

BUREAU DES LONGITUDES

PROCES-VERBAL DE LA SEANCE DU 3 MAI 2016

Présidence: Claude Boucher

Présents : Mmes & MM Arias, Bäuer, Blanchet, Boucher, Briole, Capitaine, Cazenave, Charlot, Crépon, Débarbat, Diament, Frachon, Hestroffer, Lequentrec-Lalancette, Mainguy, Pailleux, Poirier, Reverdin, Souriau.

Excusés : Mmes & MM Arlot, Barlier, Cayrel, Desnoës, Dimarcq, Laskar, Le Mouël, Manda, Masson-Delmotte, Mignard, Parent du Chatelet, Pecker, Rémy, Simon, Willis.

C. Boucher ouvre la séance à 10 heures.

1. Conférence sur les ondes gravitationnelles par Luc Blanchet

Le 14 septembre 2015 les détecteurs d'ondes gravitationnelles de la collaboration LIGO/VIRGO ont observé le signal de la coalescence de deux trous noirs stellaires massifs à une distance d'environ 400 Mpc. Cette découverte majeure ouvre la voie à une nouvelle Astronomie, l'astronomie des ondes gravitationnelles, radicalement différente de l'astronomie traditionnelle basée sur le rayonnement électromagnétique, et donc avec un fort potentiel de découvertes. Dans cet exposé L. Blanchet passe en revue les sources d'ondes gravitationnelles les plus intéressantes pour les détecteurs actuels au sol et, plus tard, dans l'espace comme le projet eLISA. Puis il décrit le signal gravitationnel observé qui est parfaitement conforme à la prédiction de la relativité générale. Celle-ci est basée sur la combinaison de calculs post-newtoniens pour la phase initiale dite spirale des deux trous noirs, et de calculs de relativité numérique pour les phases terminales de fusion des trous noirs et de relaxation du trou noir final. L. Blanchet parle des tests de relativité générale et (plus tard) de cosmologie qu'il sera possible de faire avec les signaux gravitationnels, et mentionne plusieurs problèmes astrophysiques posés par cette détection.

C. Boucher remercie l'orateur et lance le débat.

N. Capitaine pose la question de l'impact sur la détection qu'aurait eu Virgo, s'il avait fonctionné. L. Blanchet répond que la localisation des sources aurait été plus précise par triangulation. Avec les deux détecteurs de Ligo, la direction de la source a été localisée dans un arc de cercle d'environ 600 degrés carrés. P. Charlot intervient en demandant si d'autres événements ont été détectés depuis celui-ci, sachant qu'il a été détecté seulement après 15 jours d'observation. L'orateur répond que cette détection permet d'estimer le nombre d'événements similaires entre 2 et 400 par an et par Gparsec cube. La collaboration LIGO/VIRGO est en train de préparer des articles décrivant d'autres événements observés. À la question de P. Charlot sur l'existence d'autres méthodes de détection d'ondes gravitationnelles que l'observation par interférométrie laser entre satellites comme dans la mission eLisa (evolved Laser Interferometry Space Antenna) dans les quasars, L. Blanchet répond par la négative mais qu'il y a cependant une technique basée sur

l'interférométrie atomique à l'étude. Les ondes gravitationnelles des binaires de trous noirs supermassifs pourraient aussi être détectées grâce au chronométrage des pulsars millisecondes (International Pulsar Timing Array). A. Souriau demande si l'hémisphère sud sera couvert. L. Blanchet répond que les détecteurs d'ondes gravitationnelles couvrent l'ensemble du ciel (car l'onde n'est pas affectée par la traversée de la matière). Elle reprend sur l'intérêt des mesures au sol montrant un bruit sismique basse-fréquence, par rapport à la mission dans l'espace LISA. Les mesures au sol sont en fait très intéressantes et complémentaires des mesures dans l'espace pour l'orateur, qui précise qu'il y a des expériences prévues en sous-sol pour s'affranchir en partie du bruit sismique terrestre. D. Hestroffer pose la question de l'ajustement des paramètres dans la solution. L. Blanchet répond que l'ajustement est réalisé sur les paramètres de masses (deux masses) et des spins des trous noirs (6 paramètres d'orientation), ainsi que sur les paramètres de direction et d'orientation de la source. A. Souriau pose une question sur les autres types de mesure pouvant être effectuées par ces détecteurs. L. Blanchet répond qu'il est possible d'observer la houle, le bruit newtonien haute-fréquence mais que pour l'instant il n'y a pas de communauté scientifique intéressée par ce type de détection. A. Cazenave demande le statut de la mission eLISA à l'ESA (Agence Spatiale Européenne) et quelles sont les perspectives de la détection d'ondes gravitationnelles. L. Blanchet répond que eLISA est prévue pour 2034 et que son concept sera validé par la mission Lisa-pathfinder qui est le démonstrateur technologique de eLISA. Les retombées de la détection des ondes gravitationnelles sont d'ores et déjà, une meilleure connaissance des trous noirs stellaires (et une preuve de leur existence) qui sont plus massifs que ce qui était attendu, ce qui a un fort impact en astrophysique induisant une révision des modèles de formation et d'évolution stellaires. C. Boucher demande quelques détails sur le calcul analytique des solutions des équations. La réponse de L. Blanchet est que ces dernières sont résolues grâce à l'utilisation de logiciels de calcul formel tels que mathematica ou xtensor. C. Boucher conclue en demandant au conférencier de rédiger une post-face à l'ouvrage sur les références spatio-temporelles et propose qu'un cahier thématique sur ce sujet soit réalisé pour l'annuaire du bureau des longitudes de 2018.

2. Approbation du procès-verbal de la séance du 5 avril 2016

Le procès-verbal de la séance du 5 avril 2016 est approuvé en séance après corrections des remarques finales qui seront transmises à M.-F. Lequentrec-Lalancette.

3. Compte-rendu de la réunion du comité directeur du GRGS, par Claude Boucher

C. Boucher fait un résumé du comité directeur du GRGS dont le Bureau des longitudes est membre. Le point sur la réalisation d'un observatoire à Tahiti a été abordé, le projet avance mais il reste encore à régler, selon P. Charlot, outre le budget d'infrastructure demandé à l'INSU (environ 2 M€), la location annuelle du site qui pourrait être très coûteuse (de l'ordre de plusieurs centaines de milliers d'euros), et dont le financement n'est pas acquis.

C. Boucher note aussi que le GRGS arrive en fin d'un cycle quadriennal induisant l'évaluation du groupe par des personnalités extérieures et le renouvellement du directeur exécutif en 2017. Une discussion s'engage sur la proposition par le bureau des longitudes de membres du groupe d'évaluation. La candidature de M. Diament est suggérée par P. Bäuer et validée par l'assemblée. C. Boucher proposera son nom et reste ouvert à d'autres candidats éventuels proposés par d'autres membres. Le nom de P. Briole est aussi validé en séance pour représenter le bureau des longitudes au bureau exécutif du GRGS.

4. Proposition de rapport d'activité du BDL, par Claude Boucher

C. Boucher présente les grandes lignes du rapport d'activité qu'il propose d'envoyer notamment au ministère de tutelle du BDL. Des remarques et des conseils sont donnés par l'assemblée. N. Capitaine souligne cette très bonne initiative vis à vis des financiers. Le coordinateur du rapport sera C. Boucher qui sollicitera les membres du BDL selon les sujets. Un point sur l'avancement sera fait à la séance de juin.

5. Point sur la demi-journée scientifique de 2016

P. Briole présente l'organisation finale de la demi-journée scientifique qui aura lieu le 22 juin de 14h à 18h à la salle de l'espace au CNES Paris. Les interventions seront les suivantes :

- Introduction par Jean-Louis. Le Moüel,
- Les grands séismes par Jean-Paul Poirier,
- Faille et séismes par Yann Klinger,
- La dynamique des éruptions volcaniques par Claude Jaupart,
- Les grandes éruptions volcaniques par Jacques-Marie Bardintzeff,
- Le risque sismique en France (métropole et outremer) par Oona Scotti,
- La charte internationale « Espace et catastrophes majeures » par Mioara Manda & Pierre Briole.

Chaque présentation sera de 30 minutes avec 5 minutes de questions. A. Cazenave rappelle l'importance des tsunamis induits par les séismes. P. Briole répond que les orateurs les évoqueront certainement mais le calendrier est très contraint par le temps (une demi-journée). C. Boucher note que la question du risque tsunami sera abordée à la séance du mois d'octobre par F. Schindele du CEA. Différentes propositions d'affiches circulent en séance et le choix ainsi que les remarques faites sur le texte seront remontés vers le secrétariat administratif du Bdl. (Mme P. Carpentier).

6. Point sur les conférences grand public 2016-2017 par Marie-Françoise Lequentrec-Lalancette

M.-F. Lequentrec-Lalancette rappelle que les propositions sont encore acceptées mais que les invitations aux orateurs pressentis vont être faites dès mi-mai. Une liste quasi définitive pourra être présentée à la séance du mois de juin.

7. Correspondances

Les revues suivantes ont été reçues en avril 2016.

- *The Messenger* N°163 – March 2016.
- *Annual Report of the National Astronomical Observatory of Japan*, Volume 17, Fiscal 2014.
- *National Astronomical Observatory of Japan (Inter-University Research Institute Corporation / National Institute of Natural Sciences)*, 2015.
- *National Astronomical Observatory of Japan*, 2015 External Review Report.
- *Journal of Mathematical Science*, *The University of Tokyo*, Vol. 22, N° 4, 2015.
- *Le cnam mag* N°4 - Avril 2016. Grand angle : Comment travaillera-t-on demain ?

8. *Questions diverses*

C. Boucher annonce le décès du géophysicien R. Schlich. R. Schlich s'était illustré au moment de l'année internationale de géophysique (1957-1958) en Antarctique lors d'un hivernage avec C. Lorius et J. Dubois dont il avait d'ailleurs tiré un film documentaire. Il avait par la suite eu de nombreuses responsabilités notamment à l'Institut de physique du globe de Strasbourg et plus récemment à l'EGU (European Geosciences Union) ou à l'IAG (International Association of geodesy) et au CNFGG (Comité national Français de Géodésie et Géophysique).

C. Boucher annonce les résultats des élections par les membres du Bureau. Z. Altamimi est élu membre correspondant et F. Combes est élue membre titulaire du bureau des longitudes.

P. Bäuer annonce le décès d'Ichtiague Rasool, qui a notamment travaillé dans les années 90 sur l'évolution comparée des atmosphères de la Terre, de Vénus et de Mars.

A.-M. Mainguy annonce le lancement réussi du satellite Microscope. Les accéléromètres fonctionnent et le test d'équivalence pourra être réalisé comme prévu à 10^{-15} . P. Bäuer rajoute que le satellite sentinelle 1B a été lancé à partir de la même plateforme. Il en profite pour parler de sa participation à la réunion des utilisateurs français de Copernicus. Il note quatre thèmes : le programme océan (P.-Y. Le Traon, Mercator Toulouse), le programme atmosphère (V.-H. Peuch du Centre Européen pour les Prévisions Météorologiques à Moyen Terme à Reading), le programme climat qui est initié et le programme surface terrestre qui démarre très lentement.

F. Arias fait un point sur l'avancement des travaux sur l'UTC (Coordinated Universal Time). Le rapport sur ce sujet sera transmis au président et à la secrétaire du Bureau pour information. A.-M. Mainguy informe l'assemblée de la déstabilisation de la communauté aéronautique par l'arrêt du top horaire de France Inter sur les grandes ondes.

La séance est levée à 12h00.