

# BUREAU DES LONGITUDES

PROCES-VERBAL DE LA SEANCE DU 7 AVRIL 2015

Présidence: François Barlier

**Présents :** Mmes & MM Arias, Arlot, Barlier, Bäuer, Boucher, Capitaine, Cayrel, Débarbat, Desnoës, Diament, Le Mouël, Lequentrec-Lalancette, Manda, Mignard, Quinn.

**Excusés :** Mmes & MM Balkowski, Charlot, Dimarq, Guinot, Husson, Kovalevsky, Laskar, Pecker, Priou, Simon, Souriau Willis.

F. Barlier ouvre la séance à 10 heures

## ***1 Tomographie de volcans et de structures géologiques avec les rayons cosmiques, par Dominique Gibert***

L'imagerie par muons cosmiques permet de déterminer directement la densité des structures géologiques en mesurant le flux de particules les traversant. Cette nouvelle technique complète très utilement les méthodes gravimétriques dont l'utilisation est difficile sur des terrains à la topographie complexe et aux conditions d'accès difficiles ou dangereuses.

Le projet DIAPHANE mené depuis plusieurs années a pour objectif de mettre au point des instruments et des méthodes de tomographie par muons. Cette technique s'apparente aux scanners utilisés en médecine et permet d'imager directement les hétérogénéités de densité au sein de structures tridimensionnelles complexes. Après avoir présenté cette nouvelle méthode, les résultats obtenus sur la Soufrière de Guadeloupe sont discutés au regard de la problématique de l'évaluation des risques volcaniques.

F. Barlier remercie le conférencier pour son exposé et ouvre le débat. F. Mignard pose la question de la surface du capteur car en astronomie on étend la surface pour mieux capter le signal. D. Gibert répond que dans cette technique, c'est différent car les capteurs sont des scintillomètres captant les muons de très haute énergie (2MeV/cm). Sur l'utilité d'une telle technique sur les Pyramides (recherche de cavité), D. Gibert rajoute que l'expérience fondatrice de cette méthode a été réalisée dans les années soixante par Alvarez. Puis les recherches se sont arrêtées par manque technologique, les détecteurs n'étaient pas assez performants. Le progrès technologique a permis à une équipe japonaise et à une française de redémarrer les expérimentations il y a quelques années. Il y a beaucoup de sollicitations en génie civil notamment. F. Mignard remarque qu'il faudrait coupler cette détection avec un générateur de particules. D. Gibert répond que c'est exactement ce qui se passe actuellement à Fukushima pour analyser l'état de la centrale. P. Bäuer demande s'il y a un intérêt à coupler cette méthode avec de l'interférométrie radar. Le conférencier répond que cela se fait pour la surveillance des volcans et aussi avec la gravimétrie. M. Diament le confirme. A une question de J.-L. Le Mouël sur la détection des aquifères, D. Gibert répond qu'il est tout à fait possible d'utiliser cette méthode en la couplant avec des méthodes électriques pour en déduire la conductivité des zones traversées. R. Cayrel demande si le flux incident n'a pas un impact sur

l'efficacité de la détection. D. Gibert répond que pour les muons de haute énergie il n'y a pas de problème mais que pour le flux atmosphérique (muons de basse énergie) cela peut être problématique. Après avoir souligné le nombre important d'applications pour une telle méthode innovante, F. Barlier remercie à nouveau le conférencier.

## ***2. Examen du projet de procès-verbal de la séance du 3 mars 2015***

Le procès-verbal de la séance du 3 mars 2015 est approuvé moyennant les corrections de N. Capitaine remises en séance.

## ***3. Compte-Rendu de la journée GNSS et la Science du 29 janvier 2015, par Pierre Briole***

P. Briole présente la synthèse des points à retenir de la journée GNSS (Global Navigation Satellite Systems) et la Science. Il remet un document en séance joint à ce compte-rendu. N. Capitaine souligne le fait que le public était très varié. C. Boucher rajoute que la journée était organisée en collaboration avec d'autres associations françaises dans le cadre du Comité de coordination en géodésie et navigation (CCGN). L'Académie de marine ainsi que l'Académie de l'air et de l'espace souhaiteraient s'associer à ce genre d'événements sur les GNSS. Suite à cette demande, ces deux académies ont rejoint le CCGN. Il serait ainsi intéressant de créer une structure de suivi des GNSS, action qui pourrait se placer dans le cadre de ce comité. La commission géopositionnement du CNIG (Conseil National de l'Information Géographique), structure interministérielle également membre du CCGN, s'est montrée très intéressée par des interlocuteurs scientifiques notamment dans le cadre de Galileo. L'ESA a créé une coopération européenne via un comité scientifique (Galileo scientific advisory committee) dans lequel la France a un représentant (N. Dimarq, membre du Bdl). Mais le Bureau n'est plus en première ligne notamment sur Galileo. P. Briole revient sur la commission CNIG au cours duquel D. Comby coordonnateur interministériel délégué pour les programmes GNSS européens a présenté l'état de l'art et les enjeux du GNSS européen. D. Comby s'est dit très intéressé par un recensement du besoin des utilisateurs scientifiques. Une réponse rapide est en cours de préparation par P. Briole mais à plus long terme, une réflexion devrait être menée. F. Barlier rajoute qu'une demande de soutien financier au CNES via l'appel d'offre TOSCA (Terre, Océan, Surfaces Continentales, Atmosphère) est conduite par P. Briole pour le Bureau des longitudes afin de permettre la participation active aux futurs workshops sur Galileo. Le 5ème colloque international de l'ESA « Scientific and Fundamental Aspects of the Galileo Programme », aura lieu en Allemagne à Braunschweig du 27 au 29 octobre 2015. N. Capitaine précise que, pour les précédents colloques de cette série, Bertram Arbesser-Rastburg, secrétaire du GSC, avait sollicité le président du Bureau pour être sponsor et faire des propositions concernant le programme scientifique. Ainsi, en 2011, deux des trois conférences invitées avaient été proposées par le Bureau.

F. Barlier conclut en remarquant qu'il y aura 8 satellites Galileo fin 2015 en orbite ce qui justifie grandement l'implication de la France dans ce système. Sur une remarque de S. Débarbat sur le délai de réalisation et de lancement des satellites Galileo, P. Baüer répond que cela a été avant tout un problème de modèle économique à résoudre pour que le projet se réalise vraiment. Une discussion s'installe entre P. Briole et P. Baüer sur l'implication des scientifiques dans la conception des missions spatiales.

## ***4. Présentation de la journée scientifique du BDL par Claude Boucher,***

C. Boucher présente le programme finalisé de la journée entière IGN/BDL/Observatoire de Paris sur la commémoration de l'anniversaire des trente ans de l'ITRS. Elle aura donc lieu 17 juin à l'IGN. Le programme est distribué en séance.

## **5. Choix des conférences de l'après-midi pour 2015-2016**

M.-F. Lequentrec-Lalancette distribue en séance la programmation des conférences confirmées par les orateurs.

## **6. Choix des conférences du matin pour 2015-2016**

R. Cayrel distribue en séance une présentation de l'orateur qu'il a proposé sur les sursauts gamma, F. Daigne directeur-adjoint de l'IAP. Une liste de propositions est également distribuée en séance. N. Capitaine remarque que le calendrier du matin doit rester souple et ouvert sur de nouvelles propositions ou sujets tout au long de l'année.

## **7. Correspondances**

F. Barlier fait part des divers documents reçus par le Bureau des longitudes :

- lettre d'information de la XXIX<sup>ième</sup> assemblée générale de l'Union Astronomique Internationale qui se tiendra du 3 au 14 août à Hawaii ;
- revue XYZ n°142, Mars 2015
- le CNAM MAG n°1, Février 2015
- revue Science & Vie, n°1171, Avril 2015

## **8. Questions diverses**

J.E. Arlot revient sur le renouvellement des commissions de l'UAI déjà évoqué il y a quelques mois. N. Capitaine propose de faire un point à ce sujet en mai ou juin, une fois connue la nouvelle liste des commissions retenues par le Comité exécutif de l'UAI .

N. Capitaine résume l'état d'avancement du projet de numérisation des procès-verbaux de séances. La procédure de marché public pour la sélection du prestataire de la numérisation a pris plusieurs mois, mais la numérisation des 27 000 pages est maintenant très avancée et sera achevée à la fin du mois d'avril. La convention entre le Bureau, l'Université de Lorraine, et l'Observatoire de Paris est en cours de signature. Par ailleurs, la pré-proposition d'ANR d'étude de l'institution « Bureau des longitudes », basée sur les PV numérisés, qui a été resoumise en octobre dernier, a été retenue. La proposition finale doit être déposée avant le 20 avril. Les partenaires sont : la MSH-Lorraine, les archives Henri-Poincaré et le Bureau. P. Baüer remarque que dans la continuité il faudrait un cahier thématique sur le sujet en 2016. N. Capitaine répond que ce serait un peu prématuré cette année mais tout à fait possible pour l'annuaire 2017.

N. Capitaine informe le Bureau que la réunion de la commission des éphémérides prévue le 8 avril a été annulée par J. Kovalevsky et demande à ce que les participants soient prévenus rapidement par le Bureau.

F. Arias fait un rapide résumé sur la réunion du 23 mars au 2 avril qui a eu lieu à l'Union Internationale de Télécommunications à Genève sur la préparation de la conférence mondiale des radiocommunications prévue à Genève en novembre 2015 et notamment sur le texte concernant l'échelle de temps continue « envisager la possibilité d'obtenir une échelle de temps de référence continue, en modifiant le temps universel coordonné (UTC) ou en utilisant une autre méthode, et prendre les mesures voulues à cet égard conformément à la Résolution 653 (CMR12) ». Les

discussions sur ce texte ont été âpres et il faudra attendre novembre 2015 pour une décision définitive.

S. Débarbat fait part d'un hommage prévu le 12 avril pour la commémoration de la mort de Charles Messier au Père Lachaise. Charles Messier était astronome, membre du Bureau des longitudes et de l'Académie des sciences. Il a découvert de nombreuses comètes, il est mort le 12 avril 1817 à l'âge de 86 ans. Sa tombe est en très mauvais état et S. Débarbat demande si le Bureau peut déléguer quelqu'un à cet hommage et si quelque chose peut être fait pour la réhabilitation de sa tombe. C. Boucher indique qu'il pourra être disponible le 12 avril pour représenter le Bureau des longitudes.

C. Boucher appelle les membres qui s'étaient portés volontaires au groupe de travail de terminologie à confirmer leur disponibilité.

La séance est levée à 12h13.

Marie-Françoise Lequentrec-Lalancette  
Secrétaire du Bureau des longitudes