



## ■ Kepler-186f, première jumelle de la Terre ?

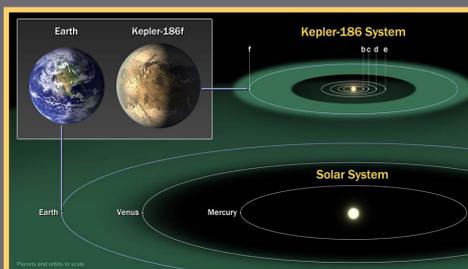
C'est grâce au télescope spatial Kepler que la première planète potentiellement habitable vient d'être détectée. Elle s'appelle "Kepler-186f", met plus de 4 mois pour tracer une orbite complète, et fait partie d'un système extrasolaire contenant a priori 5 planètes, toutes légèrement plus grandes que la Terre, avec des rayons de 1,07 à 1,4 rayons terrestres. L'étoile centrale fait un demi-Soleil en masse pour seulement 5% de sa luminosité. L'habitabilité présumée de la planète tient à sa distance à son étoile, juste ce qu'il faut pour qu'il y ait de l'eau liquide à sa surface. Seulement 10% plus grande que la Terre, et bien moins exposée à son astre (~30% du flux en comparaison), l'eau pourrait en effet subsister sous forme liquide, en supposant une atmosphère comme celle de la Terre, susceptible d'un chauffage par des gaz à effet de serre.

Publiée dans la revue Science le 18 Avril 2014, la découverte associe trois chercheurs du LAB. Cocorico ! Et impatients de savoir si in fine Kepler-186f pourrait abriter des petits hommes, les médias régionaux et nationaux se sont emparés de l'affaire en envahissant le site de l'Observatoire pour des interviews en rafale.

Une étude approfondie est en cours. Elle



Le système de Kepler 186 / Comparaison entre le système de Kepler 186 et notre système solaire  
 Crédit : NASA/Ames/JPL-Caltech/T. Pyle



devra répondre aux questions-clés de la formation de Kepler-186f à partir d'un disque de petits corps, des conditions nécessaires à la rétention d'eau liquide en surface, et à l'évolution des orbites et des "spins" des planètes du système dans son ensemble. Il n'est d'ailleurs pas exclu qu'une 6ème planète, non-détectée à ce jour, orbite aussi la zone habitable, juste en deça de Kepler-186f. Deux "exoTerres" dans le même système, quelle aubaine !

*Emeline Bolmont, Post-doctorante,  
 Sean Raymond et Franck Selsis, chercheurs  
 Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux*



## ■ Sommaire

- Editorial
- Kepler-186f, première jumelle de la Terre.
- ESTAFET
- Interactions Sol Plante Atmosphère - ISPA
- Le CENBG
- ISOE - Interaction des Sols et des Ouvrages avec l'Environnement.
- Les zones humides : porte d'entrée du carbone dans le fleuve Amazone.
- Le réchauffement des eaux amplifierait la dénitrification au sein des biofilms.
- Le LAB et L'OASU mettent la main à la pâte.
- Ça bouge à l'OASU...

Juillet 2014 - N°13

## ■ Editorial

Les années se suivent et se ressemblent : 2014 est une fois de plus une année très importante pour l'OASU. La nouvelle Université de Bordeaux, dont les membres issus de l'Observatoire ont activement participé à la mise en place, a démarré au 1er janvier 2014. Comme lors de tout changement, accompagné qui plus est de restructurations complexes et de redéploiements de personnels, plusieurs dysfonctionnements sont venus inévitablement perturber notre quotidien. Il faudra sûrement une année complète pour que le fonctionnement de l'Université soit à nouveau optimal. En attendant, l'OASU a fait voter ses statuts modifiés de composante de l'Université et membre du Département Sciences et Technologies. Ce positionnement n'est pas sans conséquence. Si l'Observatoire garde les prérogatives propres à son statut dérogatoire d'Ecole Interne, il perd dans la fusion sa représentation dans la gouvernance de l'Université. Il s'agira alors de s'assurer que les intérêts de l'OASU sont préservés au sein de cette nouvelle structure, à un moment où les projets d'infrastructures sont dans leur phase de concrétisation ou finalisation, où l'évaluation des unités du site aquitain par l'AERES/HCERES se prépare et où l'Observatoire travaille à son élargissement à d'autres unités et tutelles, afin notamment d'optimiser la structuration autour des Sciences de l'Environnement et de l'Univers au sein de la nouvelle Université.

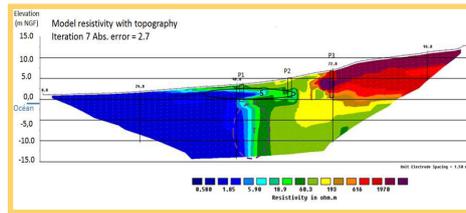
**Eric Villenave, Directeur de l'OASU**

A partir du 1er septembre 2014

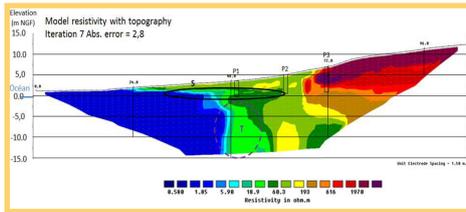
<http://oasu.u-bordeaux.fr>

## ■ ESTAFET

Dans le cadre du projet ESTAFET (porteur P. Lecroart) une collaboration a été établie entre I2M, EPOC et le LPGN de l'université d'Angers. Plusieurs campagnes géophysiques de tomographie de résistivité électrique (C. Sirieix) ont été conduites sur la plage du Truc Vert (presqu'île du Cap Ferret). La résistivité électrique mesurée par cette méthode permet d'obtenir une coupe du terrain montrant ses valeurs à différentes profondeurs. La résistivité électrique est inversement proportionnelle à la salinité de l'eau, pour une porosité et une teneur en eau constantes. Les variations spatiales de la résistivité le long de profils parfaitement positionnés au moyen des dispositifs de topographie d'EPOC (S. Bujan) ont pu montrer l'évolution du biseau salé. Les travaux ont porté sur la caractérisation du biseau salé à une échelle plus importante que celle pratiquée traditionnellement en hydrogéophysique notamment à proximité immédiate de l'océan. Cette étude a permis de spatialiser la lentille d'eau salée située



Modèle de résistivité du 28 février 2013 de 11h44 à 12h22, hauteur de l'océan de -1.58 m à -1.88 m NGF



Modèle de résistivité du 6 mars 2013 de 16h à 16h30, hauteur de l'océan de -0.38 m à -0.63 m NGF

sur l'estran dont la biogéochimie a été précisément caractérisée (P. Anschutz, C. Charbonnier). Le panache d'eau salée, à l'extrémité superficielle du biseau, se formant sous l'action de la marée et des vagues constitue un estuaire souterrain qui intervient dans des transferts superficiels se faisant entre la nappe d'eau douce libre et l'océan. La méthode de tomographie de résistivité électrique montre sa capacité à caractériser ce panache et la zone de transition superficielle. Ces mesures ont montré les variations spatiales de l'interface en fonction de l'intensité des coefficients de marée mais aussi à l'échelle d'une marée. Ces données géophysiques ont pu être calées avec les piézomètres réalisés sur le site sous la direction d'un hydrogéologue

d'I2M (P. Malaurent). Suite à ces échanges, un étudiant de Master2 3GCE (D. Buquet) dont le sujet de recherche portait sur cette problématique a été recruté en thèse au laboratoire EPOC (dir. thèse P. Anschutz).

Colette SIRIEIX et Philippe MALAURENT (I2M)  
Pascal LECROART et Pierre ANSCHUTZ (EPOC)

## ■ Les journées scientifiques GRAM 2014



Le LAB a organisé les journées scientifiques GRAM les 3 et 4 avril 2014 à Cap Sciences - Bordeaux.

L'Action Spécifique GRAM (Gravitation, Références, Astronomie, Métrologie) a été créée en 2010 par l'INSU avec le soutien du CNES et de l'INP. Elle a vocation à coordonner et développer des actions concernant la physique fondamentale dans l'espace, la métrologie de l'espace-temps, les systèmes de référence, la mécanique céleste et spatiale, et de donner une visibilité et un affichage des communautés concernées. Les journées GRAM ont lieu tous les quatre ans et sont l'occasion de faire le bilan et la prospective du GRAM, en phase avec les prospectives CNES et INSU.

## ■ Interactions Sol Plante Atmosphère - ISPA

Le laboratoire ISPA « Interactions Sol Plante Atmosphère » (ISPA) est une unité mixte de recherche INRA et Bordeaux Sciences Agro. L'unité est implantée sur le centre de recherche INRA Bordeaux-Aquitaine. Elle est sous la tutelle du département Environnement et Agronomie (EA) et du département Écologie des Forêts, Prairies et Milieux Aquatiques (EFPA).

Elle s'intéresse à la compréhension et à la modélisation des flux et cycles de matières (C, N, P, K, eau, particules, contaminants) et d'énergie dans les écosystèmes anthropisés, agricoles et forestiers. Ses travaux visent à évaluer la durabilité des agroécosystèmes dans un environnement changeant sous contraintes climatiques et anthropiques afin de garantir une production végétale durable en quantité et qualité, et préserver l'environnement.

Les recherches d'ISPA se décrivent en trois axes transversaux :

- (i) L'optimisation de l'utilisation des ressources pour la production végétale.
- (ii) Les transferts de matière et qualité de l'environnement et des récoltes.
- (iii) Les impacts des contraintes environnementales sur le fonction-

nement des écosystèmes.

Ces axes de recherche sont développés au sein de cinq équipes thématiques :

- BIOGET «BIOGéochimie des Eléments Traces».
- BIONUT «BIOGéochimie des NUTriments» .
- ECOFUN «Relations hydriques et fonctionnement des écosystèmes».
- ME «Mécanique Environnementale».
- T&S «Télé-détection et Spatialisation».

L'UMR ISPA est partenaire du labex COTE et de l'EquipEX XYLOFOREST (Plateforme de Recherche et d'Innovation Forêt-Bois-Fibre-Biomasse) et est opérateur ICOS du réseau de surveillance des flux CO2 surface-atmosphère.

Laurence DENAIX  
Directrice ISPA



## ■ Le CENBG



Le campus de Gradignan de l'Université de Bordeaux qui abrite aujourd'hui le Centre d'Etudes Nucléaires de Bordeaux Gradignan (CENBG- UMR 5797 CNRS), est riche d'un patrimoine historique. Créé en 1918 par le Docteur J.M. DURAND également fondateur de ce qui est aujourd'hui l'hôpital Xavier Arnoz de Pessac, le bâtiment du solarium (Préventorium), était à l'origine spécialisé pour le traitement de la tuberculose. Le site a accueilli des enfants souffrant de troubles respiratoires jusqu'à la 2ème guerre mondiale. Il fût ensuite occupé par l'armée allemande jusqu'à la libération puis par les américains qui en ont fait un hôpital militaire. C'est en 1966 que la

physique nucléaire a investi les lieux. La Faculté des Sciences de Bordeaux décide alors l'implantation sur le site d'un premier accélérateur électrostatique SAMES. Peu après en 1967, une annexe est construite pour accueillir un nouvel accélérateur de type Van de Graaff. Aujourd'hui, le campus de Gradignan couvre environ 12 hectares, et comprend au total 7 bâtiments. Outre le château et le solarium, il héberge la plate-forme AIFIRA (Applications Interdisciplinaires des Faisceaux d'Ions en Région Aquitaine), inaugurée le 11 octobre 2005. Elle est équipée d'un accélérateur électrostatique de 3,5 MV et de plusieurs lignes d'analyse dont la plus récente atteint une résolution spatiale de quelques dizaines de nanomètres. Depuis 2009, est venue s'ajouter une Plate-forme Régionale Interdisciplinaire de Spectrométrie Nucléaire en Aquitaine (PRISNA), dédiée à la mesure de la radioactivité avec une très grande sensibilité (un centième de Bq/kg d'échantillon analysé). Une nouvelle plateforme en cours d'implantation, PIAGARA est dédiée à l'analyse des gaz rares et couvre des applications variées notamment dans les domaines de l'hydrogéologie, la

géochimie et la radiochimie. Le site comprend également un laboratoire de type L2 de microbiologie et un nouveau hall de montage de 180 m<sup>2</sup> permettant le développement de nouvelles lignes de faisceau et de dispositifs instrumentaux accompagnant les expériences de physique auprès des grands accélérateurs. Tous les 2 ans, lors de la fête de la science, le CENBG ouvre ses portes au public. C'est l'occasion le temps d'une journée, de faire découvrir tout le patrimoine du site et les recherches qui y sont menées. Chercheurs et enseignants expliquent et démontrent de manière ludique différents phénomènes physiques. En 2012 près de 400 visiteurs sont venus profiter de cette visite avec un vif succès pour l'accélérateur de particules.

Bernard LAVIELLE  
Groupe Radioactivité & Environnement

## ■ Journée Thématique

L'OASU organisera, comme tous les ans, sa **journée thématique** le 9 octobre 2014 à Cap Sciences. Le thème de cette journée est d'ores et déjà retenu : «Le littoral Aquitain».

## ■ ISOE

L'équipe de recherche ISOE (Interaction des Sols et des Ouvrages avec l'Environnement) - UMR 5295 I2M - Département Génie Civil Environnemental - effectue des recherches sur l'influence de l'environnement sur les sites naturels et les ouvrages. Les compétences de cette équipe relèvent de l'Ingénierie Géologique appliquée à l'étude de sites naturels (bassins versants, cavités et systèmes karstiques, grottes ornées, sites de construction d'ouvrages).

Les recherches menées reposent en grande partie sur l'observation naturaliste du milieu, l'instrumentation in situ et le suivi temporel à court ou long terme des mesures qui en découlent pour l'étude du comportement hydromécanique des sites soumis

à des sollicitations environnementales incertaines. Les compétences de l'équipe de recherche en Hydrogéologie, Géophysique de sub-surface et Géotechnique sont également mobilisées pour l'enseignement de niveau LMD et plus particulièrement dans la spécialité Génie Géologique, Génie Civil et Environnement (3GCE, finalité professionnelle et recherche) de la mention de master Sciences de la Terre, Environnement et Ecologie (STEE) de l'Université de Bordeaux.

Antoine MARACHE  
Maître de Conférences, I2M



## ■ Les zones humides : porte d'entrée du carbone dans le fleuve Amazone

Considéré jusqu'à présent comme une source d'émissions de CO<sub>2</sub>, captant via les sols du bassin versant le CO<sub>2</sub> fixé par la forêt tropicale pour le relarguer ensuite vers l'atmosphère, le fleuve Amazone révèle en réalité un bilan carbone équilibré. En effet, une nouvelle étude coordonnée par l'équipe ECOBIOC et réalisée en collaboration avec l'Institut de Recherche pour le Développement et l'Observatoire en Environnement Hybam, montre que le CO<sub>2</sub> dégagé par le fleuve est majoritairement puisé au sein du système fluvial lui-même, par la végétation semi-aquatique des plaines d'inondation. Ainsi, l'Amazone recycle le carbone fixé dans son propre système fluvial, et non celui fixé par la forêt tropicale, rejetant vers l'atmosphère autant de gaz carbonique qu'il en absorbe. Ce

résultat change considérablement la donne dans la manière de conceptualiser les rôles respectifs des forêts, des zones humides et des systèmes fluviaux dans les bilans globaux de carbone sur les continents.

Gwenaël ABRIL, Chercheur, EPOC



La végétation flottante de la forêt inondée pompe du CO<sub>2</sub> atmosphérique dans les eaux amazoniennes, et contribue ainsi majoritairement au dégazage du fleuve.

## ■ Ça bouge à l'OASU...

Médaille du CNFRS :  
BAUDRY Alain (LAB)  
Médaille d'argent du CNRS :  
D'ERRICO Francesco (PACEA)  
Prix de thèse IdEX 2014 :  
BOLMONT Emeline (LAB)  
Les nouveaux permanents :  
DEROUAISNE Odile (LAB)  
CHAPILLON Edwige (LAB)  
STUDNIAREK Marina (LAB)



Les nouveaux doctorants :  
BECHADE Marion (EPOC)  
BUQUET Damien (EPOC)  
COCHETEL Noé (EPOC)  
COQUILLE Nathalie (EPOC)  
DEIRMENDJIAN Loris (EPOC)  
DEVRIENDT Laurent (EPOC)  
DULCE Oliveira (EPOC)  
DUFOUR Vincent (EPOC)  
FOURNIER Léa (EPOC)  
FUSTER Laura (EPOC)  
JALON ROJAS Isabelle (EPOC)  
KAMMER Julien (EPOC)  
KONG Eléonore (EPOC)  
LAJAUNIE Katixa (EPOC)  
LAUZENT Mathilde (EPOC)  
LIENART Camilla (EPOC)  
MAZIERES Alaïs (EPOC)  
MIKOLACZYK Mathilde (EPOC)  
PAROT Jérémie (EPOC)  
PASCAL Ludovic (EPOC)  
PAYTON Laura (EPOC)  
PERICAUD Jessica (LAB)  
RUAUD Maxime (LAB)  
RUIZ GONZALEZ Vania (EPOC)

Les nouveaux post-doctorants :  
BIJOUX Hugues (EPOC)  
GIGAULT Julien (EPOC)  
GRATIER Pierre (LAB),  
VON PARIS Philip (LAB)  
HADJ ALI Wassim (EPOC)

ISSN 2116-3537

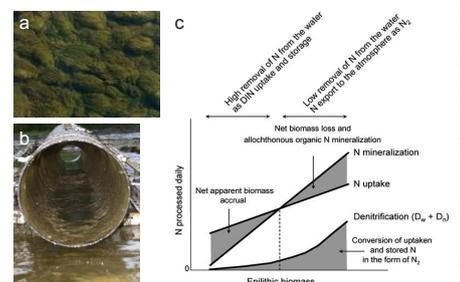
Directeur de la publication : Eric Villenave  
Comité éditorial : Guy Bachelet, Isabelle  
Champion, Lydie Durepaire, Fabrice Herpin,  
Jean-Marc Huré, Antoine Marache, Edith Parlanti  
Réalisation : Lydie Durepaire  
Crédits Photos :  
©OASU, EPOC et LAB, sauf mentions contraires  
Impression : OASU  
Pour plus d'informations, consultez le site web :  
à partir du 1er septembre 2014  
<http://oasu.u-bordeaux.fr>

## ■ Le réchauffement des eaux amplifierait la dénitrification au sein des biofilms

La dénitrification est une fonction microbienne d'importance écosystémique. Elle éliminerait jusqu'à 80% de l'azote réactif qui transite dans le continuum continent-océan, au sein des sols, aquifères, fleuves et estuaires. Les biofilms jouent un rôle majeur dans la dénitrification en rivière. Ils abritent une communauté bactérienne génétiquement équipée pour dénitrifier et réunissent des conditions favorables à la mise en place de cette activité. Or ces biofilms se développent préférentiellement dans des sections de cours d'eau particulièrement exposées à des changements de température dans un contexte de changement climatique. Des mesures réalisées sur ces biofilms indiquent une très forte sensibilité à la température de la dénitrification par rapport à la respiration ou à la photosynthèse. En accord avec la littérature, ces différences suggèrent que la dénitrification sera plus fortement stimulée que la respiration ou la photosynthèse par un accroissement modéré de la température. Or cet effet direct de la température sur les activités sera accentué par une désoxygénation accrue du biofilm, elle-même liée à une baisse de solubilité de l'oxygène ainsi qu'au déséquilibre respiration - photosyn-

thèse, induits par le réchauffement. Ce travail, réalisé dans le cadre d'une convention de recherche entre EPOC, EDF R&D à Chatou et l'UMR EcoLab à Toulouse, a été intégré à une réflexion plus large, coordonnée par l'Université de Gérone, Catalogne espagnole, qui aborde la question des biofilms microbiens soumis aux changements climatiques, en milieu aquatique.

Frédéric GARABETIAN, Professeur à EPOC



Des biofilms colonisant presque indifféremment les galets de la Garonne (a) ou des dispositifs expérimentaux comme ce tunnel tronconique fabriqué à l'atelier de la Station Marine d'Arcachon (b) contribuent activement au cycle de l'azote (c).

## ■ Le LAB et l'OASU mettent la main à la pâte

Avec le soutien de l'OASU, le centre national de la Fondation La main à la pâte a organisé un stage de formation de deux jours intitulé « Phases de la Lune, phases de la Terre » les 27 et 28 mars 2014. Cette action de développement personnel a rassemblé au LAB une douzaine de formateurs et conseillers pédagogiques du premier degré et du collège, dont le rôle est de promouvoir auprès des professeurs des écoles et du collège l'enseignement des sciences au travers d'expérimentations mettant en œuvre une démarche d'investigation. La formation proposée alternait des mises en situation d'investigation autour de maquettes et photos du système Soleil-Terre-Lune, et des présentations plus formelles (formation de notre satellite et des planètes du système solaire, découverte du relief lunaire par Galilée). Trois chercheurs du LAB ont collaboré à

l'encadrement scientifique de ce stage autour de Frédéric Pérez, formateur, stage qui devrait être reconduit ces prochaines années...

Emmanuel DI FOLCO, Astronome  
Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux



Cliché Apollo 8-NASA-HQ-68-HC-870