus : Traces laissées par quelques impacts de la comète SL9 avec l'atmosphère de Jupiter. Montage montrant une hypothétique comète qui s'apprête à entrer en collision avec Saturne

A droite : les traits noirs présentent les spectres des raies CO(3-2) (en haut) et CO(6-5) (en bas) obtenus avec le radiotélescope JCMT (situé à Hawaï). En rouge, le spectre simulé correspondant à l'impact d'une comète dans l'atmosphère de Saturne (Cavalieri et al. 2009).



Françoise Billebaud
Astronome-Adjoint au LAB
Michel Dobrijevic
Maître de Conférences au LAB
Thibault Cavalieri
Post-doctorant au Max Planck Institute

■ Une base de données nationale pour répondre à des questions écologiques majeures

Outil stratégique pour fédérer les études sur la biologie marine côtière au niveau national, le Réseau National des Stations Marines (RNSM), regroupant 14 centres académiques (CNRS, universités, MNHN) a été mandaté par l'INSU pour constituer et exploiter scientifiquement des bases de données biologiques relatives aux écosystèmes côtiers et littoraux français.

Cette opération a deux objectifs majeurs. Il s'agit tout d'abord de collecter et de sécuriser les données biologiques présentes au sein des Stations Marines (en particulier les données anciennes dont certaines ont déjà été perdues et qui s'avèrent particulièrement vulnérables car encore très souvent sous forme papier) en les regroupant dans deux bases de données (benthiques et pélagiques) interactives.

Le deuxième objectif consiste à exploiter l'information contenue dans ces bases de données à l'échelle nationale en créant des groupes de travail orientés autour de thématiques précises (e.g., état écologique actuel des habitats côtiers, impact



Localisation des stations marines du RNSM

du changement climatique sur la dynamique des écosystèmes littoraux, expansion d'espèces invasives...). Les biologistes pourront ainsi répondre à des questions scientifiques majeures en dépassant leur propre vision locale.

Il existe une volonté forte de la part de la communauté scientifique de travailler en réseau et c'est d'ailleurs la première fois qu'une opération de cette nature et d'une telle envergure est menée dans la communauté des biologistes marins français. Contrairement à la plupart des bases de

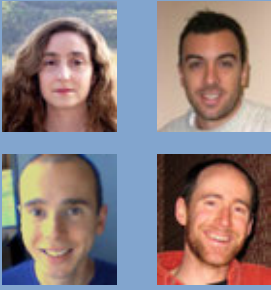
données qui n'ont qu'un rôle de stockage, celles du RNSM ont avant tout un objectif de valorisation scientifique. Cet élément a été déterminant dans la mobilisation de la communauté scientifique autour de ce projet.

L'UMR EPOC et l'OASU ont été choisis pour réaliser la base de données benthiques, la faune benthique étant définie comme les invertébrés vivant en étroite relation avec le sédiment. Les aspects techniques liés à la création de la base de données sont réalisés en collaboration avec Arnaud Caillou, ingénieur de l'UMS spécialisé en base de données. La présence de cette compétence particulière sur le site de Bordeaux a en fait constitué un atout décisif pour le positionnement d'un CDD Benthos au sein d'EPOC et de l'OASU.

Nicolas Lavesque
Ingénieur d'Etudes (CDD RNSM-
Benthos) à EPOC
Antoine Grémare
Professeur à EPOC

La Lettre de l'OASU

■ Ça bouge à l'OASU...



Les nouveaux permanents (de gauche à droite et de haut en bas)

Stéphanie Desprat, Maître de Conférences EPHE, EPOC, équipe PALEO

Olivier Maire, Maître de Conférences UBx1, EPOC, équipe ECOBIOC

Arnaud Pierrens, Maître de Conférences UBx1, LAB, équipe Formation Stellaire

Sean Raymond, Chargé de Recherche 1ère classe CNRS, LAB, équipe SSE

■ Les nouveaux doctorants, post-doctorants et ATER

Guillaume Bernard (doctorant, EPOC-ECOBIOC), **Florent Birrien** (doctorant, EPOC-METHYS), **Sarah Bureau-du-Colombier** (ATER, EPOC-GEMA), **Ludivine Chabaud** (doctorante, EPOC-PALEO), **Luis Chavarria** (post-doctorant, LAB-Formation Stellaire), **Marie-Lise Delgard** (doctorante, EPOC-ECOBIOC), **Tu Van Do** (doctorant, EPOC-ECOBIOC), **Samuel Etienne** (doctorant, EPOC-Sédimentologie), **Illeana Gomez-Leal** (doctorante, LAB-SSE), **Pascal Hedelt** (post-doctorant, LAB-SSE), **Ugo Hincelin** (doctorant, LAB-AMOR), **Emilie Lyautey** (post-doctorante, EPOC-ECOBIOC), **Audrey Mat** (doctorante, EPOC-GEMA), **Olivia Venot** (doctorante, LAB-SSE)

■ Les nouveaux retraités

Patrice Castaing (EPOC), **Pierre Laborde** (EPOC), **Gilbert Lavaux** (EPOC)

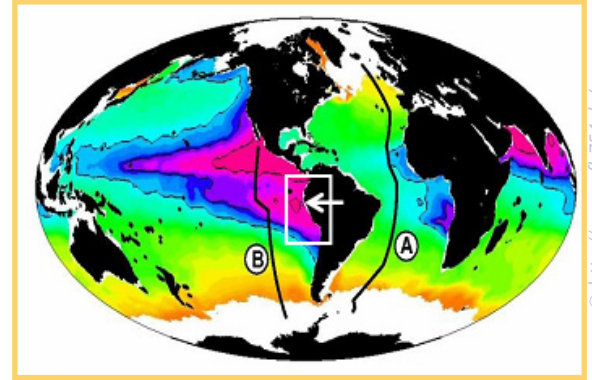
Directeur de la publication : Francis Grousset
Comité d'édition : Guy Bachelet, Karine Charlier, Fabrice Herpin, Jean-Marc Huré, Nicolas Savoye, Sabine Schmidt
Conception : Françoise Fritche, Service Culture Communication Université Bordeaux 1
Réalisation : Karine Charlier
Crédits Photos :
©OASU, EPOC et LAB, sauf mentions contraires
Impression :
DSG Imprimerie Université Bordeaux 1
Pour plus d'informations, consultez le site web :
<http://www.oasu.u-bordeaux1.fr>

■ Les suffocations actuelles et passées de l'océan

L'océan serait-il en pleine crise de suffocation ? Des travaux récents ont révélé une forte expansion des principales zones à oxygène minimum océaniques (OMZ) depuis 50 ans, i.e. le Pacifique tropical Est, et la Mer d'Arabie, liée vraisemblablement au réchauffement climatique. Les niveaux d'oxygénation de l'océan sont le résultat d'interactions complexes entre physique (circulation, température) et biologie, et contrôlent ultimement le budget de nombreux éléments essentiels à la vie marine (azote, phosphore, fer, etc...) et le flux de gaz à effet de serre vers l'atmosphère.

Les enregistrements sédimentaires ont révélé que les océans avaient connu des crises suboxiques voire anoxiques majeures par le passé. Pour autant, notre connaissance des interactions et rétroactions entre l'oxygénation de l'océan, le climat et le cycle de certains éléments (N, P, Fe, ...) reste insuffisante. Une des raisons à ce jour est le manque d'étude intégrée (physique, chimie, biologie, sédimentologie, paléocéanographie, modélisation) à l'échelle régionale.

L'UMR EPOC collabore à un ambitieux programme allemand (<http://www.sfb754.de/>) destiné à approfondir notre connaissance des interactions climat-biogéochimie dans l'océan tropical en contexte faiblement ventilé. La zone atelier se situe au large du Pérou et de l'Equateur, la région océanique actuellement la plus déficiente en oxygène. Quatre missions océanogra-



Concentrations en oxygène dissous à 200 mètres de profondeur dans l'océan. L'enveloppe rose représente les concentrations les plus faibles (< 1 ml/l) et matérialise les zones à oxygène minimum, comme la marge péruvienne zone d'étude du projet.

phiques ont été réalisées entre octobre 2008 et février 2009, au cours desquelles analyses in situ et prélèvements (carottes sédimentaires en particulier) ont été effectués. A EPOC, les projets COMICS (LEFE-EVE) et COPEC (ST) ont pour objectif l'étude de la variabilité de l'OMZ du Pacifique du sud-est au cours des derniers 10000 ans et des paramètres forçants aux échelles millénaire et décennale via l'étude de séries sédimentaires finement laminées prélevées au sein de l'OMZ. A terme, la comparaison entre données paléo et actuelles et la confrontation de nos résultats avec les modèles doivent nous permettre d'évaluer l'évolution de l'oxygénation des océans et son impact sur les écosystèmes dans le contexte du réchauffement climatique.

Philippe Martinez
Maître de Conférences à EPOC

■ BIOMASS : Un radar basse fréquence pour l'étude des surfaces continentales

L'ESA a annoncé fin mars que trois missions candidates au programme Earth Explorer vont entrer dans une nouvelle phase de développement. Cette sélection s'inscrit dans le processus qui mènera au lancement du septième satellite Earth Explorer de l'ESA en 2016.

Parmi les trois missions Earth Explorer qui vont faire l'objet d'une phase A, la mission BIOMASS permettra, pour la première fois et de manière régulière, de déterminer la distribution et l'évolution dans le temps de la biomasse forestière à l'échelle du globe. Les données de cette mission permettront de réduire les incertitudes actuelles sur le calcul du volume des puits de carbone et

des flux de carbone associés à la biosphère terrestre. Ceci revêt une importance cruciale pour l'étude du cycle du carbone qui influe sur le changement climatique. La mission BIOMASS comprend un unique satellite qui emportera un radar à synthèse d'ouverture (SAR) en bande P (435 MHz). Cet instrument fournira des observations interférométriques et polarimétriques des surfaces continentales, en continu et à l'échelle du globe. C'est la première fois qu'un système radar à aussi basse fréquence sera envoyé dans l'espace.

Philippe Paillou
Professeur au LAB

