

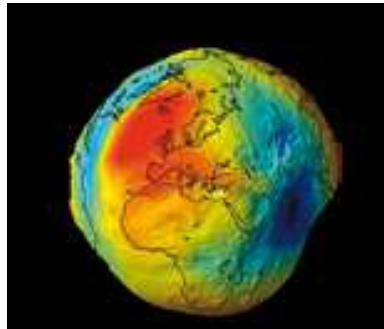
Châtillon, le 6 décembre 2010  
Communiqué de presse

## Deux chercheurs de l'Onera remportent le Grand Prix de l'Académie de l'Air et de l'Espace 2010 pour leurs recherches sur la gravité terrestre

Le 26 novembre, le Grand Prix de l'Académie de l'Air et de l'Espace 2010 a été décerné à MM. Pierre TOUBOUL et Bernard FOULON de l'Onera, ainsi qu'au Professeur Christoph REIGBER (GFZ<sup>1</sup>). Cette récompense marque l'importance de leur contribution et de celle de l'équipe Onera au succès des missions CHAMP (*CHALLENGING Minisatellite Payload for geoscience and application*) et GRACE (*Gravity Recovery and Climate Experiment*), par le développement et la réalisation des accéléromètres Onera, embarqués également sur le satellite GOCE récemment lancé (*Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer*).

Objectifs de ces missions ? Améliorer notre connaissance du champ de gravité terrestre et de ses variations temporelles pour une meilleure compréhension des phénomènes qui régissent notre planète, son climat, la circulation des grands courants océaniques et l'évolution des bassins hydrologiques, la fonte des glaces et plus généralement la géophysique.

Ces trois missions fournissent des informations clés pour tous les océanographes, hydrologues, glaciologues, géodésiens et physiciens du globe.



« Ces accéléromètres mesurent de façon très précise les effets de l'environnement spatial du satellite qui perturbe sa trajectoire purement géodésique<sup>2</sup>. Une orbitographie détaillée, du ou des satellites, permet alors aux scientifiques d'en déduire, avec précision et de manière globale, une représentation du champ de gravité terrestre », explique Pierre Touboul, directeur du Département Mesures Physiques de l'Onera. « L'expertise de l'Onera en la matière bénéficie d'une reconnaissance mondiale. Il s'agit d'une longue tradition, puisque l'Onera avait déjà réalisé l'accéléromètre du satellite Castor D5-B, 11<sup>ème</sup> satellite français lancé par le Cnes en 1975. L'Onera a également fourni des accéléromètres pour la caractérisation de la microgravité à bord des laboratoires spatiaux de la navette américaine Shuttle en 1995 et 1997. Il s'agit d'une expertise particulièrement pointue et reconnue. C'est la raison pour laquelle les géodésiens allemands sont aussi venus chercher un accéléromètre Onera pour le projet CHAMP. De même, les géodésiens américains de l'université du Texas et du JPL en partenariat avec l'Institut du Professeur C. Reigber en ont implanté deux, un dans chaque satellite jumeau du projet GRACE », ajoute-t-il.

<sup>1</sup> Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ – Centre de recherche allemand des géosciences

<sup>2</sup> Géodésie : Science qui étudie les dimensions et la forme de la Terre.

### Une première mission, CHAMP, pionnier de la géodésie spatiale de grande précision

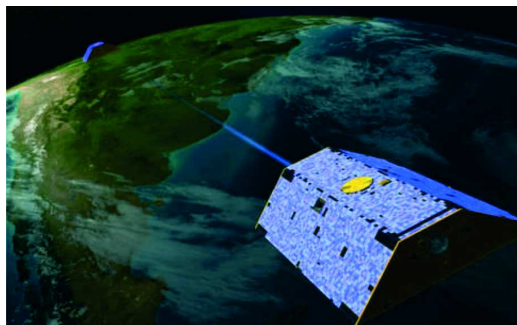
La mission CHAMP a débutée en juillet 2000 avec le lancement de son satellite sur une orbite circulaire autour de la Terre à 500 km d'altitude. L'accéléromètre, au centre de masse du satellite, mesure toutes les forces perturbatrices qui s'exercent sur sa surface : traînée due aux quelques molécules d'atmosphère résiduelle ou pression des rayonnements solaires et terrestres. La trajectoire du satellite mesurée par un récepteur GPS est corrigée de l'effet de ces forces parasites pour en déduire le seul effet du champ de la gravité terrestre.

Dans la foulée de CHAMP, la mission GRACE a pris le relais, et les avancées technologiques sur les accéléromètres (d'un facteur 10 par rapport à celui de la mission CHAMP) ont ouvert de nouvelles perspectives.

### Une seconde mission, GRACE, pour étudier les variations de la gravité selon les saisons et leurs tendances à long terme

La mission GRACE, commencée en 2002 pour une durée de cinq ans, devrait se prolonger jusqu'en 2015. Pour cette mission, destinée en particulier à étudier les variations mensuelles de la gravité, dues par exemple aux phénomènes hydrologiques (concentration en eau du sol), deux satellites se suivent à 200 km de distance sur la même orbite quasi-polaire : la vitesse relative des deux satellites et la distance qui les sépare sont mesurées par un lien micro onde. Quand le premier satellite approche une zone dense en gravité, son orbite s'accélère par rapport au deuxième. Les variations des distances entre les deux satellites doivent à nouveau être corrigées des effets perturbateurs grâce aux mesures des accéléromètres Onera. Elles fournissent alors les informations bien ciblées sur les anomalies de gravité terrestre sous la trace du tandem de satellites.

Depuis la mission GRACE, les accéléromètres ont encore progressé d'un facteur encore plus impressionnant : d'un facteur 50. Les missions CHAMP et GRACE, décrites ci-dessus, ont ainsi fourni la technologie et le savoir-faire nécessaires pour mettre en œuvre les accéléromètres de la mission GOCE, un projet phare de l'Onera.



### Et récemment, GOCE, pour photographier avec une très grande précision la gravité terrestre

Le satellite de la mission GOCE a été lancé en mars 2009 pour une durée de dix-huit mois. L'Agence Spatiale Européenne (ESA) a choisi l'Onera comme unique fournisseur des six accéléromètres constituant le gradiomètre du projet GOCE. Cette fois-ci, Les 6 accéléromètres qui présentent une précision inégalée forment un gradiomètre 3 axes. Au travers de différences adéquates entre leurs données, ils mesurent directement les fluctuations du champ de gravité terrestre, à chaque instant sur l'orbite où se trouve le satellite.

Ces données sont très attendues par la communauté scientifique car elles permettent de progresser considérablement dans la connaissance de la structure interne du globe terrestre et de disposer d'une bien meilleure référence pour étudier les océans et le climat, notamment les modifications du niveau de la mer, la circulation océanique et la dynamique des calottes polaires.

En 2009, après le lancement du satellite GOCE et avant la fin de la mission CHAMP, l'Onera possédait neuf instruments opérationnels dans l'espace en orbite autour de la Terre.

La mission GOCE, dont la prolongation a été décidée par l'ESA, devrait se terminer en 2012 ; soit trois ans de mesure pour « photographier » les anomalies du champ de gravité avec une précision du micro-g ( $10^{-5}$  m/s<sup>2</sup>) et déterminer la forme du géoïde terrestre à 2 cm près, avec une résolution spatiale de 100 km.

*Le Grand prix 2010 de l'Académie de l'Air et de l'Espace a été remis aux gagnants par Monsieur Philippe Cazin, académicien et ancien Directeur de la Stratégie de l'Onera, Haut Conseiller Scientifique, lors de la séance solennelle tenue au Capitole de Toulouse le 26 novembre, présidée par Monsieur Gérard Brachet, actuel président de l'Académie et ancien Directeur du Cnes. .*

\* \* \* \* \*

#### **A propos de l'Onera**

Premier acteur français de la R&T aéronautique, spatiale et de défense, l'Onera est un établissement public (EPIC, Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial) créé en 1946, sous tutelle du Ministère de la Défense. Il compte plus de 2000 salariés, dont 1500 chercheurs, ingénieurs et techniciens parmi lesquels 220 doctorants et post-doctorants sur 8 sites. L'Onera met ses compétences multidisciplinaires et son parc de moyens d'essais, au meilleur niveau mondial, au service des agences de programmes, des grands industriels et des PME-PMI. Son modèle atypique de recherche partenariale, avec 5 fois plus d'activités sur contrat par chercheur que la moyenne, lui a permis de réaliser 210 millions d'euros d'activités en 2009. Force d'innovation, d'expertise et de prospective, l'Onera a pour mission de préparer l'avenir. Il a contribué aux plus grands succès de l'aéronautique et du spatial : Ariane 5, gammes Airbus et Eurocopter, Rafale, Falcon 7X.

#### **A propos du Grand Prix de l'Académie de l'Air et de l'Espace**

*Il a été créé en 1984. Il récompense une personne, ou éventuellement une équipe, européenne ou non, s'étant particulièrement signalée par une action scientifique, technique ou culturelle de haute qualité dans les domaines de l'air ou de l'espace, ayant apporté du nouveau pour l'enrichissement du patrimoine, ou la diffusion des connaissances. Le grand prix d'une valeur maximale de 10.000 euros, sera décerné sous la forme d'un objet d'art ou en espèces, suivant la décision du Bureau.*

#### **A propos de l'Académie Nationale de l'Air et de l'Espace**

*Elle a été créée en 1983 à Toulouse, à l'occasion du deuxième centenaire du 1er vol humain, à l'initiative d'André Turcat, sous le patronage des ministres de l'Industrie, de la Recherche, de la Défense, de l'Éducation Nationale et des Transports. C'est une association d'utilité publique ayant pour but de favoriser le développement d'activités scientifiques, techniques, culturelles et humaines dans les domaines de l'Air et de l'Espace. Elle regroupe des personnalités françaises et de différentes nationalités, parmi les plus représentatives de l'aéronautique et de l'espace.*

#### **Contacts presse**

##### **Onera**

Julie Amoyel / Marion Verny

Tél. : 33 1 46 73 40 66

Fax : 33 1 46 73 41 59

E-mail : [julie.amoyel@onera.fr](mailto:julie.amoyel@onera.fr) / [www.onera.fr](http://www.onera.fr)

##### **Agence Burson-Marsteller**

Hélène Coulbault / Ingrid Belliard de Valbray

Tél. : 33 1 41 86 76 76

[helene.coulbault@bm.com](mailto:helene.coulbault@bm.com) / [ingrid.de-valbray@bm.com](mailto:ingrid.de-valbray@bm.com)