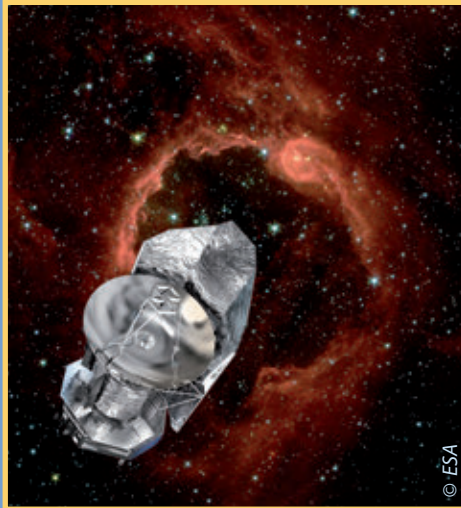


Juillet 2009 - N°5

## ■ Lancement du satellite Herschel réussi !

Le satellite Herschel Space Observatory a été lancé avec succès le 14 mai 2009 de Kourou par une fusée Ariane 5. Cette mission est la quatrième pierre angulaire du programme scientifique de l'ESA (Agence Spatiale Européenne). Avec un miroir de 3,5 m, c'est le plus grand télescope jamais envoyé dans l'espace (pour comparaison, le miroir du télescope Hubble ne fait que 2,7 m). Il mènera des observations photométriques et spectrométriques entre 55 et 672 microns, un domaine nouveau, quasiment inobservable du sol et permettant par exemple d'observer le rayonnement de la molécule d'eau. A bord de Herschel sont présents trois instruments : PACS (Photodetector Array Camera and Spectrometer), SPIRE (Spectral and Photometric Imaging REceiver) et HIFI (Heterodyne Instrument for Far Infrared). Le laboratoire d'électronique, conjointement avec l'atelier de mécanique, en collaboration avec le CESR (Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements, Toulouse) a réalisé le spectromètre à très haute résolution de HIFI.

Herschel observera « l'Univers froid », étudiera la formation et l'évolution des galaxies et des étoiles, ainsi que de notre



Représentation du satellite Herschel dans l'espace

système solaire. Le Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux est impliqué dans tous ces programmes scientifiques clefs de l'ESA.

Les premiers résultats scientifiques sont attendus pour la fin de l'année, après la phase de calibration des instruments, à laquelle plusieurs chercheurs du LAB participent.

**Fabrice Herpin**  
Astronome-Adjoint au LAB

## ■ Sommaire

- Editorial
- Lancement du satellite Herschel réussi !
- Le Réseau MAGEST: l'estuaire de la Gironde sous surveillance continue
- La faune invertébrée benthique : un outil pour la surveillance de l'état écologique des eaux littorales
- Prix de thèse «Aerospace Valley» - Le projet BiOMAS
- Le Service International IVS souffle ses dix bougies à Bordeaux
- Un puits de carbone dans les plaines d'inondation amazoniennes
- Le patrimoine du LAB dans la main d'URANIE
- Ça bouge à l'OASU...



## ■ Editorial

Ce n°5 de la lettre de l'OASU nous permet à nouveau de mettre en avant quelques événements majeurs de la vie de l'observatoire (par exemple le lancement réussi du satellite Herschel en mai - le LAB est fortement impliqué dans les résultats qu'il va fournir -, ou le prix de thèse Aerospace Valley attribué à une chercheuse du LAB), mais aussi de rappeler les activités d'observation de notre environnement mises en oeuvre par l'unité EPOC (le gaz carbonique en Amazonie, l'état écologique des eaux littorales ou de la Gironde, etc...). Cette année, l'OASU est en phase d'évolution forte : c'est à l'automne que l'AERES (Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement) va évaluer notre nouveau projet quadriennal 2011-2014. Ce projet se caractérise par une ouverture marquée vers des thématiques « planète-univers » plus diversifiées ; le rattachement de plusieurs équipes de l'Université Bordeaux 1, mais aussi relevant d'autres universités (ex.: Pau) ou organismes (ex.: INRA) va nous donner une visibilité accrue dans le domaine de l'environnement régional. Ainsi, le rattachement par convention (ou fusion) de six nouvelles équipes permettra d'élargir notre palette de sujets d'étude : échanges biosphère/atmosphère, contaminants organiques, isotopes des gaz rares, télédétection radar, grottes ornées, etc... Côté CNRS, parallèlement à notre tutelle principale (l'Institut National des Sciences de l'Univers), l'Institut Ecologie et Environnement, et l'Institut de Chimie devraient prendre une place croissante.

Je profite enfin de ce numéro, pour vous annoncer la rénovation du site web de l'OASU ([www.oasu.u-bordeaux1.fr](http://www.oasu.u-bordeaux1.fr)), qui devient désormais plus ergonomique, moins austère et qui devrait donner une image plus complète des missions et activités mises en oeuvre à l'OASU.

**Francis Grousset**  
Directeur de l'OASU

[www.oasu.u-bordeaux1.fr](http://www.oasu.u-bordeaux1.fr)

# La Lettre de l'OASU

## ■ *Le Réseau MAGEST: l'estuaire de la Gironde sous surveillance continue*

Bien que considéré proche de l'état naturel, l'estuaire de la Gironde est affecté par des pollutions chroniques (métaux, contaminants organiques). Il connaît de plus une sous-oxygénation locale des eaux dans sa partie fluviale qui peut, à terme, être préjudiciable à la faune et à la flore. Saisir l'évolution de cet estuaire face aux changements climatiques et aux impacts anthropiques nécessite des données conséquentes que le réseau de sur-

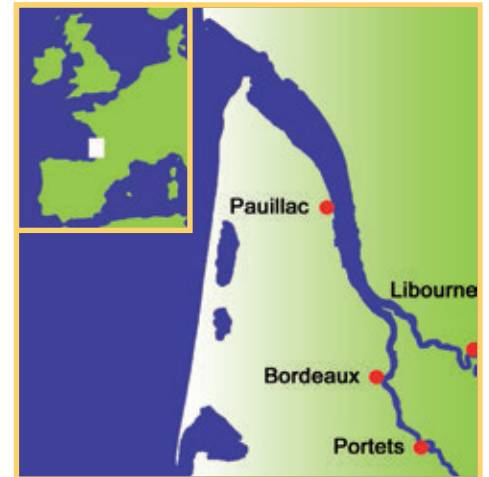
veillance MAGEST propose d'acquérir. MAGEST (Marel Gironde ESTuaire) est basé sur le déploiement de stations automatisées (Marel) qui mesurent température, salinité, turbidité et taux d'oxygène des eaux estuariennes, et les transmettent toutes les 10 minutes à l'OASU (<http://www.magest.u-bordeaux1.fr/>).

Un tel réseau, mis en œuvre par EPOC et la cellule GEO-Transfert, a pu être lancé avec l'appui de partenaires : Agence de l'Eau Adour-Garonne, Ifremer, Smiddest, Conseil Régional d'Aquitaine, Sméag, Epidor, EDF et le Port de Bordeaux. Le premier comité de pilotage a eu lieu le 15 mai 2009 à Libourne et s'est conclu par l'élection de la présidente du Consortium MAGEST, Mme Rabic, vice-présidente de la CMNA. Débutée en 2005, cette base de données vise donc à comprendre le fonctionnement de l'estuaire, servira de base à l'établissement d'un modèle de prévision à long terme de l'évolution globale de la qualité de ses eaux, notamment dans le



Station Marel se trouvant au Port Autonome de Bordeaux

© E. Maneux, GEO-Transfert



Localisation des stations Marel du réseau MAGEST sur l'Estuaire de la Gironde

cadre de l'application de la DCE, et alimentera les propositions d'action du SAGE ESTUAIRE.

**Henri Etcheber**  
Chargé de Recherche à EPOC  
**Patrice Castaing**  
Professeur à EPOC

## ■ *La faune invertébrée benthique : un outil pour la surveillance de l'état écologique des eaux littorales*

La Directive Cadre Européenne impose aux pays membres de l'Union la réalisation d'un système d'évaluation de la qualité du milieu aquatique basé sur un ensemble de paramètres physiques, chimiques et biologiques. Parmi les paramètres biologiques figure la faune invertébrée benthique définie comme l'ensemble des organismes (constitué essentiellement d'invertébrés) vivant en étroite relation avec le sédiment. En raison de leur mode

bation du milieu.

L'UMR 5805 EPOC est contractuellement chargée d'assurer la surveillance de ce paramètre pour les eaux côtières et de transition (estuaires) situées entre les estuaires de la Gironde, au Nord, et de la Bidassoa qui forme la frontière entre l'Espagne et la France, au Sud. Après une étude préliminaire menée en 2006, des campagnes d'échantillonnage de la faune sont donc organisées chaque année depuis 2007.

L'évaluation de la Qualité Ecologique des eaux repose sur l'utilisation d'indices biologiques qui sont des valeurs numériques calculées à partir des relevés faunistiques réalisés. La valeur de ces indices doit être comparée à une valeur de référence, correspondant à la faune d'un milieu préservé de toute influence humaine. Une des difficultés majeures rencontrées dans l'utilisation de ces indicateurs est la définition de cette valeur de référence. En effet, l'importance de l'activité humaine sur les côtes européennes et sur les bassins versants affecte la qualité de tous ces milieux littoraux de telle sorte qu'il est très difficile d'identifier des conditions très préservées. La définition de cette valeur de référence peut être également effectuée à partir des



Estuaire de la Gironde : échantillonnage de la faune invertébrée benthique

© B. Gouilleux, UMR-EPOC

SMIDDEST : Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde  
EPIDOR : Etablissement Public Territorial du Bassin de la Dordogne  
SMEAG : Syndicat Mixte d'Etude et d'Aménagement de la Garonne  
SAGE ESTUAIRE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de l'Estuaire de la Gironde  
DCE : Directive Cadre sur l'Eau  
CMNA : Commission du Milieu Naturel Aquatique

modèles théoriques qui décrivent la succession des espèces benthiques selon un gradient de perturbation. Cependant, les travaux de recherche réalisés à l'UMR EPOC démontrent que ces modèles théoriques ne fonctionnent pas dans les milieux littoraux semi-fermés et estuariens en raison des particularités des conditions environnementales qui y règnent. L'évaluation de la qualité écologique de ces milieux, si elle répond à des objectifs finalisés (indices permettant une classification de l'état du milieu à des fins de gestion) soulève donc des questions fondamentales majeures quant à leur écologie. Cette constatation illustre l'étroite relation entre les aspects fondamentaux et finalisés de la recherche en écologie marine.

**Hugues Blanchet**  
Maitre de Conférences à EPOC

# La Lettre de l'OASU

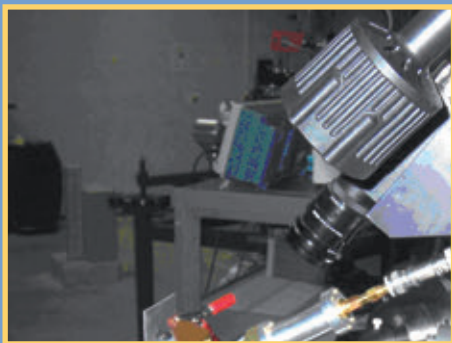
## ■ Prix de thèse «Aerospace Valley»

Pour la deuxième année consécutive, l'école doctorale « Aéronautique Astronautique » a organisé le prix de thèse « Aerospace Valley ». Ce prix récompense trois jeunes docteurs ayant soutenu leur thèse dans les régions Aquitaine et Midi-Pyrénées sur l'une des thématiques du pôle de compétitivité. Pour cette édition 2009, l'un des trois prix a été remis à Aurélie Le Postollec qui a réalisé sa thèse au LAB, au sein de l'équipe « Planétologie ». Ses travaux portent sur l'étude de la résistance aux contraintes spatiales d'une biopuce. Cet instrument miniaturisé présente de fortes potentialités pour la détection *in situ* de molécules organiques sur des corps du système solaire. L'objectif est de développer une biopuce spatialisable. Cette étude s'inscrit dans le projet **BiOMAS** (Bio-

chip for Organic Matter Analysis in Space), soutenu par le CNES, auquel participe activement l'équipe. La pluridisciplinarité des travaux de thèse ainsi que la création d'une véritable dynamique de collaboration ont tout particulièrement été saluées par le jury de sélection.



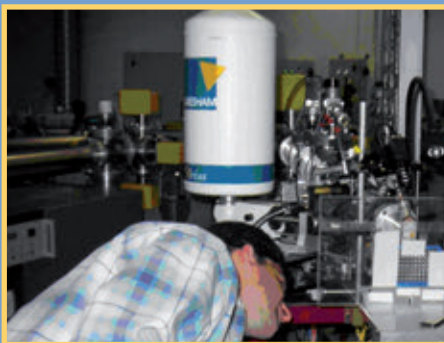
Les lauréats du prix de thèse «Aerospace Valley» 2009. De gauche à droite : C. Laurent, V. Goiffon et A. Le Postollec



Deux campagnes d'irradiations ont été menées sur la plateforme AIFIRA du CENBG en 2007 et 2008 pour étudier la résistance des anticorps (agents de reconnaissance utilisés dans les biopuces) à des flux de neutrons et de protons de faibles énergies.

A gauche : ligne de faisceau de protons extraits à l'air et le système de caméra.

A droite : mise en place sur un support mobile d'un modèle de biopuce face au faisceau.



## ■ Le projet BiOMAS

Les biopuces sont des outils d'analyse miniaturisés, polyvalents et sensibles qui constituent un type d'instrument très prometteur pour la recherche de traces de vie dans le système solaire. Ces instruments peuvent en effet détecter simultanément une grande variété de molécules organiques (acides aminés, bases, hopanes, sucres, etc...) ainsi que des bactéries. Les biopuces sont actuellement très utilisées dans les domaines médical et environnemental, mais aucun instrument à base de biopuce n'a encore été conçu dans le cadre d'une mission spatiale.

Le projet BiOMAS (Biochip for Organic Matter Analysis in Space), sous la responsabilité de O. Vandenabeele (IBMM, Montpellier) et M. Dobrijevic (LAB, Bordeaux) et financé par le CNES depuis 2005, vise à développer une biopuce dédiée au spatial. La principale contribution du LAB est d'évaluer la résistance des composants de cette biopuce face aux diverses contraintes spatiales. Ce travail, fortement pluridisciplinaire, s'appuie sur de nombreuses collaborations complémentaires entre des planétologues, des biochimistes, des physiciens nucléaires et des experts en matériaux. En particulier, le LAB collabore avec plusieurs laboratoires de l'université Bordeaux 1 : le PIOM/IMS, le LGM2B/IUT, et le CENBG/IPF (par exemple, à gauche, des campagnes menées sur la plateforme AIFIRA).

**Michel Dobrijevic**  
Maître de Conférences au LAB

## ■ Le Service International IVS souffle ses dix bougies à Bordeaux

C'était le 25 mars dernier. L'IVS<sup>1</sup>, le service VLBI<sup>2</sup> international, fêtait ses dix années au service de la communauté géodésique et astrométrique internationale. Dix années fertiles au cours desquelles plus de 40 000 heures d'observations ont été effectuées à l'aide d'un réseau de radiotélescopes répartis sur toute la planète et fonctionnant en mode interférométrique. Objectifs : suivre au plus près la rotation de la Terre, le déplacement des plaques tectoniques et d'autres phénomènes qui affectent notre Terre, en observant des objets célestes lointains (quasars) fournissant des directions de référence stables et ultra-précises dans l'Univers.

Le LAB, qui est partie prenante dans l'IVS en tant que centre d'analyse des mesures VLBI, accueillait l'événement qui a rassem-

blé une centaine de participants venant des quatre coins du monde. Des conférences ont retracé la genèse du service, ses réalisations durant les dix années passées, et dressé les grandes lignes de son action future, notamment en partenariat avec les autres services internationaux de géodésie spatiale (techniques d'observation GPS, DORIS, et à base de tirs lasers sur satellites artificiels) au sein du projet multi-technique GGOS<sup>3</sup>. Sans oublier aussi le traditionnel gâteau d'anniversaire en fin de soirée...



**Patrick Charlot**  
Directeur de Recherche au LAB

1 International VLBI Service for geodesy and astrometry  
2 Very Long Baseline Interferometry  
3 Global Geodetic Observing System



Harald Schuh, Président du «Directing Board» de l'IVS, introduisant la journée

Site web

<http://www.u-bordeaux1.fr/vlbi2009>

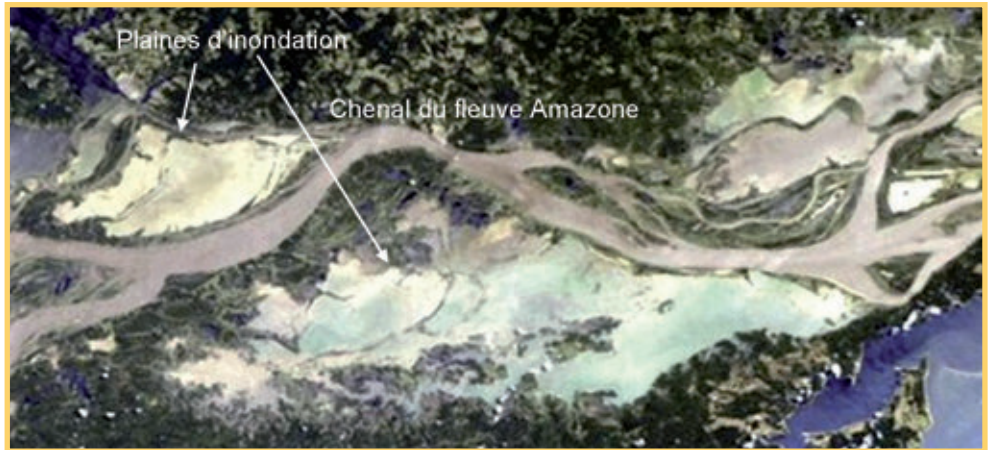
Video

<http://canal2.u-strasbg.fr/video.asp?idvideo=8558>

# La Lettre de l'OASU

## ■ Un puits de carbone dans les plaines d'inondation amazoniennes

Parce qu'ils reçoivent du carbone (organique et inorganique) en provenance du milieu terrestre, les réseaux fluviaux se comportent comme des sources de  $\text{CO}_2$  pour l'atmosphère. Nous avons pris conscience seulement récemment de leur importance dans la problématique du cycle global du carbone perturbé par l'Homme. Pour établir un budget précis de carbone stocké ou mobilisé sur les continents, il est nécessaire de tenir compte des surfaces aquatiques continentales. Dans le bassin amazonien qui renferme le plus grand réservoir de carbone vivant sur Terre, le dégazage de  $\text{CO}_2$  par le réseau fluvial a été estimé à environ  $5.10^{14}$  g de C par an, une quantité équivalente à celle mobilisée par la déforestation. Cependant, ce chiffre est basé sur des mesures faites essentiel-



Le réseau fluvial de l'Amazone avec le chenal principal et les lacs de plaine d'inondation

lement dans les chenaux principaux du fleuve et ses affluents ; peu de données existent pour les plaines d'inondation, qui constituent environ 2/3 de la superficie des eaux et dont les propriétés biogéochimiques sont très différentes des celles des chenaux fluviaux. Nos données préliminaires indiquent que dans les lacs de plaines d'inondation, le phytoplancton limite très significativement le dégazage de  $\text{CO}_2$  et constitue un puits de carbone significatif à l'échelle du bassin Amazonien. Le projet CARBAMA (Cycle du CARBOne dans le fleuve AMAzone), financé par l'Agence

Nationale de la Recherche, a pour objectif de comprendre et quantifier le rôle de la production primaire phytoplanctonique des lacs de plaines d'inondation dans le bilan de carbone du fleuve Amazone. Il est basé sur des actions de terrain (flux de  $\text{CO}_2$ , production primaire, respiration, origine et dynamique de la matière organique), couplées à de la télédétection (altimétrie et couleur de l'eau).

**Gwenaël Abril**

**Chargé de Recherche à EPOC**

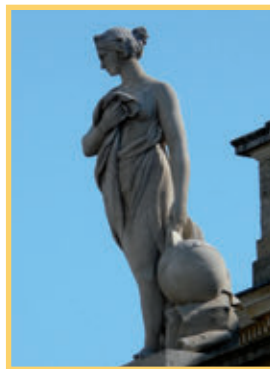


Navire amazonien

## ■ Le patrimoine du LAB dans la main d'URANIE

Le Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux agit activement pour la reconnaissance des fonds patrimoniaux du site. Il participe au projet URANIE, programme de numérisation d'ouvrages anciens d'astronomie de 1450 à 1850, associé au projet de recherche interuniversitaire et interdisciplinaire «Le livre scientifique. Définition et émergence d'un genre (1450-1850)» porté par la Maison des Sciences de l'Homme d'Aquitaine (MSHA - Université Bordeaux 3) : <http://www.msha.fr/livrescientifique>

Cette banque de données numérisées est composée de livres d'astronomie choisis après un repérage des ressources bordelaises (Bibliothèque municipale de Bordeaux, Bibliothèque universitaire de Bordeaux 1, Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux, etc...) et de l'Observatoire de Paris. Elle met à la disposition des chercheurs une documentation jusqu'ici peu accessible ou peu connue fournissant un matériau important pour la réflexion des chercheurs sur l'évolution du livre scientifique en tant qu'enjeu épistémologique.



Statue d'Uranie, la muse de l'astronomie (fronton du Grand Théâtre, Bordeaux)

© A. Caillaud, OASU

**Marie-Paule Pomies**  
**Documentaliste au LAB**  
**Jérôme de La Noë**  
**Directeur de Recherche au LAB**

## ■ Ça bouge à l'OASU...



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

**Aurélien Ciutat**, Chargée de Recherche 1ère classe CNRS, EPOC, équipe ECO-BIOC

**Jean-Claude Duchêne**, Chargé de Recherche 1ère classe CNRS, EPOC, équipe ECOBIOC

**Lionel Dutruich**, Ingénieur d'Etudes CNRS, EPOC, équipe GEMA

**Sandrine Miglierina**, Technicienne CNRS, EPOC, Secrétariat de la Station Marine

**Les nouveaux post-doctorants**

**Adrian Belu** (LAB-EARTHS), **Alicia Romero** (EPOC-ECOBIOC)

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>

