

# Rapport d'activité 2015

Le Bureau des longitudes, soucieux de mieux faire connaître ses activités, et notamment leur diversité, a décidé de publier un rapport annuel dont cet exemplaire relatif à l'année 2015 est le premier d'une nouvelle série.

Le processus de réalisation a dû être rodé et a pour cela pris un certain temps, d'où la date tardive de publication. Je remercie vivement les contributeurs à ce texte qui se sont associés à moi pour la rédaction, à savoir Jean-Eudes Arlot, Nicole Capitaine, Pascale Carpentier, Marie-Françoise Lequentrec-Lalancette, Mioara Mandéa et Jacques Parent du Châtelet.

Claude Boucher Président du Bureau des longitudes

# **SOMMAIRE**

1 - Introduction	p. 5
2 - Activités de base	p. 5
- Fonctionnement du Bureau des longitudes - Nouveaux membres, démission, membres disparus - Séances mensuelles	p. 5
3 - Organisation de conférences	p. 6
- Conférences mensuelles - Demi-journée journée scientifique	
4 - Activités thématiques	p. 9
4.1 - Ephémérides	p. 9
- Commission des éphémérides - Publications régaliennes	
4.2 - GNSS	p. 10
4.3 - Références spatio-temporelles	p. 11
5 - Gestion du patrimoine	p. 12
5.1 - Archives, bibliothèque et instruments	p. 12
5.2- Prêt et restauration de trois pendules historiques	p. 13
5.3- Programme de numérisation des procès-verbaux historiques du BDL	p. 13
5.4 - La Connaissance des temps : valorisation du corpus numérisé par la BnF (J.E. Arlot, coordinateur)	p. 14
6 - Participation à des évènements et réunions	p. 14
7 - Coopération avec divers organismes	p. 15

#### 1. Introduction

Le Bureau des longitudes, créé en 1795, a vu ses missions aussi bien que ses résultats évoluer de façon impressionnante au cours de ces deux cent vingt années, dans un contexte national et international qui illustre autant les progrès scientifiques ou technologiques que les exigences sociétales.

Ceci dit, si son nom évoque généralement une institution prestigieuse, la réalité de ses activités reste largement méconnue, ce qui nous a incités à rédiger un rapport annuel synthétique, susceptible de mieux les faire connaître.

Ce document est ainsi le premier d'une nouvelle série que le Bureau s'efforcera d'améliorer pour répondre au mieux à cet objectif d'information publique.

# 2. Activités de base

• Fonctionnement du Bureau des longitudes

L'organisation des activités du BDL repose sur un Bureau, constitué du président, du vice-président et du secrétaire, qui sont élus chaque année en comité secret. Ce Bureau est assisté par un secrétariat administratif (Pascale Carpentier, depuis le 1er septembre 2014), pour la préparation de l'ordre du jour des séances, l'organisation des conférences, la préparation des procès-verbaux des séances et leur diffusion, ainsi que la gestion du budget.

Le Bureau pour 2015 était constitué de François Barlier, président, Claude Boucher, vice-président et Marie-Françoise Lequentrec-Lalancette, secrétaire.

• Nouveaux membres, démission, membres disparus...

Trois nouveaux membres en service extraordinaire ont été nommés : Mioara Mandea pour le CNES, Jacques Parent du Chatelet pour Météo-France et Anne-Marie Mainguy pour l'AAE (Académie de l'Air et de l'Espace.). Il n'y a pas eu de nouveaux membres titulaires ou correspondants.

Roger Cayrel a présenté sa démission de son poste de membre titulaire en novembre 2015. François Barlier lui a rendu hommage, rappelant qu'il fut président du Bureau, puis évoquant sa carrière et ses nombreux travaux remarquables notamment sur les atmosphères stellaires, l'évolution chimique des galaxies, les recherches sur les étoiles très âgées du halo, pauvres en métaux mais avec des raies de thorium et d'uranium.

Un collègue nous a quittés durant cette année 2015 : Marcel Golay, astronome suisse de grande réputation internationale, ancien directeur de l'observatoire de Genève et ancien correspondant du Bureau des longitudes. Ses travaux scientifiques se sont notamment développés dans le domaine de la photométrie stellaire à sept couleurs. Marcel Golay a participé aux développements de nombreuses relations pour le compte de la Suisse avec pertinence et succès avec l'ESA et L'ESO dans l'intérêt général européen.

#### • Séances mensuelles

Ces séances se sont tenues régulièrement durant l'année dans les salles mises à la disposition du Bureau par l'Académie des Sciences selon les disponibilités. Le Bureau n'ayant plus de salle de séances dédiée depuis le début des travaux de construction d'une grande salle de conférence à l'Institut.

Les séances sont l'occasion d'un exposé scientifique invité et plusieurs thèmes ont été abordés au cours de l'année. On notera principalement :

- Des missions spatiales : Le test du principe d'équivalence par M Rodrigues de l'Onera, Pléiades par A. Gleyzes du CNES.
- Des observations cosmiques bien différentes: les sursauts gamma signaux d'explosion d'étoiles aux confins de l'univers par F. Daigne de l'IAP et la tomographie de volcans et de structures géologiques par les rayons cosmiques (muons) par D. Gibert de l'Université de Rennes.
- Un nouveau regard sur la galaxie d'Andromède par D. Valls-Gabaud de l'Observatoire de Paris.
- De l'instrumentation novatrice à l'instrumentation très ancienne voire historique avec : les horloges optiques par S. Bize de l'Observatoire de Paris, le marégraphe de Marseille par A. Coulomb et enfin la machine de Bohnenberger (précurseur du gyroscope de Foucault) par J. Wagner de l'Université de Stuttgart (Allemagne). Une synthèse des récentes avancées en télédétection atmosphérique a été faite par J. Parent du Chatelet.

# 3 Organisation de conférences

#### Conférences mensuelles

Les conférences vers le grand public, organisées en partenariat avec le département de géosciences de l'Ecole normale supérieure et assurées dans les locaux de l'ENS, sont prévues sur une année scolaire. Pour la programmation durant l'année 2015 qui est à cheval sur les deux programmes 2014-2015 et 2015-2016, voir la liste cidessous. Le Bureau fait connaître les derniers résultats scientifiques dans ses domaines d'intérêt et il faut noter, par exemple, la conférence sur la mission Rosetta, ainsi que celle sur les détecteurs d'ondes gravitationnelles (VIRGO et LIGO) avant les résultats exceptionnels de 2016. Enfin le Bureau a contribué aux manifestations liées à la venue en France de la COP21 en programmant en novembre et décembre 2015, deux conférences axées l'une sur la modélisation et la prévision de la qualité de l'air réalisées dans le cadre du programme européen Copernicus, et l'autre sur les enjeux et l'état de l'art des modélisations de la circulation océanique.

# Conférences du Bureau des longitudes en 2015 à 14h30 à l'Ecole normale supérieure

Mercredi 7 janvier 2015

Jean-Yves VINET, Observatoire de la Côte d'Azur

La détection des ondes gravitationnelles au sol et dans l'espace. Les enjeux scientifiques, les défis technologiques

Mercredi 4 février 2015

Cathy CLERBAUX, LATMOS/IPSL, DR CNRS

Sondage de l'atmosphère par spectroscopie infrarouge : l'apport de la mission IASI

Mercredi 4 mars 2015

Jean-Pierre VALET, Institut de physique du globe de Paris

Retournements et excursions du champ magnétique terrestre

Mercredi 8 avril 2015

Aurélien HEES, Rhodes University

100 ans de tests de la Relativité Générale

Mercredi 6 mai 2015

Wlodek KOFMAN, Université de Grenoble

Mission spatiale Rosetta - un an d'observation de la comète

Mercredi 3 juin

**Barbara ROMANOWICZ**, Collège de France, Institut de physique du globe de Paris et Univ. de Californie, Berkeley

L'imagerie sismique de l'intérieur de la terre : une fenêtre sur son histoire géologique et tectonique

Mercredi 7 octobre

Françoise COMBES, Observatoire de Paris

Les trous noirs super-massifs trop gloutons

Mercredi 4 novembre 2015

Vincent-Henri PEUCH, ECMWF, European Centre for Medium-Range Weather Forecasts,

Reading, Royaume-Uni

Prévoir la qualité de l'air : le programme européen Copernicus

Mercredi 2 décembre 2015

Bernard BARNIER, CNRS, Université Grenoble Alpes

Simulation de la circulation océanique globale au 21 ème Siècle : enjeux et état de l'art

# Demi-journée scientifique

La demi-journée scientifique a été programmée en deuxième partie de la célébration commune à l'IGN, l'Observatoire de Paris et au Bureau des longitudes des 30 ans de l'ITRS. Sa thématique était son rôle en géodynamique, océanographie, climat et relativité. Après une introduction de C. Boucher sur le Bureau des longitudes et les références géodésiques, et un rappel sur les références géodésiques dans le monde maritime par M.-F. Lequentrec-Lalancette, deux exposés ont été consacrés au rôle de l'ITRS d'une part pour la géodynamique globale de la Terre par Eric Calais et pour l'étude du niveau de la mer et le climat par Guy Woppelman. Un exposé sur l'avenir a terminé cette journée avec la géodésie relativiste de Pacôme Delva.



Entrée par le 73 avenue de Paris

Email: communication@ign.fr

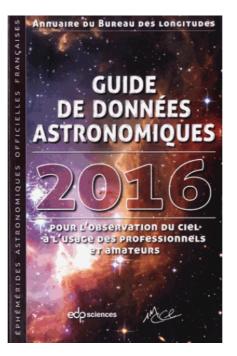
# 4 Activités thématiques

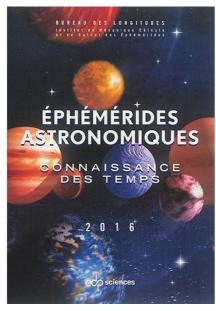
# 4.1 Ephémérides

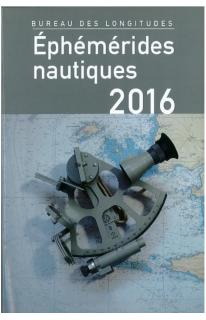
Commission des éphémérides

La Commission des éphémérides du Bureau des longitudes, dont le rôle est de permettre au BDL d'assumer sa responsabilité dans la préparation des éphémérides nationales, a été remaniée en 2015. Nicole Capitaine a remplacé Jean Kovalevsky à la présidence de cette commission en avril 2015 et plusieurs membres ont été ajoutés. Cette commission s'est réunie le 18 juin et le 8 octobre 2015 pour discuter du contenu, de la forme et de l'évolution de la Connaissance des temps, de l'Annuaire et des Ephémérides nautiques et faire des recommandations pour l'amélioration du service d'éphémérides. Le compterendu de ces réunions a été présenté au cours des séances du Bureau.

• Publications régaliennes







#### **4.2 GNSS**

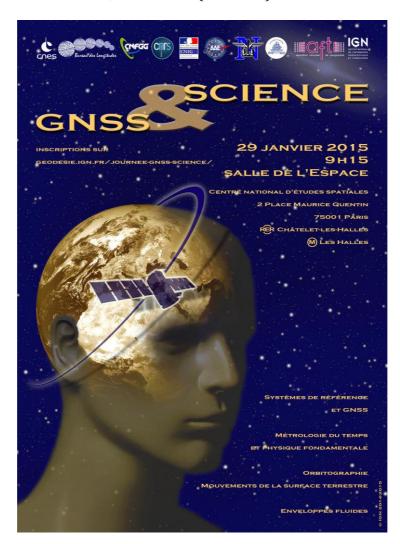
Le Bureau a porté un intérêt particulier aux systèmes de navigation par satellites regroupés sous la désignation GNSS (Global Navigation Satellite Systems), initialement le système américain GPS, puis le système russe GLONASS, et depuis Galileo et Beidou.

Une première action notable fut la rédaction d'un ouvrage sur le système européen Galileo, en coopération avec l'Académie de l'Air et l'Espace (AAE) et l'Académie de Marine.

En parallèle, le BDL s'associa à l'AAE pour organiser à Toulouse en 2007 un colloque sur les aspects scientifiques de Galileo, qui fut repris par l'Agence spatiale européenne (ESA) à travers une série biennale sur le même sujet.

C'est notamment pour animer la communauté nationale dans ce domaine que le Bureau organisa, en coopération avec d'autres organismes une Journée « GNSS et Science ». Ces démarches ont reçu un soutien financier du CNES.

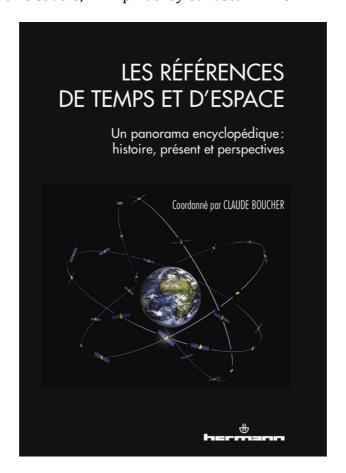
Cette réunion fut organisée par le Comité de Coordination pour le Géopositionnement et la Navigation (CCGN) qui regroupe, en plus du BDL, l'AAE, l'Académie de Marine, l'AFT, la commission GeoPos du CNIG, la section 1 (Géodésie) du CNFGG et l'IFN.



# 4.3 Références spatio-temporelles

La thématique des références spatio-temporelles est, à côté de celle des éphémérides, l'une des plus fondamentales au vu des missions du Bureau, le concept de longitude luimême étant l'une des notions de base des références terrestres. On peut ainsi diviser ce domaine en trois sous-ensembles : les références spatiales célestes, les références spatiales terrestres et les références de temps.

Un ouvrage sur les références spatio-temporelles est en cours de publication par les éditions Hermann. Il est publié sous l'égide du Bureau des longitudes avec les contributions de Felicitas Arias, François Barlier, Pierre Bauer, Claude Boucher (coordinateur), Nicole Capitaine, Anny Cazenave, Suzanne Débarbat, Noël Dimarcq, Bernard Guinot, Jean Kovalevsky, Christophe Leponcin-Lafitte, Michel-Pierre Lerner, Jean-Paul Poirier, Denis Savoie, Phillip Tuckey et Pascal Willis.



Par ailleurs, comme mentionné précédemment, la demi-journée scientifique annuelle du Bureau a été cette année incluse dans un colloque organisé conjointement avec l'IGN pour célébrer le trentième anniversaire de la première réalisation du Système international de référence terrestre par géodésie spatiale. Cette manifestation, également parrainée par l'Observatoire de Paris, se déroula le 17 juin 2015 à Saint-Mandé (voir paragraphe 3).

#### 5 Gestion du patrimoine

# 5.1 Archives, bibliothèque et instruments

Les travaux de construction du grand auditorium de l'Institut ont conduit à notre déménagement temporaire dans des locaux du 16 rue Mazarine, mis à disposition du BDL dès septembre 2013 par l'Académie des sciences. L'obligation de vider entièrement les anciens locaux (salle des séances, bibliothèque et bureau du secrétaire administratif) a entrainé la nécessité de nous séparer, provisoirement ou définitivement, de certains fonds d'archives et de bibliothèques, ainsi que d'instruments. Le classement préalable de ces fonds et instruments ainsi que la coordination de leur déménagement, confiés à Nicole Capitaine, ont reposé sur l'inventaire des archives manuscrites de la base Alidade de l'Observatoire de Paris et celui des imprimés (Michelle Chapront, 1994), ainsi que sur l'inventaire de patrimoine astronomique (Le Guet-Tully & Davoigneau1996). Cela a permis de sélectionner, en coordination avec Pascale Carpentier, ce qui devait être placé dans nos locaux provisoires, ce qui pouvait être stocké dans des caisses pendant la durée des travaux et ce qui devait être confié en dépôt provisoire à des services compétents La collection des recueils de procès-verbaux (1795-1974), ainsi qu'un certain nombre d'autres archives manuscrites ou imprimées, ont été confiées temporairement, après inventaire et conditionnement par Nicole Capitaine, aux Archives de l'Académie des sciences.

Le fonds d'archives Gougenheim, après inventaire et reconditionnement par Marie-Françoise Lequentrec-Lalancette, a été transféré définitivement au SHOM, à Brest. Un ensemble d'ouvrages à dominante géodésique, sélectionné par Claude Boucher, a été mis en dépôt provisoire à l'IGN, à St Mandé.

Les ouvrages de la bibliothèque, ainsi que des documents administratifs plus ou moins anciens (qui seront ultérieurement archivés) ont été transférés en trois lieux, en fonction de leur utilité immédiate ou de leur valeur. Ainsi, les documents et ouvrages utiles pour le fonctionnement du Bureau, ses publications, mais également des cartes et des instruments, sont conservés dans notre local provisoire du 16 rue Mazarine. Des ouvrages moins souvent utilisés sont stockés en cartons, avec du mobilier de la Salle des séances et de la Bibliothèque, dans la cave du 16 rue Mazarine. Comme cette dernière ne pouvait tout contenir, certains documents et ouvrages très peu utilisés, ainsi que du mobilier volumineux (dont les anciens meubles à fiches de la bibliothèque) ont été transférés pour le temps des travaux au château du Ri Chazerat, propriété de l'Académie des sciences à Journet (Vienne).

Il est prévu de réaliser un inventaire de la bibliothèque et du fonds d'archives (en commençant par les ouvrages et documents présents dans le local provisoire) pour constituer un catalogue qui pourrait, à terme, être consultable en ligne.

Par ailleurs, l'Observatoire de Paris a accepté de prendre en dépôt dans ses réserves pendant la durée des travaux, le théodolite Gambey-Brunner datant du XIXème siècle qui était dans l'ancienne Salle des séances.

# 5.2 Prêt et restauration de trois pendules historiques

Trois pièces horlogères historiques du BDL, comprenant un régulateur décimal de Louis Berthoud, un régulateur à secondes et un régulateur de cheminée de Louis Breguet, qui se trouvaient dans les anciens locaux, ne pouvaient être hébergées dans les nouveaux locaux, trop exigus. Nicole Capitaine a conclu un accord avec le Musée du temps de Besançon, préparé dès 2014 par Michel Tellier, alors secrétaire administratif du BDL, accord concernant le prêt de ces pendules pour leur exposition dans ce musée pendant la durée des travaux. Une convention a été signée entre le BDL et ce musée pour une période de cinq ans à partir de 2015. Cela a été l'occasion de faire procéder à une restauration de ces horloges par l'horloger restaurateur du patrimoine, Marc Voisot, à l'aide d'un financement conjoint du BDL et de la Région Franche-Comté. Ces trois pendules sont actuellement exposées, en fonctionnement, au Musée du temps.

#### 5.3 Programme de numérisation des procès-verbaux historiques du BDL

Le Bureau des longitudes s'est largement investi, au cours de l'année 2015, dans la réalisation du projet de numérisation des procès-verbaux des séances du Bureau des longitudes (1795-1932), projet qui a été sélectionné et financé en 2013 par la Bibliothèque scientifique numérique (BSN)¹ et qui a démarré en 2014.

Ce projet BSN5-2013 était porté par le Bureau des longitudes (BDL), propriétaire du fonds et intéressé par la préservation de ses archives et par leur exploitation scientifique; il a été mené en coopération avec deux partenaires essentiels: l'Observatoire de Paris (OP), expert en numérisation de fonds astronomiques et le Laboratoire d'histoire des sciences et de philosophie - Archives Henri Poincaré (LHSP-AHP) de l'Université de Lorraine (UL), expert dans le domaine des archives et des bibliothèques numériques.

Le but du projet était de permettre la conservation de ce corpus d'archives scientifiques uniques, et de mettre à disposition des chercheurs et du grand public cette source très peu utilisée, qui est d'un grand intérêt à la fois historique et scientifique. L'argumentation du projet a reposé, en particulier, sur les enseignements tirés de la thèse de l'Ecole des Chartes (2005) de J.-M. Feurtet portant sur l'exploitation de ces procès-verbaux historiques pour la période 1795-1853. Notons que l'idée d'un tel travail avait été suggérée par S. Débarbat, membre du Bureau des longitudes, et que cette thèse a été co-encadrée par N. Capitaine, également membre du Bureau.

Le Comité de pilotage du projet, comprenant deux représentants de chacun des trois partenaires (pour le BDL: P. Baüer et N. Capitaine, Chef de projet), plus un expert indépendant, était chargé du lancement du projet et de la validation de chacune de ses phases.

Après la réalisation, en 2014, de la première phase du projet, incluant classement et préparation de la collection à numériser (22 000 feuillets), restauration de certains feuillets et couvertures de volumes, puis la préparation intellectuelle du corpus par l'OP, la deuxième phase a consisté, de novembre 2014 à fin juin 2015, à préparer le cahier des

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> La Bibliothèque scientifique numérique (BSN), créée en 2009 à l'initiative du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche a pour mission de favoriser l'accès ouvert aux documents et données scientifiques sous toutes leurs formes ; elle fédère de nombreux acteurs des universités et organismes de recherche.

charges de la numérisation par l'OP, à sélectionner le prestataire de numérisation par le comité de pilotage, puis à effectuer une période de tests et de « contrôle qualité » des fichiers numériques livrés.

La troisième phase du projet (septembre-décembre 2015) a consisté en la mise en ligne du corpus numérisé sur le site web <a href="http://bdl.ahp-numerique.fr/">http://bdl.ahp-numerique.fr/</a> par le LHSP, suivie de tests et de vérifications qui ont été effectués par les premiers utilisateurs, dont notamment le BDL.

Ce projet de numérisation a permis de développer une coopération très fructueuse entre le Bureau des longitudes, l'Observatoire de Paris et l'Université de Lorraine (LHSP-AHP et MSH-Lorraine). Cette coopération a donné lieu à la rédaction d'une convention de collaboration entre les trois établissements, impliquant l'expertise des services juridiques de l'Observatoire de Paris et de l'Université de Lorraine. Cette convention précisait les taches de chacun des partenaires dans la réalisation du projet ainsi que la répartition des crédits selon le budget prévisionnel (15% du budget étant affecté à la numérisation et 85% au recrutement de deux CDD à l'OP et à l'UL).

La collaboration développée au cours de la réalisation du projet de numérisation a également mené à la soumission, pour la troisième année consécutive, en octobre 2015, d'une demande de « pré-opération » ANR intitulée « BDL 1795-1932 », conjointement entre la MSHL, le LHSP-AHP et le BDL. Cette demande a, à nouveau, été retenue à l'issue de cette première étape de sélection, la demande détaillée d'opération devant être soumise à l'ANR en avril 2016.

# 5.4 La Connaissance des temps : valorisation du corpus numérisé par la BnF (J.-E. Arlot, coordinateur)

Dans le cadre du projet de coopération numérique entre la bibliothèque de l'observatoire de Paris et la BnF, la Connaissance des temps a été numérisée (une présentation de ce projet avait été faite à la séance du BDL du 7 mars 2012). Les volumes numérisés ont été installés sur Gallica (période 1679-1961) et le groupe projet (D. Hestroffer, M. Bugnon-Olano, J.E. Arlot) a souhaité valoriser cette numérisation. Une première demande a été faite auprès de PSL: elle a permis une étude préalable à un projet d'indexation par Susan Keyes. A la suite de cette étude, le projet d'un site web (exposition virtuelle) s'est précisé et une nouvelle demande a alors été déposée auprès de PSL pour aller plus loin.

# 6 Participation à des évènements et réunions

C. Boucher a représenté le Bureau lors de l'hommage prévu le 12 avril 2015 devant la tombe de Charles Messier au Père Lachaise, organisé par une association en réponse à un article publié dans *Sky and Telescope* avançant que sa tombe était laissée à l'abandon. 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. 2017 sera donc le bicentenaire de sa mort.

# 7 Coopération avec divers organismes

# • Académie de l'Air et de l'Espace (AAE)

Le Bureau des longitudes entretient des relations étroite avec cette Académie, notamment autour du thème Galileo et autres GNSS. On rappellera à ce sujet la création d'une série de colloques sur Galileo et la science, et la rédaction d'un ouvrage sur Galileo, ses enjeux scientifiques et sociétaux, conjointement avec l'Académie de marine. Dans ces conditions le Bureau des longitudes a décidé d'ajouter l'AAE à la liste des organismes représentés au Bureau. C'est ainsi, comme mentionné précédemment, qu'Anne-Marie Mainguy a été nommée membre en service extraordinaire.

#### Académie de Marine

Le Bureau des longitudes entretient des relations étroites avec l'Académie de Marine. Il faut notamment rappeler la coopération qui donna l'écriture d'un ouvrage sur Galileo. En 2015, le Bureau fut invité à la séance solennelle de rentrée de l'Académie de Marine. C'est le vice-président, Claude Boucher, qui représenta le Bureau à cette occasion.

#### CNES

La coopération entre les deux organismes a été conduite tout d'abord par la participation active de la représentante du CNES, Mioara Mandea, aux réunions du BDL. L'évènement remarquable à noter ici, c'est la journée scientifique *GNSS et la Science* – organisée au CNES le 29 janvier 2015. Cette journée, organisée dix ans après une première réunion au CNES sur le même sujet, a mis en lumière diverses caractéristiques, compétences, ambitions de la communauté scientifique présente et a également soulevé diverses questions. La participation d'une communauté pluridisciplinaire (physique, géophysique interne et externe, astronomie, métrologie, électronique, traitement du signal), dynamique, avec des échanges très enrichissants et de nouvelles idées qui naissent très souvent à l'interface entre communautés, a fait de cette manifestation un vrai succès. La communauté présente a exprimé le souhait d'organiser au CNES une réunion scientifique de ce type tous les deux ans. Organisées un peu avant les réunions biennales ESA-Galileo, de telles journées « CNES » pourraient contribuer à la préparation de ces colloquiums Galileo.

#### GRGS

Le BDL est l'un des membres fondateurs du GRGS. Son rôle au sein de cette association a évolué au cours des temps. Le BDL siège au comité directeur et au conseil scientifique. Une réflexion est en cours pour actualiser ses contributions, au vu notamment des spécificités du Bureau.

#### IFN

L'Institut français de navigation est représenté par Yves Desnoës qui en a été président. Le Bureau suit périodiquement les activités de l'IFN, en particulier dans le domaine de la "e-Navigation" maritime.

#### • IGN

L'IGN est également représenté au BDL via un membre en service extraordinaire. 2015 a vu une coopération particulière entre les deux organismes, via l'organisation conjointe de la célébration mentionnée précédemment.

#### • Météo France

La coopération avec Météo-France s'est traduite par la participation active de Jacques Parent du Châtelet, directeur adjoint de la recherche et membre en service extraordinaire, aux réunions du BDL qui ont entre autres donné lieu à des discussions fructueuses sur la mise à disposition des données de Météo-France pour la recherche.

#### SHOM

Le SHOM est représenté via son directeur général Bruno Frachon, membre en service extraordinaire. Le SHOM s'est associé naturellement aux événements relatifs à la COP21 et à la demi-journée scientifique notamment sur la thématique des références maritimes.