

LE MAGAZINE D'INFORMATION DU CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

# CNES MAG

N° 42

07/2009

Êtes-vous tentés  
par l'impesanteur ?

Go weightless!

## DESTINATION GUYANE

Destination French Guiana

**ROGER CAREL**  
La voix de Maestro

His Maestro's voice







# SOMMAIRE

CONTENTS

N°42 - 07/2009



07

## 04 / 15 NEWS

**Argos a trente ans : Happy Birthday !**

*Argos turns 30*

**Sondage Ipsos : bonne notoriété assistée**

*Ipsos survey: CNES sustains stellar status*

**Le Français Thomas Pesquet rejoint le corps des astronautes**

*Frenchman Thomas Pesquet picked for astronaut corps*



11



16

## 16 / 29 POLITIQUE Business & politics

**Interview de Chantal Berthelot, députée de Guyane**

*Interview with Chantal Berthelot, MP for French Guiana*

**Mercator Océan, un ancrage européen pour Midi-Pyrénées**

*A European anchor role for Midi-Pyrénées*

**Histoire d'espace : Des nuages au-dessus de l'Europe spatiale**

*Space history: Storm clouds over spacefaring Europe*



30

## 30 / 37 SOCIÉTÉ Society

**Êtes-vous tentés par l'impesanteur ?**

*Go weightless!*

**PlanetObserver entre art et technologie**

*PlanetObserver blazing a path between art and technology*

## 38 / 55 DOSSIER Special report

**À la découverte de la Guyane**

*Discovering French Guiana*



PERSONNE NE VOUS CROIRA !

A la découverte de la Guyane

## 56 / 64 MONDE World

**Jumelage : 38 experts au service de l'Ukraine**

*Twinning: 38 experts for Ukraine*

**6<sup>e</sup> Conseil espace sur la contribution de l'espace à l'innovation**

*6<sup>th</sup> Space Council on space fuelling innovation*

## 65 / 71 CULTURE Arts & living

**La Cité de l'espace célèbre la Lune**

*Space city celebrates lunar landings*

**Les métiers du spatial sur le Web**

*Space careers on the net*

**Un minilivre sur le CNES**

*A mini-booklet about CNES*



59



**CNESMAG** journal trimestriel de communication externe du Centre national d'études spatiales. 2 place Maurice-Quentin. 75039 Paris Cedex 01. Adresse postale pour abonnement: 18 avenue Edouard-Belin. 31404 Toulouse Cedex 9. Tél.: - 33 (0) 5 61 27 34 69. Internet: <http://www.cnes.fr> Cette revue est réalisée par le Service de la communication institutionnelle. Elle est membre de l'Union des journaux et journalistes

d'entreprises de France (UJEF) Abonnement: [cnesmag@cnes.fr](mailto:cnesmag@cnes.fr). **CNESMAG** quarterly review of the Centre National d'Etudes Spatiales - 2 place Maurice-Quentin 75039 Paris cedex 01 - France - Postal address for subscriptions: 18 avenue Edouard Belin 31401 Toulouse cedex 4 - France. Phone: -33 (0) 561 273 469. Website: <http://www.cnes.fr> This review is produced by the CNES Corporate Communications Office, a member of the French union of corporate publications and journalists (UJEF). Subscriptions: [cnesmag@cnes.fr](mailto:cnesmag@cnes.fr). Directeur de la publication/Publication director: Yannick d'Escatha. Responsables éditoriaux/Editorial directors: Pierre Tréfourret, Joëlle Brami. Rédactrice en chef/Editor-in-chief: Brigitte Thomas. Rubrique Actualité/News: Liliane Feuillierac. Rubrique Écopolitique/Business & Politics: Aline Chabreuil. Rubrique Société/Society: Joëlle Brami. Dossier/Special Report: Brigitte Thomas. Rubrique Europe/Europe: Geneviève Gargir. Rubrique International/World: Philippe Collot. Rubrique Culture/Arts & Living: Marie-Jo Vaisière. Avec l'aide de/Contributors: Karol Barthélémy, Anne-Marie Bernard, Pascale Bresson, Philippe Collot, Chantal Delabarre, Mario Delail, Carole Deniel, Romain Desplats, Danièle Destaerke, Claire Dramas, Gargir, Jules Grandière, Marc Jeannot, Marie-Pierre Joseph-Alberton, Philippe Hébert, Séverine Klein, Anne-Marie Laborde, Agnès Lerr, Jean-Gabriel Parly, Alain Maillet, Dominique Marisset, Elisabeth Moussine-Pouchkine, Amélie Proust, Chantal Raynaud, Nathalie Ribeira, Jean-marc Ruault, Jyotsna Sakkena, Anne Serfass-Denis, François Spiera, Michel Vouzelle, Gwenaëlle Verpeaux, Bernard Zappoli, Fanny Zmaric. Traduction/English text: Boyd Vincent. Conseil iconographique/Artwork and picture consultant: Serge Delmas. Photothèque/Photos: Oriane Arnould. Crédits photos/Photo credits: CNES, ESA, Arianespace, Fatolia, REA, Cabinet Public Relations Office, CELM, Mediatec Diffusion, NASA, CNES/ESA/Arianespace/CSG Activité Optique Vidéo, Spot Image, Cité de l'Espace, Michelin, NASDA, Comité du Tourisme de Guyane, Conseil de l'Union européenne, Planète Science, Cité des Sciences, Cité de l'Espace, Mercator Ocean, Urbanhearts, Emmanuel Grimault, Philippe Surnely, Gilles Rolle, Marilyn Barbone, Ludovic Marin, Stéphane Corvoja, Christophe Urbain, Sébastien Godeffroy, Fabien Ploegaerts, Philippe Collot, ill David Ducras Cyrille Dupont, Manuel Pedoussaut, Olivier Pascaud, C. Scaleggi, Ronan Lietard [www.ronanlietard.com](http://www.ronanlietard.com), Antoine Cercueil, Alexandra Gnatush-Kostenko, Lionel Collado, Roger Le Guen. p. 7 : REA/Gilles Rolle - p. 13 : REA/Patrick Allard - p. 24 : Jean Guichard/Sigma/Corbis - p. 31 : ESA/Anneke Le Floch - p. 42 : haut : Antoine Cercueil - p. 43 : haut : Ronan Lietard - bas : Manuel Pedoussaut - p. 46 : Ronan Lietard - p. 47 bas : Antoine Cercueil - p. 48 : Manuel Pedoussaut, Roger Le Guen; bas : Antoine Cercueil - p. 49 : Ronan Lietard - p. 50 : haut : Antoine Cercueil - bas : Ronan Lietard, Antoine Cercueil - p. 51 : haut Ronan Lietard; bas : Antoine Cercueil - p. 52 : Ronan Lietard - p. 53 : haut : Antoine Cercueil - p. 54 : haut Antoine Cercueil - bas : Manuel Pedoussaut - p. 55 : Antoine Cercueil. Pour tout renseignement, contacter la photothèque au Tél.: - 33 (0) 5 61 47 48 78/For more information, contact the photo library on -33 (0) 561 474 878. Création/Réalisation maquette/Design and pre-press: **TONGA** Veronique Nouailhetas. Impression/Printing: SIA. ISSN 1283-9817. Couverture/Cover: © Roger Le Guen



**Pierre Tréfouret**

Directeur de la communication externe,  
de l'éducation et des affaires publiques, CNES

Director of External Communications,  
Education and Public Relations, CNES

REPORTAGE

38

## Un été teinté d'espace et d'exotisme

**P**assée l'effervescence du salon du Bourget, de son vol expérimental dans l'Airbus Zéro G, de ses défilés de ministres et de personnalités, de ses démonstrations sur le robot américain MSL orchestrées par les BTS de la région Midi-Pyrénées concepteurs de cette réplique grandeur nature, nous vous proposons une destination estivale captivante: la Guyane.

« *Demier coin de paradis* », comme l'affirme Chantal Berthelot, députée de Guyane dans son interview, ce territoire est aussi bien à découvrir qu'à défendre. En marge de la forêt amazonienne et des fleuves qui la sillonnent, l'attrait de la base spatiale attire, pour sa part, plus d'un tiers des visiteurs. Au fil des pages, vous allez vous laisser conduire dans les méandres du centre spatial guyanais, surprendre par le contraste des paysages, séduire par la profusion de la flore et de la faune, remonter le Maroni en pirogue à la rencontre des Amérindiens, découvrir l'art tembé des Businenges. Vous allez mesurer le lourd poids du passé aux îles du Salut, assister à la naissance magique des tortues luths... Cette Guyane aux multiples facettes suscite différentes approches, impressions et regards. Loin des clichés, elle renvoie à la profondeur de l'être et à une certaine introspection. Comme l'écrivait Alphonse de Lamartine dans son *Voyage en Orient*: « *Il n'y a pas d'homme plus complet que celui qui a beaucoup voyagé, qui a changé vingt fois la forme de sa pensée et de sa vie.* » Aux portes du Brésil, notre plus grande frontière, elle vous laissera une trace indélébile.

Pas seulement touristique, ce numéro vous propose entre autres des activités ludiques et culturelles pour l'été: vous initier à l'impesanteur, décrocher votre visa pour la Lune à la Cité de l'espace ou encore visiter la nouvelle exposition permanente de la Cité des sciences et de l'industrie dédiée aux applications spatiales au service de la Terre. Yannick d'Escatha président du CNES et Claudie Haigneré, présidente de la Cité des sciences et de l'industrie insistent dans une interview croisée sur son rôle pédagogique auprès du grand public.

Un été comme nous l'aimons, teinté d'espace et d'exotisme.

Très bonnes vacances à tous avec CNES Mag et à la rentrée pour nous retrouver.

### Summer destinations in space and on Earth

Now that the buzz of the Paris Air Show has subsided—with its parabolic flight in the Airbus Zero-G, its cortege of ministers and dignitaries, and demonstrations of the full-scale replica of NASA's Curiosity Mars rover built by students—we turn our attention to the captivating destination of French Guiana. “*The last unspoilt paradise,*” in the words of Chantal Berthelot (see inside), French Guiana is a place to be discovered and a place that needs protecting. Bordering the Amazon forest, the spaceport attracts more than one-third of visitors to the region. This issue's special report takes us inside the Guiana Space Centre, unveils the region's contrasting landscapes

and its profusion of flora of fauna, goes up the Maroni River in a dugout and discovers the ‘tembé’ art of the Businenge. As you read through these pages, you will feel the weight of history on the îles du Salut and marvel at the spectacle of leatherback turtles coming ashore to lay their eggs... These are just some of the many facets of French Guiana, a place that moves you to look deep into your soul. As Alphonse de Lamartine wrote in *Voyage en Orient*: “*There is no man more complete than he who has travelled afar and changed his way of life and thinking twenty fold.*” Closer to home, we also have some fun activities and cultural outings to suggest for this

summer. Feel what it's like to have a ride in weightlessness, get your passport to the Moon at the Cité de l'espace theme park or visit the new permanent exhibition at the Cité des Sciences et de l'Industrie in Paris, devoted to space applications serving the planet. In our interview, CNES President Yannick d'Escatha and Claudie Haigneré, President of the Cité des Sciences et de l'Industrie, talk about the venue's valuable outreach role. In short, take your pick of exotic destinations in space and here on Earth this summer. Everyone at CNESMAG would like to wish you a very happy summer holiday and we'll be back in the autumn.

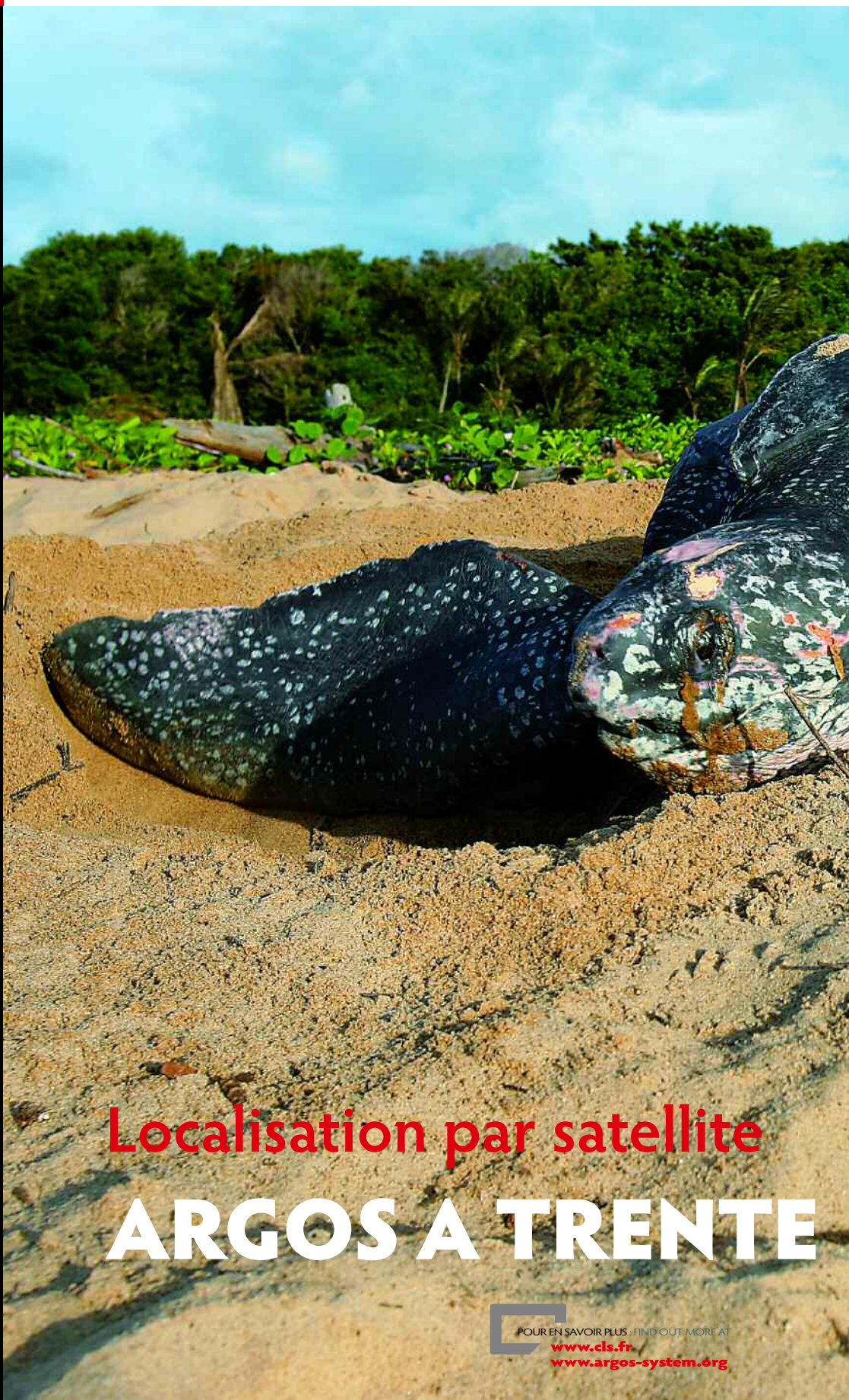


**F**ruit d'une collaboration franco-américaine, Argos, exploité par CLS, filiale du CNES et de l'Ifremer, prend le pouls de la Terre et de son atmosphère. Il est également un outil unique d'étude et de protection de notre environnement, notamment en assurant aussi bien le suivi des flottes maritimes que de certaines espèces animales. En 1979, le premier programme expérimental sur les animaux observe la migration des baleines. Depuis, Argos offre aux biologistes le suivi par satellite de la faune, heure par heure, à partir de leurs laboratoires. Dès 1981, dauphins et requins pèlerins sont équipés d'émetteurs adaptés; l'observation des tortues luths va lever le mystère sur leur migration révélant un sens de l'orientation hors pair chez cette espèce. Depuis 1991, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec suit par satellite les troupeaux de caribous qu'il recense pour mieux les protéger. Argos s'appuie sur une chaîne de 6 satellites, 20 000 balises, plus de 55 antennes de réception terrestre, 2 centres de collecte et de traitement de données. CLS assure le suivi précis et précieux de 5 200 animaux d'espèces différentes sur terre, en mer et dans les airs. Plus de 500 organismes scientifiques ou pédagogiques utilisent ce système.

SATELLITE LOCATION

**Argos turns 30**

Developed under a French-US partnership and operated by CLS, a subsidiary of CNES and Ifremer, Argos has its finger on the planet's pulse. It is also a unique tool for studying and protecting the environment, through its ability to track wildlife and fleets of ships alike. In 1979, the first experimental programme observed whale migration. Since then, biologists have used Argos to track wildlife in near-real time from their laboratories. Since 1981, dolphins and sharks have been tagged with specially adapted transmitters, while observation of leatherback turtles is set to unlock the mystery of their unique migration paths. And since 1991, Quebec's ministry of natural resources and wildlife has tracked caribou herds by satellite to improve protection. The Argos system comprises six satellites, 20,000 transmitters, 55 ground receiving stations and two data collection and processing centres. CLS provides precise tracking data on 5,200 species on land, in the sea and in the air. Over 500 scientific and academic organizations use this valuable service.

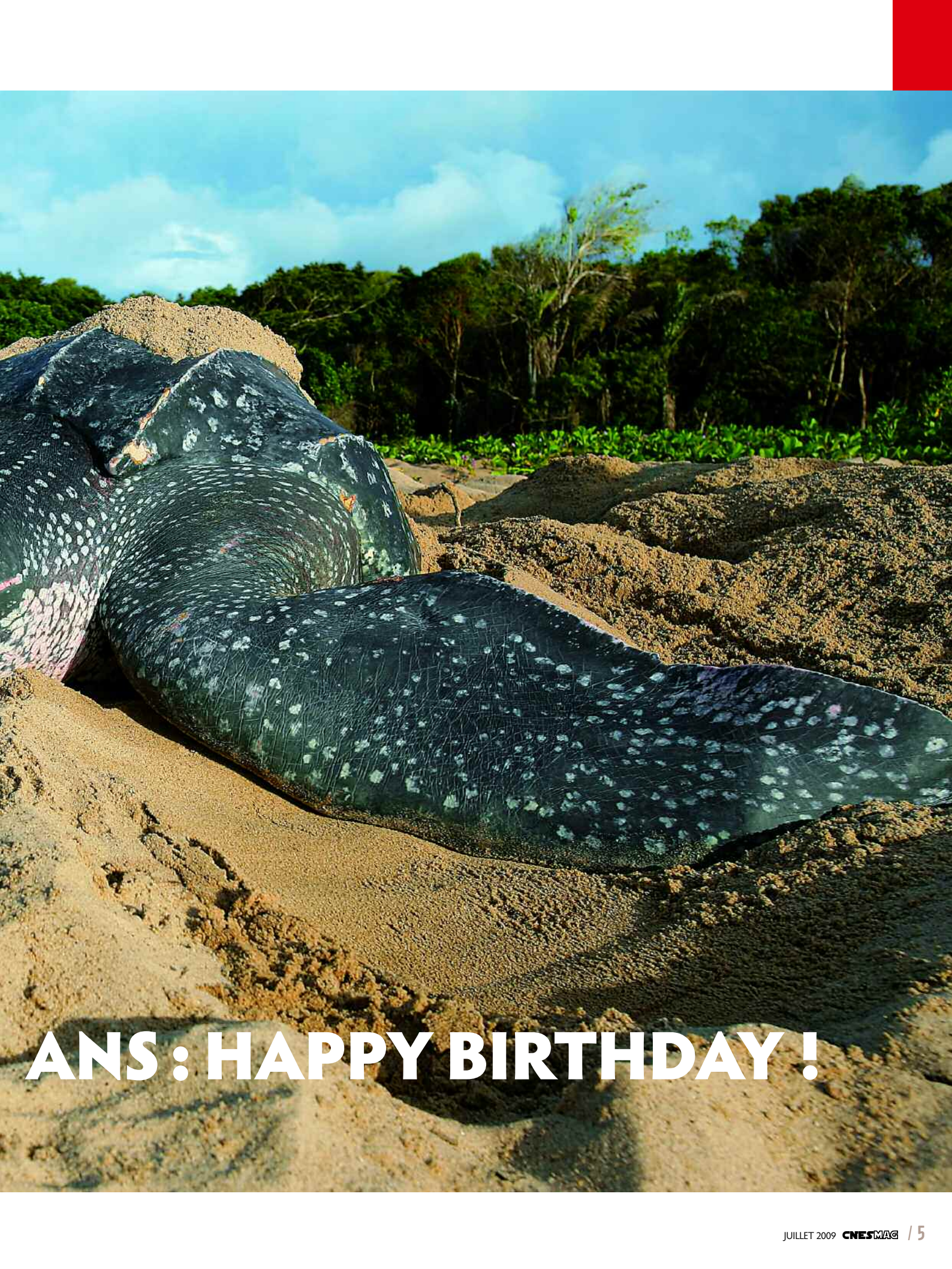


**Localisation par satellite**

**ARGOS A TRENTE**

 POUR EN SAVOIR PLUS - FIND OUT MORE AT  
[www.cls.fr](http://www.cls.fr)  
[www.argos-system.org](http://www.argos-system.org)





**ANS: HAPPY BIRTHDAY!**





« Strasbourg, édition spatiale » manifestation d'envergure labellisée PFUE Strasbourg in Space, a major event organized during France's EU presidency.

SONDAGE IPSOS

## LE CNES COMME ACTEUR DÉSIGNÉ DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'image de marque de nombreux secteurs d'activités, garante de leur renommée, s'est quelque peu ternie depuis peu. Dans ce contexte tumultueux, le CNES résiste plutôt bien : réalisé sur un échantillon de 2 000 Français, le dernier sondage Ipsos montre qu'il reste un acteur repéré pour son cœur de métier, l'espace au service des hommes et de la Terre. Décryptage avec Denis Morlat, qui dirigeait l'enquête. « *La crise a fait bouger les lignes* », constate Denis Morlat, directeur de département chez Ipsos Marketing, qui note un fléchissement certain des images de marque en général : « *Toutes sont en retrait*. » Par ricochet, « *les Français se recentrent sur l'essentiel* ». Le CNES fait preuve d'une quasi-stabilité encourageante. Le sondage Ipsos\* 2009 montre qu'il bénéficie d'une bonne notoriété assistée auprès de 79 % des personnes interrogées, contre 82 % lors du précédent sondage, en 2008. « *Une différence peu importante* », précise Denis Morlat. Le CNES arrive en 3<sup>e</sup> position derrière la Nasa et le CNRS. « *Par contre, ce recentrage sur l'essentiel a eu une incidence certaine sur les priorités accordées par le public aux activités spatiales*. » Exit donc le tourisme spatial et la vie sur Mars ! Parmi les 2 000 personnes interrogées, leurs centres d'intérêt vont à la santé, au développement durable ou aux télécommunications, des thématiques qui font émerger le rôle des applications spatiales au plus près des Français, dans leur quotidien. Ce sondage propose aussi des pistes de réflexion pour mieux préciser l'image du CNES, une image qui est créditée d'une note de 7 sur 10. Par contre, le nom du CNES est, sans ambiguïté, associé à l'espace et à l'imaginaire qu'il véhicule. « *Paradoxalement, si la population se replie sur le vital, elle a toujours besoin d'un espace de liberté, d'une part de rêve* », conclut Denis Morlat... et incontestablement, le CNES a encore ce pouvoir d'offrir la part de rêve.

IPSOS SURVEY **CNES sustains stellar status**

In many sectors, brand image and reputation have suffered in recent months. But in these turbulent times, the CNES brand has proved resilient. The latest Ipsos poll of 2,000 people shows that the French continue to see CNES as synonymous with its core activity of space for the benefit of people and the planet. "The lines have blurred in the current crisis", explains Denis Morlat, head of department at Ipsos marketing, who notes a certain weakening of brand images in general. "All of them have suffered." As an indirect result, the French are getting back to basics. Encouragingly, CNES has shown remarkable stability. According to the 2009 survey, 79% of respondents said the agency has a strong reputation, compared with 82% last year. "This slight drop is insignificant," says Denis Morlat. CNES came in third, behind NASA and CNRS (France's national scientific research centre). "However, as people brace themselves amid the downturn, this obviously has an impact on the importance they attach to space activities." Clearly, space tourism and life on Mars are not high on people's agendas right now. Among the 2,000 respondents, the top concerns are healthcare, sustainable development and telecommunications—areas in which space technologies make a direct contribution to the daily lives of the French people. The poll gave CNES's image a rating of 7/10 and also provided some valuable input on how to clarify and enhance our brand identity. CNES's name, on the other hand, is unambiguously associated with space and the sense of awe it inspires. "Paradoxically, while people have scaled back their priorities, they still need to look to a higher realm, something to capture their imagination and inspire dreams and a sense of freedom," concludes Denis Morlat. And CNES obviously has the power to do that.

\*Sondage réalisé pour le CNES par Ipsos du 6 au 17 mars 2009, sur un échantillon de 2 000 personnes représentatif de l'ensemble de la population française de 16 à 64 ans, selon la méthode des quotas.

\*Commissioned by CNES and conducted from 6 to 17 March on a sample of 2,000 people, representative of the population of France as a whole, from 16 to 64 years of age, using the quota sampling method.

**Conteneur Emergesat déployé dans un camp de réfugiés au Tchad.**

The Emergesat container deployed at a refugee camp in Chad.



◀ Visite en Guyane du président de la République, Nicolas Sarkozy, à l'occasion de son discours de politique spatiale prononcé en février depuis le CSG. French President Nicolas Sarkozy visited French Guiana to deliver an address on space policy at the Guiana Space Centre in February.





## GEOLAP

### Le satellite comme assistant des personnes âgées

Perdre de mémoire et des repères de spatialité, les déficits cognitifs liés à la maladie d'Alzheimer peuvent mettre en péril les patients et angoissent les familles ou le personnel encadrant, devant les risques de « fugue » ou d'égarement d'un patient. Soutenu par



le CNES, Geolap (Géolocalisation pour l'aide aux personnes dépendantes) a été élaboré sur la base d'une concertation avec les acteurs impliqués : médecins, hôpitaux, associations d'aidants...

Conçu comme une plateforme de services, le système permet de définir une zone géolocalisée qui constitue un « périmètre » sécurisé. Toute incursion du malade au-delà de ce territoire défini déclenche une alerte vers un central d'appels. Répercutée sur les acteurs référents, cette alarme va permettre de lancer immédiatement les recherches. Développé par Telespazio France et Novacom Services, Geolap vient d'être testé avec la collaboration d'une association d'aide aux personnes âgées. Globalement positive, l'initiative devrait passer en phase de développement.

#### GEOLAP Satellites help the aged

Memory loss, physical disorientation and cognitive deficiencies due to Alzheimer's disease and other conditions can put patients in danger and cause anxiety for families and carers—particularly if an elderly person goes missing. Supported by CNES and in partnership with the medical profession, carers' associations and other stakeholders, the Geolap project is using geolocation technology to help dependent people. Envisaged as a services platform, the system will allow families and carers to specify a permissible area of movement within a 'security perimeter' on a geolocation map. If the patient crosses this perimeter, an alert is automatically sent to a call centre. This alert is immediately forwarded to the designated parties, so a search can be made. Developed by Telespazio France and Novacom Services, Geolap has now been tested in partnership with a senior citizens association. Following this successful trial, the initiative is now expected to enter the development phase.

\*GEOlocalisation pour l'Aide aux Personnes dépendantes

## EXPLORATION

### LE CNES PARTENAIRE DE LA BOUDEUSE

Dans le cadre du Grenelle de la mer, la goélette *La Boudeuse*, commandée par Patrice Franceschi, s'est vu confier par le Meeddat (ministère de l'Écologie, de l'Environnement, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire) une mission au bénéfice de l'environnement. Étude de la biosphère, protection de l'environnement, réchauffement climatique, développement durable et dialogue des cultures constituent sa feuille de route. Pendant deux ans, le trois-mâts et son équipage de 25 personnes vont sillonner le monde pour mener à bien cette mission. La Société des explorateurs français et la Société de géographie ont lancé un appel à projets scientifiques pour permettre à des chercheurs de participer à cette expédition. Le CNES, qui partage les valeurs communes liées à la conquête de nouveaux territoires, la passion pour l'exploration et le progrès de la science, a décidé d'être partenaire de cette aventure. Dans le domaine de la télémédecine et de la sécurité des personnes, une valise de télécommunications ABCsat\* sera embarquée. Elle sera associée à un logiciel de téléconsultation qui, par lien direct, pourra connecter la goélette au Centre de consultation médicale maritime à Toulouse. Le CNES aura également une place majeure sur le site de l'expédition. Quant à Mercator Océan, il fournira un service de prévision océanique et une aide à la navigation. En octobre 2009, *La Boudeuse* embarquera des scientifiques à Cayenne, sa première destination. \* Always Be Connected by Satellite

#### EXPEDITION CNES partners environment schooner

Under the French government's *Grenelle de la Mer* initiative—a major consultation exercise to define future marine environment policy—the French ecology/environment and land planning ministry has tasked the schooner *La Boudeuse*, skippered by Patrice Franceschi, with a special environmental mission. Its routemap includes biosphere research, environmental protection, climate warming, sustainable development and intercultural dialogue. For two years, the three-mast ship and its 25-strong crew will sail the world's oceans in pursuit of this mission. The Société des Explorateurs Français (explorers' society) and Société de Géographie (geographic society) have issued a call for science proposals to allow researchers to take part in the expedition. CNES, which shares the common values associated with geographic exploration and scientific progress, has decided to partner this exciting adventure. In telemedicine and personal safety, its contribution includes an ABCsat\* telecommunication kit, to be carried on the ship. This will be combined with a teleconsultation software application, which will connect the ship directly with the CCMM maritime medical consultation centre in Toulouse. CNES will also play a major part in the expedition website. In addition, Mercator Ocean will provide ocean forecasting services and navigation support. In October, *La Boudeuse* will pick up scientific researchers in Cayenne, French Guiana, its first port of call.

\*Always Be Connected by satellite

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)



L'interview de l'équipage en vidéo

Video interview with the team  
<http://www.cnes.fr/webmag>





## HÉLIOS IIB

# LA TRÈS HAUTE RÉOLUTION AU SERVICE DE LA DÉFENSE

Le dernier né de la filière Hélios, Hélios IIB, sera lancé à la fin de l'année depuis le Centre spatial guyanais. Ce satellite d'observation militaire optique va rejoindre les deux autres satellites de renseignements encore en activité: Hélios IA et Hélios IIA. Hélios IIB fournira des images de très haute résolution aussi bien de jour que de nuit grâce à sa capacité infrarouge. La Délégation générale pour l'armement a délégué au CNES la composante spatiale, ainsi que la mise et le maintien à poste du satellite. Au travers de la réalisation de la composante spatiale optique, le CNES met tout son savoir-faire au service de la Défense nationale. En outre, ce programme est un exemple de coopération européenne puisqu'il est mené en partenariat avec la Belgique et l'Espagne depuis 2001, avec l'Italie depuis 2005 et avec la Grèce depuis 2007.

### HELIOS IIB Very high resolution for defence

The latest satellite in the Helios series, Helios IIB will be launched from Europe's spaceport in French Guiana in December. This optical observation satellite will join the two other military intelligence satellites in service, Helios IA and Helios IIA. Helios IIB will deliver very-high-resolution day/night imagery, thanks to its infrared capability. The French defence procurement agency (DGA) delegated responsibility for the space component as well as satellite positioning and stationkeeping to CNES. Development of the optical space component is a further chance for CNES to use its know-how to serve the interests of national defence. The Helios IIB programme is also a prime example of European cooperation, conducted in partnership with Belgium and Spain from 2001, Italy from 2005 and Greece from 2007.



➔ **Hommage** / Le 22 avril 2009, Françoise Bouzitat, directeur général délégué d'Arianespace, nous a quittés au terme d'une longue maladie. Diplômée de l'institut de statistique de l'université de Paris VI et de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires, elle avait démarré sa carrière au CNES où elle avait occupé respectivement des fonctions au département Prospective et études économiques (1972-1978), puis à la division de Planification (1978-1987). Après un passage à l'Ifremer à des postes de direction, elle avait rejoint Arianespace en septembre 1993. Le départ de cette femme de cœur et tellement passionnée par son domaine d'activité a beaucoup touché la communauté spatiale.

**Tribute** / Françoise Bouzitat, Deputy Director General of Arianespace, passed away on 22 April after a long illness. A graduate of the University of Paris VI (faculty of statistics) and the National Institute of Nuclear Science & Technology, she began her career at CNES—first with the forward planning & economic studies department (1972-78), then with the planning division (1978-87). She subsequently held management positions at Ifremer, the French institute for maritime research & development, before joining Arianespace in 1993. A kind-hearted woman, passionate about her work, her death is a great loss to the space community.



## DU BUZZ SUR ...

### le Web du CNES

Sélection livres, sorties DVD, jeu concours... Cette année, le Web du CNES vous fait passer un été spatial tout en légèreté...

Get the buzz from CNES  
A selection of books, DVD releases and competitions...  
Space is the flavour of this summer on the CNES website...

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)

## TRANSPORTS SPATIAUX

# Construire l'avenir sur une démarche partenariaire

Fin mai, le CNES et l'Esa initiaient une réflexion prospective sur les transports spatiaux du futur avec le soutien logistique des 3AF (Association aéronautique et astronautique de France). Creuset d'idées, ce séminaire visait à insuffler une dynamique nouvelle à l'approche des concepts avancés, jusqu'ici mise en œuvre par la DLA\*. Ses lignes de force étaient de dégager, avec l'implication de la jeune génération, les axes pragmatiques et de bâtir, à l'échelle européenne, une démarche cohérente pour mieux répondre aux exigences du futur... Le deuxième intérêt de ce colloque était d'imaginer les synergies possibles et profitables avec d'autres secteurs d'activités, utilisateurs potentiels de technologies avancées, de nanotechnologies. L'innovation, qui s'invitait à la tribune, s'inscrivait dans une approche nouvelle, dans une démarche favorisant la mise en place d'une stratégie efficace pour imaginer, avec la plus grande pertinence, un avenir approprié aux transports spatiaux de demain.

\*Direction des Lancements du CNES

### SPACE TRANSPORTATION

## Partnering for the future

In May, CNES and ESA held a consultation on future space transportation, with logistic support from the French aeronautical and astronautical association (3AF). The seminar aimed to inject new impetus into advanced concepts, led by CNES's Launch Vehicles Directorate (DLA). Its main objective was to involve the younger generation to identify pragmatic ways forward and build a cohesive European strategy. The second objective was to identify beneficial and viable synergies with other sectors, particularly those fuelling potential demand for advanced technologies and nanotechnologies. The ultimate goal is to encourage innovation through partnership with an effective strategy to envision space transportation solutions for tomorrow.



## À SAINT-QUENTIN

### L'espace, version interactive

**D**u 17 au 27 avril, Saint-Quentin accueillait Les Enjeux de l'espace. Les bases de loisirs ont profité de la remarquable exposition « De l'espace pour la Terre », installée au palais Fervaques. Les enfants ont « surfé » sur les murs et tables interactifs et découvert les maquettes d'instruments utilisés pour accéder à l'espace, pour protéger notre planète et observer l'Univers. À bord du Spatiobus, inauguré pour l'occasion sur la place de l'Hôtel-de-Ville, les animateurs de Planète Sciences leur ont appris à se déplacer et à localiser leur position avec un GPS, à comprendre l'utilité de l'observation de la Terre depuis les satellites ou même à construire des robots martiens. Parmi les personnalités étaient présentes Pierre André, maire de Saint-Quentin, et Xavier Bertrand, son premier adjoint. L'ancien ministre a témoigné sur le livre d'Or: « *Magnifique et pédagogique ! Cette superbe exposition a vocation à illustrer notre talent technologique et humain.* »

#### OUTREACH Space for interaction

From 17 to 27 April, the city of Saint-Quentin in northern France hosted an event called *Les Enjeux de l'Espace* (the Challenges of Space). The programme included a superb exhibition called *On Earth, in Space* at the Palais Fervaques. Children surfed on interactive wall-mounted screens and table screen interfaces and discovered scale models of the instruments used to access space, protect our planet and observe the cosmos. On the Spatiobus—newly refitted and parked in the city's main square—Planète Sciences activity leaders showed youngsters how to track their positions with GPS and taught them about the vital role of Earth-observation satellites and how to build a Mars rover. Notable guests present included the city's mayor Pierre André and his deputy Xavier Bertrand. The former minister wrote in the visitor's book: "A wonderful learning experience. This superb exhibition illustrates our technological and human talent."



## RENDEZ-VOUS ESPACE ÉTUDIANTS

### BISCAROSSE SOUS CONTRÔLE DGA

**T**raditionnellement ancré dans la Creuse, le Rendez-vous espace étudiants organisé par le CNES et Planète Sciences va trouver, fin août, au CELM (Centre d'essais de lancement des missiles) de la Direction générale pour l'armement des installations optimales à Biscarosse. Cette campagne de lancement de projets d'étudiants se déroulera pour la première fois dans les Landes. « *L'activité des fusées expérimentales a quelque chose à voir avec les missiles et les conditions requises pour le lancement des deux types d'engins répondent aux mêmes critères de sécurité* », explique Dominique Morisset, ingénieur en chef de l'armement. « *En termes d'image, le CELM est à la pointe de la technologie, le CNES aussi. Nous partageons cette même recherche d'excellence. Enfin, notre centre comprend une majorité d'ingénieurs et de techniciens. Il y a donc un gène commun évident* » À charge de revanche, ces rencontres représentent pour le CELM une belle opportunité de communication puisque 350 jeunes, issus très majoritairement de clubs en écoles d'ingénieurs, français et étrangers, sont attendus sur le site. Le déroulé de la manifestation va permettre « *de faire connaître nos métiers d'ingénierie et d'opération des essais en vol aux jeunes* », pense Dominique Morisset... et à la population locale ou de passage. Le programme, qui fera une large part à la fabrication et au lancement de fusées, de ballons, de Cansat... prévoit deux journées grand public sur la plage de Biscarosse !

#### R2E STUDENT SPACE EVENT

### Optimal facilities in the south-west

Traditionally held in La Courtine, central France, this year's R2E student space event will take place for the first time at the CELM missile launch test centre in Biscarosse, south-west France. Operated by the French defence procurement agency (DGA), the Biscarosse site offers optimal facilities for the event. The annual R2E gathering is organized by CNES and Planète Sciences in late August. "Experimental rockets share certain similarities with missiles, and the launch requirements and safety criteria are the same for both," explains Dominique Morisset, chief armaments engineer. "In terms of image, the CELM test centre is at the cutting edge of technology, as is CNES. We share the same quest for excellence. In addition, most of the personnel at the centre are engineers and technicians. So we obviously have similar genes." In return, R2E is an excellent outreach opportunity for the CELM centre, with 350 young people—most from clubs linked to engineering schools in France and other countries—expected at the site. "The event is a chance to show these young people along with local residents and visitors what we do and the careers we offer in missile test engineering and operations," continues Dominique Morisset. The R2E programme centres on the construction and launch of rockets, balloons and Cansat payloads. It also includes two public open days on Biscarosse beach.

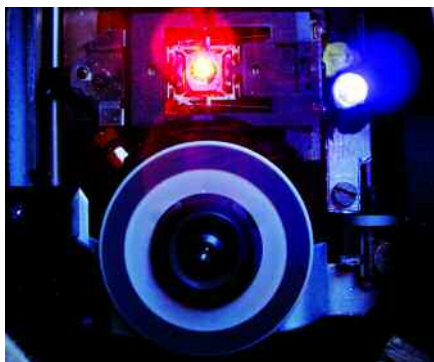




**DVD**

## LE SON DÉPOUSSIÉRÉ

Ingenieur au CNES, Philippe Hébert est aussi un mélomane averti que l'aspect « mécanique » de la musique restituée par ses CD frustrait quelque peu. « *Même dans le meilleur des cas, l'accumulation de poussières et de particules due à l'électricité statique étouffe le son* », précise-t-il. Expert en optique, il a conçu un procédé à la fois simple et à bas coût pour « dépoussiérer » le support audio, CD ou DVD. Le prototype intègre, au plus près de la tête de lecture, une source lumineuse dans l'ultraviolet. Cette diode vient balayer le CD « en éclaircur » et évacue les parasites juste avant le passage de la tête de lecture proprement dite. Ici, l'opération de dépoussiérage est permanente et reconduite en continu à chaque passage du laser sur la zone. Les premiers tests donnent des résultats tangibles qui ne demandent qu'à être optimisés. Caractérisés par la densité d'informations, les CD et DVD de nouvelle génération qui arrivent sur le marché pourront aussi tirer bénéfice de ce concept. Astucieuse et économe (quelques euros par unité), l'amélioration pourrait intéresser les industriels qui établissent les standards pour les appareils de lecture et d'enregistrement. Ce procédé a fait l'objet d'une demande de dépôt de brevet et le dossier est en cours d'instruction.



◀◀  
**Diode Laser : Plateau (circulaire) de réception du disque dont la tête de lecture est dans la pénombre, avec le laser de lecture en rouge et la diode de nettoyage en violet.**

The circular CD platter and read head (shaded): the read laser is shown in red and the cleaning diode in mauve.

**CD/DVD TECHNOLOGY**

### De-dusted disks for a superior sound

CNES engineer Philippe Hébert is also a music lover, frustrated like others by the mechanical vulnerability of CD systems to dust and its effect on musical reproduction. "Even in the best cases, the build-up of dust and other particles due to static electricity compromises the sound," he explains. An expert in optics, he has designed a simple, low-cost process to remove dust from CDs and DVDs. The prototype uses an ultraviolet light source, located immediately in front of the read head. This UV diode 'sweeps' the disk surface to remove any parasitic debris before it passes under the head. In this way, dust is automatically and continuously removed each time the disk is played. Initial tests have produced a noticeable improvement, with only minor adjustments needed. Next-generation high-density CDs and DVDs, soon to arrive on the market, could equally benefit from this concept. Ingenious and cheap (a few euros per unit), the enhancement may also interest manufacturers involved in setting future standards for read/record devices. A patent application is pending.

➔ **Planck et Herschel, missions high-tech / Lancés avec succès le 14 mai par une Ariane 5, les satellites d'astronomie vont rejoindre le « point de Lagrange L<sub>2</sub> » à partir duquel, ils vont pouvoir mener leurs missions respectives. Herschel étudiera la naissance des étoiles et des premières galaxies. Planck observera le rayonnement fossile cosmologique émis après le Big-Bang. La France est un contributeur majeur de ces deux nouvelles missions high-tech. Le CNES a contribué financièrement et techniquement aux instruments Hifi, Pacs et Spire d'Herschel et à celui HFI de Planck.**

**Planck and Herschel /** Orbed by an Ariane 5 launcher on 14 May, the two astronomy satellites will now be moved to the Lagrange L<sub>2</sub> point to begin their respective missions. Herschel will study the formation of the first stars and galaxies, while Planck will observe the cosmic microwave background radiation emitted after the Big Bang. France is a major contributor to these two high-tech missions. In particular, CNES contributed financially and technically to the HIFI, PACS and SPIRE instruments on the Herschel satellite, and to the HFI instrument on Planck.


**DÉCLIC**

## Emport imminent vers la station spatiale

Déclic (Dispositif pour l'étude de la cristallisation et des liquides critiques) sera lancé le 8 août 2009 vers la station spatiale internationale. Ce laboratoire d'observation optique et mécanique des milieux transparents va étudier le comportement des fluides critiques et des fronts de solidification. Il comprend les instruments et systèmes les plus sophistiqués de contrôle thermique (un millième de degré) et de résolution optique (un micromètre). Très automatisé, Déclic nécessite peu d'intervention de l'équipage. Le CNES finance le développement de l'instrument ; la Nasa assure la mise en orbite et les opérations à bord. Chaque partenaire reçoit un temps d'utilisation de 9000 heures étalé sur quatre ans. Les résultats d'expériences sont transférés au sol sous forme d'images ou de données numériques. Au-delà des recherches déjà programmées, un programme sur le long terme va prolonger la coopération Nasa/CNES.

### Launch imminent

DECLIC\* will be launched to the International Space Station on 8 August. DECLIC is an optical/mechanical mini-laboratory designed to observe transparent media and will be used to investigate critical fluid behaviour and liquid-solid interfaces. It comprises highly sophisticated instruments and systems for thermal control (to one thousandth of a degree) and optical resolution (to one micrometre). It is also highly automated and requires minimal input from the crew. CNES has funded development of the instrument, with NASA responsible for launch and in-orbit operations. Each partner will have 9,000 hours of experiment time over four years. Experiment results will be downlinked in the form of digital imagery and data. In addition to the scheduled research, this NASA/CNES collaboration will be extended through a long-term programme.

\*Dispositif pour l'Etude de la Cristallisation et des Liquides Critiques


[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)
**LE SON DÉPOUSSIÉRÉ**  
**HERSCHEL/PLANCK**
**Portraits d'inventeurs...**

 Inventor profiles... <http://www.cnes.fr/webmag>
**Spécial Lancement de Herschel et Planck**

 Herschel and Planck launch special  
<http://www.cnes.fr/webmag/>



# ROGER CAREL

## La voix de Maestro

His Maestro's voice

Sa voix ou plutôt ses voix nous sont familières. Roger Carel l'a en effet prêtée à Kermit la grenouille dans *Le Muppet show*, à C-3PO dans *La Guerre des étoiles* ou bien encore au héros de la série *Hercule Poirot*. Aujourd'hui il nous parle de la série animée *Il était une fois notre terre*, à laquelle le CNES a participé et qui expose aux enfants les dangers du changement climatique. Dans cette série, il double Maestro, un vieux professeur malicieux.



GUEST COLUMN

L'UNIVERS

### Que représente pour vous l'aventure spatiale ?

Les comédiens aiment les aventures. Or celle-ci me paraît si insaisissable tant elle semble juste à portée d'une poignée de scientifiques qui possèdent quelques clés pour comprendre l'espace. Mais en même temps, notre découverte de l'espace a changé notre perception du monde et de nous-mêmes. Lorsque je vois l'immensité de l'Univers, grâce aux images des télescopes, comparée à la taille ridiculement petite de notre planète, je relativise les choses et surtout moi-même.

### Quel souvenir avez-vous du premier pas sur la Lune ?

Voilà une grande aventure, nous étions tous devant la télévision, mes parents, mes enfants... Nous avons ressenti une émotion extraordinaire. C'était un événement dont je doute que les générations suivantes puissent en vivre de si fort. Ce jour-là, la réalité a remplacé

They certainly do recognize his voice. Roger Carel has lent his powers of articulation to Kermit the Frog in the French version of *The Muppet Show*, C-3PO in *Star Wars* and Hercule Poirot in the famous series. We asked him about *Il était une fois notre terre*—a new cartoon series designed to teach kids about the dangers of climate change, with the help of CNES. In the series, Roger Carel is the voice of Maestro, the mischievous old professor.

### What does the space adventure mean to you?

Every actor loves an adventure. Yet to me, this one seems somewhat elusive, since only a handful of scientists have the keys to really understand space. At the same time, space exploration has changed the way we look at the world and indeed ourselves. When I look at telescope images and think about the vastness of the universe, compared with our ridiculously tiny planet, it puts things in perspective—not least our own existence.

### What do you remember about the lunar landings?

Now there's an adventure! The whole family was glued to the TV—me, my parents, my kids. We felt an extraordinary excitement. I doubt future



la fiction. La Lune n'était plus le décor d'un rêve, mais elle était là, devant nos yeux, et l'homme posait le pied dessus. Tous les livres, les poèmes qui parlaient d'elle se sont estompés à ce moment-là au profit de l'exploit. La terre entière avait les yeux fixés sur cet homme qui marchait sur le sol lunaire. Pour un comédien, c'est formidable de se dire qu'un individu a pu procurer une émotion extraordinaire à un si grand nombre de personnes.



generations will experience anything like it. On that day, reality surpassed fiction. The Moon was no longer the backdrop for some dream or other—it was the centre of everyone's attention, and people were actually walking around on it. All the books and poems about the Moon paled into insignificance compared with actual events. The whole Earth watched in awe as a man stepped out onto its surface. As an actor, you appreciate what a remarkable thing it is to produce such emotion in so many people.

### **Il était une fois has captivated generations of viewers for 30 years. How do you explain its success?**

When production started on the first opus, *Il était une fois l'Homme*, none of us imagined the impact it would have. Yet the producer Albert Barillé was confident that you could entertain kids while teaching them about history. When I did the voiceover, I was soon taken in by the character of Maestro, who was cheeky and mischievous yet wise as well. It was an immediate hit with kids, and then with parents too when they saw how their offspring could recite the major events of history after watching a cartoon. Those youngsters were learning without even realizing it. Subsequent series were based on the same principle. *Il était une fois la vie*, for example, took a fun look at how the human body works. Youngsters watched the little characters on the screen, but what stuck in their minds was the different organs, what they do and how they function.

### **What kind of personality did you breathe into Maestro?**

His on-screen appearance inspired me first and foremost. Looking at this mild-mannered character, with his wonderful white beard down to his toes, the right voice came to me almost immediately. Albert and I saw the character as a sort of elderly professor. So I adopted the tone of a teacher, but a kind and friendly teacher who's easy to listen to. I needed a voice that was both fun and instructive. When I dub a cartoon series, the character's graphic appearance is obviously important when thinking up the voice. But I also draw inspiration from the way the character moves. For Kermit the Frog, for example, I used a very quick-fire, high-pitched voice. For Alf the alien, I shall adopt a slower, deeper delivery.

### **And finally, are you and Maestro alike in any way?**

I was going to say that when I'm old, I hope I'll be like Maestro. But I am old—and I am like him!

### **Il était une fois notre terre looks at the big issues of the 21<sup>st</sup> century: the north-south divide, climate change, etc. Which topic did you relate to most?**

It's hard to say, since they're all inextricably linked. Albert Barillé wanted to sound a general alarm about all the problems that affect and will affect our planet, if we don't change our ways. I hope this latest series will instil a vital sense of discipline, since the survival of our planet depends on it. ■

### **Les séries Il était une fois ont marqué des générations de téléspectateurs depuis trente ans. Comment expliquez-vous ce succès ?**

Au début de la production du premier opus, *Il était une fois l'Homme*, nous ne pouvions imaginer un tel impact. Pourtant le producteur Albert Barillé avait confiance dans l'idée de faire apprendre aux enfants l'histoire en les amusant. Moi-même, pendant le doublage, j'ai été rapidement séduit par le personnage de Maestro, à la fois taquin, sage et malicieux. Les enfants ont tout de suite accroché. Puis les parents aussi, car ils se sont rendu compte que leur progéniture mémorisait les événements de l'histoire grâce à un dessin animé. Les jeunes apprenaient, presque, sans s'en apercevoir. Les autres séries ont fonctionné sur le même principe. *Il était une fois la vie*, par exemple, a abordé de manière ludique le fonctionnement du corps humain. Les téléspectateurs en herbe voyaient de petits personnages à l'écran, mais dans leur tête restaient le rôle et le fonctionnement des organes.

### **Quelle personnalité avez-vous insufflée à Maestro ?**

Le graphisme, tout d'abord, m'a inspiré. Face à ce personnage débonnaire, avec sa grande et magnifique barbe blanche qui le recouvre jusqu'au pied, automatiquement, une voix m'est venue. Albert et moi avons pensé ce personnage comme un vieux prof, un vieil érudit à la Paul Léautaud. Alors j'ai pris une intonation d'enseignant, mais d'un enseignant bienveillant et tendre pour son auditoire. Il fallait trouver une voix didactique et ludique à la fois. Quand je double une série animée, le graphisme est certes capital pour imaginer la voix du personnage, mais je m'inspire aussi de la gestuelle, comme par exemple la grenouille Kermit du *Muppet Show*. Là, j'ai trouvé une voix très rapide et très aiguë. Pour l'extraterrestre Alf, je vais prendre une voix plus lente et plus grave.

### **Et peut-on dire qu'il vous ressemble sur certains points ?**

J'allais dire une bêtise. Quand je serai vieux, j'espère ressembler à Maestro. Mais je suis vieux... et je ressemble à Maestro!

### **Il était une fois notre terre présente les grands enjeux du XXI<sup>e</sup> siècle: déséquilibre Nord-Sud changement climatique, etc. Quel thème vous a particulièrement touché ?**

Je ne peux pas dire quel thème est plus important car ils sont tous liés. Albert Barillé a voulu lancer une mise en garde générale sur l'ensemble des problèmes qui touchent et toucheront notre planète, si nous ne changeons pas notre comportement. Cette dernière série doit apporter la discipline indispensable pour la survie de la Terre. ■

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)



**La voix de Maestro, et encore plus de vidéos sur la série**  
His Maestro's voice and more videos from the series  
<http://www.cnes.fr/il-etait-une-fois/>





## GEO URGENCE

# Une aide à la décision pour les médecins urgentistes

Sélectionné en 2006 dans le cadre d'un appel à projet national Uliss (Utilisation comme levier d'innovation des signaux satellites) et labellisé par le pôle de compétitivité Aerospace Valley, Geo Urgence a été soutenu par la Direction générale des entreprises. Ce système peut fournir aux médecins régulateurs des Samu, en temps réel, une photographie de l'état des moyens: état des accueils hospitaliers, disponibilité des véhicules d'assistance et des plateaux techniques. Le système utilise les données GPS et Egnos (à terme Galileo) de géolocalisation des unités mobiles, et les informations fournies par les services d'urgence hospitaliers. Il a été expérimenté positivement en zone urbaine grâce à l'étroite collaboration d'Akka Technologies, du Samu des hôpitaux de Toulouse, de Novacom Services et du laboratoire de recherche de l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (Irit). Le CNES a joué le rôle d'expert technique en support à la DGE pour le choix et le suivi du projet. Cette initiative a reçu le trophée de « Lauréat de l'innovation » du ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi, attribué la société Akka.

### GEO URGENCE PROJECT

## Decision support for A&E doctors

Selected in 2006 under the ULISS\* nationwide call for projects and endorsed by the Aerospace Valley competitiveness cluster in the Toulouse region, Geo Urgence has the support of the General Directorate for Enterprises (DGE). The Geo Urgence system is designed to provide France's SAMU mobile accident and emergency services with a real-time picture of available resources: status of local hospitals, availability of emergency vehicles and technical support centres, etc. The system uses GPS and EGNOS data (and soon Galileo) to track mobile units and relays information provided by hospital accident & emergency departments. It has been successfully tested in an inner-city area through a close collaboration between Akka Technologies, Toulouse hospital SAMU units, Novacom Services and the Toulouse IT research institute (IRIT). CNES has provided the DGE with technical expertise and support for project selection and coordination. Geo Urgence recently won an innovation trophy, awarded by the French ministry of the economy, industry and employment to Akka Technologies.

\*Use of satellite signals to drive innovation



## AU BÉNIN

# LA TÉLÉFORMATION MÉDICALE MISE EN ŒUVRE À L'AUTOMNE

Les États généraux de novembre 2007 à Cotonou (Bénin) ont mis en évidence la difficulté des médecins et professionnels de santé béninois à se former: 20 % des médecins et 7 % du personnel soignant bénéficient de formation. Décidé par le ministère français de l'Immigration, de l'Intégration, de l'Identité nationale et du Développement solidaire, dans le cadre de la coopération franco-bénoise, un programme de télémedecine va mettre à disposition une plateforme offrant tout à la fois des solutions de téléformation médicale, de veille médicale et de téléconsultation sur le territoire du Bénin. Des moyens satellitaires intègrent des solutions de vidéoconférence pour favoriser la formation continue ou les travaux collaboratifs à distance. Neuf centres de santé seront reliés entre eux et au centre de référence que constitue le Centre national hospitalier universitaire (CNHU) de Cotonou. Une connexion sera établie entre le CNHU de Cotonou et l'hôpital de La Pitié-Salpêtrière à Paris pour favoriser les échanges entre médecins français et béninois dans le cas de pathologies complexes. Le développement du réseau démarrera en septembre 2009.

## BENIN Medical teletraining

The November 2007 health summit in Cotonou, Benin, highlighted the difficulty for the country's healthcare professionals to access further training: only 20% of doctors and 7% of nurses attend courses. Approved by the French ministry of immigration, integration, national identity and co-development in an agreement between the two countries, a telemedicine platform will be set up under a new programme to provide a range of medical teletraining, medical watch and teleconsultation solutions in Benin. Satellite videoconferencing facilities will support continuous training and remote collaboration. Nine health centres will be interconnected with each other and with Benin's national university hospital centre in Cotonou as the main referral centre. A link will also be established between the Cotonou hospital centre and the Pitié-Salpêtrière hospital in Paris to allow Beninese and French doctors to consult on complex cases. Network development will begin in September.





**EXPLORATION LUNAIRE**
**Quarante ans... et après ?**

Le 21 juillet 1969, la onzième mission du programme Apollo alunet et l'astronaute américain Neil Armstrong pose le pied sur la Lune. Cet exploit technologique et scientifique vient couronner la forte volonté politique déployée par les États-Unis pour affirmer leur suprématie dans un contexte de guerre froide. Quarante ans après cet événement historique, le paysage géopolitique a évolué, émoussant les enjeux. Toutefois, le projet d'exploration humaine de la Lune semble refaire surface à l'échelle internationale. Ainsi, dans le cadre européen, lors du Conseil ministériel de l'Esa de novembre 2008, plusieurs États, dont la France, ont décidé d'un programme préparatoire à l'exploration planétaire habitée. L'Agence spatiale européenne a procédé à la sélection de six nouveaux astronautes, dont un Français, appelés à séjourner dans la station spatiale internationale. Peut-être participeront-ils un jour à une mission internationale d'exploration de la Lune ?



Empreinte lunaire.  
Footprint on the Moon.

**LUNAR EXPLORATION**
**40 years on:**
**Europe looks to the future**

On 21 July 1969, the Apollo 11 mission landed on the Moon and US astronaut Neil Armstrong became the first human to set foot on the lunar surface. This historic technological and scientific achievement was the culmination of America's political determination to assert its supremacy amid the Cold War. Today, 40 years on, the geopolitical landscape has changed and the issues are more complex. Yet the case for renewed human exploration of the Moon is back on the international agenda. At the ESA Ministerial Council in November 2008, various member states—France among them—decided to embark on a programme to prepare for human planetary exploration. ESA has also selected six new astronauts, one French, to train for future missions to the International Space Station. Maybe, one day, they will depart on an international mission to explore the Moon.

**ESA**
**LE FRANÇAIS THOMAS PESQUET REJOINT LE CORPS DES ASTRONAUTES EUROPÉENS**

« *L'espace est mon domaine de prédilection. Après l'Enac (École nationale de l'aviation civile), j'ai débuté ma vie professionnelle chez GMV en Espagne, puis j'ai intégré le CNES pendant deux ans* », dit Thomas Pesquet, ingénieur recherche au service Segment-Sol et Contrôle du CNES de 2002 à 2004. Attiré par des missions plus « opérationnelles », le jeune ingénieur est, depuis cinq ans, pilote de ligne mais il n'a jamais renoncé à ses premières aspirations. En 2008, quand l'Esa lance un appel à candidature pour recruter les astronautes du futur, Thomas Pesquet ne laisse pas passer sa chance. « *Le premier barrage était le plus drastique : sur les 8413 dossiers, seuls mille environ ont été retenus. Le passage par le CNES m'a été profitable. Je n'étais pas dans l'inconnu* », dit-il. Et dans les dernières phases, celles des entretiens, « *incontestablement, l'Esa, la Nasa, l'harmonisation européenne... ces thématiques ne m'étaient pas étrangères* », reconnaît-il.

Le 1<sup>er</sup> septembre 2009, en intégrant le corps des futurs astronautes européens Thomas Pesquet va s'inscrire dans une perspective qui l'enthousiasme : « *Travailler en temps réel, être dans l'immédiateté de l'action, être dans la machine, c'est vraiment ce qui me plaît*. » C'est ce que l'Esa, à travers la formation puis les missions futures, va lui offrir comme aux cinq autres candidats sélectionnés.

**ESA Frenchman picked for astronaut corps**

*"I love space. After I graduated from the ENAC civil aviation academy, I went to work for GMV in Spain. I then spent two years at CNES,"* says Thomas Pesquet, ESA space cadet and former research engineer at CNES's ground segment/control directorate, 2002-04. Lured by the prospect of a more 'hands-on' role, the young engineer has been an airline pilot for the last five years, but has never given up on the space dream. His chance came when ESA launched a Europe-wide recruitment process for its astronaut corps last year. *"The first round of selection was the most severe,"* he says. *"The process started with 8,413 applications but only about 1,000 were shortlisted. My background at CNES meant I was on relatively familiar ground."* This experience proved particularly valuable at the later interview stages. *"When they asked me about ESA, NASA and European harmonization, I knew what I was talking about."* Thomas Pesquet is excited at the prospect of the astronaut training programme and all that lies beyond: *"Working on the fly, inside the machine, with it all happening around you—that's what I love most."* And that's what awaits Thomas and the other five cadets when they begin their training for future ESA missions on 1 September 2009.



▲▲  
Les six nouveaux astronautes de l'Esa. De gauche à droite : Luca Parmitano, Alexander Gerst, Andreas Mogensen, Samantha Cristoforetti, Timothy Peake et Thomas Pesquet.  
ESA's six new astronauts. From left : Luca Parmitano, Alexander Gerst, Andreas Mogensen, Samantha Cristoforetti, Timothy Peake and Thomas Pesquet.

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)

ESA


**Interview de Thomas Pesquet en vidéo**

Video interview with Thomas Pesquet.

<http://www.cnes.fr/webmag/>



## Au cœur de l'innovation

# Diadem / Une plateforme intelligente pour l'analyse des essais moteurs

Le développement des moteurs du futur passe par d'importants investissements en temps et en argent. Dans un souci de maîtrise des coûts, le CNES et ses partenaires, le groupe Meggitt, via Vibro-Meter et la Snecma, viennent de révolutionner les schémas traditionnels avec la conception de Diadem, une plateforme de développement de systèmes de monitoring intelligent qui pourrait aussi intéresser d'autres secteurs d'activité.

Confrontée à d'incontournables séries d'essais en vue du développement des moteurs du futur pour les prochains lanceurs, la Direction des lanceurs du CNES s'inscrit dans une politique volontariste d'optimisation des moyens: « Chaque essai coûte cher et entame le potentiel de vie d'un moteur. Notre objectif était de disposer d'un diagnostic fiable et rapide donnant l'état de "santé" du moteur à l'issue du premier essai afin de réduire le nombre d'essais », remarque Philippe Supié, chef de projet. Il a interrogé la société suisse, spécialiste du *health monitoring*, qui a étudié en particulier les phénomènes de vibration en vol. « Nous sommes présents depuis 22 ans sur les programmes Ariane, annonce d'emblée Roger Blaser, vice-directeur de Vibro-Meter, c'est pourquoi il nous semblait possible d'étudier des solutions en adéquation avec cette demande. »

### Une plateforme de logiciels nouvelle génération

En réponse à des spécifications de la Snecma, Diadem, le système proposé par Vibro-Meter sur la base d'un concept original, sera installé sur les bancs d'essais moteur pour développer, démontrer, puis utiliser de nouvelles générations d'algorithmes de diagnostic/santé en temps réel. « Le défi est de trouver les bonnes architectures et les bons algorithmes pour fiabiliser toujours plus les essais et ainsi réduire le temps d'analyse entre ceux-ci, explique Serge Le Gonidec, ingénieur en automatique des systèmes chez Snecma. Le parti pris a été d'utiliser les outils de régénération automatique de code pour rejouer les essais avec des versions rapidement évolutives des logiciels. » Innovant, « Diadem donne accès à l'analyse en temps réel des canaux de mesures les plus critiques. Grâce à ses capacités de calcul et aux interfaces produites, il détecte les défaillances sur banc et peut minimiser les essais moteur », poursuit Roger Blaser. Sur 500 mesures disponibles, la machine traite plus de 60 signaux susceptibles d'être le reflet de pannes et permet d'affiner les logiciels dont les interventions sur le système sont de plus en plus automatisées. Mais le *must* est sans nul doute la fonction *replay*. « À tout moment, en situation critique, nous pouvons "reliere" l'essai et tester un nouvel algorithme. Nous pouvons même provoquer, artificiellement, une panne pour vérifier le bon fonctionnement », explique Serge Le Gonidec. « C'est un atout majeur qui peut alléger la gestion des aléas de mise en œuvre des tests et anticiper les risques associés à ces épreuves du feu », précise Philippe Supié. Dans un premier temps, le terrain d'application dévolu à Diadem est circonscrit aux bancs d'essai, mais ce système a aussi été conçu comme évolutif. Il pourrait intéresser l'industrie pour des tests de qualification. Le premier modèle a été réceptionné en mars chez Vibro-Meter et un deuxième sera prochainement livré à l'Esa pour le banc P4.1 du moteur Vinci. Et dans le futur, aussi, se dessine l'ère des nouveaux lanceurs. « On est là dans une situation d'anticipation, mais il y a nécessité à se préparer et à préparer les outils appropriés à la reconfiguration. Le retour d'expérience sur Vulcain et Vinci sera un des indicateurs de progrès pour définir les orientations qui suivront », précise Serge le Gonidec. Le premier modèle de Diadem a été réceptionné en mars chez Vibro-Meter et un deuxième modèle sera prochainement livré à l'Esa pour le banc P4.1 du moteur Vinci.

INSIDE INNOVATION - DIADEM

### Smart platform for engine test analysis

Developing the rocket engines of the future requires a huge investment of time and money. To control these costs, CNES and its partners—the Meggitt group (through Vibro-Meter) and Snecma—are revolutionizing traditional approaches with Diadem, a smart platform designed to support analysis of engine development trials. It also has potential applications in other sectors.

Faced with the extensive trials involved in developing next-generation launcher engines, CNES's Launch Vehicles Directorate (DLA) is optimizing resources: "Each live-fire test costs a lot of money and shortens an engine's potential lifespan. We needed a way to get a fast and reliable diagnosis to reduce the number of subsequent tests required," explains project leader Philippe Supié. He spoke to Vibro-Meter, a Swiss company specializing in health monitoring and in-flight vibration phenomena. "We've been involved with the Ariane programme for the last 22 years," says Roger Blaser, deputy managing director. "So we were confident we could find a solution."

### New-generation software

Vibro-Meter's Diadem system will be installed on engine test stands to develop, demonstrate and run new generations of real-time health monitoring algorithms. "The challenge is to find the right architectures and algorithms to continuously improve test reliability and reduce analysis time between tests," explains Serge Le Gonidec, systems automation engineer at Snecma. "We decided to use automatic code regeneration tools to replay the tests with rapidly evolvable versions of the software." "Diadem allows real-time analysis of the most critical measurement channels," continues Roger Blaser. "With its processing capacity and interfaces with

the engine, it detects anomalies on the test stand and thereby minimizes subsequent trials." The machine processes more than 60 signals, allowing the company to further refine the software and achieve higher levels of automation. But its most powerful feature is the replay function. "At any critical point in the process, we can replay the test and introduce a new algorithm. We can even generate artificial failures," explains Serge Le Gonidec. "Diadem will make it much easier to manage the unforeseeable factors associated with test firings and in turn reduce risks," adds Philippe Supié. Initially, Diadem will be used on engine test stands only, but the system is inherently scalable and could be applied to qualification trials in industry. The first model was accepted at Vibro-Meter in March. A second will soon be delivered to ESA for installation on the Vinci engine P4.1 stand.



Moteur Vulcain .  
Vulcain engine.



ENTRETIEN AVEC CHANTAL BERTHELOT

# « Tout repose sur le volontarisme politique »

En plein États généraux de l'outre-mer, la Guyane fait entendre sa voix.

Des perspectives de développements économiques autour des filières halieutique et bois, un positionnement à clarifier sur le plateau amazonien et une volonté affichée de faire partie du pôle de compétitivité d'Aerospace Valley... autant d'axes qui permettraient de booster la Guyane. Pour Chantal Berthelot, députée de Guyane, tout est question de volonté politique à l'instar de l'implantation de la base spatiale sur ce territoire.

**Vous êtes élue locale, et aujourd'hui vous êtes aussi députée de la Guyane qui siège à l'Assemblée nationale. Est-ce que cela a changé votre manière d'aborder les affaires spatiales ?**

**Chantal Berthelot :** En tant que première vice-présidente régionale en charge du développement économique, je m'étais déjà rapprochée des activités spatiales en vue de leur appropriation par le politique et d'un accompagnement du directeur de la base et des chefs d'entreprise. Pour la première fois en 2004, une coopération entre la région Guyane et le CSG s'était concrétisée par un stand commun

au salon du Bourget, comme la région Île-de-France ou Midi-Pyrénées. Nous nous sommes clairement affichés comme un partenaire du spatial. C'était important, pour moi élu local, de bien nous positionner.

À partir du moment où j'ai été élue députée, j'ai découvert l'existence du Groupe parlementaire de l'espace. J'ai souhaité en faire partie pour m'impliquer dans les choix politiques inhérents à cette activité. Deux sujets m'intéressent par rapport à la Guyane : le spatial et l'environnement. J'ai pris conscience à travers le GPE du leadership de la

INTERVIEW WITH CHANTAL BERTHELOT

## “A clear political commitment”

*Amid the status review of France's overseas territories, French Guiana is making its voice heard. As it looks to the future, the country is developing its economy around the timber and fishing industries, clarifying its position on the Amazon plateau and pursuing its desire to join the Aerospace Valley competitiveness cluster. For Chantal Berthelot, Member of Parliament for French Guiana, it's going to take the same level of political commitment as in bringing Europe's spaceport to this corner of South America.*

**You are a local councillor and MP for French Guiana in the French national assembly. Has this changed your perspective of space affairs?**

**Ch. B. :** As first regional vice-president with responsibility for economic development, I have previously sought to raise the political profile of space and support the launch base's director and industry executives. In 2004, the French Guiana regional council shared a stand with the Guiana Space Centre (CSG) for the first time at the Paris Air Show, as the Ile de France and Midi-Pyrénées regions do with their space centres. On that occasion, we clearly showed that we intend to partner the space sector. And for me, as a local

councillor, it was important that we stake out our position. After being elected to the national assembly, I joined the GPE parliamentary space group and got involved in shaping policy choices. The two issues that interest me most for French Guiana are space and the environment. Through the GPE, I soon came to realize France's leadership role in space. So, we have worked hard with the GPE to convince the government to back space activities with a long-term political vision. Because to stay ahead, there are decisions we must take now. The space business is vital to the health of French Guiana's economy, so it's my intention to move things forward at national level to benefit my region.







**Chantal Berthelot** très attentive aux explications concernant la maquette de la station spatiale internationale lors d'une visite au Centre spatial guyanais en présence de Joël Barre, directeur de la base.

Chantal Berthelot listens attentively with Joël Barre as she is talked through a model of the International Space Station during a visit to the Guiana Space Centre.

France dans le domaine spatial. Donc nous avons beaucoup travaillé avec le groupe parlementaire pour convaincre le gouvernement de soutenir l'activité spatiale en ayant une vision politique à long terme. Car si la France veut rester dans le peloton de tête, c'est aujourd'hui qu'elle doit prendre certaines décisions. Sur le terrain, l'activité économique spatiale pèse lourd sur l'équilibre économique de la Guyane. J'ai donc intérêt à propulser des choses au niveau national pour ensuite les décliner sur mon territoire.

**2008 a fêté les 40 ans de spatial en Guyane. Entre le moment de l'implantation de la base et aujourd'hui qu'est-ce que cette activité a apporté à ce territoire ?**

**Chantal Berthelot :** 40 ans, l'âge de raison. Arrêté en 1964, le choix de la Guyane s'est fait en fonction d'une vision de stabilité politique. C'est l'exemple parfait de la puissance d'une volonté politique qui se donne tous les moyens pour

atteindre ses objectifs. Et honnêtement, l'histoire a donné raison au général de Gaulle. Cependant, nous avons connu un début d'histoire difficile. Autour de cette installation, il y a eu beaucoup de maladroites. Il fallait un accompagnement différent avec plus de pédagogie vis-à-vis de la population. Mais comme je dis toujours, ce sont les histoires d'amour les plus compliquées qui tiennent le plus longtemps...

Toutefois, un changement s'est opéré dans les années 1980 grâce au député-maire de Sinnamary, Élie Castor, qui a su dire aux acteurs spatiaux: « Essayons de voir comment la greffe peut prendre dans le tissu local. » Le premier plan Phèdre est né et a été précurseur de l'implication du spatial dans des activités économiques, éducatives, etc., bref dans des actions qui s'inscrivent dans la vie de tous les jours, à l'instar de toute grande société nationale (type Michelin ou Renault), partenaire à part entière de leur région d'accueil. Nous sommes sur le même schéma.

Et puis le spatial a insufflé un vent de réussite sur la Guyane qui subissait un syndrome d'échec lié à son histoire et à de fausses vérités (confusion entre luxuriance et fertilité, insularité et continent). Il semblait que rien n'arrivait à démarrer en Guyane. Grâce à la base, l'image de la Guyane n'a plus rimé avec baignade mais avec Ariane. Maintenant, il ne faut pas confondre les rôles de chacun. Ce n'est pas à l'activité spatiale de répondre au manque de logements ou d'eau potable. Nous sommes un département français qui dépend d'un gouvernement. Je ne demande pas au spatial de faire mon développement!

**...et pour les dix prochaines années ?**

**Chantal Berthelot :** Nous l'avons exprimé dans le Schéma régional de développement de la Guyane (SRDE). Parmi les cinq projets phares, un porte sur notre volonté de faire partie du pôle de compétitivité Aerospace Valley. La région



**Last year marked 40 years of space in French Guiana. What benefits has space brought since the arrival of the launch base?**

**Ch. B.:** Forty is the age of reason. French Guiana was chosen in 1964 for reasons of political stability. That decision was a perfect example of the power of clear political commitment with the means to carry it through. And to be honest, history has proved President Charles de Gaulle right. However, things got off to a rocky start and many misjudgments were made. More effort should have been made to educate the population about what the base represented. But, as I always say, the longest-lasting love affairs are the most complicated... A change came about in the 1980s thanks to Elie Castor, mayor of Sinnamary and MP for French Guiana, who said to the people in the space industry: "let's see how we can get the graft to take". This gave rise to the first Phèdre plan, which pointed the way

forward for involving the space industry more closely in the local economy and education, through actions that affect everyday life, like any leading national firm working as a fully-fledged partner of the region where it chooses to locate a facility. Today, we are working along the same lines. And then space breathed new life into French Guiana, freeing it from a syndrome of failure born out of its history and certain misconceptions. For a time, it seemed impossible to get anything moving in French Guiana, but the launch base changed all that: thanks to the CSG, the region became associated in people's minds with Ariane rather than as a former penal colony. That said, let's be clear about everybody's respective roles. It's not for the space industry to provide housing or drinking water. French Guiana is a French *département* and as such it is ruled by the national government. So I'm not asking the space industry to develop it for me!

**How do you see the next 10 years?**

**Ch. B.:** We have charted our vision in the regional development plan for French Guiana. One of the five flagship projects in the plan is our desire to join the Aerospace Valley competitiveness cluster. Just like the Midi-Pyrénées and Aquitaine regions, French Guiana must be a pillar of the French and European space industries. To this end, I would like to see the project to orbit a space observatory to monitor Earth's environment developed in French Guiana. Over the next 10 years, I will be voicing this political message through the GPE and in parliament. We need activities to be developed and shared more evenly between these three regions. Moreover, we could look at how space methodologies—quality procedures, rigour, verification and validation—might help to make the civil service in French Guiana more efficient. Likewise, we hope to see more career opportunities in space in the future.



Guyane, au même titre que la région Midi-Pyrénées, et de la région Aquitaine, doit constituer le trépied des activités spatiales française et européenne... À ce titre, je souhaiterais que le projet d'observatoire spatial de la Terre, lié à l'environnement, soit développé en Guyane. Dans les dix ans à venir, je porterai ce message politique aussi bien au sein du GPE que dans l'hémicycle. Le fait d'être trois induit une logique de développement et de répartition plus équilibrée des activités! Par ailleurs, nous pourrions envisager de décliner la méthodologie spatiale (procédures de qualité, exigences de rigueur, vérification/validation) à la fonction publique guyanaise pour la rendre plus efficace. De même nous espérons plus de métiers liés au spatial dans l'avenir...

#### **Aujourd'hui, quels sont les axes potentiels de développement de la Guyane?**

**Chantal Berthelot :** Il y en a deux que nous affinons dans le cadre des États généraux: la pêche et le bois. L'activité halieutique est à développer, dans le champ exploratoire de l'industrie de transformation à partir des produits de la pêche hauturière, côtière et fluviale. Idem pour l'agriculture. L'autre ressource concerne la forêt. Outre l'industrie du bois, nous avons le plus grand parc amazonien de France et d'Europe, le seul avec une forêt équatoriale (35 000 km<sup>2</sup>). Tous les jours, des scientifiques découvrent de nouvelles variétés d'arbres, d'espèces... donc des perspectives de filières en recherche fondamentale (nouvelles molécules) et en recherche appliquée (valeur ajoutée). Pour moi, la Guyane est un pays béni des dieux. La nature a doté ce territoire de quelque chose d'exceptionnel qui est encore à découvrir. Nous avons réussi le pari en 1964 de la haute technologie. Nous pouvons en relever d'autres: évaluer le potentiel de ressources de cette forêt pour les mettre au service de l'humanité. Tout repose sur le volontarisme

politique. Ces filières engendreront des emplois et nous permettront de répondre en partie à une démographie galopante. Par ailleurs, tout le monde parle du crédit carbone de la forêt guyanaise. Ce sont des sujets mondiaux à l'heure actuelle. Si notre forêt sert à capter et à stocker du carbone, elle peut également devenir une ressource financière!

#### **La Guyane est le carrefour pour la France et l'Europe vers l'Amérique du Sud. Comment voyez-vous la coopération transfrontalière et dans quels domaines?**

**Chantal Berthelot :** Située sur le continent sud-américain, la Guyane a des frontières naturelles avec le Surinam et le Brésil (du nord). Dans cet espace amazonien, la légitimité de la France passe par la Guyane. Je fais dans ce sens du lobbying à l'Assemblée nationale. Je me suis appuyée sur deux structures existantes: les groupes d'amitié France-Brézil, dont je suis vice-présidente, et France-Surinam, que je préside. Je crois plus à une coopération avec le Surinam qu'avec le Brésil. C'est une question d'échelle. Avec le Surinam, nous travaillons sur deux axes: la santé et l'éducation car nous avons des bassins communs de population.

#### **Qu'est-ce que vous avez envie de dire à nos lecteurs pour les faire venir en Guyane?**

**Chantal Berthelot :** C'est le dernier coin de paradis. Les moyens modernes le rendent accessible. Le vivre est encore possible, mais battons-nous pour le préserver (en luttant contre l'orpaillage illégal). La Guyane ne laisse pas indifférent. C'est un pays qui renvoie à soi-même. Il faut aimer la nature et le silence pour l'apprécier. Aujourd'hui l'environnement est à la mode, donc son ère est arrivée. Nous avons en projet de monter un centre européen de la biodiversité, et pourquoi pas un aquarium comme Monaco, vu notre richesse en poissons. C'est ici que les tortues luths viennent pondre... Donc venez, le pays fera le reste! ■



#### **What potential avenues for development do you see in French Guiana today?**

**Ch. B. :** There are two areas we're working on as part of the overseas territories status review: fishing and forestry. Fishing activities need to be developed by exploring opportunities for products derived from high-seas, coastal and river fisheries. The same goes for agriculture. With regard to the timber industry, we possess the largest tract of Amazon forest in France and Europe, and the only one with equatorial forest (35,000 sq.km). Scientists are discovering new species of trees and animals every day, so there are huge prospects for fundamental and applied research. To me, French Guiana is a country blessed by the gods. Nature has given it many riches to discover. We succeeded in bringing high-tech to French Guiana in 1964; today the challenge is to evaluate its forest resources so they may benefit humankind. It's going to take a clear political

commitment. These sectors will create jobs and go towards meeting the needs of a burgeoning population. Everyone's talking about the carbon credits French Guiana's forest could provide. These are global issues. As a carbon store, our forest could become a source of income.

#### **French Guiana is France and Europe's gateway to South America. How and where do you see cross-border cooperation developing?**

**Ch. B. :** French Guiana has natural borders with Suriname and Brazil. In this Amazonian region, France's legitimate presence is tied to French Guiana. I regularly lobby the national assembly in this respect through the France-Brazil friendship society, of which I am vice-chair, and the France-Suriname friendship society, which I chair. I believe cooperation is more likely to succeed with Suriname than with Brazil, for reasons of scale.

With Suriname, we're focusing our efforts on health and education, as we have common populations.

#### **What would you like to say to our readers to tempt them to come to French Guiana?**

**Ch. B. :** It's the last unspoiled paradise. Modern technologies have brought it within reach, but we must fight to preserve it, for example by combating illegal gold panning. French Guiana is a place that inspires strong feelings. It's a country that forces you to look hard at yourself. It's a place for nature lovers and people who appreciate quiet. Today, green living is in vogue so French Guiana's time has come. We are thinking about setting up a European biodiversity centre, and maybe an aquarium like in Monaco, given our rich variety of fish species. This is where leatherback turtles come ashore to lay their eggs... Come and see for yourself, and let the country work its charms on you! ■



▶▶  
Le président de la République et le président du CNES se sont salués chaleureusement au pied de l'Airbus Zéro G.  
President Nicolas Sarkozy and the CNES President greeted each other warmly at the foot of the Airbus Zero-G.



◀◀ François Fillon s'est arrêté, lors de l'inauguration du salon, quelques instants devant le pavillon du CNES où Yannick d'Escatha lui a présenté le spatial français.  
François Fillon spent a few moments on the opening day in front of the CNES pavilion, where Yannick d'Escatha presented France's space programme to him.



Valérie Pécresse teste les dispositifs interactifs en présence de Yannick d'Escatha.  
Valérie Pécresse tests the interactive features.



Jean-Marie Bockel



Christian Blanc



▲▲ Nathalie Kosciusko-Morizet a montré un grand intérêt pour la table « multi-touch ». Elle a d'ailleurs publié sur son espace Facebook : « Mention spéciale au stand du CNES et ses applications numériques très visuelles ». Nathalie Kosciusko-Morizet showed a keen interest in the multi-touch table. On her Facebook page, she commended CNES for its stand and highly visual digital applications.



Hervé Morin



Bruno Le Maire

▶▶▶ Hervé Morin, puis, Bruno Le Maire, accueillis par Stéphane Janichewski, directeur général délégué du CNES.  
Hervé Morin and Bruno Le Maire are welcomed by Stéphane Janichewski, CNES Associate Director General.

## Bourget Le pavillon du CNES : une étape incontournable

PARIS AIR SHOW CNES pavillon a "must-see"

Le 48<sup>e</sup> Salon international de l'aéronautique et de l'espace s'est déroulé du 15 au 21 juin sous un flot de visiteurs. Fidèle à son habitude, Le CNES a accueilli durant la semaine de nombreuses manifestations et rencontres institutionnelles et politiques. Dès le lundi, le pavillon, très axé innovation cette année, a reçu la visite du Premier Ministre François Fillon séduit par la réplique du robot martien « Curiosity » réalisé par des BTS de la région Midi-Pyrénées, star de cette édition ! Le lendemain, le CNES organisait une démonstration de vol parabolique exceptionnelle. À bord de l'Airbus A300 Zéro-G, ont pu tester *en live* les conditions d'apesanteur ressenties à bord de la station spatiale internationale journalistes, personnalités européennes et cinq parlementaires français (Isabelle Debré, sénateur des Hauts-de-Seine, Laure de La Raudière, députée d'Eure-et-Loire, Sébastien Huyghe, député du Nord, Frédéric Cuvillier, député du Pas-de-Calais, et Yves Fromion, député du Cher). Le mercredi était l'occasion d'une rencontre entre Valérie Pécresse, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Miroslava Kopicova, ministre tchèque de la Jeunesse, des Sports et de la Recherche. Les deux ministres ainsi que Yannick d'Escatha, président du CNES, se sont livrés au jeu des questions réponses sur l'avenir de la politique spatiale française et européenne, en présence de Claude Birraux, président de l'OPECST\*, Pierre Lasbordes, président du Groupe parlementaire sur l'espace, et d'une quarantaine de parlementaires. Jeudi était consacré à la Guyane. Enfin la clôture du salon a donné lieu à une rencontre chaleureuse entre Nicolas Sarkozy, président de la République et Yannick d'Escatha. Entre-temps, de nombreux ministres étaient passés au pavillon, en particulier Hervé Morin, ministre de la Défense, Nathalie Kosciusko-Morizet, secrétaire d'État chargée de la Prospective et du développement de l'économie numérique, ou encore Jean-Marie Bockel, actuel secrétaire d'État chargé de la justice, ou Christian Blanc, secrétaire d'État chargé du développement de la capitale. Une semaine intense remplie de rencontres fructueuses pour l'espace français. ■

\* Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr) LE BOURGET **Résumé jour après jour du Bourget 2009**  
Daily news from the Paris Air Show  
<http://www.cnes.fr/bourget2009/>



## Mercator Océan

# UN ANCRAGE EUROPÉEN POUR MIDI-PYRÉNÉES

MyOcean, bulletin de prévision des océans, a été lancé officiellement le 1<sup>er</sup> avril 2009 à 12 h 30 depuis le conseil régional de Midi-Pyrénées. Ce consortium piloté par Mercator Océan promet à courte échéance un service océanographique opérationnel basé sur des prévisions et une analyse de l'océan et de son écosystème.

**F**aciliter le routage des navires, détecter la formation de tourbillons dans l'océan, suivre les glaces de mer en Arctique ou tout simplement s'informer sur les courants marins avant de prendre son bateau... voici quelques-uns des futurs services de MyOcean. Pas moins de 29 pays européens et 61 partenaires sont impliqués dans ce consortium conduit par le groupement d'intérêt public Mercator Océan, créé par le CNES, l'Ifremer, l'IRD, le CNRS, Météo-France et le Shom. Une cinquantaine de scientifiques établissent depuis 2001 des prévisions consultables sur Internet – depuis 2005 à l'échelle du globe. Dans le monde, 3 000 bouées mesurent *in situ* la température des eaux, et la salinité pour certaines, sans compter un ensemble de satellites, dont Jason 2, qui scrutent

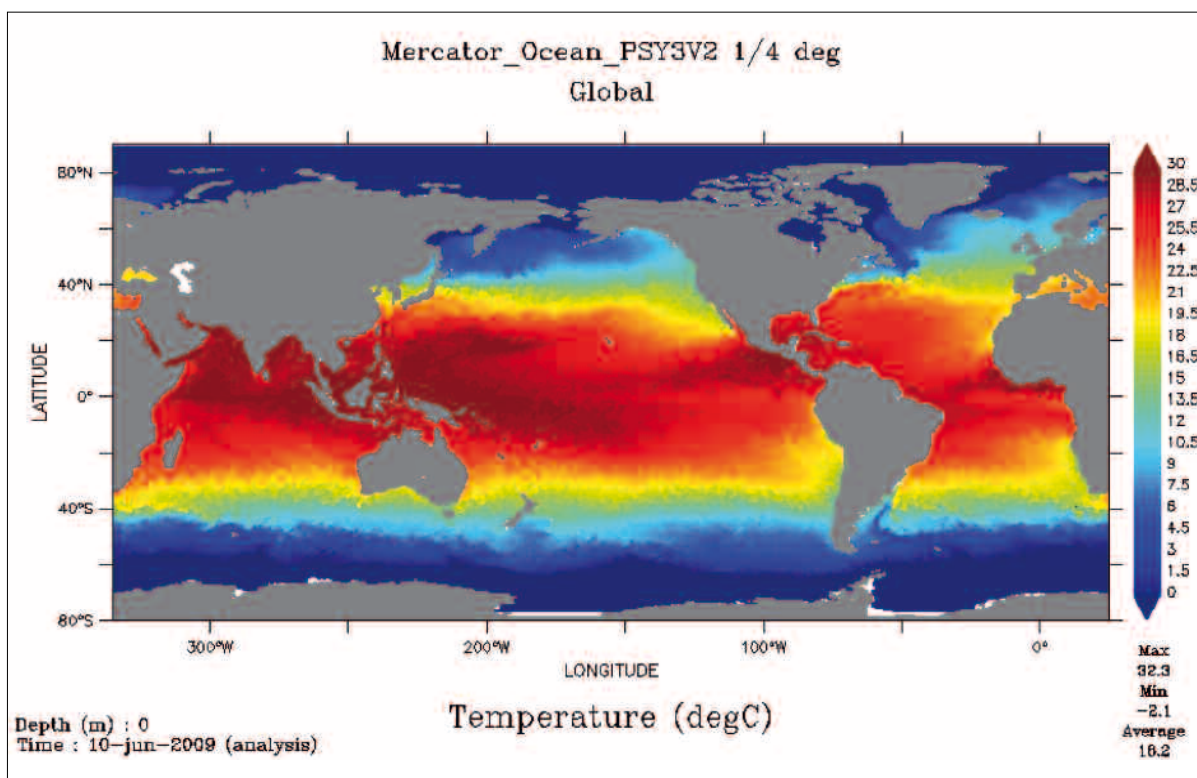
quotidiennement la surface des océans, les courants, les tourbillons, la pollution, etc.

### Un centre opérationnel

En insérant ces milliers d'informations dans des modèles numériques, Mercator Océan fait des descriptions des mers en 3D et des prévisions utiles à tous ceux pour qui l'environnement marin est important. Depuis l'été dernier, son nouveau supercalculateur, financé par la région Midi-Pyrénées et installé à Météo-France, a multiplié par 100 la puissance de calcul et permettra d'établir fin 2009 des prévisions avec une précision de 5 km contre 25 km actuellement. Le groupement réalise une simulation par jour de la façade maritime européenne et une par semaine pour les

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)

MyOcéan, la météo des mers made in Europe.  
MyOcean, Europe's sea forecasting service  
<http://www.cnes.fr/webmag/>



◀ Carte d'analyse de l'océan fournie par Mercator-Océan : Température de surface de l'océan prévue pour le 10 juin 2009. Mercator Ocean chart showing forecast ocean surface temperature for 10 June 2009.



▲▲  
De gauche à droite:  
Pierre Bahurel,  
responsable Mercator  
Océan, Martin Malvy,  
président de la région  
Midi-Pyrénées, et Alain  
Benetteau, vice président  
du conseil régional chargé  
de la Recherche lors du  
lancement du programme  
My Ocean, le 1<sup>er</sup> avril 2009  
à Toulouse.

From left: Pierre Bahurel,  
Mercator Ocean Director,  
Martin Malvy, President of  
the Midi-Pyrenees regional  
council, and Alain Benetteau,  
Vice-President with  
responsibility for Research,  
at the launch of the  
MyOcean programme in  
Toulouse on 1 April 2009.

autres océans. Aujourd'hui il lance un double défi: consolider en Midi-Pyrénées le centre opérationnel français d'analyse et de prévision océanique pour le « grand océan », et faire de celui-ci le chef de file du service européen de référence. Avec MyOcean, il coordonne la mise en place d'un « marine core service », mettant en réseau les établissements nationaux autour de procédés communs. Pour ce faire, de grandes zones de responsabilité de service ont été définies. Le centre français, outre la coordination d'ensemble, a la responsabilité de la façade atlantique européenne et de l'océan global à l'échelle mondiale. Par ailleurs, la combinaison de ses prévisions et de ses analyses sur plusieurs décennies offrira un

outil indispensable à la compréhension de la machine océan et de ses interactions avec le climat!

### Outil pour l'environnement

Depuis 2001, les prévisionnistes de Mercator Océan sont régulièrement sollicités pour réaliser des versions inédites de leur bulletin de prévision océanique et pour effectuer des analyses quotidiennes des courants rencontrés par les marins pendant leur trajet. Monté dans le cadre de l'initiative européenne pour la sécurité et l'environnement GMES, MyOcean veut illustrer les efforts de l'Europe pour se doter de nouveaux services dédiés à l'environnement. D'ici trois à cinq ans, ce service océanique, chargé de fournir l'information de référence sur l'état de l'océan, devra être qualifié pour l'opérationnel. Pour cela, les partenaires, structurés en douze centres de production d'information océanographique, sont mis en réseau pour répondre aux demandes des gouvernements et des scientifiques.

Depuis deux décennies, l'océanographie est l'un des domaines d'excellence de la région Midi-Pyrénées, d'ailleurs actée dans le pôle de compétitivité Aerospace Valley. Dotée de compétences pointues en océanographie, météorologie et espace, elle figure en tête du réseau européen des régions utilisatrices des technologies spatiales, Néréus, dans lequel elle est complètement partie prenante. Partenaire de la première heure de Mercator Océan, elle soutient la seconde étape, MyOcean, car elle estime que la surveillance des mers du globe représente un enjeu majeur pour les politiques environnementales européennes. ■

#### MERCATOR OCEAN

### A European anchor role for Midi-Pyrenees

*The first MyOcean forecast bulletin was officially released on 1 April 2009 at 12.30 p.m. from the Midi-Pyrenees regional council building. The MyOcean consortium led by Mercator Ocean is set shortly to roll out an operational oceanography service based on forecast data and analysis of the oceans and their ecosystems.*

Routing ships, detecting ocean eddies, tracking Arctic sea ice or simply providing current charts before leaving harbour are just some of the future services offered by MyOcean. No fewer than 29 European nations and 61 partners are involved in this consortium led by the Mercator Ocean public interest grouping, formed by CNES, Ifremer, IRD, CNRS, Météo-France and SHOM. Some 50 scientists have been working since 2001 to produce on-line ocean forecasts and global coverage was achieved in 2005. All around the globe, 3,000 buoys acquire in-situ readings of water temperature and salinity, in addition to a fleet of satellites including Jason-2 that are tracking the ocean surface, currents, eddies, pollution and more, every day.

#### Operations centre

Mercator Ocean feeds its numerical prediction models vast amounts of data to generate a 3D picture of the oceans and forecast bulletins for seafarers and anyone with a close interest in the marine environment. And with 100 times more computing power thanks to the new supercomputer funded by the Midi-Pyrenees regional council and operating at the Météo-France national weather centre since last summer, forecast accuracy will be increased from 25 kilometres now to 5 kilometres by the end of the year. The group generates one simulation a day for European waters and one a week for other oceans. Today, it faces the twofold challenge of consolidating the French ocean forecasting and analysis operations centre in Midi-Pyrenees and making it the lead centre for the benchmark European service. With MyOcean, it is coordinating the establishment of a marine core service underpinned by networked national centres using common processes. To this end, service areas have been defined. In addition to overall coordination, the French centre is responsible for Europe's Atlantic waters and global oceans. Combining ocean forecasts with time-series analyses spanning several decades will also offer a vital tool for understanding the

ocean's underlying mechanisms and how it interacts with climate.

#### Environmental tool

Since 2001, Mercator Ocean's forecasters have been called on regularly to generate unique ocean forecast bulletins and daily analyses of currents for seafarers. As part of Europe's GMES initiative, MyOcean is looking to showcase European efforts to develop new environmental services. Within the next three to five years, this service devoted to supplying reliable sea-state information should be fully operational. To achieve this goal, the partners have set up a network of 12 oceanography data centres in response to government and scientists' requirements. Over the last two decades, Midi-Pyrenees has become a centre of excellence for oceanography, also a key domain of the Aerospace Valley competitiveness cluster. With its top-flight expertise in oceanography, meteorology and space, the region is a leading figure of the NEREUS network of European regions using space technologies. As one of the founding partners of Mercator Ocean, it is backing MyOcean as the logical next step toward effective monitoring of the global oceans, a key environmental policy challenge for Europe. ■



## « L'Espace dans ma ville » Douai accueille une quatrième édition

Depuis sa première expérience en 2006, Douai a complètement adhéré à l'opération « L'Espace dans ma ville », organisée par le CNES et Planète Sciences. Du 20 au 26 juillet, la ville organise pour la quatrième année une semaine d'animations à la fois scientifiques et ludiques. « *Le développement des activités scientifiques dans les quartiers répond aux attentes de la population jeune en matière d'animation innovante* », constate le maire Jacques Vernier. « *La thématique spatiale devient le support d'un projet fédérateur de l'ensemble des acteurs de terrain, des écoles...* » Le succès de l'édition 2008 a généré une stimulation bénéfique : « *des clubs scientifiques se sont développés au sein des centres sociaux, pérennisant ainsi l'opération tout au long de l'année scolaire* », poursuit Jacques Vernier. Aujourd'hui, c'est toute une dynamique culturelle et éducative qui est déployée comme prolongement à la première opération : formation de jeunes étudiants pour l'encadrement d'ateliers, intervention des enseignants du premier degré, développement des « Défis scolaires » dans les écoles primaires de la ville, accompagnement des projets scientifiques par les étudiants de l'école des mines de Douai, activités au sein des « clubs scientifiques » dans les quartiers. En filigrane, la ville développe aussi une forme de solidarité : « *Apprendre les sciences c'est rechercher l'excellence en se confrontant aux lois de la physique ; quoi de plus formateur pour des jeunes ? Apprendre les sciences en s'amusant, c'est ce à quoi peuvent prétendre, hors temps scolaire, certains enfants... Venir offrir les mêmes sensations à tous les jeunes, c'est parier sur les talents qui pourront éclore dans de telles opérations. C'est faire naître la passion, la motivation, l'envie d'apprendre... L'essentiel est alors gagné !* » Jacques Vernier et son équipe municipale en sont convaincus. ■

► **Le maire, Jacques Vernier, à la rencontre des ingénieurs en herbe de sa ville, fiers de leur invention.**

The city mayor, Jacques Vernier, meets budding engineers proudly showing off their invention.



### SPACE IN MY CITY Douai makes it four in a row

Since first taking part in the event in 2006, Douai has been a keen supporter of the Space in my City operation organized by CNES and Planète Sciences. From 20-26 July, the city will be putting on a week of fun science activities for the fourth year running. "Science activities are just the sort of innovative entertainment youngsters in our city are looking for," says the mayor Jacques Vernier. "And space serves as a federating theme for schools and everyone working with young people." Efforts are also being pursued to emulate the success of the 2008 event: "Science clubs have started up to maintain the momentum of the operation throughout the school year," continues Vernier.

Today, a broad cultural and educational dynamic is in place, with young students trained as workshop leaders, visiting high-school teachers, "school challenges" in the city's primary schools, support for science projects from students at Douai mining engineering school and activities at local science clubs.

Through its efforts, the city is looking to foster a new kind of solidarity: "Learning science is all about the pursuit of excellence and pitting your wits against the laws of physics; what better learning experience could youngsters wish for? They can learn and have fun at the same time, outside normal school hours. Giving all youngsters a taste of science in this way will help to nurture future talents and vocations, while motivating them to work hard, and once you've achieved that you've won half the battle!" Of that, Jacques Vernier and his team at Douai city council are sure. ■

▲▲ L'atelier de construction de maquettes de satellites a remporté un vif succès. The satellite model building workshop was a big hit.

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)

En savoir plus sur Espace dans ma ville  
More about Space in my City  
<http://www.cnes.fr/espacedansmaville/>

➔ **Tournoi d'échec** / Pour la 4<sup>e</sup> année consécutive, le CNES était partenaire du championnat scolaire d'échecs de Haute-Corse, organisé début juin 2009 par la Ligue corse des échecs. Le CNES, par le biais de sa participation, a sensibilisé 3100 enfants (du CP au CM2) au spatial en les faisant participer à des animations très ludiques réalisées par l'association Planète Sciences et en incitant leurs maîtres à poursuivre cette approche en classe grâce à des projets pédagogiques adaptés à leur niveau scolaire. Cette année, quiz, construction de satellites, fresque du système solaire... étaient de la partie. Une convention signée entre le rectorat et la Ligue a formalisé la pratique d'une heure d'échecs dans le programme scolaire. Il en résulte un engouement et des adhésions en masse. Beaucoup de jeunes Corses ont atteint un très haut niveau de compétition. Une réussite.

Chess in Corsica / For the 4<sup>th</sup> year running, CNES partnered the northern Corsica schools chess championship, organized early in June by the Corsican chess league. CNES was on hand to give 3,100 primary school children a glimpse of space, with fun activities led by the Planète Sciences association and by encouraging their teachers to use educational materials adapted to their school curricula. This year children were able to take part in a quiz, build their own satellites and create a fresco of the solar system. Under an agreement between the local education authority and the chess league, one hour of chess will now be formally included in the curriculum. As a result, a lot of new members are joining the league and many young Corsican chess players are scaling the heights. All in all, this initiative has proved a huge success.



1921-2009

## Hommage à Yvon Bourges



▲▲  
Le ministre de la  
Défense,  
Yvon Bourges, en  
visite à bord du  
sous-marin français  
*Le Tonnant*  
le 3 mai 1980.  
Defence minister  
Yvon Bourges  
visiting the French  
submarine  
*Le Tonnant*  
on 3 May 1980.

1921-2009

### Tribute to Yvon Bourges

A leading figure of the Fifth French Republic and a Gaullist of the early years, Yvon Bourges occupied numerous ministerial posts between 1965 and 1980. Born in 1921 in Pau, south-west France, he studied public law and entered the prefectural corps in 1942. He subsequently took up various key postings in Equatorial and West Africa during the period when France was withdrawing from its colonies there. In 1961, he was appointed principal private secretary to the Minister of the Interior, Roger Frey. In 1962, he entered politics and was elected Mayor of Dinard and Member of Parliament for Ille-et-Vilaine. Yvon Bourges was appointed to the government in January 1965 as Junior Minister with responsibility for scientific research and atomic and space affairs. Succeeding Gaston Palewski, he oversaw CNES from 23 February 1965 to 8 January 1966, a crucial period for France's space sector. It was during his term as minister that France acquired its own space-launch capability in November 1965, when A1 was lofted into orbit by a Diamant A rocket, followed by the launch of FR1. But at the same time, he had to face budget restrictions and the first crises in ELDO and ESRO. In the national arena, he broke with previous launch policies, deciding in agreement with the Armed Forces Ministry on 1 January 1966 to entrust CNES with managing and overseeing work on future launchers. Viewing the launch base in Kourou, then under construction, as a key asset for France's relations with its European partners, he worked hard to get ELDO to establish the facilities for its future Europa II launcher. Yvon Bourges subsequently occupied a succession of government posts, as Junior Minister in charge of information and government spokesman (1966-67), Junior Foreign Affairs Minister with responsibility for cooperation (1967-72) and Minister of Commerce and Trades (1972). From January 1975 to October 1980, he was Minister for Defence, the peak of his ministerial career. Elected to the European Parliament (1973-75) and later to the French Senate in September 1980, he retired from politics in 1998.

Figure politique de la V<sup>e</sup> République, gaulliste de la première heure, Yvon Bourges a occupé, entre 1965 et 1980, de nombreuses fonctions ministérielles. Né en 1921 à Pau (Pyrénées-Atlantique), après des études de droit public, il entre en 1942 dans l'administration préfectorale, puis occupe différents postes importants en Afrique équatoriale et occidentale française pendant la période de décolonisation. En 1961, il devient directeur de cabinet du ministre de l'Intérieur, Roger Frey. En 1962, il entre en politique et est élu maire de Dinard et député d'Ille-et-Vilaine. Yvon Bourges est appelé au gouvernement, en janvier 1965, comme secrétaire d'État auprès du Premier ministre chargé de la Recherche scientifique et des Questions atomiques et spatiales. Succédant à Gaston Palewski, il exerce la tutelle sur le Centre national d'études spatiales du 23 février 1965 au 8 janvier 1966, pendant une période cruciale des activités spatiales françaises. Au cours de son ministère, en novembre 1965, la France accède à l'espace (lancement de A1 par Diamant A et lancement de FR1). Mais dans le même temps, il se trouve confronté à un premier ralentissement de l'effort budgétaire national et aux premières crises des organisations européennes (Cecles/Eldo et Cers/Esro). Sur le plan national, rompant avec la politique suivie jusque-là en matière de lanceurs, en accord avec ministère des Armées, il prend la décision de confier au CNES, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1966, la gestion et le contrôle de l'exécution des travaux relatifs aux futurs lanceurs. Considérant que le pas de tir de Kourou, en cours de construction, constitue un atout de premier ordre pour la France vis-à-vis de ses partenaires européens, il agit pour que le Cecles/Eldo implante les infrastructures nécessaires à son futur lanceur Europa II. Ensuite, il occupe successivement les fonctions de secrétaire d'État chargé de l'Information, porte-parole du gouvernement (1966-1967), secrétaire d'État aux Affaires étrangères chargé de la coopération (1967-1972), ministre du Commerce et de l'Artisanat (1972). De janvier 1975 à octobre 1980, il devient ministre de la Défense, ce qui constitue son apogée ministériel. Député européen (1973-1975), élu sénateur en septembre 1980, Yvon Bourges prend sa retraite politique en 1998. ■

➔ **Précision** / La convention Cecles/Eldo a bien été signée en 1962 au lieu de 1963. La convention Cecles/Eldo a été signée le 24 mars 1962 et est entrée en vigueur le 29 février 1964. La convention Cers/Esro a été signée le 14 juin 1962 et est entrée en vigueur le 20 mars 1964. L'autorisation de ratification par le Parlement français a été obtenue par le vote d'une loi unique pour les deux conventions (loi 63-1250 du 21 décembre 1963).

**Correction** / The ELDO agreement was signed in 1962, not 1963 as stated in our last issue. It was signed on 24 March 1962 and came into effect on 29 February 1964. The ESRO agreement was signed on 14 June 1962 and came into effect on 20 March 1964. Ratification of both agreements was approved through a single act voted by the French Parliament (Statute 63-1250 of 21 December 1963).



Le 16 juin 2009 s'ouvrait à la Cité des sciences et de l'industrie, la nouvelle exposition permanente « Objectifs Terre », dédiée à l'espace et à l'exploration terrestre. Claudie Haigneré, présidente de la Cité des sciences et Yannick d'Escatha, président du CNES, évoquent les atouts de cette collaboration.



INTERVIEW

## EXPOSITION PERMANENTE

# Le spatial à la croisée des arts et de la science

“

**Quels sont les enjeux d'une communication, et notamment spatiale, vers le grand public?**

**Claudie Haigneré :** Défis sanitaire, environnemental... le XXI<sup>e</sup> siècle doit faire face à des enjeux majeurs. Les sciences sont au cœur des progrès pour mieux connaître les causes et avancer dans la résolution des problèmes. Communiquer sur l'espace c'est donner à comprendre ces enjeux à tous les publics et rendre plus visibles les applications tellement présentes dans le quotidien. Communiquer c'est aussi échanger de manière transverse et à l'échelle de l'Europe; aujourd'hui, à l'évidence, les enjeux du spatial doivent se concevoir dans un cadre européen. Sur ce plan, la Cité des Sciences va programmer des conférences citoyennes internationales auxquelles le public est invité à participer car la science a aussi sa place au cœur du débat démocratique. Par ailleurs, la nouvelle exposition permanente est un intéressant support de communication. Dynamique et interactive, elle offre plusieurs niveaux de lecture et chacun peut en avoir une approche individualisée. En revanche, cette exposition est porteuse d'une démarche nouvelle: elle ne donne pas toutes les réponses mais elle incite et invite chacun à la curiosité. C'est le point de départ vers une recherche personnelle approfondie,

dans des ouvrages, sur Internet, etc. Avant, un musée offrait un concentré de passé. Le musée du futur doit impulser un désir de connaissance et de projection vers une culture élargie.

**Yannick d'Escatha :** Il nous paraît très important de présenter les enjeux de l'espace car ils ne sont pas suffisamment connus du grand public. Peu de gens savent que des dizaines d'applications du spatial les entourent tous les jours, via les satellites: le partage d'informations (téléphonie, télévision, Internet haut débit, transmission de données), la navigation (GPS, Galileo), la météorologie, les photos satellites sur Internet, l'étude du changement climatique ou encore la sécurité (secours avec les balises Argos et gestion des situations de crise), sans oublier la défense, doivent beaucoup à l'apport des satellites... Nous voulons aussi faire connaître le rôle du CNES, l'agence spatiale française, expliquer les programmes spatiaux français, européens et internationaux, contribuer ainsi à l'émergence d'une culture technologique et spatiale pour le grand public. Si tout cela suscite de l'intérêt, voire des vocations chez les jeunes, tant mieux! Cette culture spatiale est aussi une nécessité pour bien appréhender les grands débats modernes qui ont presque toujours une dimension scienti- ■



▲▲ L'espace s'installe durablement à la Cité des sciences et de l'industrie avec une nouvelle exposition permanente de 1 000 m<sup>2</sup> dédiée aux applications spatiales au service de la Terre. Deux parties pour deux perspectives : « Regards vers la Terre » présente des images rares et insolites de notre planète vue par les satellites et traite des apports des sciences et technologies spatiales dans les activités humaines. Le second volet, « En route vers l'espace », s'inscrit dans la dimension historique de la conquête spatiale et montre qu'il reste encore des défis humains et technologiques ambitieux à relever. Cette exposition est réalisée en partenariat avec EADS Astrium, l'Esa et le CNES. Un bel ouvrage préfacé par Claudie Haigeneré est publié par les éditions Le Pommier dans l'esprit et la continuité de l'exposition : *Objectifs Terre : la révolution des satellites*. Depuis du 16 juin 2009.

Space is now a permanent fixture at the Cité des Sciences et de l'Industrie in Paris with a new 1,000-sq.m exhibition dedicated to space applications. The display is in two parts: the Earth-observation section includes rare and unusual satellite imagery of our planet and looks at the contribution of space science and technology to human activity; the second section retraces the history of space exploration and charts the ambitious human and technological challenges ahead. The exhibition was developed in partnership with EADS Astrium, ESA and CNES. At the same time, a superb book prefaced by Claudie Haigeneré, titled *Objectifs Terre : la révolution des satellites*, is being released by publishers Le Pommier alongside the exhibition, which opened on 16 June.

fique. En tant que citoyen, chacun peut être amené à soutenir ou non des idées ou des projets de société qui leur sont proposés. Cela ne peut se faire qu'avec un bagage minimum qui permet d'en comprendre les enjeux.

### Il semble que les jeunes se détournent des carrières scientifiques et techniques. Quelle est votre analyse ?

**Claudie Haigeneré :** Les sciences ont une image figée et c'est dommage ! Il faut, en priorité, « donner envie de science » aux enfants, même très jeunes. En ce sens, la Cité des sciences prend une part active puisqu'elle accueille les enfants à partir de 2 ans ! On peut donner envie de science aux jeunes en les étonnant, en leur donnant des émotions à travers la surprise, la beauté, en sollicitant tous les sens, en proposant des formes ludiques, innovantes, actives... Il faut aussi aborder les sciences avec les outils qui « leur parlent », qui sont les leurs, le Web, voire les réseaux sociaux... même si la médiation humaine reste présente. Enfin, pour faire aimer les sciences, il faut provoquer la rencontre avec des chercheurs et donner à partager leur passion, leur enthousiasme. Pour moi, la jeune génération a besoin de se motiver pour des projets audacieux. Il faut montrer que la science et la technologie sont de formidables domaines de création, qu'elles peuvent également offrir des profils de carrière intéressants, ouvrir la porte à un avenir professionnel exaltant.

**Yannick d'Escatha :** Le moindre attrait des sciences et des techniques chez les jeunes est un phénomène qui paradoxalement touche toutes les sociétés qui ont connu une prospérité et une qualité de vie issues notamment des progrès technologiques. Les disciplines scientifiques et l'in-

#### PERMANENT EXHIBITION

## Space at the crossover of art and science

On 16 June, a new permanent exhibition dedicated to space and Earth observation, called *Objectifs Terre*, opened at the Cité des Sciences et de l'Industrie in Paris. Claudie Haigeneré, President of the Cité des Sciences, and CNES President Yannick d'Escatha outline the value of this joint effort.

### What challenges and opportunities does outreach, particularly space outreach, entail?

**Claudie Haigeneré :** Health and the environment are two major challenges facing us in the 21<sup>st</sup> century and science is vital to advance understanding and devise solutions. Space outreach means explaining these challenges to a broad public and raising awareness of applications that benefit our daily lives, like weather forecasting, medicine, telephony or communications. Services underpinned by space are all around us and will continue to develop in the years ahead. It also means communicating between domains and across Europe, as today it's clear that we need to address the challenges of space from a European perspective. The Cité des Sciences is going

to put on a series of international citizens' conferences where the public will be invited to take part, because science should be pivotal to democratic debate. The new permanent exhibition is another valuable outreach tool, with dynamic and interactive features to suit all levels of inquiry. And this exhibition is based on a new approach: it doesn't give all the answers but stimulates visitors' curiosity. In this sense, it's a starting point for more in-depth, personal study in books, on the Internet or elsewhere. Before, museums always presented a snapshot of the past. In the future, they will need to motivate people to learn and broaden their culture.

**Yannick d'Escatha :** We feel it's very important to explain and raise public awareness of the challenges of space. Few people realize that dozens of space applications are instrumental in their daily lives, notably satellite applications like information sharing (telephony, television, broadband Internet and data transmission), navigation (GPS and Galileo), weather forecasting, online satellite imagery, climate change research or safety of life (relief operations with Argos transmitters and crisis management), not forgetting defence. We also want to showcase CNES's role as the national

space agency, explain French, European and international space programmes, and help to foster a broad space and technology culture. If in so doing we succeed in getting youngsters interested and maybe even inspiring future vocations, then so much the better! Developing this space culture is also necessary to understand the key issues of our time, which almost always involve science in some way or another. Each citizen may or may not support ideas and projects that impact our society, and to do that they need a minimum of knowledge to understand what's at stake.

### Youngsters appear to be shunning careers in science and engineering. Why do you think this is so?

**Claudie Haigeneré :** Science has a somewhat starchy image, and that's a pity. Our priority must be to get children interested in science, even at a very young age. The Cité des Sciences is working actively to achieve this, since we admit children as young as two years old. We can get young people interested in science by surprising them, moving them, arousing their senses and offering fun, innovative and interactive features. We also need to approach science through



génierie restent très attractives en Chine ou en Inde par exemple, pour qui elles sont la promesse d'un avenir meilleur à court terme. Les jeunes ont besoin d'être stimulés dans leur imaginaire et en même temps qu'on leur ouvre des perspectives d'avenir, et notamment professionnelles, bien réelles. Il est vrai que les jeunes que nous étions il y a plusieurs décennies ont connu une épopée spatiale formidable où chaque mission était un nouvel exploit de l'homme dans sa quête de découverte et de surpassement car tout était à construire, à inventer. Tout en conservant une capacité à émerveiller – je pense aux programmes d'exploration de l'Univers et des planètes –, le spatial est aujourd'hui à un tournant de son histoire, car il est vraiment capable d'apporter des services vitaux au bénéfice de l'homme et de la collectivité pour protéger la vie sur terre. C'est peut-être moins connu mais tout aussi fondamental. Je suis ainsi convaincu que la montée des préoccupations environnementales et de développement durable va faire renaître un vrai engouement pour les disciplines scientifiques auxquelles l'espace contribue énormément. Donc je suis optimiste pour les années à venir.

#### Comment voyez-vous la collaboration entre des organismes tels que le CNES et les établissements de culture tels que la Cité des sciences ou le Palais de la découverte ?

**Claudie Haigneré :** Cette exposition permanente n'est que le début d'une démarche commune. Elle va se poursuivre, notamment avec la publication d'un ouvrage remarquable, à l'élaboration duquel ont participé des scientifiques, des ingénieurs du CNES, de l'Es... Les établissements culturels tels que la Cité des sciences ou le Palais de la découverte

doivent être des lieux où peut se prolonger, de manière esthétique et artistique, le voyage scientifique. Ma mission est aussi de créer un grand établissement qui soit un pôle au carrefour de la science et des arts. Mais il ne doit pas être isolé : il sera d'autant plus dynamique qu'il « dialoguera » avec d'autres pôles, tant à l'échelle européenne qu'au niveau de la région, comme la Cité de l'espace à Toulouse... qui seront des partenaires privilégiés dans ce dialogue.

**Yannick d'Escatha :** Une fois posés les principes et les enjeux de la communication scientifique et technique vers le grand public et notamment les jeunes. Il faut rendre les choses concrètes, amusantes, ludiques, en utilisant les données et appareils spatiaux, qui s'y prêtent particulièrement bien. C'est pourquoi je pense que toutes les énergies et toutes les compétences doivent être mobilisées. Le CNES a acquis de longue date une grande pratique de la communication sur les sujets spatiaux, ceci pour toutes les tranches d'âge. La Cité des sciences et de l'Industrie ou le Palais de la découverte ont pour leur part une parfaite maîtrise de la médiation avec le grand public et, ce qui est essentiel, un énorme volume de visiteurs. Fond et forme doivent donc être imbriqués au mieux pour rendre la science et la technologie attractive et accessible. C'est dans cet esprit que le CNES collabore avec de nombreuses institutions et qu'il est devenu partenaire de la nouvelle exposition permanente « Objectifs Terre » qui vient d'ouvrir à la Cité des sciences et de l'industrie. ■



the kind of tools they use every day, like the Web and social networking sites, while maintaining human mediation. Lastly, to make science interesting we need to bring youngsters into contact with researchers who can share their passion and enthusiasm. To my mind, the younger generation needs to be motivated by bold and challenging projects. We need to show them that science and technology are wonderful opportunities to express their creative talents, as well as offering interesting career prospects and an exciting professional future. **Yannick d'Escatha :** Paradoxically, the relative lack of interest for science, technology and engineering among youngsters is something affecting all societies where technologies have been instrumental in increasing prosperity and quality of life. Science and engineering subjects are still very attractive in China and India, for example, where they are seen as a guarantee of a better short-term future. We need to fire youngsters' imagination and offer them real prospects for the future, particularly in the job market. It's true that when our generation was young, we were captivated by the space adventure at a time when each new mission was pushing the envelope

and was a heroic achievement, because everything had to be built and invented from scratch. While space still has that capacity to awe and inspire, through space exploration, it is today at a turning point in its history, since it has the potential to provide vital services to protect life on Earth for humankind and society. This role is perhaps less well-known, but just as fundamental. I also believe that growing concern for environmental issues and sustainable development will rekindle enthusiasm for areas of science to which space is contributing hugely. So I'm optimistic for the years ahead.

#### How do you see agencies like CNES working with cultural bodies like the Cité des Sciences or the Palais de la Découverte ?

**Claudie Haigneré :** This permanent exhibition is just the start of a joint effort that we intend to pursue, notably with the publication of a remarkable book to which scientists and engineers at CNES and ESA have contributed. Cultural venues like the Cité des Sciences or Palais de la Découverte must be places where people can pursue their scientific inquiry from a more aesthetic and artistic angle. My mission is

also to create a major venue at the crossover of science and art. But it mustn't operate all alone: it will be energized by working in harmony with other venues, in Europe and in the regions, like the Cité de l'espace theme park in Toulouse.

**Yannick d'Escatha :** Once we've defined the guidelines and issues for science and technology outreach to the broad public and young people in particular, we have to make things relevant and enjoyable for them. Space data and instruments are a really effective way to do that. So I think we need to mobilize all the energies and skills at our disposal. CNES has extensive experience of communicating about space subjects for all ages. The Cité des Sciences and the Palais de la Découverte are past masters in the art of mediation and, crucially, attract large numbers of visitors. Form and content must therefore be closely interlinked to make science and technology attractive and understandable. It is in this vein that CNES is collaborating with many institutions and partnering the new *Objectifs Terre* permanent exhibition that opened recently at the Cité des Sciences et de l'Industrie. ■

# DES NUAGES AU-DESSUS DE L'EUROPE SPATIALE

Engagement de la France dans un programme volontariste d'accès à l'espace, fondation du Cers/Esro et mobilisation de la communauté internationale... de la création du Comité de recherches spatiales en 1959 à l'acte de naissance de l'Esa en 1975, il aura fallu moins de vingt ans pour rassembler les prérequis à la construction d'une politique spatiale européenne. Une aventure humaine et scientifique exaltante mais parfois... tumultueuse.

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)

Les premiers pas de l'Europe spatiale, interview d'Yves Sillard.

Europe's first steps in space: interview with Yves Sillard. <http://www.cnes.fr/50ans/>

rubrique « Compte à rebours »

Signature de la convention de l'Esa le 30 mai 1975 à Paris. The ESA founding agreement is signed in Paris on 30 May 1975.

En 1969, lorsque Georges Pompidou accède à la présidence de la République, il reste dans la lignée des grands projets du général de Gaulle, dont il a assuré toute ou partie de la mise en œuvre comme Premier ministre. Il engage donc la France dans un processus de modernisation et d'industrialisation. Dans le nouveau gouvernement, conduit par Jacques Chaban-Delmas, l'espace n'a plus la même priorité. Le lien direct avec le Premier ministre est rompu. Les activités spatiales dépendent dorénavant du ministère du Développement industriel et scientifique, dirigé par François-Xavier Ortoli. Jusqu'à la fin de 1972, la politique spatiale française est rythmée par des soubresauts au sein des organisations européennes. Ces crises à répétition trouvent leur aboutissement en 1973 avec la décision de créer une organisation européenne unique

Le président de la République, Valéry Giscard d'Estaing, visite le pavillon du CNES lors du salon du Bourget (1975), en présence de Maurice Levy, président du CNES, et Michel Bignier, directeur général. French President Valéry Giscard d'Estaing visits the CNES pavilion at the 1975 Paris Air Show, accompanied by Director General Michel Bignier.



et de lancer le programme Ariane. Cependant, les conséquences financières du choc pétrolier de 1973 et la mort de Georges Pompidou modifient le paysage politique national. En mai 1974, Valéry Giscard d'Estaing, élu nouveau président de la République, envisage, pour des raisons politiques tout autant que financières, de remettre en cause la plupart des grands projets de l'ère gaullienne. Le lanceur européen Ariane est de ceux-là.

## Un sursis à exécution préjudiciable

La France souhaitant limiter à 62 % son engagement financier dans Ariane, l'avenir de ce projet, voulu par la France, reste incertain pendant plusieurs mois. Les seuls crédits inscrits au budget correspondent à un arrêt du programme. Devant les conséquences politiques d'une telle décision et sous la forte pression des responsables français du CNES et des industriels européens concernés, en octobre, un conseil restreint présidé par le Premier ministre Jacques Chirac permet de sortir de l'impasse. Quelques jours plus tard, le Conseil des ministres confirme la poursuite du programme.

## Un recentrage des programmes

Cependant, les limites budgétaires imposées ont des conséquences importantes sur la partie française de celui-ci. En contrepartie de l'engagement dans Ariane, le gouvernement demande au CNES d'arrêter plusieurs projets (lanceur Diamant, fusées-sondes) et de suspendre ou de repousser





## d'espace



les études de plusieurs autres (satellites et expériences). Dorénavant, en matière de lanceurs, la France s'en remet totalement à l'Europe dans le cadre de la nouvelle Agence spatiale européenne, dont elle ratifie, en 1980, la convention qui avait été signée le 30 mai 1975.

En janvier 1976, un décret modifie l'organisation du CNES. Ce texte qui renforce la concertation entre le CNES, les ministères et les organismes publics intéressés, introduit un commissaire du gouvernement et crée un Conseil des applications spatiales.

Sur la demande d'Yves Sillard, le nouveau directeur général du CNES, une étude de réorganisation est confiée à Jacques Blamont, haut conseiller scientifique. Celui-ci va préconiser la mise en place de la direction technique au Centre spatial de Toulouse, une nouvelle étape qui, en regroupant les moyens, optimise le fonctionnement. « J'ai voulu rassembler l'ensemble du CNES autour d'un même objectif: un satellite (Spot), développé par le CNES, tiré par un lanceur (Ariane), développé par le CNES, à partir d'un pas de tir dirigé par le CNES (Kourou) », dira Yves Sillard.

Bref dans sa durée mais lourd d'intensité, cet épisode critique dans l'histoire spatiale française et européenne a démontré que le rôle moteur de la France dans la construction d'une Europe spatiale suffisamment forte, à même de s'émanciper de la suprématie américaine, reposait avant tout sur la volonté des hommes qui composent la communauté spatiale. ■

## Space history

## Storm clouds over spacefaring Europe

*From the creation of the Space Research Committee in 1959 to the birth of ESA in 1975—and through France's strong commitment to acquiring a space launch capability, the foundation of ESRO and the mobilization of the international community—it took less than 20 years to lay the groundwork for a European space policy. This proved an exciting if sometimes rocky human and scientific adventure.*

On becoming French President in 1969, Georges Pompidou continued along the same lines as the key projects he had steered through as Prime Minister under President Charles de Gaulle, as he undertook to modernize the country and develop its industry. In the new government led by Jacques Chaban Delmas, space was lower down the order of priorities. Its direct line to the Prime Minister was cut, bringing it under the remit of the Ministry of Industrial and Scientific Development, headed by François-Xavier Ortoli. Until the end of 1972, French space policy remained hostage to the turmoil within Europe's space organizations. A series of crises came to a head in 1973 with the decision to create a single European space organization and launch the Ariane programme.

However, the financial effects of the 1973 oil crisis and Georges Pompidou's death recast the national political landscape. In May 1974, the newly elected President Valéry Giscard d'Estaing decided—for political as much as financial reasons—to review most of the major projects inherited from the de Gaulle era. The European Ariane launcher was one such project.

## A programme in limbo

With the new government seeking to limit France's funding contribution for Ariane to 62%, the future of this project initiated by France remained uncertain for several months as budget restrictions threatened to shut down the programme altogether. Given the political fallout this would have caused, and under strong pressure from CNES officials and European industry leaders, a closed-circle cabinet meeting chaired by Prime Minister Jacques Chirac in October broke the deadlock and a few days later the full cabinet gave the programme its backing.

## Programmes refocused

Despite the go-ahead, the budgetary restrictions had a major impact on France's involvement in the project. In return for its commitment to Ariane, the government asked CNES to halt several projects (among them the Diamant launcher and sounding rockets) and to suspend or defer design study work on several other satellite and experiment projects. From this point on, France left the pursuit of launch policy entirely in the hands of the new European Space Agency (ESA) created under the agreement signed on 30 May 1975, finally ratified in 1980. In January 1976, a government decree modified CNES's organizational structure, seeking to create a closer relationship between the agency, ministries and public bodies, by appointing a government commissioner to the CNES board and creating a space applications council. Yves Sillard, CNES's new Director General, asked senior science advisor Jacques Blamont to review the agency's organization. Blamont recommended transferring its engineering directorate to the Toulouse Space Centre, thereby pooling resources to optimize operations. As Yves Sillard declared at the time: "I wanted to reunite the agency behind the same goal: a satellite (SPOT) developed by CNES, to be orbited by a launcher (Ariane) developed by CNES, from a launch base operated by CNES (Kourou)." Brief yet intense, this critical episode showed that France's pivotal role in forging a European space programme strong enough to challenge the United States' supremacy came down in the final analysis to the commitment of the space community. ■



▲▲ Le Centre spatial de Toulouse en juin 1975. The Toulouse Space Centre in June 1975.

# Êtes-vous tentés... par l'impesanteur ?

**Un coup de clic** sur le site [www.cnes.fr](http://www.cnes.fr) permettait d'en savoir plus : « Vivre une expérience inédite et ressentir pour la première fois la sensation d'impesanteur » : c'est ce que vous proposait le CNES, en partenariat avec RTL. À l'occasion du salon du Bourget, le 16 juin, vous pouviez être celui ou celle qui allait effectuer un vol parabolique à bord de l'Airbus A 300 Zéro-G de Novespace...

**Toutes les vidéos de ce vol spécial:**  
 All the videos of this special flight:  
<http://www.cnes.fr/webmag/>


**Toute l'actualité du CNES au salon du Bourget**  
 CNES news from the Paris Air Show  
<http://www.cnes.fr/bourget2009>

**P**our la première fois une personne sélectionnée dans le grand public s'est vue proposer de participer à un vol de démonstration scientifique, d'être témoin des activités de recherches scientifiques et d'expérimenter la sensation de pesanteur martienne et lunaire lors de paraboles dédiées... Dans ce cadre-là, Novespace, filiale du CNES créée en 1986, « est prestataire de service pour un vol scientifique du CNES », précise Jean-François Clervoy, spationaute français de l'Esa et PDG de Novespace. « Cela dit, nous étudions la possibilité d'ouvrir au grand public des vols dans notre Airbus A 300 spécialement aménagé, mais cette ouverture se fera dans un cadre différent du vol du salon du Bourget. L'auditeur sélectionné volera avec des

*scientifiques qui travailleront sur des expériences. Dans le cas d'une ouverture au grand public, la cabine sera vide et les passagers pourront voler librement sans aucun obstacle. »*

Voler sans pesanteur, sans sentir son poids, se sentir léger... Sous l'effet de l'attraction terrestre, tout objet est attiré vers la Terre. Des obstacles (le sol, un immeuble, une table) stoppent cette chute, imprimant à chaque objet ou personne une sensation de poids, c'est-à-dire de pesanteur.

Dans certaines conditions, certains effets de la pesanteur peuvent disparaître. C'est ce qui se passe par exemple quand les spationautes flottent dans la station spatiale, ou lors de vols paraboliques. L'Airbus Zero-G effectue lors de chaque vol une série de 30 paraboles. Il est en chute libre pendant 20 à 25 secondes qui permettent d'accéder aux

## Go weightless!

*"Live a unique experience in microgravity": all the details were on the CNES website about this joint CNES/RTL offer to try a brand new experience and feel for the first time what it's like to be weightless during a parabolic flight aboard Novespace's A300 Zero-G on 16 June at the Paris Air Show.*

For the first time ever, a member of the general public was given the chance to take part in a scientific demonstration flight, witness scientific research and discover what it feels like to be on

Mars or the Moon. A CNES subsidiary founded in 1986, Novespace "is a service provider for CNES science flights," explains Frenchman Jean-François Clervoy, ESA astronaut and CEO of Novespace.

*"Having said that, we are looking into the possibility of offering the general public flights in our specially equipped Airbus A300. This differs from the Paris Air Show flight. There, the person selected will fly with scientists working on experiments. If we open up flights to the general public, the cabin will be empty and passengers will be able to fly freely without hindrance."*

Fly free of gravity, without being tied down by

weight, feel yourself floating ... The Earth attracts all objects to it. Obstacles such as a floor, building or table stop this free fall, giving objects or people an impression of weight or "gravity".

In certain conditions, some effects of gravity can disappear, for example when astronauts float around inside a space station or during parabolic flight. During each flight, the Airbus Zero-G performs a series of 30 parabolic manoeuvres. Microgravity is achieved during the free-fall conditions that reign for 20 to 25 seconds each manoeuvre. The Airbus Zero-G, based at Bordeaux-Mérignac airport in south-west France, has flown numerous science,





Le 16 juin 2009 au salon du Bourget, Blandine, à droite, lauréate du grand concours RTL, a vécu à bord de l'Airbus Zéro-G, 5 min 30 s d'impesanteur !  
On 16 June at the Paris Air Show, Blandine, the RTL competition winner, experienced 5 minutes and 30 seconds of weightlessness on board the Airbus Zero-G.



conditions d'impesanteur. À bord de cet Airbus, dont la base se situe à l'aéroport de Bordeaux-Mérignac (Gironde), de nombreuses expériences scientifiques (fluides, chimie), médicales (neurosciences, physiologie, cardio-vasculaire), technologiques, voire pédagogiques, ont été réalisées depuis 1996 pour le compte du CNES, de l'Esa, de la Jaxa (Japon), du DLR allemand, etc.

### La sécurité d'abord

Depuis 1987, 75 campagnes ont été menées, et plus de 9000 paraboles effectuées. En moyenne, six campagnes sont programmées par an. Pour faire des paraboles, l'avion



alterne des manœuvres de montées et de descentes espacées de courts paliers. Pendant ces paraboles qui durent quelques secondes les chercheurs font leurs expériences en impesanteur, et cela avec une certaine souplesse et à moindre coût que dans la station spatiale ou à bord d'une fusée-sonde. Pourquoi ne pas réaliser des vols ouverts au grand public dès à présent? « L'avion est différent de l'A300 certifié pour le transport aérien. Nos manœuvres sortent des trajectoires ordinaires d'un avion de ligne. Novespace doit donc démontrer à la DGAC (Direction générale de l'aviation civile) que le niveau de sécurité que nous offrons est acceptable. Avec le Centre d'essais en vol (CEV) nous constituons un dossier technique et opérationnel dans ce sens. Nous devons aussi définir avec la DGAC le cadre réglementaire de ces vols, transport public, travail aérien, baptême de l'air, essais en vol? la question n'est pas encore tranchée. » Jean-François Clervoy poursuit: « Novespace n'offrira pas une expérience de casse-cou. Le passager qui monte ne prendra pas plus de risque que lors d'un vol touristique classique! » Cependant, pour connaître les joies de l'impesanteur, le passager ne coupera pas d'une bonne visite médicale, similaire à celle d'un pilote privée et signera dans la foulée une fiche d'abandon de recours en cas de problème...



### Un voyage en impesanteur

Pendant plus d'une heure et demie, il aura droit, avant de monter à bord de l'appareil, à une présentation audiovisuelle du voyage comprenant le briefing de sécurité et médical,

medical, technology or educational experiments since 1996 for CNES, ESA, Japanese space agency JAXA and German space agency DLR to name a few. Science experiments range from fluid mechanics to chemistry, while medical experiments investigate such areas as neuroscience, physiology and the cardiovascular system.

### Safety first

Since 1987, 75 campaigns have been conducted and over 9,000 parabolas flown. On average, six campaigns are scheduled each year. A parabolic manoeuvre consists of climbing then descending steeply, levelling out and then starting over again. Researchers carry out their experiments during these weightless periods. The A300 Zero-G is a low-cost alternative to space stations or sounding rockets and offers greater flexibility. Why not open up parabolic flight to the public straight away? "This aircraft differs from the A300 certified for air transport. Our manoeuvres are not the trajectories normally associated with airliners. Novespace must therefore prove to the French civil aviation authority DGAC that we offer an acceptable level

of safety. We are working with the CEV flight test centre to put together a technical and operational file to achieve this. We also have to define with DGAC which regulations should cover such flights: public transport, aerial work, first flight, test flight...? This issue has not yet been resolved." Jean-François Clervoy continues: "We're not talking about daredevil flights, here. Passengers won't run any greater risk than on a normal commercial flight." However, before experiencing the joys of weightlessness, candidate passengers will have to pass a medical check-up similar to that for a private pilot and will sign a form renouncing their right to appeal if a hitch occurs.

### Weightless travel

Passengers will spend one and a half hours watching an audiovisual presentation of their trip, including safety and medical information, before donning their flight suit. And they had better be on time. The Airbus—scheduled to be replaced in 2014 by a similar aircraft—can take up to 40 passengers who will pay €4,000 to €5,000 for a two-hour thrill-packed flight. These privileged, wealthy

passengers will be found among aviation fans, thrill-seekers, adventurers or others thirsting for new experiences ... However, emphasizes Jean-François Clervoy: "CNES is looking into the possibility of funding a few flights, open to the general public, as "open days" on this flying laboratory. This type of discovery flight will, for €100 to €300, give the general public a glimpse of space programmes and microgravity. By late 2009, a first public flight could be sponsored by CNES as a kind of prize. The Airbus Zero-G is a fantastic place for space research. We're not in it for the money. This is a great way to communicate about space, scientific research in microgravity, CNES and ESA. What better way to understand space than through bodily sensations? Space still remains either virtual or reserved for a privileged few (professional astronauts or space tourists.)". French travel group Nouvelles Frontières has joined up with Novespace to initiate preliminary contacts with overseeing authorities concerning these public flights. Perhaps we shall soon find in holiday catalogues a trip skywards for a few seconds of floating happiness. ■

*'Direction Générale de l'Aviation Civile*



puis le revêtement d'une combinaison de vol. Il sera vivement recommandé d'être à l'heure pour embarquer. L'avion, dont on prévoit le changement en 2014 par un avion similaire, pourra accueillir 40 passagers payant (4000 à 5000 €) pour un vol garanti en émotions uniques pendant 2 heures! Ces passagers passionnés se recruteront chez les fans d'aéronautique, ou les habitués des Tropiques, ou des voyages insolites à la rencontre de manchots des Kerguelen, ou encore de voyage en brise-glace, direction le pôle Nord avec ses ours polaires... Cependant, souligne J.-F. Clervoy: « *Le CNES étudie la possibilité de financer quelques vols, ouverts cette fois au grand public, comme des journées "portes ouvertes", de ce véritable laboratoire volant. Ces types de vols découverte permettront au grand public pour 100 à 300 euros de connaître les programmes spatiaux et le phénomène de l'impesanteur. D'ici à la fin 2009, un premier vol public pourrait être ainsi sponsorisé par le CNES,*

*une sorte de vol récompense dans ce formidable lieu de recherche spatiale qu'est l'Airbus Zero-G. Soyons clair, nous ne faisons pas du business, cette ouverture vers la société est un formidable moyen de communication pour parler de l'espace, de la recherche scientifique en impesanteur, du CNES et de l'Esa. Quoi de plus concret que ce type de prestation pour appréhender par des sensations corporelles l'espace, qui reste, soit virtuel, soit réservé à quelques-uns (spationautes professionnels ou touristes de l'espace). »* Le voyageur Nouvelles Frontières, intéressé par ces vols publics, a initié avec Novespace les premiers contacts avec les autorités de l'État. Et si on trouvait bientôt sur catalogue ce voyage autorisé pour quelques secondes de bonheur planant... ■

**Note**  
La lettre g désigne l'accélération de la pesanteur terrestre. Elle vaut au sol  $9,8 \text{ m/s}^2$ . C'est aussi une unité d'accélération ( $1 \text{ g} = 9,8 \text{ m/s}^2$ ).  
The letter g represents the acceleration of Earth's gravity.  
At ground level its value is  $9,8 \text{ m/s}^2$ .  
It is also used in calculations as an acceleration constant ( $1 \text{ g} = 9,8 \text{ m/s}^2$ )

POUR EN SAVOIR PLUS : FIND OUT MORE AT  
[www.novespace.fr](http://www.novespace.fr)



## Nutrition spatiale

# VERS DES REPAS À 2500 KCAL/JOUR

Le 26 mars, le congrès annuel de l'AFlyHT\* s'est inscrit à la Cité de l'espace dans le cadre de l'Année mondiale de l'astronomie. Les élèves de sept établissements ont présenté un projet pluridisciplinaire: « Mangez le ciel ». L'espace était en toile de fond de la soirée et la nutrition spatiale au menu d'une conférence qui réunissait quelque 250 professionnels de l'hôtellerie et du tourisme.

\* AFlyHT: Association française des lycées de l'hôtellerie et de tourisme.

**A**morcé en 1994, sur l'initiative de Richard Filippi et Dominique Mériquet alors professeurs au lycée hôtelier de Souillac, le développement du programme de nourriture spatiale SEM est aujourd'hui une composante reconnue dans les missions de vols habités. En 1996 Cassiopée embarquait 10 kg de repas français, en 1998 Pégase 20 kg et Perséus 35 kg. Pour l'anecdote, en 2007 Léopold Eyharts, parti installer le laboratoire Columbus, régala l'équipage de l'ISS en amenant des cailles rôties. Depuis 2004 ces rations, préparées par ADF et les équipes du chef étoilé Alain Ducasse, respectent



**LES RATIOS DE CHAQUE REPAS SONT ÉQUILIBRÉS SUR LA BASE DE 20 % EN PROTÉINES, 30 % EN LIPIDES, 50 % EN GLUCIDES. "**

*"The balanced meal rations provide astronauts with 20% proteins, 30% lipids and 50% carbohydrates."*

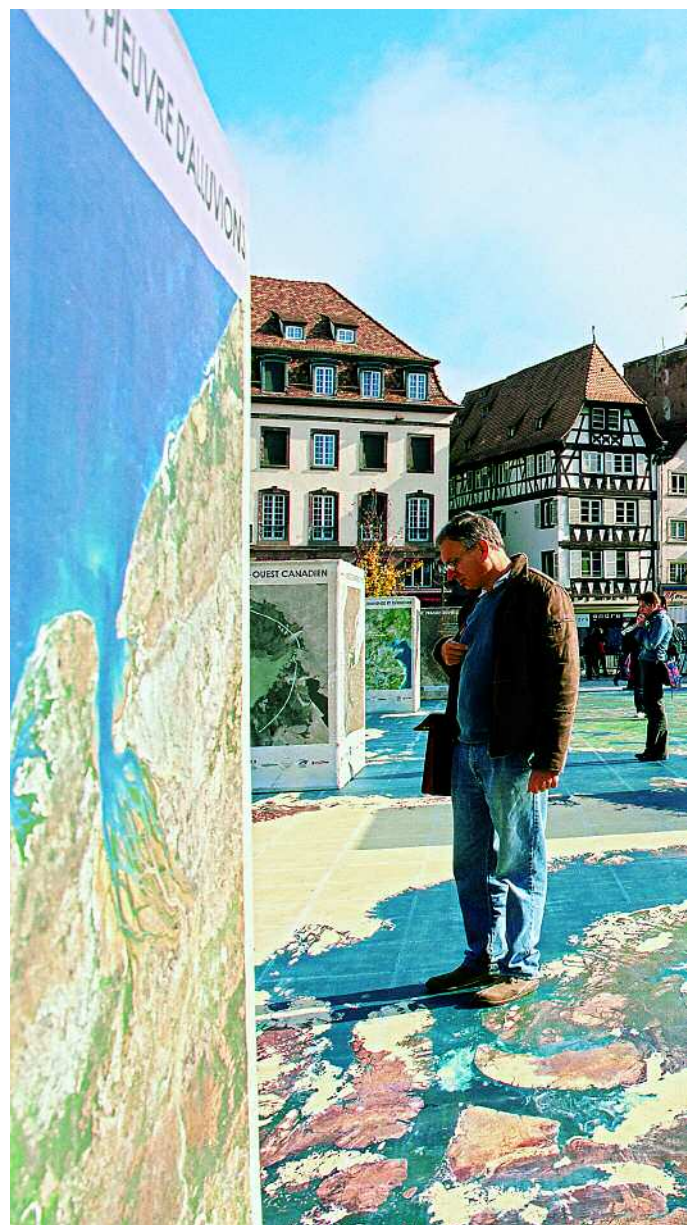
des process très stricts. En mai 2009, 640 boîtes viennent d'être prépositionnées pour partir à la demande des spationautes ou des scientifiques.

### Des études scientifiques sur le métabolisme

Outre l'aspect gustatif et événementiel, ces rations cuisinées artisanalement et en petites quantités, présentent un intérêt indiscutable pour mener des études scientifiques sur le métabolisme. Contrairement aux repas quotidiens établis en partie sur des produits lyophilisés, elles permettent, à partir de repas complets, de poser des marqueurs et de mettre en place des études de physiologie. L'expérience Energy va prochainement être mise en œuvre. Financée par le CNES, elle utilisera les rations équilibrées des repas définis par le projet SEM pour apporter environ 2500 Kcal/jour aux astronautes avec une répartition de 20 % en protéines, 30 % en lipides et 50 % en glucides. À partir d'une prise complémentaire de marqueurs définis (dans de l'eau), deux petits déjeuners, un déjeuner et un dîner spécifiques, les scientifiques vont pouvoir recueillir des échantillons pendant une dizaine de jours sur lesquels ils pourront doser ces marqueurs et déterminer la dépense énergétique des spationautes sur le long terme.

Développé à l'échelle de la France, le projet SEM a fait office de pionnier. D'autres pays expriment leur intérêt pour ces programmes de nutrition spatiale et souhaitent développer des études similaires. SEM devrait donc prendre une nouvelle dimension en s'inscrivant dans un champ européen élargi. ■

\* Association Française des Lycées de l'Hôtellerie et de Tourisme



▲▲ Depuis deux ans l'exposition itinérante « Avenir de la Terre, les dés sont-ils jetés ? » fait le tour de France. Ici à Strasbourg, en octobre dernier. The travelling exhibition "Earth's future: is the die cast?" has been touring France for the last two years. Here it is in Strasbourg last October.

SPACE NUTRITION

### Objective: 2,500 Kcal a day

*It being the International Year of Astronomy (IYA), France's AFLYHT\* hotel and tourism school association chose the Cité de l'espace in Toulouse for its annual conference on 26 March. Pupils from seven schools presented a multidisciplinary project known as Mangez le ciel (A taste of Heaven). Space provided the backdrop for this evening and space nutrition was on the menu of a conference that brought together some 250 professionals from the hotel and tourist trades.*

Initiated in 1994 by Richard Filippi and Dominique Mériguet, then teachers at the hotel trade school in Souillac, the development of the SEM (Special Event Meals) space food programme is today a recognized

part of human spaceflight. In 1996, the Cassiopée crew took with them 10 kg of French meals; in 1998, Pégase took 20 kg and Perseus 35 kg. In 2007, Léopold Eyharts—on his mission to fire up the Columbus laboratory—gave the ISS crew a real treat by bringing along some roast quail. Since 2004, these rations have been prepared by the teams of Michelin-starred chef Alain Ducasse and pupils at Alain Ducasse Formation (ADF) to very strict specifications. In May 2009, 640 tins are awaiting an order from astronauts or scientists.

#### Scientific research on metabolism

Besides tasting good and giving the crew something a little special to enjoy, these rations—cooked in small quantities—are unquestionably useful for scientific research on metabolism. Unlike the daily

meals, which include freeze-dried products, a whole meal can be exploited for physiology research by adding markers. The Energy experiment funded by CNES will soon be implemented. It will use the balanced meal rations defined by the SEM project to provide astronauts with about 2,500 Kcal per day, with 20% proteins, 30% lipids and 50% carbohydrates. The astronauts will swallow markers (in water) before eating specific meals: two breakfasts, lunch and an evening meal. Scientists will collect samples over about ten days, enabling them to measure the markers and determine the energy spent by astronauts in the long term. SEM is a pioneering, nationwide project. Other countries have expressed their interest in these space nutrition programmes and wish to develop similar studies. SEM should therefore soon be scaling new heights as it spreads its wings in Europe. ■





# PlanetObserver

## LA TERRE, LA VRAIE !

Depuis vingt ans, la société PlanetObserver fait son chemin entre art et technologie. Son cœur de métier, c'est « La Terre vue de satellite », aussi vraie que nature. La qualité exceptionnelle de sa colorimétrie est devenue la meilleure image de marque de la PME.

« **N**ous fournissons “La Terre vue de satellite” aux professionnels, aux parcs scientifiques, aux collectivités, aux médias, aux entreprises et administrations », dit Laurent Masselot, président fondateur de PlanetObserver, une mission qu'il accomplit avec la manière ! Ce volcanologue de formation a eu le déclic à l'île de la Réunion, devant des reliefs exceptionnels, platement rendus sur cartes ! Il a cherché le palliatif scientifique aux délavés des planisphères et l'image satellite s'est imposée à lui. En 1989, il crée PlanetObserver. Landsat 5 et 7 fournissent la matière, PlanetObserver construit les outils et les exploite. Basée à Clermont-Ferrand, la société vient de finaliser la base de données satellitaires « Terra Cognita ». C'est la première mosaïque au monde de ce niveau esthétique, géo-référencée et ortho-rectifiée de l'ensemble des terres **||**

### Une autre façon de voir la Terre

En phase avec son temps et avec les technologies nouvelles, PlanetObserver vient de créer un concept nouveau, la CartImage, un hybride entre carte topographique et cliché image. En retraitant l'image d'un territoire déterminé (Europe, pays, ville) extrait de sa base de données, elle crée un nouveau visuel sur lequel pourront venir s'inscrire, entre autres, des tracés routiers. Le fond pixelisé restitue toutes les caractéristiques naturelles du territoire choisi. CartImage ouvre la voie à des applications nouvelles via le réseau Internet, la navigation GPS ou la navigation 3D en temps réel. Déjà, elles ont fait leur chemin : Michelin les a choisies pour réactualiser et rendre plus réalistes ses cartes routières et France 2 les a adoptées en fond d'écran pour ses rubriques météo.

#### CARTIMAGE A new way of looking at Earth

Keeping pace with new technologies and gearing its products to current needs, PlanetObserver has just come up with a new concept. The “Cartimage” is a hybrid between a topographic map and an image. By reprocessing the image of a given territory (Europe, a country or a town) extracted from its database, CartImage creates a new visual medium on which other features can be overlaid, like road networks for example. The pixelized base renders all the natural characteristics of the chosen area. CartImages pave the way for new Internet, GPS navigation and real-time 3D navigation applications. They have already made headway: Michelin has chosen them to update and make its roadmaps more realistic, and French television channel France 2 uses them as the backdrop for its weather forecasts.





émergées de la planète vues de satellite... Et c'est un produit français! « Notre objectif est de redonner leurs vraies couleurs aux images de la Terre », précise le chef d'entreprise qui a, pour l'occasion, « marié dans son équipe, des matheux, des graphistes et des géographes », afin de conduire les étapes clés: correction géométrique, mosaïque, traitement des couleurs. Puis, tâche titanesque: harmoniser entre elles les 8600 images satellite brutes, dont le poids total est de plus de 4 téraoctets (4000 gigas). Cette dernière étape (supprimer les sutures dues aux différences de dates de prises de vue) représente à elle seule 80000 heures (50 % du temps total du programme), elle fonde son expertise principale, reconnue dans le monde entier. « On a choisi notre modèle économique, celui de la taille modeste (10 personnes) et de la maîtrise technique. Nous avons créé un contenu qui n'existait pas pour arriver à un produit français, ouvert à l'évolution et qui génère des revenus dans le monde entier », conclut avec fierté Laurent Masselot.

### Au cœur de l'événementiel

Cette union réussie entre topographie et esthétique élargit les horizons de PlanetObserver. Créée à l'initiative du Sénat, coréalisée avec Vulcania et plusieurs partenaires dont le CNES, l'exposition itinérante « Avenir de la Terre, les dés sont-ils jetés? » connaît un incontestable succès public. Depuis deux ans, elle fait le tour de France. Toujours dans les applications grand public, cette PME fournit des supports originaux aux manifestations à vocation pédagogique. Sols scénarisés, impressions sur bâches géantes... créez l'événementiel, PlanetObserver s'occupe du visuel! Cette scénarisation connaît un succès grandissant car la société n'a pas de frontières. À ce jour, sa « cartoθήèque » permettrait de réaliser un planisphère de 50 hectares d'un seul tenant! (500000 m<sup>2</sup>). ■

## Archéologie AFFLEUREMENTS DE LA MÉMOIRE

Plus de 6200 ans avant que ne décollent les premières fusées Soyouz, le site de la Malmanoury abritait déjà des précurseurs... dans l'art de la céramique. Voilà ce qui ressort du rapport définitif des fouilles préventives de 2005 récemment publié sur le site de l'Inrap.



PLANETOBSERVER

### Earth as you've never seen it

*For the past 20 years, SME PlanetObserver has been blazing a path between art and technology. Its core offer is a true-to-life "satellite's view of Earth". The exceptional quality of its natural-colour satellite imagery is what has made the company's own image.*

*"We provide satellite views of Earth to professionals, science parks, local authorities, the media, companies and government agencies," says Laurent Masselot, chairman and founder of PlanetObserver—a mission it fulfils to perfection. A trained volcanologist, Masselot was goaded into action during a visit to Réunion, where truly exceptional relief had been rendered as a flat map. He sought a scientific remedy and found what he was seeking in satellite imagery. He founded PlanetObserver in 1989. Landsat 5 and 7 provide the raw material, and PlanetObserver develops and runs image exploitation tools.*

Based in Clermont-Ferrand, the company has just completed the "Terra Cognita" satellite database. This is the first georeferenced, orthorectified mosaic in the world of all land surfaces to achieve such a high standard of beauty. And we're proud to announce that it's French. "Our goal is to give Earth imagery back its true colours," explains Masselot, who heads a team of maths specialists, graphic designers and geographers to conduct the key steps of geometric correction, mosaicking and then colour processing. Next comes the gigantic task of harmonizing the 8,600 raw satellite images, totalling over four terabytes (4,000 gigabytes). This last step—removing joins due to the different dates the images were taken—takes 80,000 hours, 50% of the total time, and is where the company really excels. "We chose our business model—an SME of 10 people—and technical maturity. We have created something that didn't previously exist, is French, evolvable and brings in revenue from all over the world," proudly concludes the company's founder.

### Where there's an event, there's PlanetObserver

PlanetObserver's visually striking colour images, allying beauty and quality, are opening up new avenues for the company, which is currently involved in a touring exhibition called "Earth's future: is the die cast?" PlanetObserver co-produced the exhibition, initiated by the French Senate, with Vulcania and other partners, including CNES. Travelling throughout France for the past two years, it has proven a hit with the public. Another PlanetObserver application for the general public is to provide original media for educational events. From printed floor maps to printouts on giant tarpaulins, you create the event and PlanetObserver will take care of the visuals. This kind of stagesetting activity is a growing success because the company knows no bounds. Its current map library could be used to produce a planisphere of 50 contiguous hectares (500,000 sq m). ■



Sur le site de Soyouz, les chantiers du futur offrent d'exceptionnelles occasions d'éclairer le passé. Souvenons-nous. Tout commence en 2005 par la découverte de vestiges amérindiens sur le site dit Eva 2 de la Malmanoury, à l'emplacement même de l'actuel chantier Soyouz (cf. *CNES Mag* n° 28). En deux mois de fouilles préventives entreprises dans le cadre de la réglementation sur la sauvegarde du patrimoine, les archéologues de l'Institut national de recherches archéologiques préventives chargés du projet exhumèrent deux strates superposées de deux époques différentes : une première datant du XIX<sup>e</sup> siècle, avec ses sépultures et ses objets rituels, et une seconde, mystérieuse, qui paraît dater de 1200 ans avant Jésus-Christ. Cependant, les chercheurs restent intrigués par les données recueillies dans cette dernière strate : quelle



est la fonction des amas de quartz retrouvés sur le sol? À quelle époque les occupants de ce site préhistorique ont-ils réellement vécu? Après analyse et datation au carbone 14, les réponses ne manquent pas de surprendre. Certes, l'étude de l'emplacement des énigmatiques amas quartziques a corroboré les premières hypothèses des archéologues : comme les scientifiques l'avaient suggéré d'emblée, il s'agirait bien de structures de fours de cuisson. Mais la date d'occupation supposée, elle, a dû être revue... de quelques milliers d'années. « *Nous sommes désormais sûrs que la strate la plus profonde date de 4200 ans avant J.-C.* », précise Martijn Van den Bel, responsable scientifique de la mission. Une révélation d'importance, qui confère à Eva 2 le statut de « *premier site proto-céramique amérindien de Guyane* », renchérit Sylvie Jérémie, adjointe scientifique et technique de l'Inrap pour les DOM : « *Le fait que nous ayons trouvé des fragments de poteries sur un site aussi ancien tendrait à prouver que ses occupants ont commencé à utiliser la céramique 2000 ans plus tôt que ce qu'on savait jusqu'alors.* » Exemple sur le terrain de la connaissance archéologique, le chantier l'est aussi sur le plan de la méthodologie scientifique. Pour s'adapter aux contraintes calendaires spécifiques à ces fouilles, les chercheurs ont mis en œuvre une stratégie opératoire particulièrement adaptée au sol sableux du littoral guyanais. Utilisé efficacement au cours de fouilles archéologiques de janvier 2009 à Saint-Laurent-du-Maroni, ce mode opératoire pourrait inspirer des opérations similaires en Guyane. Et pour cause : dans le sillage de ce chantier, des travaux collaboratifs intégrés au programme Amazonie 2, impulsé par le CNRS, devraient continuer à approfondir nos connaissances sur l'activité des premiers occupants de la Guyane. ■



▲▲ **Fouilles archéologiques menées sur le chantier du futur site de lancement Soyouz au CSG.** Archaeological digs on the site of the future Soyouz launch complex at the CSG.

◀◀ **Trois anciens sites amérindiens et un site de contact entre l'Ancien et le Nouveau Monde ont été découverts.** Archaeologists discovered three ancient Amerindian sites and an Old World-New World contact site.

## ARCHAEOLOGY

## Unearthing the past

*Over 6,200 years before the first Soyuz rockets lifted off, Malmanoury hosted other precursors ... in ceramics. So reveals the final report on the preventive digs of 2005, recently published on INRAP's preventive archaeology website.*

Though the Soyouz construction site is resolutely forward-looking, it has provided exceptional opportunities to investigate the past. Everything began back in 2005 when Amerindian vestiges were found at the EVA2 Malmanoury site currently being prepared to accommodate Soyouz (see *CNESMAG* n° 28). In two months of preventive digs, in line with rules on safeguarding heritage, archaeologists from INRAP, the French national institute for preventive archaeological research in charge of the digs, exposed two superposed strata dating back to two

periods: one from the 19<sup>th</sup> century, which revealed tombs and ritual objects, and a much older, mysterious layer which appeared to date back to 1200 BC. However, researchers were intrigued by the discoveries in this layer: what was the purpose of the piles of quartz found on the ground? When did the occupants of this prehistoric site really live? The answers after analysis and radiocarbon dating were surprising. An investigation into the location of the puzzling quartz piles corroborated archaeologists' initial hunches: as the scientists had already suggested, the quartz structures were used as ovens. The presumed date of occupation, however, had to be revised ... by a few thousand years. "We are now sure that the deepest stratum goes back to 4,200 years BC," says Martijn van den Bel, mission science manager. This is an important revelation, as it makes EVA2 "the first Amerindian proto-ceramic site in French Guiana,"

adds Sylvie Jérémie, INRAP's deputy science and technology manager for French overseas territories: "The fact that we have found fragments of pottery at such an ancient site tends to prove that its occupants began using ceramics 2,000 years earlier than previous evidence suggested." The site is exceptional not only as regards archaeological findings, but also scientific methodology. To fit in with scheduling constraints, researchers applied an operating strategy geared to the sandy soil of the Guianese coastline. This method proved useful during archaeological digs at Saint-Laurent-du-Maroni in January 2009 and could inspire similar operations in French Guiana. And not without reason, for following on from these digs, collaborative work for the Amazonie 2 programme driven by CNRS, the French national scientific research centre, should continue to reveal more about the lives of French Guiana's first occupants. ■



**PERSONNE NE VOUS CROIRA !**  
**À la découverte de**





# la Guyane

Guyane... un mot qui rime avec liane, savane, iguane, pagne, et aussi avec Ariane ! À la lisière de l'Amazonie, ce département français d'outre-mer abrite en son sein le port spatial de l'Europe, étonnante plateforme industrielle dans un gigantesque écrin de verdure. Une renommée telle que le Centre spatial guyanais accueille à lui seul un tiers des visiteurs de passage dans la région. C'est bien souvent un émerveillement de plus sur des parcours résolument teintés de tourisme vert, la couleur locale ! Suivez le guide...

BEAUTY BEYOND BELIEF

## Discovering French Guiana

*The French overseas département of French Guiana is home to Europe's spaceport in Kourou, a towering facility rising skywards against the vast green backdrop of the Amazon forest. Such is the renown of the Guiana Space Centre that it accounts for one-third of the region's visitors. But the launch base is not the only thing to marvel at in a country where eco-tourism is really starting to take off.*

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)

[www.cnes-csg.fr](http://www.cnes-csg.fr)



# Guyane aux mille visages

**Envie d'aventure, de dépaysement, de rencontres uniques ?** Et si vous vous laissiez tenter par la Guyane ? Entre fleuve et forêt, innovation et tradition, aventure et culture, le département aux mille visages saura vous toucher en plein cœur. Loin des clichés de « l'enfer vert », des professionnels du tourisme de plus en plus organisés y développent depuis quelques années, avec le soutien du CNES, une offre foisonnante et conviviale. Tour d'horizon d'un paysage touristique dont la richesse naturelle, culturelle et humaine ne manquera pas de vous surprendre.

**V**ue du ciel, elle ressemble à un océan moutonnant de verdure. Énigmatique, parée de luxuriance et de lumière, caressée par les puissants fleuves qui chaloupent entre ses arbres colossaux, elle offre aux regards son exubérance nue. À la sortie de l'aéroport de Rochambeau, bercé par la douce sérénité des alizés, on se laisse d'emblée séduire par le sourire des passants, au point d'en oublier les récits horribles dont est entourée la destination. À l'horizon, il est vrai, nulle créature hostile prête à fondre sur sa proie... Faut-il le dire ? Pour « survivre » à la Guyane, nul besoin de se munir d'une machette, d'un manuel de survie et d'un accoutrement digne d'Indiana Jones ! N'en déplaise aux amateurs de légendes cauchemardesques, vous aurez à

peu près autant de chance de subir les assauts de la faune guyanaise que de vous faire mordre par une chauve-souris en plein Toulouse. Non, du reste, que la richesse de la biodiversité guyanaise soit un mythe. Mais, ici, cachés par la végétation, singes, paresseux et jaguars ne se dévoilent qu'aux regards de qui les observe. Pareille aux femmes masquées qui promènent leurs atours chatoyants à la période de carnaval, la Guyane sait cultiver son secret pour mieux dévoiler à sa guise ses multiples visages. Terre de nature, où l'écotourisme et le tourisme scientifique le plus pointu prennent leurs marques, elle sait satisfaire toutes les envies de découverte, de la promenade familiale à l'expédition au long cours. Terre d'évasion, où les sentiers de la mémoire jalonnés de vestiges patrimoniaux côtoient les installations ultramodernes du Centre spatial guyanais, elle

▶▶  
Puissants, tumultueux et prodigieux, les fleuves innervent la Guyane tout entière. Fidèles à leur mode de vie traditionnel, les hommes qui vivent dans les communes isolées situées sur leurs rives y puisent l'essentiel : ils y pêchent, s'y baignent, y lavent leurs effets personnels...  
Rivers course powerfully and plentifully throughout French Guiana. The people who live in remote communities along their banks remain faithful to a traditional way of life, relying on their waters to fish, bathe and wash their chattels.







Face à la mer se dresse, majestueux, l'ancien sémaphore de Kourou : la tour Dreyfus.  
The Dreyfus Tower, Kourou's ancient semaphore, majestically faces the ocean.

est aussi un creuset multiculturel, riche de métissages, irrigué par les traditions séculaires de peuples fidèles à leur mode de vie traditionnel. Autant d'attraits qui ne laissent plus les touristes indifférents. Venus pour affaires, pour rendre visite à des proches ou découvrir le pays, ils sont de plus en plus nombreux à explorer les multiples options offertes par les prestataires locaux. À commencer par la clientèle spatiale, qui représente près de 35 % des flux touristiques observés par l'Insee en 2007 (voir encadré). De fait, le spatial tient une place spéciale dans le paysage touristique guyanais. En charge des deux premiers sites les plus visités de Guyane, le CNES est largement partie prenante dans le dispositif touristique, comme le rappelle Joël Barre, le directeur du Centre spatial guyanais : « Nous disposons de deux sites touristiques majeurs. Avec le CSG, nous gérons le site industriel le plus visité de Guyane. Avec les îles du Salut, nous sommes propriétaires du site le plus fréquenté du département, que nous nous employons à conserver, à valoriser et à faire connaître, notamment au travers de l'action de l'Association pour gérer l'architecture et le musée des Îles du Salut (Agamis) dans laquelle nous sommes impliqués avec le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres. »

### Le Centre spatial guyanais pour le tourisme

À ce titre, le CNES entend accompagner la dynamique ascendante de la filière touristique en s'impliquant activement dans sa promotion et son développement. Administrateur du Comité du tourisme de la Guyane, le CSG participe à l'orientation stratégique et au financement de ses actions de promotion touristique. Outre sa présence

### The thousand faces of French Guiana

*If you're looking for adventure, new horizons and new encounters, French Guiana could be the place for you. Offering rivers and forests, innovation and traditions, adventure and culture, the region of a thousand faces will conquer your heart. Far from the clichés depicting it as a "green hell", travel firms are organizing and developing a rich and attractive range of tour packages, aided by CNES. This special report takes a tour of French Guiana's surprising natural, cultural and human riches.*

Seen from above, French Guiana resembles a rolling sea of green. Enigmatic, luxuriant and bathed in light, lapped by powerful rivers winding between huge trees, its bare exuberance is plain for all to see. Leaving Rochambeau airport, with the pleasant breeze of the tradewinds on your face, the smiling passers-by immediately make you feel at home. All those horror stories you've heard are soon far from your mind, and not a hostile creature in sight... To survive in French Guiana, you won't need a machete, a survival guide or Indiana Jones get-up. Forget all those nightmarish legends: you have as much chance of suffering the onslaughts of French Guiana's wildlife as being bitten

by a bat in Toulouse. Not that French Guiana's rich biodiversity is a myth. It's just that the monkeys, sloths and jaguars in the forest only reveal themselves to the keen observer. Like the masked women who parade their glittering apparel during carnival week, French Guiana knows how to cultivate its secrets, revealing its many faces as it sees fit. This land where nature is pre-eminent, where eco-tourism and topflight science tourism are starting to take hold, satisfies your thirst for new discoveries, whether you're looking for walks with the family or long-haul expeditions. A land where you can get away from it all, where the vestiges of heritage stand alongside the ultramodern facilities of the Guiana Space Centre (CSG), it is also a multicultural melting pot fuelled by the secular traditions of peoples faithful to their traditional way of life.

With so much to offer, French Guiana is attracting increasing numbers of visitors, on business, to see family and friends or to take advantage of the many options from local providers. Starting with the space clientele, which accounted for nearly 35% of tourist numbers in 2007 according to INSEE, France's national institute of statistics and economic studies (see box). This is because space holds a special place in French Guiana's tourist industry. And CNES is closely involved, as the CSG's director Joël Barre explains: "We are in charge of two major tourist sites. The CSG is the most visited industrial facility in French Guiana. And the Îles du Solut, which we own, are the most popular destination in the country."



à toutes les manifestations visant à valoriser la destination Guyane, du salon du tourisme annuel de Matoury à la foire de Paris, le CSG n'hésite pas à s'investir dans tous les événements culturels ou sportifs dont la portée est susceptible de mettre en valeur l'image du département. Il en va ainsi d'événements médiatiques comme la transatlantique en solitaire Bouvet Rames Guyane, à laquelle il a contribué financièrement à hauteur de 150 000 euros, sans compter la mise à disposition des balises Argos aux concurrents. Ainsi également d'événements culturels à vocation touristique comme le carnaval guyanais, soutenu non seulement à Kourou, mais aussi à Saint-Laurent-du-Maroni, Cayenne et Sinnamary, au travers de conventions passées avec plus de 70 % des municipalités de Guyane. De fait, mû par sa vision d'avenir pour la Guyane, le CNES concourt au mouvement de diversification de son offre

touristique. Au titre des programmes opérationnels et des contrats de projet État-région, gérés par la Mission Guyane, dont le responsable est Pierre Zammit, il accompagne financièrement la création de projets écotouristiques susceptibles de contribuer au développement durable de la filière. De la construction d'un écolodge flottant sur les marais de Kaw à l'installation aux abords de Kourou du centre amérindien Kalawachi en passant par la réhabilitation de maisons créoles à Cayenne, il n'hésite pas à encourager l'initiative locale. « Plus globalement, dès lors qu'un porteur de projet assume une initiative touristique compatible avec l'image du spatial en Guyane, nous sommes prêts à le soutenir. Avec un objectif principal: contribuer à la croissance d'une filière porteuse, susceptible de générer une activité pérenne et de dynamiser à terme toute l'économie guyanaise », conclut Joël Barre. ■



▲▲ Colorés et chaleureux, traversés de parfums exotiques, les marchés guyanais sont à l'image du département: riches en saveurs diverses. Ici celui de Saint-Laurent. The warmth, bright colours and exotic fragrances of French Guiana's markets echo its diversity. Here, the market in Saint-Laurent.



▶▶ Bordée de maisons créoles au charme coloré, l'avenue du Général-de-Gaule, principale artère cayennaise, sait s'animer au gré des nombreuses manifestations festives qui ponctuent la vie du département. Lined with its colourful creole houses, the Avenue du Général de Gaulle is Cayenne's main artery, coming to life during the many festive events on French Guiana's calendar.

## Le tourisme guyanais, paré pour le décollage

Selon l'Insee, 2008 a été l'année du record de taux d'occupation des hôtels guyanais avec un taux de remplissage de 58,6 %, en progression de douze points depuis 2004. En hausse de 15 % de 2005 à 2007, le nombre de visiteurs suit une courbe ascendante depuis cinq ans. Une évolution positive que nourrit notamment l'activité soutenue de quelques sites prisés. Pour 2008 comme pour 2007, les îles du Salut arrivent en première position des sites les plus fréquentés avec leurs 49 357 visiteurs, suivies du Centre spatial guyanais qui accueille 32 500 visiteurs, sans compter les 9 570 invités aux lancements d'Ariane et les 16 700 visiteurs du musée de l'Espace. Au regard des chiffres publiés par l'Insee en 2007, sur les 108 800 touristes comptabilisés, 34,6 % appartiennent à la clientèle spatiale. Si près de la moitié des touristes séjournent en Guyane pour des raisons professionnelles, le tourisme affinitaire et le tourisme de découverte représentent près de 40 % des flux. En hausse de 22 % par rapport à 2005, le tourisme de découverte aura pu profiter de la diversification de l'offre entreprise par les professionnels locaux.

### Une offre diversifiée

Mobilisant 2 178 salariés, l'offre touristique en Guyane compte aujourd'hui 85 hébergements (dont 30 gîtes de France labellisés) et 283 restaurants répartis sur tout le territoire. À disposition des touristes, 273 centres de loisir ou centres de gestion du patrimoine naturel, culturel et sportif proposent un large éventail d'activités: visite des points d'intérêt de la région, trekking, observation de la faune, randonnées en quad, accrobranche, pêche sportive, activités nautiques ou même ULM...

### Des sites à visiter...

Représentée par plus de 30 voyagistes métropolitains et 11 réceptifs locaux, la Guyane est aussi présente sur la Toile. Après deux campagnes de promotion traditionnelles déployées en 2001 et en 2006 avec le soutien financier du CNES, le Comité du tourisme Guyanais (CTG) a fait le choix de e-marketing pour développer l'image de la destination. « Avec l'inauguration de notre site en avril dernier et l'installation de bornes interactives à l'aéroport de Rochambeau et dans le hall du CTG à Cayenne, premières déclinaisons de la stratégie e-marketing qui sera mise en œuvre, nous espérons donner une impulsion décisive au tourisme guyanais », précise Éric Madeleine, responsable du service observatoire et prospective au CTG.





**ARBORANT LES COULEURS VIVES, TYPIQUES DE L'ART TRADITIONNEL TEMBÉ, LA PIROGUE DE CES JEUNES BUSINENGES GLISSE FIÈREMENT SUR LES EAUX SOMBRES DU FLEUVE MARONI, FRONTIÈRE NATURELLE ENTRE LE SURINAME ET LA GUYANE. "**

*"Their dugout sporting the typically bright colours of traditional 'tembé' art, these young Businenge slip proudly along the surface of the dark waters of the Maroni River, the natural border between French Guiana and Suriname."*



## Tourism ready for take-off in French Guiana

According to INSEE, France's national institute of statistics and economic studies, 2008 was a record year for French Guiana's hotels, which were 58.6% full, up 12% since 2004. And the number of visitors is also on an upward curve over the last five years, increasing by 15% from 2005 to 2007. This positive trend is driving sustained activity at several popular tourist spots. In 2008 and 2007, the Îles du Salut came top with 49,357 visitors, followed by the Guiana Space Centre with 32,500, not including the 9,570 guests at Ariane launches and 16,700 people coming through the doors of the Space Museum. INSEE's figures for 2007 show that 34.6% of the 108,800 tourists visiting French Guiana work in the space sector. While nearly half of all tourists come on work-related trips, leisure and adventure holidays account for about 40%. Up 22% on 2005, adventure holidays have benefited from local professionals' efforts to diversify their offering.

### A diverse offering

With 2,178 employees, French Guiana's tourist industry today offers 85 accommodation options (including 30 approved by Gîtes de France) and 283 restaurants across the region. Tourists can choose from 273 leisure centres and natural, cultural and sporting heritage centres with a broad range of activities including visits to the region's high spots, trekking, wildlife observation, quad trails, woodland adventure parks, game fishing, water sports and microlighting.

### Places to see

With more than 30 travel firms in metropolitan France and 11 local agencies, French Guiana is also present on the Web. Following two traditional promotion campaigns in 2001 and 2006 with funding from CNES, the French Guiana tourist board (CTG) has chosen to pursue an e-marketing strategy. "With the roll-out of our new website last April and the interactive terminals at Rochambeau airport and the CTG in Cayenne to spearhead our e-marketing strategy, we are hoping to give a decisive boost to tourism in French Guiana," says Eric Madeleine, who heads the CTG's monitoring and planning department.



POUR EN SAVOIR PLUS : FIND OUT MORE AT

[www.guyanevoyages.com/](http://www.guyanevoyages.com/)  
la centrale de réservation touristique en ligne de Guyane.  
central on-line booking site for French Guiana.

[www.tourisme-guyane.com/](http://www.tourisme-guyane.com/)  
le site du Comité du tourisme de la Guyane, avec notamment un annuaire des différents prestataires de service.

[www.ot-saintlaurentdumaroni.fr/](http://www.ot-saintlaurentdumaroni.fr/)  
site de l'office de tourisme de Saint-Laurent-du-Maroni.  
Saint-Laurent du Maroni tourist office website.

*We are striving to preserve, exploit and promote the islands, in particular through Agamis, an association dedicated to managing buildings and the museum there, in which we are involved with the coastal and lakeside conservancy."*

## Guiana Space Centre boosting tourism

In this respect, CNES intends to continue supporting the burgeoning tourism industry. As an administrator on the French Guiana tourist board, the CSG is helping to define strategies and providing funding for actions to promote tourism. Besides being present at promotional events, from the yearly tourism show in Matoury to the Paris fair, the CSG is ever willing to get involved with cultural and sporting events likely to boost the region's image. It also takes part in headline events like the Bouvet Rames Guyane solo transatlantic rowing race, for which it provided €150,000 in sponsorship and Argos transmitters for the competitors. And it aids tourist-oriented cultural events like the French Guiana carnival, not only in Kourou but also in Saint-Laurent du Maroni, Cayenne and Sinnamary under agreements signed with more than 70% of towns and cities across the country. Driven by its vision of the future for French Guiana, CNES is helping the country to diversify its tourism offering. As part of the operational programmes and the government-regional development contract managed by the Guiana Mission under Pierre Zammit, it is funding new sustainable eco-tourism projects. From the construction of a floating eco-lodge on the Kaw marshes to the Kalawachi Amerindian centre near Kourou or the restoration of traditional creole houses in Cayenne, it is keen to encourage local initiatives. "Broadly speaking, whenever someone comes to us with a tourism project in tune with the image of French Guiana's space industry, we are ready to support them. Our chief aim is to nurture a promising sector likely to sustain jobs and boost French Guiana's economy in the long term," concludes Joël Barre. ■







TOURISME INDUSTRIEL

# Un peu plus près des étoiles

**Vivre l'émotion vibrante d'un décollage en direct d'Ariane 5, suivre l'évolution de la fusée au-dessus de la forêt primaire de Guyane, revivre l'épopée fabuleuse de la conquête spatiale ou s'immerger au cœur des installations de lancement... autant d'expériences uniques que le Centre spatial guyanais propose quotidiennement à ses visiteurs. Du lanceur aux étoiles, le deuxième site le plus visité de Guyane vous fera découvrir toute la magie du spatial sur fond de forêt amazonienne.**

**1 2** Dès le début de la visite, c'est l'immersion au cœur des ensembles de lancement Ariane avec une escale au pied de la zone de lancement d'Ariane 4.  
The visit starts at the foot of the Ariane 4 launch complex.

**A**vec ses 32500 visiteurs par an et ses 9570 invités aux lancements, le Centre spatial guyanais s'impose comme le premier site touristique industriel de Guyane, loin devant les autres sites de ce secteur comme la rhumerie Saint-Maurice ou la savonnerie de Mana. Et pour cause : approcher les installations de lancement d'Ariane 5, voir le prestigieux lanceur européen s'élancer en plein ciel dans un rai de lumière sont autant d'expériences inoubliables. Le directeur du CSG lui-même ne se rappelle jamais son premier lancement sans émoi : « J'ai assisté à mon premier lancement en 1988. Quand on connaît l'enjeu, le travail que représente un lancement, on ne peut qu'être ému. Ce fut un moment très particulier. » Une expérience unique que tout amateur muni d'une invitation peut vivre en assistant à l'envol d'Ariane





depuis un des points d'observation rapprochés mis à disposition par le CNES. À ceux qui ne pourraient être présents à temps pour profiter de cette rencontre fugace avec la belle Ariane, le centre spatial propose de pénétrer au cœur de l'aventure spatiale en Europe et dans le monde au travers d'une visite du musée de l'Espace ou de ses installations. Dans le musée, c'est toute l'épopée spatiale qui se voit en effet revisitée à travers de modules sur les énigmes de la création de l'Univers, les premiers pas de l'homme dans l'espace, ou les applications satellitaires. Lieu de découverte scientifique et technique majeur, le musée de l'Espace est également le point de rendez-vous pour les visites gratuites des installations de lancement proposées au public du lundi au vendredi sur simple réservation. Soucieux de donner à voir à ses hôtes toute la dimension de ses installations colossales, le CSG a récemment renouvelé son circuit pour leur permettre de descendre en toute sécurité au pied des zones de lancement Ariane 4 et Ariane 5 et leur offrir une vue imprenable sur le chantier du lanceur Vega. Muni d'une pièce d'identité en cours de validité, vous franchirez donc l'enceinte de la base spatiale en bus climatisé pour une incursion de deux heures sur les lieux où se préparent les futurs succès d'Ariane 5, au moment même où se tiennent les opérations liées à la préparation des satellites et du lanceur européen. ■



## A little closer to the stars

*Feeling the thrill of an Ariane 5 launch and then watching it climb above the primary Amazon forest, reliving the fabulous space adventure or seeing inside the launch facilities are just some of the unique experiences the Guiana Space Centre offers visitors every day. From its launchers to the stars, the second most visited site in French Guiana will give you a taste of the magic of space.*

With 32,500 yearly visitors and 9,570 launch guests, the Guiana Space Centre (CSG) is the country's premier industrial facility for tourists, some way ahead of the rum distillery in Saint-Maurice or the soap factory in Mana. This is no surprise: seeing the Ariane 5 launch base up close

and watching Europe's prestigious launcher as it soars skywards in a blaze of light is an unforgettable experience. Even the CSG's director Joël Barre still feels a quiver of emotion when he recalls his first launch: "I attended a launch for the first time in 1988. When you know the stakes riding on every launch and the work that goes into it, you can't help but be moved. It was a very special moment for me." And it's an experience that anyone can enjoy with an invitation to watch an Ariane launch from one of the public viewing points provided by CNES. If you can't make it to a launch, the space centre takes you behind the scenes of the space adventure in Europe and around the world, with a visit to the space museum or the launch facilities. The museum lets you relive the space adventure through features on the formation of the Universe, humankind's first steps on the Moon or satellite applications. Besides the opportunity to learn new things about science and engineering, the space museum is also the rallying point for free tours of the launch facilities, which you can book from Monday to Friday. To enable visitors to appreciate the true scale of these huge facilities, the CSG has reorganized the tour circuit so they can safely approach the Ariane 4 and Ariane 5 launch pads, as well as offering a superb view overlooking the future Vega launch pad under construction. All you need is some form of valid ID to enter the space centre for a two-hour tour in an air-conditioned coach of the base, where Ariane 5 and its satellite payloads are readied for launch. ■

**3 4** Après un détour par le bâtiment blindé d'Ariane 5, le centre de lancement 3, les visiteurs sont conduits au pied de l'impressionnant pas de tir d'Ariane 5. Munis de casques, ils sont alors accompagnés par leur guide au pied d'un carneau, immense excavation sur l'aire de lancement servant à canaliser le jet puissant des gaz brûlés générés lors du décollage.

After a quick detour to see the shielded ELA 3 Ariane 5 building, visitors arrive at the foot of the massive Ariane 5 launch pad. Donning safety helmets, they are then taken to see the huge flame trench where the gases burnt during a launch are channelled.

**5** À la fin de la visite, les visiteurs gravissent les marches du bâtiment Jupiter, véritable tour de contrôle du CSG pendant les lancements. Dans la salle VIP Jupiter 2 seront évoqués les enjeux des nouveaux programmes Soyuz et Vega, l'engagement du CSG dans l'économie guyanaise et son souci de limiter l'impact de l'activité spatiale sur l'environnement.

At the end of the tour, visitors climb the steps to the launch control tower in the Jupiter building. In the Jupiter 2 VIP room, they learn about the challenges of the new Soyuz and Vega programmes and how the CSG is working to support French Guiana's economy and limit the environmental impacts of operations at the base.



**6** Entre maquettes et expositions, le musée de l'espace déroule l'histoire de l'Univers et de sa conquête spatiale par l'homme.

The mock-ups and exhibitions in the space museum chronicle the history of the Universe and the human space adventure.



TOURISME NATURE

# Verdoyants rivages

Des lianes ondulantes qui s'étoilent en inflorescences bigarrées, des cathédrales arborées où nichent aras et rapaces gigantesques... Ici, tout est à la démesure des rêves et du désir de découverte. On ne pénètre la forêt amazonienne que dans la certitude de l'émerveillement. Mais pas forcément au prix de sensations extrêmes: si l'aventure au long cours est toujours possible, des formules accessibles permettent aujourd'hui à chacun de s'initier, en famille ou entre amis, aux mystères de la forêt.



**A**vec près de 8 millions d'hectares de forêt vierge sillonnée de fleuves aux eaux tumultueuses, de marais à l'eau étaie, frissonnant de vie intérieure, la Guyane offre un espace d'une biodiversité exceptionnelle. Là s'épanouissent plus de 400 espèces d'orchidées sauvages. Là vivent quelque 190 espèces de mammifères et plus de 700 espèces d'oiseaux...

## Le jardin d'Éden, doté du confort moderne

Autant d'espaces vierges dont la découverte n'est plus soumise, tant s'en faut, au sacrifice impératif des commodités de la vie moderne. Sans doute faut-il avoir séjourné sur un des écolodges flottants de Jal Voyages sur les marais de Kaw pour connaître le luxe ultime: celui d'assister dans un froissement d'ailes d'aigrettes à l'éveil discret du marais embrumé. « Construits en bois de Guyane par des compagnons artisans notamment grâce au concours financier du CNES, nos écolodges flottants permettent de découvrir en toute discrétion l'écosystème du marais, des caïmans aux singes hurleurs », explique Jean-Louis Antoine, responsable de Jal Voyages.

Dans le même esprit, des camps de forêt comme le camp Cisame, à 1h40 de pirogue de Régina, s'emploient à faire rimer luxuriant éden et confort moderne. Doté de sanitaires, de téléphones satellitaires et de liaisons radio, le camp a fondé sa réputation sur une exploration raisonnée de la nature amazonienne en toute sécurité: entre balades en pirogues et trekking, l'initiation aux mystères de la forêt y est parfaitement encadrée par des guides amérindiens palikour qui vous enseigneront les vertus des plantes amazoniennes. Plus insolite, le camp Canopée, par le biais de sa plateforme au cœur des grands arbres, permettra à l'amateur de sensations aériennes d'admirer à loisir les nombreux animaux qui côtoient la cime des géants.

## Fleuves, rois des forêts

Un point de vue exceptionnel sur la forêt qui pourrait donner aux plus audacieux l'idée de pénétrer un peu plus profondément au cœur de l'impénétrable. Pour eux, une seule



►►  
**Au camp Canopée, les visiteurs dorment dans les arbres, dans un carbet perché à dix mètres du sol !**  
 A tree-top lodge at the Canopée holiday camp.



## Tales of the verdant riverbank

*Twisting vines that burst into multicoloured inflorescences, trees like cathedral spires that are home to giant parrots and birds of prey... here, everything is larger than life, on a scale to match your dreams and desires. In the Amazon forest, you cannot help but feel a sense of wonder. But it's not just for thrill seekers: as well as long-haul adventure trips, other packages are available for anyone to discover the forest's secrets with their family or friends.*

With some eight million hectares of virgin forest crossed by the rushing waters of rivers and the slack waters of marshes teeming with life, French Guiana is an area of exceptional biodiversity. To take just a few examples, it boasts 400 species of wild orchid, 190 species of mammal and more than 700 species of bird.

### A Garden of Eden with all modern comforts

Today, you can discover all these pristine areas without having to forgo modern comforts. Far from it, as guests staying in one of Jal Voyages' floating eco-lodges on the Kaw marshes can testify as the marsh slowly awakens and an egret takes flight in the early-morning mist. "Our floating eco-lodges, built with Guianese wood by tradesmen with financial support from CNES, are perfect to enjoy the marsh ecosystem with its caimans and howler monkeys," explains Jal Voyages' manager Jean-Louis Antoine. In the same way, forest camps like the Cisame holiday camp, 1 hour and 40 minutes in a dugout from Régina, combine a luxuriant forest setting with modern appliances. Offering bathroom facilities, satphones and radio links, the camp has built its reputation on responsible exploration of the Amazon's natural wonders, with trips in dugouts and treks accompanied by Palikour Amerindian guides who will show you the forest's secrets and safely teach you the virtues of its plants. If you're looking for

something more unusual, you can try the tree platform at the Canopée holiday camp and feel the thrill of seeing close up the many animals living high above the forest floor.

### Forest river kings

After this unique vantage point, the more daring could be encouraged to go a little deeper into the impenetrable heart of the forest. In this case, the only way to get there is by river. The forest's long, majestic rivers and their spectacular waterfalls reserve plenty of thrills. Companies like Waïki Village propose trips in traditional dugouts as a safe way to discover the rich habitat of French Guiana's rivers, but adventure seekers might be tempted by longer expeditions all the way up river. "When you set out on a 12-day trip, you live with the river. But we also adapt the pace to suit all abilities," says Richard Gras, a member of the association of French Guiana guides who specializes in expeditions to the inselbergs in the south of the country, in the Tumuc-Humac Mountains. Once Richard or a fellow guide has taken you on an initiatory tour, you too might be able to catch sight of the Guianan cock-of-the-rock, giant otter or sloth, or find forgotten Amerindian rock engravings along the riverbank. And the lunar inselberg landscapes will be an indescribably uplifting spiritual experience. ■

## L'EXCURSION EN PIROGUE TRADITIONNELLE RESTE UN MOYEN SÛR DE DÉCOUVRIR LA VIE FRÉMISSANTE DES COURS D'EAU DE GUYANE. "

"Going up river in a traditional dugout is a great way to discover the teeming life of French Guiana's waterways."







▲▲ Parfois, l'œil du promeneur croise le regard curieux de zébus paissant en liberté dans les hautes herbes des savanes.  
Sometimes, trekkers come across zebus grazing freely in the high grasslands of the savanna.

▲▲ Colonie d'ibis rouges, à ne pas confondre avec un champ de coquelicots !  
A colony of red ibis, not to be mistaken for a field of poppies!

voie possible, alors: le fleuve. Ou plutôt les fleuves, longs, majestueux, déchirés de chutes vertigineuses qui sauront réserver quelques frissons aux impétrants. Si l'excursion en pirogue traditionnelle, avec des prestataires comme Waïki Village, reste un moyen sûr de découvrir la vie frémissante des cours d'eau de Guyane, la remontée intégrale des fleuves saura séduire les amateurs d'aventure. « Quand on part pour un circuit de douze jours, on vit au gré du fleuve. On s'adapte au rythme des hommes, aussi », confie Richard Gras, membre de l'association des guides de Guyane et spécialiste des expéditions dans les

savanes-roches du sud de la Guyane, dans la région des monts Tumuc Humac. Au terme d'un parcours initiatique en compagnie d'un de ses confrères ou de lui-même, peut-être saurez-vous à votre tour lire les secrets de la forêt, surprendre dans les fils enchevêtrés de ses rives, ici le coq de roche, là la loutre géante ou le paresseux, ou encore retrouver des gravures rupestres amérindiennes oubliées. La progression dans les paysages lunaires des savanes-roches (ou inselbergs) vous sera en tout cas bien plus qu'un dépaysement: une aventure spirituelle à la hauteur de paysages qu'aucun cliché ne saurait fixer. ■

## Fleuves à haut débit

**A**venturiers au long cours, rassurez-vous ! Même en pleine expédition sur les fleuves Maroni ou Oyapock, il est désormais possible de garder un contact téléphonique avec le reste du territoire... voire d'envoyer des mails depuis les principales communes installées sur leurs rives ! Depuis 2001, le CSG s'est engagé aux côtés de la région Guyane pour réduire la fracture numérique et permettre aux communes guyanaises enclavées d'avoir accès aux technologies de l'information et de la communication. Au terme de leur installation, trois grands réseaux (hertzien, satellitaire et fibre optique) financés à plus de 25 % par le CNES, fourniront du haut débit jusque dans les sites les plus isolés.



**Broadband along the river**  
Adventurers preparing for a long trek need not worry: even if you're going on an expedition up the Maroni or Oyapock river, you can stay in touch by phone or send and receive e-mails from the main towns along the way. Since 2001, the CSG has been working with the French Guiana regional council to bridge the digital divide. Once complete, three wide-area networks (radio, satellite and fibre-optic) funded 25% by CNES will provide broadband connectivity for the country's remotest areas.



TOURISME TRADITION

# À la croisée des traditions

**Faire halte dans un des marchés de Guyane, c'est prendre la mesure de la richesse de ses cultures. Entre madras créoles, soupes phô hmong, bancs sculptés Businenges ou bijoux amérindiens, le marché fait honneur aux traditions multiples d'une terre métissée, aux accents divers. Parfois aura-t-on même la chance d'y croiser les représentants de deux peuples du fleuve et de la forêt aux histoires croisées : Amérindiens et Businenges. Rencontre rare avec des hommes et des femmes restés fidèles à leurs modes de vie ancestraux.**

**P**euple premier de Guyane, garant d'un mode de vie traditionnel aux antipodes de la culture occidentale, les Amérindiens pourraient également passer pour ses gardiens. Ils vivent en effet essentiellement sur le littoral guyanais, le fleuve Oyapock, frontière naturelle avec le Brésil, ainsi qu'à l'embouchure et sur les rives du haut Maroni, fleuve frontière avec le Suriname. Les Businenge ont, quant à eux, colonisé ce même fleuve après avoir fui l'esclavage. Descendants des Caribes et des premiers peuples d'Amazonie, les Amérindiens sont les plus anciens habitants de Guyane. Le mot Guyane ne vient-il pas d'un antique dialecte guarao signifiant « ce que l'on ne peut nommer, le lieu de tous les mystères » ? Vestiges de villages, poteries et autres céramiques sont omniprésents sur le littoral tout comme en forêt. Le chantier du pas de tir russe Soyouz en a lui-même mis au jour au Centre spatial guyanais ! À Kourou, l'association La Carapa propose aussi de découvrir les surprenantes gravures rupestres retrouvées sur le site dit des « Roches gravées ». Aujourd'hui éparpillées sur tout le territoire, les six communautés amérindiennes de Guyane continuent à faire vivre leur culture ancestrale fondée sur le partage et le respect de la nature. Les plus aventureux pourront aller à leur rencontre sur les rives du fleuve Oyapock, tandis que les autres échangeront avec eux tout en observant les tortues luths dans le village traditionnel d'Awala-Yalimapo. Pour les assoiffés de culture comme les simples curieux, Kalawachi, le premier centre ethnoturistique amérindien, vient d'ailleurs d'ouvrir au public à 2 km de Kourou, sur un terrain mis à disposition par le CNES. Entre son musée, sa boutique d'artisanat traditionnel et ses différents carbet aux architectures séculaires, ce havre de paix et de connaissance initiera les amateurs aux richesses d'une culture discrète et vivace.

## Léger retour en arrière

Les colons hollandais ne parvenant pas à asservir la population amérindienne pour cultiver leurs plantations, des milliers d'Africains arrivent sur le continent dès le XVI<sup>e</sup> siècle par la tristement célèbre route des esclaves. Le nom même

Chatoyants et parés de motifs symboliques, utilisés comme paréos ou accrochés au mur à titre d'ornementation, les panguis traditionnels révèlent souvent les valeurs éthiques portées par les femmes businenges. With their sparkling colours and symbolic patterns, worn as a pareu or used as wall hangings, the traditional panguis often reflect the traditional ethical values perpetuated by Businenge women.





►  
Kalawachi,  
le premier centre  
ethnotouristique  
amérindien.  
Kalawachi,  
the first Amerindian  
ethno-tourist centre



de ce peuple « *Bush Negroes* », ou nègres des bois, évoque les violents combats menés par ces esclaves qui échappèrent à l'asservissement en se réfugiant au cœur de la forêt amazonienne. Devenus hommes libres, ces anciens fugitifs ont continué à entretenir une culture riche, exubérante, au

confluent des influences africaines et des techniques amérindiennes. Si une grande partie des six ethnies vit sur le Maroni et ses affluents surinamais, les Businenges sont présents partout en Guyane, offrant au monde un art vivace. Né de l'art ancestral africain, le tembé a vu le jour en combinant jeux d'entrelacs et motifs géométriques, sur lesquels s'est greffée la couleur. S'il fleurit en peinture sur quelques pans de mur des habitations citadines, deux associations en font plus particulièrement la promotion : Libi Na Wan, au Village Saramaca de Kourou, et Mama Bobi, à Saint-Laurent-du-Maroni. On peut y trouver d'étonnantes pièces de tissus teintes de motifs symboliques, voire de remarquables pièces sculptées ou peintes. Et si un « tembéman » commence à vous expliquer ce que signifie tel ou tel motif de son tembé, c'est sûr, vous ne repartirez pas les mains vides ! Car si le profane ne voit dans ces objets qu'un art traditionnel, il comprend soudain qu'il se trouve face à un mode de vie et une pensée riches de valeurs universelles. ■

## TOURISME CULTUREL

# Cultiver la fête

Métissée et chaleureuse, la société guyanaise fonde son syncrétisme sur les célébrations festives au travers desquelles s'incarne son identité partagée. Retour en images sur deux moments phares de la vie guyanaise : le carnaval et le nouvel an hmong.



## Cultivating the festive spirit

*French Guiana is a warm and multicultural society with a syncretism founded on festive celebrations reflecting its shared identity. We take a look in pictures at two high points of the year: the Carnival and the Hmong New Year.*

►  
Entre étoffes chamarrées, folies urbaines et plaisir partagé, le quatrième carnaval du monde ne manquera pas de surprendre le profane. Par sa durée, d'abord : entre l'Épiphanie et le mercredi des Cendres, l'on célèbre lors des défilés dominicaux la liturgie du « roi Vaval », personnage emblématique du carnaval. Par son exubérance, ensuite : parodies burlesques des figures du passé colonial, les personnages du carnaval traditionnel s'y mêlent aux trublions de la modernité et aux danseuses brésiliennes pour composer un hymne chamarré à l'humour libre et à la séduction.

With its multi-coloured materials, lively atmosphere and unbridled pleasure, the world's fourth largest carnival is a surprise for the uninitiated. The first surprise is its length, as it lasts from Epiphany to Ash Wednesday, celebrating every Sunday the liturgy of "King Vaval", the carnival's emblematic figurehead. The second is its exuberance, with burlesque parodies of figures of the country's colonial past in which traditional carnival characters mix with modern-day mischiefmakers and Brazilian dancers to compose a variegated hymn to humour and charm.





Parée de sa magnifique coiffe traditionnelle, une femme hmong de Cacao s'apprête à fêter le Nouvel An. Quarante ans après leur exode du Laos et leur arrivée en Guyane, les Hmongs continuent de faire honneur à leurs coutumes traditionnelles. Si chaque dimanche, leur marché aux senteurs de coriandre met l'accent sur leurs traditions culinaires, chaque année à la douzième lune, jeux de balle, danses et autres concours de chants se succèdent selon un immuable rituel pour fêter le Nouvel An.

A Hmong woman in Cacao with her magnificent traditional headdress ready for New Year celebrations. Forty years after their exodus from Laos and their arrival in French Guiana, the Hmong continue to perpetuate their traditional customs. Every Sunday, the market displays a culinary tradition steeped in aromas of coriander, and every year at the twelfth Moon, a timeless ritual of ball games, dances and singing competitions rings in the New Year.



▲▲ Emblèmes s'il en est du carnaval guyanais, les danseuses masquées ou touloulous savent jouer du secret pour ensorceler leurs cavaliers dans les « universités » dansantes du samedi soir. Entrez dans la danse et suivez le rythme... jusqu'au bout de la nuit !

The French Guiana carnival's emblematic masked dancers or touloulous know how to bewitch their partners at the Saturday night dance "universities". Here, you can get with the rhythm and dance the night away!

## Where traditions meet

*Go to a market anywhere in French Guiana and you will sample its rich cultures. Creole madras dresses, Hmong beef noodle soups, Businenge sculpted benches and Amerindian jewellery adorn market stalls, reflecting the many traditions of a land of ethnic diversity. You may even be lucky enough to meet someone from the Amerindian or Businenge communities, two river and forest peoples whose histories are intertwined and who have remained faithful to their ancestral way of life.*

The Amerindians were the first settlers in French Guiana, and as the keepers of a traditional way of life quite unlike Western culture, they are in a sense the country's guardians. They live mostly on the coast, along the Oyapock River—the natural border with Brazil—and around its mouth, and on the banks of the upper Maroni River, which marks the border with Suriname. The Businenge colonized this same river

after escaping slavery. As the descendants of the Carib and the first Amazon tribes, the Amerindians are the oldest inhabitants of French Guiana. The word Guiana comes from an ancient Guaraní dialect and means "that which cannot be named, the land of all mysteries". Vestiges of villages, pottery and earthenware can be found all along the coast and in the forest. Indeed, the Soyuz launch pad construction site at the Guiana Space Centre turned up quite a few. In Kourou, the La Carapa association also organizes visits to see the remarkable river engravings at the Roches Gravées site. Today, the six Amerindian communities scattered throughout French Guiana are perpetuating their ancestral culture built on sharing and living in harmony with nature. The more adventurous visitor can meet them on the banks of the Oyapock, or you can talk with them while watching the leatherback turtles in the traditional village of Awala-Yalimapo. And for culture enthusiasts or just to satisfy your curiosity, Kalawachi, the first Amerindian ethno-tourist centre, recently opened to the public just two kilometres outside Kourou, on a site provided by CNES. With its museum, arts and crafts shop and traditional *carbet* huts, this haven of peace and learning will introduce you to the delights of a subtle and vibrant culture.

## A little history

Having failed to coerce the local Amerindian peoples into tending their plantations, Dutch settlers brought thousands of Africans to South America in the 16<sup>th</sup> century via the notorious slave route. The name of this people—the Businenge or bush negroes—evokes their violent struggle to regain freedom as they sought refuge in the Amazon forest. Once free, the former fugitives continued to nurture a rich, exuberant culture mixing African and Amerindian influences. While most of the six ethnic groups live along the Maroni and its Suriname tributaries, the Businenge can be found all over the country. They have developed an art form called *tembé*, derived from their African roots, based on patterns of coloured interlacing bands. In places, it can be seen in paint form on the walls of town houses, but two associations in particular are working to promote it: Libi Na Wan at the Saramaca Village in Kourou, and Mama Bobi in Saint-Laurent du Maroni. You can find fabrics dyed with graphic symbols as well as some remarkable sculpted or painted items. And if a *tembeman* starts explaining to you what a pattern on his *tembé* means, you can be sure you won't be leaving empty-handed. For while the uninitiated see these objects as simply traditional art, they soon understand they are touching on a way of life and thinking imbued with universal values. ■



**TOURISME PATRIMONIAL**

# Chemins de mémoire

**Une racine gigantesque**, un bougainvillier ploquant au-dessus d'une chapelle riche d'œuvres immortelles, des maisons colorées à l'architecture typique... En Guyane, le patrimoine historique, s'il témoigne des épisodes douloureux d'un passé tristement célèbre, recèle des trésors d'art et d'architecture. Promenade éclairée sur les sentiers d'une mémoire vivace.

►► Avec leurs murs de couleurs lambrissés et leurs curieux toits de tôle, les maisons créoles héritées de la période coloniale incarnent l'art de vivre guyanais. Aujourd'hui certaines ouvrent leurs portes au public. Entre deux excursions, pourquoi ne pas se laisser tenter par leur discrète invitation au repos ?

With their coloured, panelled walls and unusual corrugated iron roofs, the creole houses of the colonial era are opening their doors to the public. Why not be tempted inside for a restful moment between trips?



**V**isiter les vestiges patrimoniaux hérités du bagne et de l'époque coloniale en Guyane, c'est faire plus qu'acquiescer un devoir de mémoire. C'est s'inscrire dans son histoire, la vivre, la poursuivre. Chaque incursion dans les anciens bagnes rappelle certes les épisodes douloureux du passé : l'exil de Dreyfus au bagne des îles du Salut, l'épidémie de fièvre jaune qui décima en 1875 la population carcérale de l'île la Mère, ou encore les exécutions publiques au camp de la Transportation de Saint-Laurent-du-Maroni... Mais un simple regard suffit à constater que la vie a triomphé des heures sombres de l'histoire. Ici, la nature impérieuse s'emploie à faire ploier le passé sous le renouveau luxuriant de la végétation. Ici, transcendant le temps, les œuvres immortelles laissées par les bagnards rendent justice à leur impérissable créativité. À Saint-Laurent, de l'hôpital à la mairie, vingt-neuf édifices témoignent encore du savoir-faire des forçats qui les ont érigés. Aux îles du Salut, la chapelle de l'île Royale, entiè-

rement restaurée grâce à l'action de conservation de l'association Agamis, révélait déjà depuis 2008 dans leur fraîcheur originelle les fresques hagiographiques du peintre et faussaire Francis Lagrange ; depuis mai dernier elle expose en outre trois de ses œuvres léguées à l'association par les héritiers du dernier aumônier du bagne. De même, dans l'église d'Iracoubo, les fresques naïves qui recouvrent les murs distinguent-elles le talent du bagnard Pierre Huguet, auquel elles sont attribuées depuis 1977. Aujourd'hui classée monument historique, l'église aura de fait marqué l'histoire du bourg colonial d'Iracoubo, qui dévoile un autre pan de l'histoire guyanaise : celle des habitations. Car l'activité des exploitations coloniales a elle aussi laissé ses traces, entre vestiges industriels et architecture vivante. C'est le cas notamment de l'exploitation coloniale ou « habitation » Le Collège, sur le bas Approuague. Il faut avoir vu l'exposition permanente de l'écomusée de Kaw-Roura, consacrée à l'activité agricole et industrielle du lieu, depuis les plantations de coton et de bois précieux du XVIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à l'installation du bourg de Roura à la fin





▲▲ Henri Charrière, ancien bagnard auteur du fameux best-seller *Papillon*, a-t-il vraiment vécu les péripéties contées dans son roman ? Comment Dreyfus a-t-il vécu ses douloureuses années d'exil sur l'île du Diable ? Vous le saurez en pénétrant dans le musée consacré à l'histoire du bagne qui surplombe la végétation luxuriante de l'île Royale, ancien haut lieu de l'univers pénitentiaire guyanais.

Did former convict Henri Charrière really go through the trials and tribulations recounted in his bestselling novel *Papillon*? What was life like for Alfred Dreyfus in exile on Devil's Island? You can find out for yourself in the museum overlooking the luscious vegetation of Île Royale, which played a key role in the history of French Guiana's penal colony.

du XIX<sup>e</sup> siècle, pour comprendre le contexte socio-économique environnant la construction d'une grande partie des maisons créoles, dont l'architecture typique est si intimement liée aux villes guyanaises. Au hasard de leurs ruelles, les villes recèlent en effet des maisons colorées aux toits de tôle et aux façades de torchis lambrissé qui semblent n'aspirer qu'à accueillir les visiteurs. « Pour faire revivre ces maisons, il faut les ouvrir au public », souligne Jenny Francis, qui a ouvert à Cayenne l'hébergement, labellisé Clévacances, Mo Ti Kote dans une maison créole réhabilitée grâce au concours du CNES. À l'heure où le ciel s'empourpre de leurs rougeoyantes, pourquoi ne pas se laisser séduire par cette discrète invitation au repos? ■

## Down memory lane

*A giant root, a bougainvillea arching over a chapel with its rich collection of immortal works or traditional bright-coloured houses... Although it sometimes evokes the region's notorious history, French Guiana's heritage is a treasure trove of art and architecture—and the memories of the past are still vivid today.*

Visiting the vestiges of the penal colony and French Guiana's colonial past is much more than a duty of remembrance. It is to connect to, live and pursue its history. Every trip to the former prison quarters obviously takes you back to the painful episodes of the past: Dreyfus's exile on Devil's Island, the 1875 epidemic of yellow fever that decimated the prison population on the islet of Îlet-la-Mère, or the public executions at the Camp de la Transportation penal camp in Saint-Laurent du Maroni. But you don't have to look far to notice that life has triumphed over these dark hours of history. Here, nature in all its glory has covered over the tracks of the past, and the immortal works left behind by prisoners transcend time, bearing witness to their undying creativity. At Saint-Laurent du Maroni, 29 buildings—among them the hospital and the town hall—recall the prisoners who erected them. In the Îles du Salut, the chapel on Île Royale, completely restored thanks to the conservancy efforts of the Agamis association, has revealed since

2008 in their original colours the hagiographic frescoes by art forger and currency counterfeiter Francis Lagrange; since last May it has also been exhibiting three of his works bequeathed to the association by the heirs of the prison's last chaplain. Likewise, the naive frescoes on the walls of the church in Iracoubo were attributed to a former prisoner Pierre Huguet in 1977. Today, the church is a listed heritage monument that marked the history of the former colonial town, revealing another facet of French Guiana's past. The former colonial estates—like the “dwelling” known as Le Collège on the lower Approuague River—have also left their mark. And the permanent exhibition at the eco-museum in Kaw-Roura dedicated to farming and industry, from the cotton and hardwood plantations of the 18<sup>th</sup> century to the establishment of the town of Roura in the late 19<sup>th</sup> century, sheds a new light on the underlying socio-economic context in which most of the traditional creole houses that are such an integral part of French Guiana's towns were built. Strolling down the side streets of any French Guianese town, you will notice the brightly-coloured houses with their corrugated iron roofs and panelled cob walls that seem to be inviting you to step inside. “To bring these houses back to life, they must be opened to the public,” says Jenny Francis, who has opened her Mo Ti Kote guest house in Cayenne in a creole house restored with support from CNES. As the setting Sun turns the sky a red shade of purple, why not let yourself be tempted by this subtle invitation to rest? ■



## Nouvelle vie pour les îles du Salut

Une ancienne salle d'honneur des officiers pénitentiaires transformée en auberge, des maisons de gardiens réhabilitées en bungalows tout confort... grâce aux différents travaux de réhabilitation engagés par le CSG, propriétaire des lieux, les îles du Salut offrent la possibilité aux visiteurs de séjourner dans des édifices historiques transformés en lieux d'accueil au confort moderne. Pour compléter ce dispositif de mise en valeur touristique, 20 chambres supplémentaires seront prochainement reconstruites à l'auberge des îles du Salut, dont la capacité d'accueil sera ainsi portée à 54 chambres.

## New lease of life for the Îles du Salut

Today, the Îles du Salut offer visitors the chance to stay in historic buildings fitted with every modern comfort. Thanks to restoration work commissioned by the Guiana Space Centre, the site's owner, a former prison officers' mess has been turned into a guest house and wardens' houses have been converted into bungalows. And to cap it all, 20 additional rooms will soon be built at the Îles du Salut guest house, taking its capacity to 54 rooms.





TOURISME SCIENTIFIQUE

# Sur les sentiers de la connaissance

8 millions d'hectares de forêt vierge, 1 300 espèces d'arbres, 190 espèces de mammifères, 720 d'oiseaux et 480 de poissons... la Guyane est un laboratoire de rêve pour les scientifiques ! Dans leur sillage, on assiste aux prémices d'un tourisme précurseur, encadré par des chercheurs et des associations de protection de l'environnement... Pour percer les mystères de la nature en s'initiant aux méthodes scientifiques, rendez-vous en Guyane.



▲▲ Guidé par un scientifique, ces jeunes randonneurs se voient enseigner les propriétés et vertus des plantes endémiques d'Amazonie.  
A scientist teaches these young hikers the properties and virtues of endemic Amazonian plants.

**R**iche de sa biodiversité remarquable, la Guyane ne compte pas moins de sept réserves naturelles. Gérées par des organismes d'État et un tissu dense d'associations de protection de la nature, ces réserves s'emploient à faire découvrir leurs écosystèmes à travers l'aménagement de sentiers, la mise en place d'espaces pédagogiques d'information ou de visites guidées. Une nouvelle approche du tourisme « durable » que ne manquent pas d'épouser les prestataires locaux, en réponse aux attentes du public. « *En partenariat avec un voyageur métropolitain, nous proposons des excursions en compagnie d'un botaniste et d'un chercheur spécialiste des batraciens* », explique le guide Bruno Levesier, de Quimbe Kio. Entre découverte des richesses floristiques, faunistiques ou aurifères de la Guyane, la formule s'adresse à tous ceux qui veulent passer de l'observation à la compréhension du milieu.



Escale scientifique dans la réserve des Nouragues. Scientific stopover in the Nouragues nature reserve.



Lesquels touristes devraient d'ailleurs pouvoir explorer plus avant les sentiers de la connaissance d'ici la fin de l'année : le CNRS a en effet engagé une démarche concertée avec ses partenaires locaux pour permettre l'accueil de petits groupes de touristes sur sa station scientifique, dans la réserve des Nouragues. Dans cette perspective, le Parc amazonien vient de voir le jour en Guyane, s'étendant sur cinq communes où résident quelque 7000 personnes. Son ouverture pluridisciplinaire à la communauté scientifique devrait contribuer autant à préserver le territoire qu'à développer un tourisme de pointe, respectueux des hommes et de l'environnement.

Autre richesse de la Guyane, le spectacle grandiose et émouvant qui réunit chaque année scientifiques, habitants et touristes lorsque, colossales, les tortues luths émergent des eaux, hissant péniblement leurs 450 à 900 kg sur le sable des plages pour y pondre leurs œufs. Suivies lors de leurs pérégrinations en mer par des balises Argos distribuées par le CNES dans le cadre du programme de suivi Caret 2, elles reviennent invariablement d'avril à juillet sur le littoral guyanais où les attend un comité d'accueil enthousiaste d'amateurs et de scientifiques chargés d'opérations de suivi et de sensibilisation. Dans le cadre du plan de restauration des tortues marines de Guyane coordonné par le WWF et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage, ces actions sont relayées par l'association Kwata sur les plages de Cayenne et Rémire, tout comme sur la plage des Hattes dans l'Ouest guyanais, dans la Réserve naturelle de l'Amana, sous l'égide du Parc naturel régional de Guyane. ■

➔ **Si la Guyane est un immense vivier,** point n'est indispensable d'être un scientifique aguerri pour la découvrir ! À la portée de tous, sur la commune de Montsinéry, « Le zoo de Guyane », deuxième site le plus visité du département, a rouvert ses portes fin 2008 pour offrir aux jeunes de 7 à 77 ans un condensé de faune et de flore guyanaises. Sur 65 hectares, 450 animaux sont répartis en des enclos les plus vastes possibles ainsi que dans la serre tropicale, tandis que la richesse botanique de la forêt se révèle au gré du parcours pédestre, jusque dans la canopée des grands arbres. Notons que les visites peuvent être suivies en français, anglais ou brésilien. Enfin, le zoo opère en partenariat avec SOS Faune sauvage pour la conservation des espèces en voie de disparition.

French Guiana is a vast storehouse of natural wonders, but you don't have to be a roving scientist to appreciate them. The zoo in Montsinéry, the region's second most-visited site, reopened at the end of last year, offering a glimpse of the indigenous flora and fauna for young and old alike. Within its 65 hectares, 450 animals are housed in the largest possible enclosures and in the tropical hothouse, while the forest's botanic riches can be explored on foot right up to the tree canopy. Guided tours are in French, English or Portuguese. The zoo is also working with SOS Faune Sauvage to protect endangered species.



▲▲ **Premier lieu de ponte des tortues marines luths, la Guyane reste une destination privilégiée pour observer ces impressionnants reptiles dont le poids peut atteindre 900 kg.** As the main egg-laying site for leatherback turtles, French Guiana is a great place to watch these remarkable reptiles which can weigh up to 900 kg.

## On the learning trail

*With eight million hectares of virgin forest, 1,300 tree species, 190 species of mammal, 720 species of bird and 480 of fish, French Guiana is a superb laboratory for scientists. In their wake, a new kind of tourism is emerging, steered by researchers and environmental associations that are introducing visitors to science and the mysteries of nature.*

French Guiana is blessed with remarkable biodiversity and has no less than seven nature reserves. Managed by government bodies and a dense network of nature conservancy associations, these reserves are working to showcase their ecosystems through nature trails, information centres and guided tours. And local providers are taking this new kind of sustainable tourism on board, in response to public demand. "In partnership with a travel agent in metropolitan France, we offer excursions accompanied by a botanist or a researcher specializing in frogs and toads," explains Bruno Levesier, a guide with Quimbe Kio. Revealing the riches of French Guiana's flora, fauna or gold-bearing terrain, this kind of

tourism is aimed at people looking to really understand rather than just observe the environment. Thanks to the efforts of the French scientific research centre CNRS working with local partners to accommodate small groups of tourists at its research station in the Nouragues nature reserve by the end of this year, they will soon be able to pursue their quest for knowledge even further. Riding this wave, the recently created Amazon Park covers five boroughs and some 7,000 inhabitants. It will be open to the broad scientific community and should help as much to preserve this territory as to develop leading-edge tourism in harmony with the environment and the people who live there. Another of French Guiana's riches is the extraordinary and moving spectacle that brings scientists, local populations and tourists together every year to watch the huge leatherback turtles crawl from the sea and haul their 450-to-900-kilogram bulk up the beaches to lay their eggs. Tracked at sea by Argos transmitters provided by CNES for the Caret 2 programme, the turtles return every year from April to July to the coast where a welcoming committee of enthusiasts and scientists eagerly awaits them. As part of the plan to restore French Guiana's turtle population coordinated by WWF and the national hunting and wildlife office, these actions are relayed by the Kwata association on the beaches of Cayenne and Rémire, as well as Les Hattes up the coast to the west, in the Amana nature reserve, overseen by the French Guiana regional nature reserve. ■



## JUMELAGE

# 38 experts au service de l'Ukraine

**Dans le cadre de sa politique de bon voisinage**, l'Union européenne a ouvert à l'Ukraine l'accès aux projets de jumelage<sup>1</sup> jusqu'ici réservés aux pays candidats à l'intégration. Un appel d'offres a été lancé par l'UE pour un contrat de jumelage au bénéfice de l'Agence spatiale d'Ukraine (NSAU). Le CNES, associé au ministère allemand de l'Économie et de la Technologie (BMWi) et au centre aérospatial allemand (DLR), a gagné cet appel d'offres fin 2007. Budget global de 1,5 million d'euros pour un contrat de deux ans.

<sup>1</sup> L'initiative de jumelage a été conçue à l'origine par la Commission européenne pour aider les pays candidats à acquérir les compétences et l'expérience nécessaires pour adopter et mettre en œuvre le droit communautaire. Depuis 2003, elle est à disposition de certains des nouveaux États indépendants de l'Europe orientale et des pays de la région méditerranéenne.

The European Commission originally came up with the idea of twinning to help candidate countries acquire the skills and experience needed to comply with and implement Community law. Since 2003, this initiative has been opened up to Eastern European countries that have recently become independent and to countries around the Mediterranean basin.

Ce projet a pour vocation de faire bénéficier la NSAU de l'expertise du CNES et du DLR en matière de redéploiement industriel, de législation spatiale, de normes et standards européens, de gestion des ressources humaines, de connaissance de l'Esa et de son environnement, d'approche du 7<sup>e</sup> PCRD de l'Union européenne en matière de recherche... Il permet également d'explorer les possibilités de participation ukrainienne aux projets européens de navigation par satellite, Galileo, et d'observation de la Terre, GMES. Dans ce but, une équipe de trente-huit personnalités a été sélectionnée au CNES, au DLR, dans des ministères et entreprises du

secteur spatial, des universités ou cabinets de consultants, etc. Ces experts mènent séminaires, *workshops*, entretiens ou conférences dans de nombreuses villes du pays, auxquels participent activement les spécialistes de la NSAU et des entreprises du secteur spatial ukrainien.

### Bilan positif de la première année

Depuis le mois de mars 2008, ce projet est entré dans une phase active avec la présence effective à Kiev d'un conseiller permanent du jumelage, en lien direct avec la délégation européenne d'une part, et ukrainienne d'autre part. Un « *kick-off* » a permis de lancer le projet en présence des ambassadeurs européen et français, I. Boag et

## 38 experts for Ukraine

*Under its neighbourhood policy, the European Union has opened Ukrainian access to twinning projects<sup>1</sup> reserved until now for EU integration candidates. The EU published a call for tender for a twinning contract with the National Space Agency of Ukraine, NSAU. CNES, the German ministry of the economy and technology (BMWi) and German aerospace centre DLR together won this tender in late 2007. The overall budget stands at €1.5 million for a two-year contract.*

The project aims to enable NSAU to benefit from the expertise of CNES and DLR in the areas of industrial redeployment, space law, European standards, human resource management, knowledge of ESA and its environment, and develop its approach for the EU's 7<sup>th</sup> R&T Framework Programme (FP7) ... It also explores the possibility of Ukraine joining Europe's Galileo satellite navigation and GMES Earth-observation programmes. A team of 38 was chosen from CNES, DLR, ministries, the space industry, academia, consultancies and the like to conduct seminars, workshops, interviews and conferences in towns

throughout the country, with the active participation of NSAU specialists and the Ukrainian space industry.

### A positive first year

The project entered its active phase in March 2008, when Kiev welcomed a resident twinning advisor in direct contact with both European and Ukrainian delegations. European and French Ambassadors I. Boag and J.P. Véziant, DLR Executive Board member L. Baumgarten, NSAU Director General Y. Alexeev and numerous Ukrainian ministers and executives were present at the kick-off. After one year of







J.-P. Véziant, de L. Baumgarten membre du Conseil exécutif du DLR, de Y. Alexeev directeur général de la NSAU et de nombreux invités ukrainiens de différents ministères ainsi que de chefs d'entreprise. Après un an de travail intensif, un premier bilan a été tiré à l'occasion d'un « *mid-term event* » le 23 avril 2009 (à mi-parcours de ces deux années de jumelage) en présence de tous les acteurs concernés. Constat : plus que jamais le succès de la NSAU dépend du soutien du gouvernement ukrainien et de tous les acteurs impliqués.

**En matière d'audience**, le 1000<sup>e</sup> participant a été fêté en mai 2009. Plus de 80 % d'entre eux sont ukrainiens, provenant d'environ 80 organisations différentes (le plus gros contingent venant bien sûr de la NSAU). En tout, plus de 35 missions ont été réalisées à Kiev et ailleurs en Ukraine,

18 missions exploratoires et 16 séminaires ou *workshops*, un voyage d'études Esa d'une semaine et un training industriel de deux semaines en Allemagne et aux Pays-Bas ainsi que 8 réunions au niveau du comité directeur.

**En matière d'impact**, 28 sessions ont été organisées à la NSAU (au cours de ces douze premiers mois) impliquant plus de 300 participants de l'agence ukrainienne, qui ont assisté à des visites et à des interviews de 18 entreprises clés du secteur spatial. Dans le cadre de ce jumelage, plus de 180 personnes sont venues de l'étranger. Un plan de communication a été mis en place impliquant la participation à des conférences de presse, une communication permanente de la part de la NSAU et de l'administration centrale sur les activités de jumelage, ainsi qu'un site Internet.

**En matière de pérennité**, un certain nombre de structures permanentes ont été mises en place à la NSAU (groupes de travail, points de contact Espace FP7), y compris un incubateur d'entreprises « *start-up* ». Un certain nombre de projets (GEO UA, partie intégrante du Geoss, extension du projet Egnos, participation au projet Galileo) ont été mis en valeur par le projet de jumelage, ainsi que les contacts avec l'UE et l'Esa renouvelés et les projets bilatéraux engagés, en particulier avec le DLR. Les premiers résultats sont à la hauteur des efforts consentis. Dépassant le simple cadre du jumelage, ces résultats devraient donner des outils et une meilleure visibilité sur le fonctionnement de l'Europe spatiale, et ainsi booster le développement d'une nouvelle étape de la coopération spatiale entre l'Union européenne et l'Ukraine. ■

## Présentation de l'équipe projet

Elle est constituée de Pierre Frisch (CNES), Wolf Günther (BMW), Eduard Kuznietsov (vice-directeur général de la NSAU), André Moussine-Pouchkine (conseiller permanent de jumelage), Alexander Melashenko (son homologue à NSAU) et leurs assistantes respectives Inna Martin et Irina Stubaylo. Rainer Scharenberg, pour le DLR, coordonne les activités des experts allemands et le projet est par ailleurs porté administrativement et financièrement par l'Adetef (Agence de coopération technique internationale des ministères chargés de l'économie et du budget) pour le côté français et par le GTZ (agence de coopération technique) pour le côté allemand.

## Meet the project team

The team comprises Pierre Frisch (CNES), Wolf Günther (BMW), Eduard Kuznietsov (Deputy Director General of NSAU), André Moussine-Pouchkine (EU resident twinning advisor), Alexander Melashenko (his NSAU counterpart) and their respective assistants, Inna Martin and Irina Stubaylo. DLR's Rainer Scharenberg coordinates German expert activities. The administrative and financial aspects are handled by ADETEF<sup>1</sup> in France and GTZ<sup>2</sup> in Germany.

<sup>1</sup>Association pour le Développement des Echanges en Technologie Economique et Financière - an international agency promoting international technical cooperation under the auspices of the French Ministries of the Economy and Budget.

<sup>2</sup>Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit - German technical cooperation agency.

POUR EN SAVOIR PLUS : FIND OUT MORE AT  
[www.twinning-space.org.ua](http://www.twinning-space.org.ua)



intensive work, the mid-term event of 23 April 2009 provided an opportunity to assess progress with all interested parties present. The conclusion was that NSAU's success depends more than ever before on the support of the Ukrainian government and all other stakeholders.

**Participation:** the project celebrated its 1,000<sup>th</sup> participant in May 2009. Over 80% are Ukrainian, from about 80 different organizations (the biggest contingent being of course from NSAU). Over 35 missions were successfully completed in Kiev and elsewhere in Ukraine: 18 exploratory missions and 16 seminars or workshops, a week-long ESA study trip and two weeks of industrial training in Germany and the Netherlands, in addition to eight steering committee meetings.

**Impact:** 28 sessions were held at NSAU over the first 12 months, involving over 300 participants from the Ukrainian agency who attended tours and interviews with 18 key firms in the space sector.

Over 180 people came from abroad during the first year of twinning. A project communication plan was set up, including participation in press conferences, constant communication by NSAU and the Central Administration on twinning activities, and a new website was created.

**Long-term future:** a number of permanent structures were set up within NSAU (such as working groups and FP7 Space contacts), including a business incubator for start-ups. The twinning showcased projects like GEO-UA (part of GEOSS), extension of EGNOS and participation in Galileo, renewed contacts with the EU and ESA, and initiated bilateral projects, especially with DLR. The preliminary results are a just reward for all this hard work. Extending far beyond twinning alone, the efforts should provide NSAU with the tools it needs and a better vision of how Europe's space programme works, to usher in a new era of EU-Ukrainian space cooperation. ■





PAR CATHERINE IVANOV  
notre correspondante à Moscou  
Moscow correspondent

## Russie

# Un centre universitaire dédié à l'espace

En 1989, le recteur de l'université technique de Bauman, MGTU (l'équivalent russe de l'École polytechnique), porte l'idée d'« un centre spatial de la jeunesse », face à l'engouement des étudiants russes pour les métiers spatiaux. Le centre devait leur offrir les infrastructures nécessaires à la conception, la réalisation, les tests, le lancement et l'exploitation de projets spatiaux concrets. C'est chose faite depuis quelques années. Il est équipé, entre autres, d'une salle de contrôle et d'une salle blanche d'intégration, tout en bénéficiant de la proximité des locaux de l'université. Les temps forts de son programme reposent, tout d'abord, sur des *Olympiades* qui récompensent chaque année les meilleurs projets des lycéens de tout le pays en leur offrant la gratuité des études. Autres spécialités: la réalisation d'un microsatellite universitaire (2003-2006, le « *Baumanetz* »); une école d'été afin de les immerger dans des entreprises spatiales durant la période estivale; *Odyssée*, un cycle de préparation et de formation au vol spatial (en 2009, deux étudiants sélectionnés par RKK Energia pour intégrer le corps des cosmonautes); et enfin le programme « Europe-Russie: regard de l'espace », suite logique du satellite universitaire franco-russe décidé, dans le cadre des années croisées France-Russie, par les ministres de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Valérie Pécresse et Andreï Foursenko. L'université Montpellier II a, quant à elle, été mandatée pour suivre ce projet en coopération avec le MGTU. Aujourd'hui l'étape suivante concerne son segment sol dont l'objectif visé est l'enseignement du traitement des données des satellites d'observation de la Terre. Il faut dire que le centre, dirigé par Victoria Maiorov, possède aussi son antenne de réception, offerte par la société Scanex. Un bel exemple de sujet d'étude pour les étudiants des deux pays passionnés par l'espace. ■



RUSSIA

## A university space centre

In the light of Russian students' fascination with space and related professions, in 1989 the rector of the MGTU Bauman technical university in Russia—an elite engineering school—put forward the idea of a “space centre for young people.” The centre was to provide the infrastructures needed to design, develop, test, launch and operate real space projects. This idea came to fruition a few years back. The centre has its own control tower and clean room for integration operations, yet remains close to campus. One of the highlights of its curriculum is the annual *Olympiads*, an event that offers a grant covering study expenses to secondary-school students presenting the best projects in the country. Other highlights include development of the *Baumanetz* student microsatellite (2003-2006); a summer school that gives them a taste of working in space sector companies; *Odysee*, a preparatory cycle with spaceflight training (in 2009, two students were chosen by RKK Energia to join the Russian astronaut corps); and the “*Europe-Russia seen from space*” programme, a logical follow-on to the French-Russian university satellite initiated by the respective ministers of higher education and research, Valérie Pécresse and Andreï Foursenko. Montpellier University II was chosen to supervise this project in partnership with MGTU. The next step will be the development of a ground segment, designed to teach students data processing skills using Earth-observation satellite data. The centre, headed by Victoria Maiorov, already has a dedicated receiving antenna provided free of charge by Russian company Scanex: an excellent example of studies for space-minded students from both countries. ■

▲▲ Cette année, dans le cadre d'*Odyssée*, cycle de formation au vol spatial, deux étudiants ont été sélectionnés par RKK Energia pour intégrer le corps des cosmonautes.

This year, RKK Energia chose two students from the *Odysee* spaceflight training cycle to join the Russian astronaut corps.

►► Réalisation d'un microsatellite par les étudiants des universités de Bauman (Russie) et de Montpellier II (France)

Students from the universities of Bauman (Russia) and Montpellier II (France) build a microsatellite.





# LE SPATIAL JAPONAIS FAIT LE PLEIN DE SAGESSE

Le 2 juin 2009 le Japon a publié son *Plan spatial fondamental* pour les cinq ans à venir. Priorité à un plus grand soutien à l'industrie, une utilisation accrue de l'espace dans la diplomatie, la naissance d'un programme spatial militaire.

►  
Présentation du Plan spatial fondamental le 2 juin 2009 en présence du Premier ministre japonais Taro Aso entouré de, Seiko Noda, ministre de la Défense et Takeo Kawamura, porte parole du gouvernement.  
Presentation of the Basic Plan for Space Policy on 2 June 2009 by Japanese Prime Minister Taro Aso, flanked by Defence Minister Seiko Noda and Government Spokesperson Takeo Kawamura.



« Lorsque les capitaines sont trop nombreux, le bateau finit par se retrouver en haut d'une montagne », dit le proverbe japonais. C'est en partie pour éviter un écueil de ce genre que le Japon a entamé l'an dernier la modification de ses institutions spatiales pour aboutir à la création du Centre stratégique pour la politique spatiale<sup>1</sup> durant l'été de l'année 2008. Ce centre, comme il aime à le mentionner lui-même, fait office de tour de contrôle pour définir les orientations du secteur spatial nippon. Le capitaine ayant été sélectionné, il lui restait à définir son cap. C'est chose faite depuis le 2 juin

2009, avec la publication d'un *Plan spatial fondamental*, document cadre d'une cinquantaine de pages qui fixe les objectifs pour les cinq années à venir. Son sous-titre (une devise à la sonorité très bouddhique: « *La sagesse du Japon fait avancer l'espace* ») dénote la volonté de ne plus être un acteur passif face aux autres puissances spatiales.

## Une évolution naturelle

Pour le gouvernement japonais, qui se trouve au centre des discussions puisque le centre stratégique est présidé par le Premier ministre, Taro Aso, il s'agit de faire passer le

## Japan's new five-year space plan

2 June 2009, Japan published its five-year Basic Plan for Space Policy. Priority goes to the consolidation of Japanese industry, increased leverage of space in diplomatic circles and initiation of a space-based defence programme.

A Japanese proverb says: "When there are too many captains, the boat ends up on a mountain top". It is partly to avoid this kind of misadventure that last year Japan began reorganizing its space institutions, culminating in

the founding of the Strategic Headquarters for Space Policy (SHSP) in the summer of 2008. As SHSP staff like to point out, it is the control tower shaping the Japanese space sector. Having chosen a captain, Japan then had to choose a bearing. Mission accomplished on 2 June 2009, with the publication of Japan's Basic Plan for Space Policy, a 50-page roadmap that sets out space development objectives for the next five years. Its Buddhist-sounding subtitle—"Japan's wisdom drives space progress"—denotes Japan's determination not to remain on the sidelines in space.

## Natural development

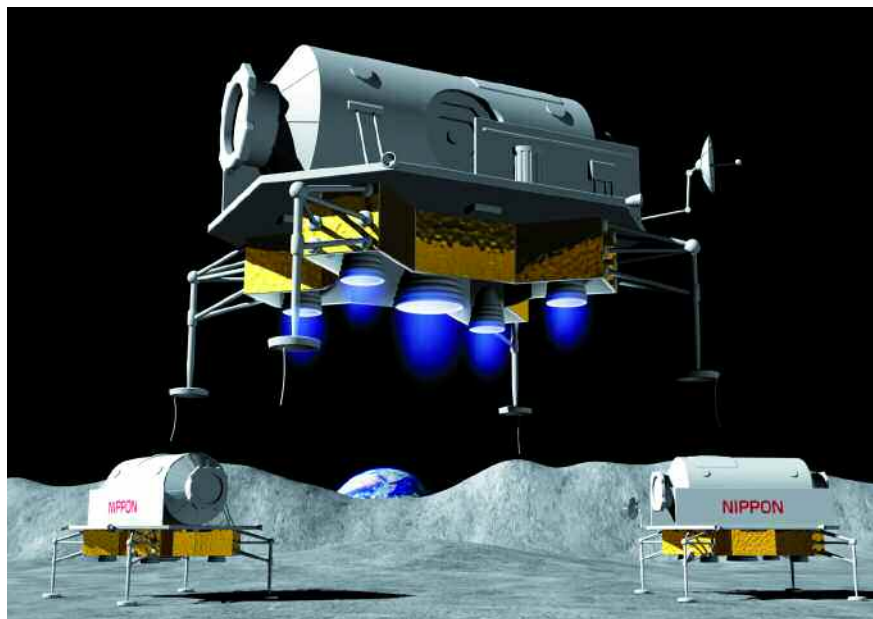
The Japanese government—central to all discussions because the SHSP is chaired by Prime Minister Taro Aso—intends to shift the space sector's focus from technology research to applications. This natural development had already begun a few years ago, but the traditional separation between ministries made it difficult for JAXA to take end-users' needs into account. Japan is not dropping its research programme, but according greater attention to areas of Japanese expertise such as robotics—looking ahead to the day when humanoid robots will be sent to the



secteur spatial d'une logique de recherche technologique à une logique de développement d'applications. Cette évolution naturelle, le Japon l'avait entamée depuis plusieurs années, mais le traditionnel cloisonnement entre les différents ministères rendait difficile la prise en compte des utilisateurs finaux par la Jaxa. Le Japon n'abandonne pas pour autant ses travaux de recherche, mais une plus grande attention est accordée à la mise en relief de certaines spécialités nippones comme la robotique (avec la perspective d'envoyer un jour sur la Lune des robots humanoïdes pour assister les astronautes) ou les systèmes de production d'énergie solaire. Nous retiendrons donc de ce plan ses nouveautés sur les trois points suivants: un plus grand soutien à l'industrie, une utilisation accrue de l'espace dans la diplomatie, la naissance d'un programme spatial militaire.

### Trois axes forts de développement

En premier lieu, il s'agit de faire sortir l'industrie spatiale nipponne du cercle vicieux que lui impose en permanence une situation précaire. Comparé aux budgets publics spatiaux américain ou européen, le budget japonais ne peut engendrer qu'un nombre limité de contrats institutionnels, ce qui place de fait son industrie dans une position peu compétitive à l'international. Le ministère de l'Industrie, duquel sont issus de nombreux cadres du centre stratégique, devrait donc bénéficier d'un nouvel élan pour mettre en œuvre des projets spatiaux en collaboration avec le secteur privé. Le plan mentionne, par exemple, la mise en place d'un modèle d'affaire pour de l'imagerie spatiale, à l'instar des satellites de la série Spot. Par ailleurs, le Japon souhaite mettre en valeur son savoir-faire dans ses relations internationales, avec l'utilisation de sa technologie comme outil de levier dans certaines négociations, à l'image de la Chine. La priorité est clairement accordée à la région de l'Asie et du Pacifique, dans laquelle le Japon se trouve d'ailleurs au coude à coude avec son grand voisin continental. Enfin, depuis l'adoption d'une nouvelle loi spatiale en 2008, le Japon peut dorénavant se lancer dans des programmes relevant de la défense nationale. Ce chan-



## LE JAPON PEUT DÉSORMAIS SE LANCER DANS DES PROGRAMMES DE DÉFENSE NATIONALE. "

*"Japan can now initiate space programmes to support national defence."*

▲▲ **Projet de module d'exploration lunaire japonais.**  
Japan's planned lunar exploration module.

gement majeur, qui s'inscrit dans une tendance plus large de normalisation de la défense nationale, devrait permettre au Japon de développer un programme spatial de défense à part entière. Pour l'instant, le plan fondamental s'en tient aux consignes suivantes: le complément de la constellation des satellites de renseignement et des études préliminaires sur les systèmes de détection de tirs de missile ou sur le renseignement d'origine électromagnétique.

Le seul débat qui reste encore ouvert concerne les intentions japonaises sur l'exploration humaine du système solaire, et de la Lune en particulier. Pour trancher cette question, le plan se donne une année supplémentaire. Verra-t-on donc un jour le célèbre robot Asimo rebondir sur la Lune? Les prochaines années nous le diront. ■

Moon to assist astronauts—and solar power generation systems. The plan breaks new ground in three areas: greater support for Japan's space industry, increased diplomatic leverage of space and initiation of a military space programme.

### Three key avenues for the future

The first objective is to get Japan's space industry out of the vicious and precarious circle in which it finds itself today. Unlike US or European public space budgets, Japan's can only sustain a limited number of institutional contracts, sapping its industry's competitiveness in the international

arena. The Ministry of Industry, well represented in the SHSP, should benefit from fresh impetus to team up with the private sector and produce new joint space projects. The plan talks of a business model for satellite imagery along the lines of the SPOT Earth-observation series, for instance. Like China, Japan wishes to leverage its technology and know-how in international negotiations. Priority is clearly given to the Asia-Pacific region, where Japan is sparring with its heavyweight mainland neighbour. Since its new space law in 2008, Japan can initiate space programmes to support national defence. This major change, which ties in with a

broader effort to normalize national defence, should allow Japan to develop a completely separate military space segment. For the time being, the basic plan contents itself with developing a complement to military intelligence satellites and initiating R&D for missile early-warning systems and electromagnetic intelligence (ELINT). The only remaining question concerns Japan's intentions with regard to crewed space exploration, especially the Moon. The plan will answer this question in a year's time. Shall we one day see the famous Asimo robot leaping around on the Moon? The next few years will tell. ■

## Natal L'IRD et le CNES au service du développement durable au Brésil

Principal événement dans le domaine de la télédétection et de la géomatique en Amérique latine, le 14<sup>e</sup> symposium brésilien de télédétection organisé par l'INPE (Instituto nacional de pesquisas espaciais) s'est tenu à Natal, au Brésil, du 26 au 30 avril 2009 : 1 670 participants, 1 000 présentations scientifiques et 32 exposants pour la partie exposition. Durant ce symposium à l'effigie de l'Année de la France au Brésil, l'Institut de recherche pour le développement (IRD), le CNES et l'ambassade de France au Brésil ont organisé une manifestation sur « Le spatial français au service du développement durable au Brésil ». Son objectif : montrer le savoir-faire français en matière de techniques spatiales et les actions de coopération avec le Brésil dans le domaine de l'observation de la Terre. Une importante délégation française était présente à Natal, composée de représentants du ministère des Affaires étrangères, du ministère de l'Éducation supérieure et de la Recherche, de l'IRD, du CNES, de l'Agence française de développement (AFD), de l'administration en charge de l'environnement en Guyane, de l'EsA, de diverses universités, d'UbiFrance et d'entreprises innovantes, métropolitaine et guyanaise. La collaboration de longue date entre le CNES et l'IRD a été valorisée à cette occasion. D'ailleurs, elle connaît une nouvelle dynamique à travers la mise en place

de projets et de stratégies communes dans le domaine de l'espace au service du développement durable des pays du Sud. Ces activités menées conjointement et tournées principalement vers l'Amérique latine et l'Afrique s'inscrivent elles-mêmes dans des partenariats bilatéraux ou internationaux. La coopération privilégiée entre la France et le Brésil ne se limite pas à des échanges scientifiques ou techniques, elle se doit d'être aussi au bénéfice de pays tiers, en particulier africains. La présence à Natal du directeur général de l'Environnement du Gabon, invité par la délégation française, a ainsi permis d'initier une réflexion tripartite (France-Brazil-Gabon) sur l'utilisation des technologies spatiales pour la gestion durable des écosystèmes forestiers du bassin du Congo.

La présence spatiale de la France au Brésil se poursuivra tout au long de 2009 à travers une exposition itinérante présentant le CNES, ses domaines d'activité et l'intérêt des applications spatiales. ■

### NATAL

## IRD and CNES working for sustainable development in Brazil

The 14<sup>th</sup> Brazilian remote sensing symposium—a key event for remote sensing and geomatics in Latin America organized by INPE\*, the Brazilian National Institute for Space Research—was held in Natal from 26 to 30 April 2009, attracting 1,670 participants, 1,000 scientific papers and 32 exhibitors. During this symposium, like *Year of France in Brazil*, the IRD development research institute, CNES and the French Embassy in Brazil organized an event on “the French space programme harnessed to sustainable development in Brazil”. This event aimed to showcase French know-how in space technology and joint Earth-observation projects with Brazil.

There was a large French delegation at Natal, including representatives of the French Ministry of Foreign Affairs, the Ministry of Higher Education and Research, IRD, CNES, French development agency AFD, the government agency in charge of French Guiana's environment, ESA, various universities, UbiFrance and innovative companies from mainland France and French Guiana. CNES and IRD's long-standing collaboration was in full view during the symposium. It has been given fresh impetus lately through new joint projects and strategies to harness space for sustainable development in countries in the South. These joint activities, focusing on Latin America and Africa, are being pursued under bilateral or international partnerships. The close cooperation between France and Brazil is not therefore limited to scientific or technical exchanges but must also benefit third parties, in particular African countries. The presence in Natal of the Director General of the Environment in Gabon, invited by the French delegation, enabled tripartite discussions between France, Brazil and Gabon on the use of space technologies for the sustainable management of forest ecosystems in the Congo basin. The French space programme will continue to maintain a high profile in Brazil throughout 2009 via a travelling exhibition presenting CNES, its missions and the benefits of space applications. ■

\* Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais



Stand du CNES lors du symposium organisé à Natal dans le cadre de l'année de la France au Brésil. CNES's stand at the Year of France in Brazil symposium in Natal.





# Sixth Space Council

29 May 2009, Brussels




## CONSEIL ESPACE

# Contribution de l'espace à l'innovation

Le 6<sup>e</sup> Conseil espace s'est tenu le 29 mai 2009 à Bruxelles en marge du Conseil compétitivité et portait essentiellement sur la contribution de l'espace à l'innovation. Il constituait ainsi une première réponse à la mention, par le Conseil européen de décembre 2008, des technologies spatiales et des services qui en découlent parmi les technologies du futur à considérer dans le projet de Plan européen pour l'innovation. Il a également salué unanimement le projet de règlement sur la suite de GMES, portant notamment sur le financement de la phase initiale 2011-2013, présenté par la Commission.

### Inscription de l'espace dans le processus de définition d'un Plan européen pour l'innovation

L'espace fait partie des technologies du futur susceptibles de constituer un moteur pour l'innovation européenne, à la fois dans le domaine des technologies spatiales proprement dites et dans la sphère des services. La valeur ajoutée de l'Union s'exprimera dans sa capacité d'accompagnement et d'orientation. Il s'agit de compléter la capacité technique des agences spatiales par une vision

politique et économique, en inscrivant les objectifs spatiaux dans le schéma de croissance de l'Union afin de tirer pleinement profit des investissements consentis depuis quarante ans. Concrètement, l'espace pourrait s'inscrire dans les objectifs du plan de relance économique européen et pourrait faire l'objet d'un marché porteur. Le vice-président Günter Verheugen a alerté le Conseil sur le risque potentiel de décrochage de l'Europe dans le secteur spatial et a pointé le rôle que l'innovation dans les domaines spatiaux pouvait jouer en réponse à la crise économique. Un secteur 

▲▲ Les ministres chargés des affaires spatiales des États membres de l'Agence spatiale européenne et de l'Union européenne se sont réunis à Bruxelles dans le cadre du 6<sup>e</sup> Conseil espace, le 29 mai 2009.

Ministers in charge of space from ESA member states and the European Union met in Brussels for the 6<sup>th</sup> Space Council on 29 May 2009.

qui présente un potentiel d'innovation particulièrement prometteur, notamment dans le cas de son ouverture à d'autres technologies. Il a conclu à la nécessité de mobiliser des instruments européens, mais aussi nationaux et régionaux, pour accompagner efficacement un programme commun pour l'innovation. Le directeur général de l'Esa, Jean-Jacques Dordain, a mentionné la participation de l'Agence à plusieurs fonds d'investissement portant sur des incubateurs de technologies et des pôles d'innovation locaux. Plusieurs délégations ont mis l'accent sur la nécessité d'inclure au mieux les PME dans les mécanismes qui seront mis en place, et ont évoqué la propension de l'espace à populariser et vulgariser la science chez les jeunes générations.

### Projet de règlement sur les opérations initiales GMES

Le vice-président a informé le Conseil de l'adoption le 20 mai par le Collège des commissaires d'un projet de règlement portant sur les premières activités opérationnelles de GMES pour la période 2011-2013. Ce règlement, destiné à être adopté avant fin 2010 et assorti d'une proposition de financement à hauteur de 150 millions d'euros pour la période 2011-2013, fixera le cadre juridique, le rôle des protagonistes et proposera une politique de données



### CE RÈGLEMENT CONSTITUERA LE PREMIER PAS VERS UNE LIGNE BUDGÉTAIRE OPÉRATIONNELLE POUR GMES. "

*"This regulation will constitute a first step towards establishing a budget line for GMES operations."*

adaptée. Il constituera le premier pas vers une ligne budgétaire opérationnelle pour GMES dans les prochaines perspectives financières.

Le Conseil a donc adopté à l'unanimité le projet d'orientation sur la « Contribution de l'espace à l'innovation et à la compétitivité dans le contexte du Plan de relance économique européen et étapes suivantes », qui portait essentiellement sur la contribution de l'espace à l'innovation et la compétitivité dans le cadre du plan européen pour l'innovation, ainsi que sur les opérations initiales GMES et les modalités à long terme de sa composante spatiale. Il réaffirme l'intérêt de tenir la conférence politique de haut niveau sur l'exploration spatiale proposée par la Commission, ainsi que la nécessité de concevoir des instruments et des régimes de financement européens adaptés au secteur spatial. ■



**France-Luxembourg** / Un accord a été signé le 18 mai 2009 entre le CNES et le gouvernement du grand-duché du Luxembourg pour renforcer la coopération spatiale dans les secteurs qui concernent dans un premier temps les applications en télécommunications, en observation de la Terre et en télédétection.

**France-Luxembourg** / 18 May, CNES and the government of the Grand Duchy of Luxembourg signed an agreement to consolidate space cooperation. This partnership will first focus on telecommunications, Earth observation and remote-sensing applications.

#### SPACE COUNCIL

### Space fuelling innovation

*The 6<sup>th</sup> Space Council held on 29 May in Brussels alongside the EU Competitiveness Council meeting focused on space's contribution to innovation. It thus marked a first response to the call from the EU Council in December 2008 to include space technologies and associated services among the future technologies to be considered for the proposed European innovation plan. It also gave its unanimous backing to the proposed EU Regulation on GMES initial operations, concerning in particular funding for the 2011-2013 phase, presented by the European Commission.*

#### Space in the innovation loop

Space technologies and services are among those most likely to drive innovation in Europe. In this sector, the European Union will add value by supporting and shaping policies and initiatives. The aim is to supplement space agencies' engineering capabilities with a political and economic vision tying space objectives to the EU's growth strategy in order to leverage investments made over the last 40 years. What this means in practice is that space could be included as a goal of the European economic recovery plan and could also be made a lead market. EU Vice-President Günter Verheugen warned the Council of the risk of Europe being left behind in space and underlined the role that innovation in space can play in boosting the economy. Indeed, space offers great potential for innovation, in particular through its ability to accommodate other technologies. He concluded that

European, national and regional instruments need to be mobilized to effectively support a joint innovation programme. ESA Director General Jean-Jacques Dordain pointed to his agency's involvement in several investment funds focusing on technology incubators and local innovation hubs. A number of delegations stressed the need to get SMEs involved in any new mechanisms that are implemented, and the attraction of space to get younger generations interested in science.

#### Proposed EU Regulation on GMES initial operations

The Vice-President informed the Council of the adoption on 20 May by EU Commissioners of a proposed EU Regulation concerning initial GMES operations over the 2011-2013 phase of the programme. This regulation, scheduled to be adopted before end 2010 with a proposed budget of €150 million for 2011-2013, will define the legal framework and stakeholders' roles, and set out an appropriate data policy. It will thus constitute a first step towards establishing a budget line for GMES operations in the years ahead. The Council therefore unanimously adopted the resolution on the "Contribution of space to innovation and competitiveness in the context of the European Economic Recovery Plan, and further steps", which also concerned initial GMES operations and long-term arrangements for the GMES Space Component (GSC). It also reaffirmed its support for the high-level political conference on space exploration proposed by the Commission and emphasized the need to conceive appropriate European funding schemes and instruments for the space sector. ■





GENTRE STAGE

SUMMER 2009

Space city celebrates lunar landings

Those who were there remember it vividly. For some, those unforgettable black-and-white pictures on the family TV will remain etched in their minds forever. Others recall as children being woken up and allowed downstairs to observe those edge-of-your-seat moments. Still others were not born yet. Either way, everyone knows that on 21 July 1969 Neil Armstrong became the first person in history to set foot on the Moon. The Cité de l'espace in Toulouse is celebrating the 40<sup>th</sup> anniversary of the event with a host of new attractions. The central attraction called *Win your Visa for the Moon* takes players on a unique space exploration adventure. Mission hopefuls must first meet a challenge: get their passports stamped for a trip to our lunar neighbour. The game tests their skills in a physical and sensory experience with some novel instruments: *Moon Runner*, *Astrojump* and *Lunoscope*. Visitors can also relive the Apollo missions in the Astralia theatre with a new IMAX movie produced by Tom Hanks called *Walking on the Moon*. The lunar landscape is recreated with breathtaking realism on the 3D screen for one of the most awe-inspiring adventures in human history. A Moon mission might also be the way to get noticed by a certain young girl. Matilda spends her evenings stargazing and is not interested in Tom. *Operation Matilda* is an animation with an astronomy theme, aimed at youngsters from age seven. And a new planetarium show called *Rendezvous* looks at the origins of the Moon, its ties with Earth and future exploration projects. The Cité de l'espace's Moon programme also includes talks, gatherings and other original events throughout the year to ensure you'll never look at our nearest neighbour in the same way again.

POUR EN SAVOIR PLUS : FIND OUT MORE AT [www.cite-espace.com](http://www.cite-espace.com).

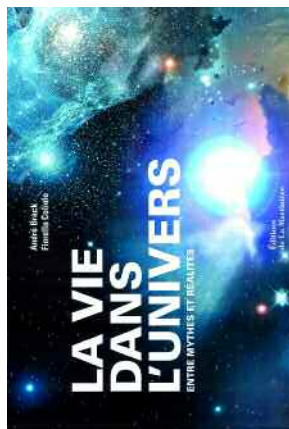
Été 2009

# LA CITÉ DE L'ESPACE CÉLÈBRE LA LUNE

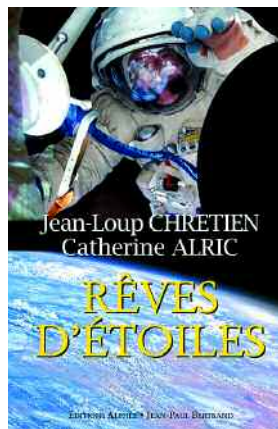
Ceux qui étaient là n'en ont pas loupé une miette ! Pour les uns, des images inoubliables en noir et blanc sur le téléviseur familial resteront gravées à tout jamais. Quant aux autres, encore dans l'enfance, ils se souviennent avoir été réveillés pour ne rien manquer de ce moment d'une rare intensité émotionnelle. Voire... pour certains qui n'étaient pas encore nés... Chacun sait que le 21 juillet 1969, Neil Armstrong a été le premier homme dans l'histoire de l'humanité à poser le pied sur la Lune. La Cité de l'espace célèbre le 40<sup>e</sup> anniversaire de l'événement avec plein de nouveautés aux couleurs lunaires. L'animation phare, *Décrochez votre visa pour la Lune*, entraîne le visiteur dans un jeu-parcours insolite. Explorateur de l'espace, le candidat à la mission doit relever le défi : obtenir son passeport pour un séjour sur la Lune. Il s'agit de tester ses aptitudes à travers l'expérience physique ou sensorielle sur des instruments aussi inaccoutumés que le Moon Runner, l'Astrojump ou encore le Lunoscope. Plonger dans la conquête spatiale sur l'écran géant de l'Astralia, c'est aussi possible grâce au nouveau spectacle Imax produit par Tom Hanks, *Walking on the Moon*. Une immersion grandeur nature dans la grande épopée Apollo. Grâce au procédé 3D, le milieu lunaire se matérialise et devient palpable. Le spectateur est entraîné dans la plus captivante des aventures, séquence émotion assurée. Mais partir sur la Lune peut aussi être une idée originale pour conquérir le cœur des filles. Tout au moins celui de Matilda, qui passe ses soirées à observer le ciel et ne s'intéresse pas à Tom. *Opération Matilda* est une animation fiction sur le thème de l'astronomie qui séduira les plus jeunes (dès 7 ans). Autre nouveauté : un spectacle de planétarium, *Rendez-vous*, sur l'origine de la Lune, ses liens avec la Terre et les projets d'exploration futurs. Et aussi des conférences, des rencontres, des événements... la Cité de l'espace, sous l'auspice de la Lune tout au long de l'année 2009, présente un programme vraiment original. À parier que vous ne regarderez plus la Lune comme avant !

LECTURES

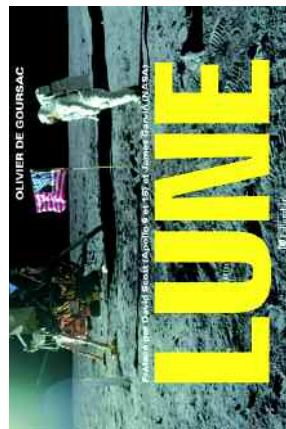
BOOKS



*La vie dans l'Univers, entre mythes et réalités* – A. Brack, F. Coliolo, ed. La Martinière – 20 €  
*La vie dans l'Univers, entre mythes et réalités* by A. Brack and F. Coliolo – Published by La Martinière – €20.



*Rêve d'étoiles* – J.-L. Chrétien, C. Alric, ed. Alphée – 21 €  
*Rêve d'étoiles* by J.-L. Chrétien and C. Alric – Published by Alphée – €21.



*Lune* – Olivier de Goursac, ed. Tallandier – 29,90 €  
*Lune* by Olivier de Goursac – Published by Tallandier – €29.90.



*Retour de Guyane* – Léon-Gontran Damas, ed. Jean-Michel Place – 20 €  
*Retour de Guyane* by Léon-Gontran Damas – Published by Jean-Michel Place – €20.

### De la Terre primitive aux confins des galaxies

Deux ingrédients fondamentaux sont probablement à l'origine de la vie sur Terre: l'eau et le carbone. Mais peut-on trouver ailleurs les éléments essentiels à notre survie? La question d'une probabilité de vie extraterrestre, permanente dans l'imaginaire humain, est ici traitée avec une grande rigueur scientifique. Par des images exceptionnelles qui alternent avec des textes courts et pertinents, les auteurs présentent un état des lieux des connaissances actuelles sur l'origine de la vie et les avancées de la recherche en exobiologie. Un beau voyage de l'infiniment petit à l'infiniment grand.

#### Early Earth to the depths of space

Two basic ingredients were needed for life to emerge on Earth—water and carbon. But do these life-sustaining elements exist elsewhere? Never far from the human imagination, the question of extraterrestrial life is treated here with a thoroughly scientific approach. The authors combine short factual texts with exceptional photography to offer a consensus of current knowledge on the origins of life as well as the latest findings in exobiology research. A fascinating journey from the infinitely small to the infinitely large.

### Entretien avec un spationaute

Jean-Loup Chrétien, héros des temps modernes, se dévoile dans un entretien avec la comédienne Catherine Alric. Le spationaute évoque son expérience singulière de l'air et de l'espace, les entraînements, les sorties extravéhiculaires, la vie en orbite, mais aussi son jardin secret, sa passion pour l'orgue, sa vision de l'avenir. C'est le récit du long chemin parcouru par un homme passionné par les avions depuis l'enfance, et dont le destin s'est construit autour d'une vocation. On découvre un homme simple et passionnant, citoyen du monde, très attentif au devenir de la planète Terre qu'il a survolé tant de fois.

#### About an astronaut

A hero of our times, French astronaut Jean-Loup Chrétien tells all in an extended interview with actress and author Catherine Alric. He talks about his unique experience in aviation and space, his training, life in orbit and spacewalks, as well as his secret garden, love for the organ and vision for the future. This is the journey of a man mad about aircraft since childhood and whose vocation has become a remarkable story of destiny fulfilled. The book describes a passionate yet simple man, a citizen of the world, acutely aware of the future of the planet he has flown around so many times.

### Missions lunaires en images

Tout ce que nous savons aujourd'hui de la Lune, nous le devons essentiellement aux missions pionnières du programme Apollo de la Nasa. Douze hommes ont foulé le sol lunaire de 1969 à 1972, et ont ramené sur Terre des milliers d'images fabuleuses. Spécialiste de l'imagerie spatiale, Olivier de Goursac a sélectionné les meilleurs clichés et publie le fruit d'un travail colossal de restauration, de correction, de retraitement des couleurs et de reconstitution des images originales. *Lune* présente notre énigmatique satellite tel que les astronautes l'ont vu, avec ses paysages fascinants et ses déserts de poussière. Très peu de texte, mais des images qui parlent d'elles-mêmes.

#### Lunarscapes through the lens

Most of what we know about the Moon today we owe to NASA's pioneering Apollo programme. Twelve men trod the lunar landscape between 1969 and 1972, bringing back thousands of fabulous images. Space imagery specialist Olivier de Goursac has selected the best of these and published the result of his huge effort to restore, correct and reproduce them in their original form. *Lune* presents our enigmatic neighbour as the astronauts saw it, with its mesmerizing moonscapes and deserts of dust. Minimal text lets the images speak for themselves.

### Chronique ethnographique de la Guyane

Ce que l'on connaît de la Guyane: la base spatiale, la forêt tropicale, la biodiversité... ou encore le bagne, ne doit pas nous laisser ignorer son histoire culturelle et sociale. Guyanais d'origine, auteur engagé, poète et cofondateur du mouvement de la négritude, Léon-Gontran Damas dénonce, dans cet ouvrage publié initialement en 1938, la richesse et la misère honteuse de ce territoire. C'est aussi un texte remarquable, impertinent et d'une grande érudition, qui raconte l'histoire d'une terre meurtrie, les hommes qui y vécurent et l'évoquèrent dans leurs récits.

#### Through an ethnographer's eyes

French Guiana—think spaceport, rainforest, biodiversity or even penal colony (Devil's Island is there). Think also about the country's unique cultural and social history. Léon-Gontran Damas (d. 1978) was a Guianese national, outspoken author, poet and cofounder of the *Négritude* movement. His famous essay contrasts the overt wealth and shameful poverty of his country. First published in 1938, this remarkable text combines blatant impertinence with scholarly genius to tell the story of a ravaged country, the people who lived there and the stories they told.



RENDEZ-VOUS

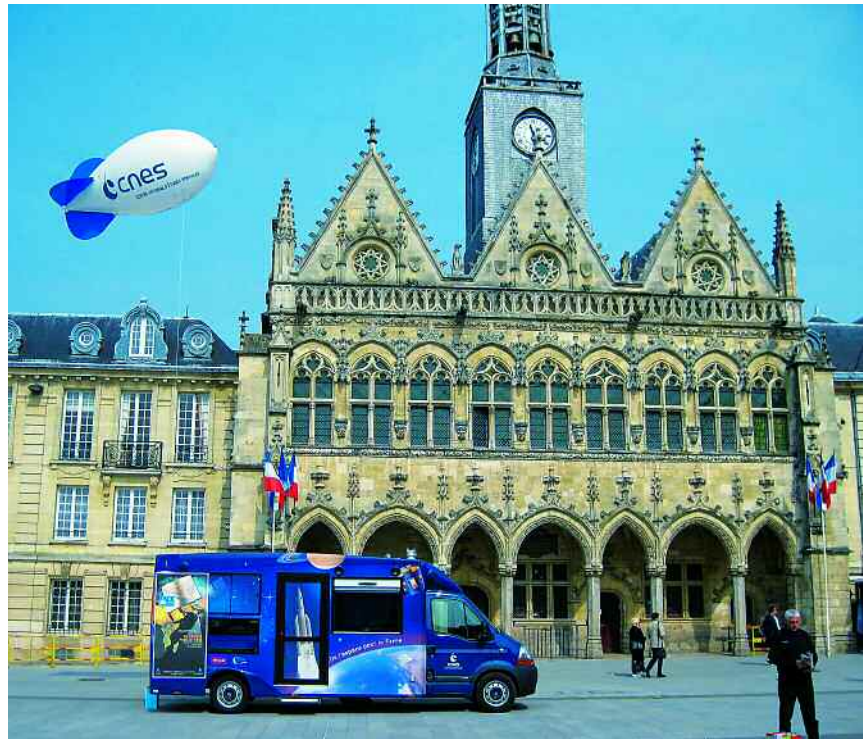
EVENTS

## L'espace à la Fête de la musique

À l'occasion de la Fête de la musique, le siège du CNES (Paris) a ouvert les portes de son auditorium le 21 juin pour un événement exceptionnel et accueilli en concert une nouvelle formation : *Les Voyageurs de l'Espace*. Pour sa première apparition en public, elle était composée de sept musiciens : Hélène Breschand (harpiste), Alex Grillo (vibraphoniste), Terje Isungset (batter), Sylvain Kassap (clarinettiste), Jean-François Pavvros (guitariste), Didier Petit (violoncelliste), Christian Sebille (ordinateur), plus Damien Bouvet (comédien). Autour des thèmes du songe, de l'arrachement, de l'espace, de l'ailleurs et du retour, *Les Voyageurs de l'Espace*, dont la musique s'inscrit dans l'univers jazz, ont écrit un concert en détournant des chansons françaises inspirées de l'espace. Toutes les demi-heures, le public était invité à vivre une aventure musicale, visuelle et littéraire unique d'une vingtaine de musiques.

### World Music Day

To mark this year's World Music Day, CNES head office in Paris opened its auditorium on 21 June for a special musical event with a debut group called *Les Voyageurs de l'Espace*. The seven-piece ensemble comprised Hélène Breschand (harp), Alex Grillo (vibes), Terje Isungset (drums), Sylvain Kassap (clarinet), Jean-François Pavvros (guitar), Didier Petit (cello), Christian Sebille (programming) and Damien Bouvet (frontman). The performance covered a range of French popular songs in a jazz style, each inspired by a different aspect of the space adventure: dreams, separation, distances, other worlds and the return home. The half-hour set was repeated throughout the day and featured 20 extracts in a unique musical, visual and literary experience.



▲▲ Le Spatiobus présenté lors des enjeux de l'espace à Saint-Quentin. The Spatiobus at the Challenges of Space event in Saint-Quentin.

### SPATIOBUS

## LES TECHNIQUES SPATIALES SUR LE CHEMIN DES JEUNES

« Le Spatiobus a une incontestable force d'attractivité », reconnaît Benoît Wetstein de Planète Sciences Midi-Pyrénées qui pilote ce véhicule « professionnel et technique ». « Depuis 1999, sous le nom de Vade (Véhicule à la découverte de l'espace), le Spatiobus a tracé la voie. Dans une version modernisée, il a repris la route. « Il poursuit une mission d'information et de communication pour les temps forts événementiels. Il a aussi une vocation technique car il est instrumenté pour le suivi des télémesures, en temps réel. » En Bretagne, le bus a permis aux jeunes de suivre cinq de leurs ballons lancés dans le cadre du projet « Un ballon pour l'école ». Atelier itinérant, il a aussi vocation à faire découvrir aux jeunes les sciences et techniques spatiales. « Nous profitons des questions posées pour aborder la problématique des océans, le rôle de Jason, l'utilité du satellite », précise Benoît Wetstein. Après un crochet en Normandie, le Spatiobus a poussé, fin mai, jusqu'à La Rochelle, au rassemblement Argonautica. Le suivi des bouées fait également partie de ses missions.

### Space technologies on tour

« The Spatiobus is a big hit with youngsters, » says Benoît Wetstein of Planète Sciences, Toulouse region, who drives the bus. This mobile outreach centre used to be called VADE (véhicule à la découverte de l'espace, or 'space discovery vehicle') and has travelled the highways and byways of France since 1999. Now refitted and with a new name, it is on the road again. « The Spatiobus is a great way to communicate and provide information to support space-related events. The vehicle also carries real-time telemetry tracking equipment, adding a technology component to its outreach mission. » In Brittany, for example, the bus recently enabled pupils to track five balloons, released as part of the 'Balloon for school' project. As a mobile workshop, it is used to introduce youngsters to space science and technology. « Kids ask questions. At schools near the coast, we take the opportunity to talk about ocean-related issues, the role of Jason and the vital contribution of satellite data, » continues Benoît. After a detour via Normandy, the Spatiobus arrived at La Rochelle for the Argonautica symposium in late May. Tracking ocean buoys is also part of its mission.

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)

ÉDUCATION

EDUCATION



### RENCONTRE ENSEIGNANTS

## CALISPH'AIR SUR L'AXE MÉTROPOLE/GUYANE

Pour une trentaine d'enseignants de métropole, les petites vacances de la Toussaint 2009 constitueront une parenthèse originale: ils rejoindront leurs homologues guyanais à Kourou, sur la base d'un programme commun, Calisph'Air. Cet échange fait suite au stage effectué l'an passé par 26 enseignants guyanais, après convention entre leur rectorat d'académie et le CNES. Sont inscrites au programme, l'étude de l'atmosphère (pollution, changement climatique, etc.), l'exploitation des contributions des satellites Calipso, Parosol, Iasi, ainsi que l'analyse des résultats de la campagne de mesures atmosphériques annuelle menée en parallèle depuis la formation. Affectée par des pics de pollution lors des périodes de vents de sables, la Guyane constitue une intéressante zone d'étude pour le groupe. Avec Calisph'Air pour point de départ, le séjour pourrait également ouvrir de nouvelles perspectives d'échanges vers des programmes éducatifs tels qu'Argonautica.

TEACHER EXCHANGE

### Calisph'Air spans the Atlantic

Some 30 teachers in metropolitan France have a unique opportunity to join their counterparts in Kourou, French Guiana, for the autumn half-term break as part of the Calisph'Air programme. This training trip follows an exchange by 26 Guianese teachers last year under an agreement between their education authority and CNES. The programme includes atmosphere studies (pollution, climate change, etc.), utilization of Calipso, Parosol and IASI data and analysis of results from the annual atmosphere measurement campaign, conducted alongside the course. Affected by wind-blown sand and associated peaks in pollution, French Guiana makes a particularly interesting study location for the group. After Calisph'Air, this type of exchange could also be extended to other educational programmes, like Argonautica.

www.cnes.fr

Volet Enseignants-Médiateurs  
Teachers-Educators section

➔ **Cours de planétologie** / Les données fournies depuis une quarantaine d'années par les missions spatiales ont permis l'émergence d'une nouvelle discipline scientifique: la planétologie. L'observation des planètes et l'étude de leur structure interne, mais aussi la découverte plus récente de planètes extrasolaires, permettent de mieux comprendre le processus d'évolution de notre Terre et de notre système solaire. Labellisé Année mondiale de l'astronomie 2009, cet ouvrage présente un état des lieux des connaissances actuelles et propose des exercices corrigés. Il s'adresse aux étudiants en licence 3 et master de sciences de la Terre et de l'Univers, candidats au Capes et à l'agrégation de SW/ST, aux professeurs du secondaire. *Planétologie, cours, exercices et corrigés* — ed. Dunod

**Planetology coursebook** / Four decades of space missions have provided a huge amount of data. This has led to a new scientific discipline: planetology. Observation of our planetary neighbours, study of their internal structure and recent exoplanet discoveries have furthered our understanding of the evolutionary processes that shaped Earth and the solar system. Published to coincide with the International Year of Astronomy 2009, this coursebook offers a valuable survey of current knowledge and also includes exam questions with model answers. Written for French undergraduate and master's students in Earth and space sciences, high-school science teachers and teacher training candidates.

*Planétologie : cours et exercices corrigés - Published by Dunod.*



➔ **Le CNES dans la poche!** / Les éditions Biotop consacrent un minilivre au CNES. L'essentiel de nos missions et de nos programmes est ainsi contenu dans un format miniature. Une autre façon, originale et attrayante, de promouvoir le rôle de notre organisme dans le monde actuel. *Sur demande à cnesmag@cnes.fr*

**CNES in miniature** / Biotop has published a mini-booklet about CNES. This pocket-sized production offers a brief overview of our missions and programmes. Another neat and novel way to promote our role as an agency in the world today. *Available on request. E-mail: cnesmag@cnes.fr.*

➔ **Pendant l'été, soufflez et jouez!** / Cet été, le CNES s'immisce dans votre salon pour partager vos soirées DVD! Partenaire de « *Il était une fois... notre Terre* » (Procidès) et « *In the Shadow of the Moon* » (Mk2), le CNES vous les fait découvrir sur son site Web. Au programme: des interviews et vidéos inédites, et surtout, des jeux concours pour gagner des coffrets DVD!

**DVD competitions** / CNES has partnered two DVD productions that promise to enhance your viewing this summer. Learn more about *Il était une fois... notre Terre* (Procidès) and *In the Shadow of the Moon* (Mk2) on our website. Features include interviews and previously unseen footage, plus competitions to win DVD box sets.

www.cnes.fr

http://www.cnes.fr/jeux-de-lete/

➔ **Baccalauréat** / Les bacheliers scientifiques (S) de la cuvée 2009, spécialité physique, ont dû plancher en juin sur la détection d'exoplanètes. Carot en vedette de l'épreuve de physique, voilà de quoi ravir les scientifiques et ingénieurs qui se sont investis dans ce beau projet.

**Baccalaureate** / One of the physics papers in this summer's baccalaureate exams in France included a question on exoplanet detection, with reference to the COROT satellite. Its inclusion comes as a pleasant surprise to the scientists and engineers involved in this exciting mission.



FILMS

FILMS

## COFFRET DVD

## 26 épisodes de « Il était une fois notre Terre »

Il a traversé les générations sans crise ni regardise. Apparu pour la première fois il y a trente ans dans la série « Il était une fois... l'Homme », Maestro a été plébiscité par les petits et les grands. Il revient cet été plus dynamique que jamais dans une série destinée à sensibiliser les jeunes aux enjeux du développement durable. Réchauffement climatique, pollution, sécheresse, déforestation, pauvreté... les vingt-six épisodes de la série proposent un tour exhaustif des problèmes que pose aujourd'hui le développement irraisonné de ces cinquante dernières années. Dans ce domaine, les satellites ont eux aussi beaucoup de choses à raconter et ils ne s'en privent pas. Un bel exemple de vulgarisation et de pédagogie, une manière intelligente et divertissante d'éveiller les consciences sans les culpabiliser. Les 3 coffrets sont en vente depuis le 29 juin à la Fnac. Prix unitaire 16 €.

DVD BOX SET 26 episodes of *Il était une fois notre Terre*

He has spanned the generations with ease and style. Maestro first appeared 30 years ago in the series *Il était une fois... l'Homme* and has proved a big hit with young and not-so-young alike. And now he's back with more punch than ever in a new series to teach youngsters about sustainable development. The 26 episodes take a comprehensive look at the problems caused by the runaway development of the last 50 years—global warming, pollution, drought, deforestation and poverty among them. The series also looks at the vital role of satellites in monitoring these changes. An excellent example of educational outreach and a smart and entertaining way to awaken

consciences without inducing guilt. The three DVDs are available from FNAC and other outlets from 29 June. €16 each.



## FILMS D'ANIMATION

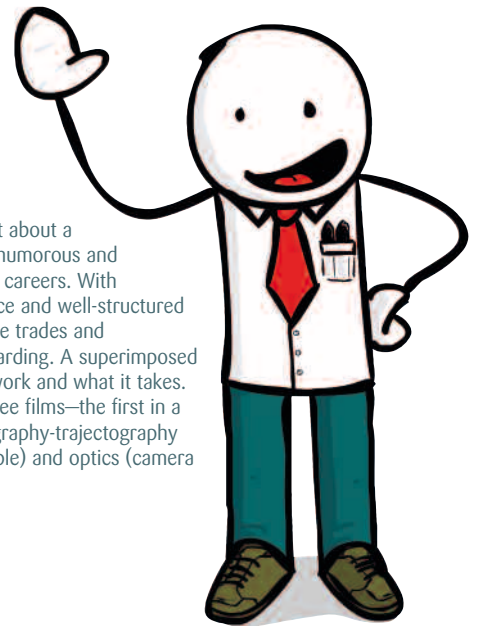
## LES MÉTIERS DU SPATIAL SUR LE WEB

Que faire après le bac ou la prépa ? Pourquoi pas des sciences ? En trois films portraits, drôles et intelligents, le CNES vous donne une idée des métiers qui se rattachent à l'espace. Un graphisme minimaliste, un esprit *cartoon*, un rythme enlevé et un scénario bien ficelé... ces films d'animation montrent les métiers de l'espace tels qu'ils sont : variés, enrichissants, passionnants, bref, faits pour vous ! En insert, un jeu d'acteur définit le cadre des missions et la voie pour y accéder. Produits par la jeune société Prodigima, ces trois films, premiers d'une série, décryptent le travail des ingénieurs en orbitographie-trajectographie, les « navigateurs de l'espace », des ingénieurs en optoélectronique, les « ingénieurs capteur d'image » ou encore celles des ingénieurs en optique... Ces films courts peuvent être visionnés sur le Web (Dailymotion ou Youtube).

ANIMATED FILMS

## Space careers on the net

Ambitious, unsure what to do after school? What about a career in space? CNES has commissioned three humorous and insightful documentary films about space-related careers. With minimalist graphics, cartoon-style wit, a brisk pace and well-structured screenplay, the three animated shorts show space trades and professions as they are: varied, exciting and rewarding. A superimposed character gives more details about each line of work and what it takes. Produced by startup company Prodigima, the three films—the first in a series—decipher the work of engineers in orbitography-trajectory (space navigators), optronics (image sensor people) and optics (camera guys). Watch them on Dailymotion or YouTube.



**Un DVD pour marcher sur la Lune** / Après le film Apollo 13 (1995), Ron Howard produit un documentaire sur les missions légendaires de la Nasa. Des 24 astronautes envoyés dans l'espace entre 1968 et 1972, seulement 12 ont posé le pied sur la Lune. Au travers d'archives inédites, des images conservées précieusement par la Nasa, les survivants des missions Apollo racontent leurs expériences avec leurs propres mots. Les bonus offerts sur le DVD ont été réalisés par le CNES.

*In the shadow of the moon* — ed. MK2

**Apollo documentary on DVD** / Ron Howard, director of the 1995 film *Apollo 13*, presents a new documentary on NASA's legendary missions. Of the 24 astronauts on lunar missions between 1968 and 1972, only 12 actually set foot on the surface. Previously unreleased archive footage is augmented by contemporary interviews with surviving Apollo-era astronauts, who talk about their experiences. The French version includes bonus material by CNES.

*In the shadow of the moon* - Published by MK2.



**Cinq parlementaires en impesanteur** / Pendant le vol spécial en impesanteur organisé par le CNES et Novespace le 16 juin dernier, quatre députés et un sénateur avaient pris place à bord de l'Airbus A300 ZERO-G. Verdict ?

**MPs in microgravity** / On 16 June, four French members of parliament and a senator took part in a special microgravity flight on the Airbus A300 Zero-G, organized by CNES and Novespace. How did they get on?

L'AIRBUS A300 ZERO-G  **Leurs impressions sont à découvrir en vidéo sur le site** Watch the video on our website (click on *Cinq parlementaires en impesanteur*) <http://www.cnes.fr/elus-et-decideurs/>

IL ÉTAIT UNE FOIS... NOTRE TERRE  **Extraits vidéos et interviews Il était une fois... notre Terre.** <http://www.cnes.fr/il-etait-une-fois/>

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)

# CNESMAG

Journal trimestriel  
de communication externe du CNES  
CNES' external quarterly news magazine

## ABONNEMENT GRATUIT

SUR SIMPLE DEMANDE :

Free subscription offer on request:

- soit par e-mail à / by e-mail to : [cnesmag@cnes.fr](mailto:cnesmag@cnes.fr)  
en indiquant les éléments mentionnés ci-dessous,  
including the information requested below,
- soit en renvoyant le bulletin ci-dessous par fax au  
or by sending the completed slip below by fax to  
+ 33 (0)5 61 28 13 27,
- ou par courrier à l'adresse suivante / or by post to:  
Centre national d'études spatiales  
CNES MAG  
18 avenue Édouard Belin  
BPI 2011  
31 401 Toulouse CEDEX 9 France

M. / Mr.       Mme / Mrs       Mlle / Miss

Nom / Name: .....

Prénom / First Name: .....

Votre adresse postale complète / Full postal address:  
.....  
.....  
.....

Votre adresse e-mail / Your e-mail address:  
.....

Souhaitez-vous recevoir par e-mail notre newsletter ?  
Chaque mois, vous serez informé(e) de la publication du Journal  
de l'espace (magazine vidéo de 13 minutes) et de notre actualité.

oui       non

Afin de mieux connaître notre lectorat,  
veuillez nous indiquer :

To help us get to know our readers better, please tell us:  
Votre fonction ou statut professionnel / Your job  
position or professional status: .....

Comment vous avez connu CNES MAG / How did you  
find out about CNES MAG? .....

# AGENDA

DIARY

Jusqu'au / Until 31/12/2009	Exposition d'astrophotographie Astrophotography exhibition	Eurospace Center, Transinne, Belgique Eurospace Centre, Transinne, Belgium
<a href="http://www.eurospacecenter.be">http://www.eurospacecenter.be</a>		
06/07/2009 08/07/2009	Séminaire sur le transport spatial Space transportation seminar	Hardthausen/Lampoldshausen, Allemagne/ Germany
<a href="http://www.education-cva.eu/fr/">http://www.education-cva.eu/fr/</a>		
06/07/2009 09/07/2009	3 <sup>e</sup> conférence européenne sur les sciences aérospatiales Third European conference on aerospace sciences	Versailles
<a href="http://www.eucass2009.com/">http://www.eucass2009.com/</a>		
20/07/2009	Journée commémoration de l'Homme sur la Lune Commemoration of first lunar landing	Cité de l'espace, Toulouse
<a href="http://www.cite-espace.com">http://www.cite-espace.com</a>		
21/07/2009 30/07/2009	École d'été d'Alpbach dédiée aux exoplanètes Alpbach summer school, dedicated to exoplanets	Alpbach, Tyrol, Autriche Alpbach, Tyrol, Austria
<a href="http://www.summerschoolalpbach.at/">http://www.summerschoolalpbach.at/</a>		
24/07/2009 25/07/2009 26/07/2009	Nuit des étoiles Astronomy nights	
<a href="http://www.afanet.fr/">http://www.afanet.fr/</a>		
Jusqu'au / Until 31/08/2009	Exposition « Questions d'espace » Exhibition: Questions about space	Exploradome, Paris
<a href="http://www.exploradome.com">http://www.exploradome.com</a>		
16/06/2009 22/11/2009	Exposition « Cosmos, structuration de l'Univers » Exhibition: The Universe and how it is structured	Palais de la découverte, Paris
15/09/2009 18/09/2009	11 <sup>e</sup> IMSE (International Symposium on Materials in Space Environment) 11 <sup>th</sup> IMSE (International symposium on Materials in the Space Environment)	Aix-en-Provence
<a href="http://www.ismse11.com">http://www.ismse11.com</a>		
15/09/2009 17/09/2009	Les structures des matériaux dans l'espace Conference on spacecraft structures and materials	Toulouse, centre de congrès Pierre Baudis Pierre Baudis congress centre, Toulouse
<a href="http://eccsmmt.com">http://eccsmmt.com</a>		
19/09/2009 20/09/2009	Journées européennes du patrimoine European Heritage Days	
<a href="http://www.cnes-observatoire.net">http://www.cnes-observatoire.net</a>		
21-25/09/2009 02/10/2009	Cours de technologie spatiale : technique et technologies des véhicules spatiaux (TTVS) Space technology course: Spacecraft techniques and technologies	Labège Diagora Labège Diagora congress centre, Toulouse
<a href="http://www.ismse11.com">http://www.ismse11.com</a>		
22/09/2009 02/10/2009	Colloque Mécanique spatiale Symposium on spaceflight dynamics	Toulouse
<a href="http://www.issfd2009.com/">http://www.issfd2009.com/</a>		



## CETTE RUBRIQUE EST LA VÔTRE

THIS IS YOUR COLUMN

N'hésitez pas à nous poser des questions, nous faire part de vos interrogations, de vos réactions sur l'actualité spatiale ou sur vos sujets d'étude. Nos spécialistes vous répondront.

Drop us a line with your questions, opinions on space news or requests for information on subjects you're studying, and we'll put our experts on the case...

**Marine, passionnée d'astronomie**

### **Depuis quand la Lune existe-t-elle ? Comment est-elle apparue ?**

Plusieurs hypothèses ont été proposées. Selon celle qui a la faveur des scientifiques, la Lune serait née d'une collision entre la Terre et un autre objet céleste, plus petit, il y a environ 4,5 milliards d'années. Les débris de ce choc se seraient ensuite agglomérés pour former la Lune. Notre jeune Terre était alors plus petite qu'aujourd'hui et n'abritait pas encore la vie. Beaucoup d'autres embryons de planètes tournaient autour du Soleil et les rencontres étaient plus fréquentes qu'actuellement. L'un d'eux heurta la Terre. Sous le choc, les deux corps s'échauffèrent et se déformèrent, mais le bolide poursuivit sa course, puis percuta de nouveau la Terre 30 minutes plus tard. Cette fois-ci, il fut complètement incorporé à la Terre. Néanmoins, une petite partie du manteau rocheux qui l'entourait se trouva satellisée autour de la Terre. Mêlée à un peu de matière terrestre, elle constitua un anneau de débris, très chauds, ceinturant la Terre. En moins de dix ans, ils s'agglomérèrent en une boule visqueuse, la Lune, qui se solidifia rapidement. (J.-P. Penot, extrait de BT Lune)

*Marine, astronomy enthusiast*

### **When was the Moon formed? And how?**

Theories abound, but the favourite with scientists is this: Earth collided with a smaller celestial object about 4.5 billion years ago, creating a cloud of debris that subsequently aggregated to form the Moon. Earth was smaller then and didn't yet support life. Many other protoplanets orbited the Sun, causing frequent collisions. One of them crashed into Earth. The impact caused the two bodies to heat up and deform, but the fireball continued its course and struck Earth again, 30 minutes later. This time it was completely absorbed into our planet. However, parts of its rocky outer mantle entered orbit

around Earth. Mixed with terrestrial matter, these fragments formed a ring of molten debris. Within 10 years, they had condensed to form a viscous ball, which rapidly solidified. (Adapted from J.-P. Penot's book on the Moon in the BT Espace series)

**Clémentine, professeur de SVT**

### **Existe-il un réchauffement climatique sur les autres planètes du système solaire ?**

Le changement climatique que nous vivons aujourd'hui sur Terre est produit par une amplification de l'effet de serre. Ce phénomène trouve vraisemblablement son origine dans le comportement énergétique des êtres humains, outre une contribution naturelle du Soleil. Il n'est donc pas observé sur les autres planètes du système solaire. En revanche, l'effet de serre est un phénomène naturel que l'on retrouve partout, dès qu'il y a une source de chaleur, un support pour l'absorber et la réémettre, et un écran, autrement dit, une étoile, une planète et une atmosphère. C'est grâce à lui que la température moyenne sur Terre est de l'ordre de 15 °C, ce qui a permis à la vie de se développer. La planète Mars est pourvue d'une atmosphère très ténue qui laisse s'échapper la chaleur reçue du Soleil par le sol de la planète. La température moyenne sur Mars est de l'ordre de - 50 °C. Vénus a connu une période de volcanisme et de chauffage par le Soleil au cours de laquelle beaucoup de gaz s'est évaporé, permettant le développement d'une épaisse atmosphère qui a retenu toute la chaleur accumulée. La température à la surface de Vénus est de 450 °C, c'est l'effet de serre catastrophique ! (Sébastien Rouquette)

*Clémentine, life sciences teacher*

### **Does climate warming happen on other planets in our solar system?**

The change in Earth's climate today is due to an increase in the greenhouse

effect. This in turn is caused by human energy consumption, which amplifies the Sun's natural contribution to our climate. Since there are no people on the other planets, their climates are not affected in this way. However, the greenhouse effect is a natural and universal phenomenon. It occurs wherever there is a heat source, an object to absorb and radiate heat and an insulating screen—i.e. a star, a planet and an atmosphere. The greenhouse effect keeps Earth's average temperature at about 15°C, which is needed to support life. Mars, however, has a thin atmosphere that lets the Sun's warmth escape. As a result, its average temperature is around -50°C. Conversely, early volcanic activity on Venus released gases into the atmosphere. This combined with the Sun's radiation and subsequent water evaporation created a dense atmosphere that traps heat. This catastrophic greenhouse effect has resulted in surface temperatures of 450°C. (Sébastien Rouquette)

**Pierre, promoteur**

### **Quelles sont les conditions prises en compte pour la construction d'un pas de tir ?**

Il faut d'abord savoir qu'un lanceur sur son pas de tir est un concentré d'énergie extrêmement dangereux. Il doit être mis en œuvre loin de toute habitation, la distance minimale devant être d'au moins 10 km. Un des problèmes majeurs liés aux lancements concerne la sécurité des populations survolées par la fusée car il est impossible d'atteindre l'orbite visée sans survoler des territoires habités. Il faut donc minimiser les risques. L'idéal est de tirer vers de grandes étendues désertiques, l'océan par exemple, pour couvrir les risques de retombée du lanceur lors d'une explosion. Le port spatial de l'Europe en Guyane

## VOS QUESTIONS PAR MAIL :

cnesmag @ cnes.fr

SEND IN YOUR QUESTIONS BY E-MAIL TO:

est parfaitement situé avec l'Atlantique aussi bien à l'est qu'au nord. Du fait que la base soit le plus près possible de l'équateur permet également de bénéficier au maximum de la vitesse d'entraînement de la Terre. Il existe d'autres critères de choix, comme une région politiquement stable, facilement accessible, suffisamment spacieuse pour installer tous les bâtiments de préparation de satellites et d'intégration du lanceur. Une base de lancement doit être accueillante, bien équipée, rassurante. (Christophe Bonnaud DLA)

*Pierre, property developer*

### **What factors are considered when building a launch pad?**

A rocket on its launch pad releases a massive amount of energy, which is potentially very dangerous. So the launch complex must be at least 10 kilometres from any human habitation. A major issue with launches is the safety of the people who live under the flight path, since it's impossible to reach orbit without flying over populated areas. We therefore need to minimize these risks. Ideally, the rocket will gain altitude over a vast deserted region, like the ocean for example, to avoid risks in the unlikely event of an explosion and falling debris. Europe's spaceport in French Guiana is ideally located with the Atlantic to the north and east. It's also near the equator, which allows rockets to gain maximum momentum from the slingshot effect of Earth's rotation. Other criteria include a politically stable region with easy access and plenty of space for the satellite preparation and launcher integration buildings. In addition, a launch base must be welcoming, well equipped and reassuring. (Christophe Bonnaud, CNES Launch Vehicles Directorate)



# Pariscience

festival international du film scientifique  
du 7 au 11 octobre 2009



« Famille de cosmonautes naufragés en 1909 »

Jardin des Plantes / Muséum national d'Histoire naturelle / Paris V<sup>ème</sup>

entrée libre / [www.pariscience.fr](http://www.pariscience.fr)

Image: Plank & Replonk







## ArgoNIMAUX / Les animaux marins suivis par Argos

ANNE LAMY POUR LE CNES

Comment étudier certaines espèces animales dans un milieu souvent inaccessible à l'homme ? Grâce à Argos et à ses célèbres balises de quelques grammes à quelques kilos, ces espèces révèlent sur elles-mêmes et leurs environnements une mine d'informations. Bio-indicateurs incomparables, les animaux marins sont, devenus les alliés des scientifiques en collectant des informations sur la salinité et la température des masses d'eau. Depuis deux décennies, les chercheurs ont pris conscience du rôle majeur de l'océan austral dans l'évolution du climat, et prennent très au sérieux les informations uniques délivrées par les éléphants de mer sur leur lieu de vie. L'équipe du CNRS/CEBC\* qui mène ces recherches a tout de suite compris le potentiel éducatif de ce suivi, et a collaboré au projet pédagogique Argonautica\*\* du CNES dont un des volets est consacré aux animaux polaires subantarctiques : ArgoNIMAUX. Ainsi du primaire au lycée, les classes découvrent l'environnement polaire et le mode de vie de ces animaux suivis en temps presque réel. Pluridisciplinaires, il n'existe pas de frontières dans les programmes de SVT, géographie, maths ou physique. Les enseignants trouvent chaque année de quoi travailler. De plus, le capital de sympathie de ces animaux facilite l'adhésion des élèves au projet. Enfin, les jeunes découvrent par une « pédagogie d'investigation » une démarche scientifique qui leur servira toute leur vie d'étudiant.

\* CEBC: Centre d'études biologiques de Chizé. \*\* Argonautica est un projet pédagogique du CNES pour sensibiliser les jeunes à l'étude du milieu marin, du climat en utilisant les données satellites.

\*The French national scientific research centre's Chizé biology research centre. \*\*CNES's Argonautica schools project teaches young people about the marine environment, the climate and how to use satellite data.



Portrait Profile  
Jean-Pierre Malardé  
> P. 4

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)

### ArgoNIMAUX - Marine animals under Argos's watchful eye

ANNE LAMY FOR CNES

Studying animals in the world's remotest locations would be tricky without Argos transmitters—the smallest weighing just a few grams. With Argos, species under surveillance have revealed a wealth of information about themselves and their habitat are valuable allies or 'bio-indicators' in ocean research, helping scientists to collect data on water salinity and temperature. In two decades, researchers have learnt about the Southern Ocean's key role in climate change. They particularly value the unique data that elephant seals and other species provide. The CNRS/CEBC\* research team soon saw the educational potential of tracking these animals and agreed to collaborate on CNES's Argonautica\*\* schools project, in particular the ArgoNIMAUX part dedicated to Subantarctic animals. With ArgoNIMAUX, primary and secondary schools learn about the polar environment and study animals tracked with Argos in near-real time. Class projects cover a rich and varied spectrum of topics spanning life and Earth sciences, geography, maths and physics. Teachers get a wealth of material to use each year, while the lovable nature of the animals helps to get pupils on board. In addition, youngsters learn more through this type of inquiry-based approach and the scientific methods they acquire will serve them well at university and beyond.

# ARGOS EN 4 QUESTIONS

## Quand est-il né ?

Argos, système de collecte et de localisation par satellite unique au monde, est né en 1978. Depuis toujours, un des ses objectifs scientifiques est d'étudier et de protéger des centaines d'espèces animales. Argos est exploité par CLS (Collecte Localisation Satellites), une filiale du CNES et de l'Ifremer créée en 1986.

## Comment fonctionne-t-il ?

Le principe est basique : un émetteur posé sur l'animal est raccordé à des capteurs (mesurant la température de l'eau, la salinité, etc.) et alimenté par une source d'énergie, pile ou panneaux solaires. Les mesures récoltées sont transformées en signaux électriques que la balise envoie à intervalles réguliers pour qu'un satellite les « entende ». L'instrument Argos est embarqué sur cinq satellites, en rotation à 850 km autour de la Terre, à des heures et sur des orbites un peu décalées pour offrir la meilleure couverture possible. L'instrument Argos capte les signaux transmis par la balise et les transmet à l'une des 60 stations locales réparties dans le monde, qui vont transférer ces informations aux centres de traitement (Washington et Toulouse). En vingt minutes, l'utilisateur final peut obtenir ces données. L'onde radio émise lors de l'émission est analysée selon le principe de l'effet Doppler, afin de calculer la position de la balise. ... donc les trajets de l'animal.

## Pour suivre quels animaux ?

Il s'agit souvent d'espèces menacées : 20 000 animaux ont ainsi été suivis. Au tout début d'Argos, les balises étaient lourdes (la partie électronique pesait 1 kg !). Il faut savoir que les chercheurs équipent de gros mammifères terrestres, comme par exemple les caribous. Peu à peu, les balises se sont allégées.

### Petit flotteur Argos pour les thons (environ 30 gr).

Small Argos transmitter for tuna (approx. 30 g).



## Argos Q&A

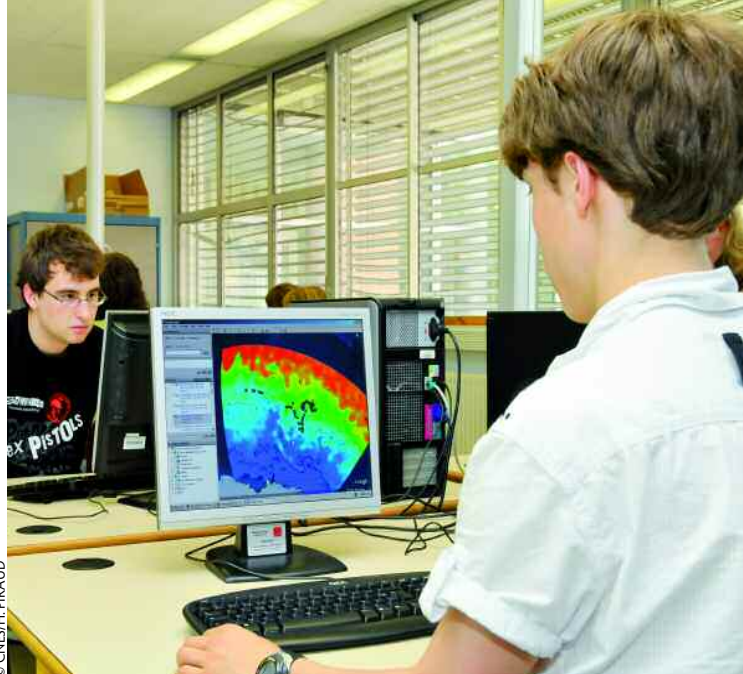
### How long has Argos been around?

Argos—the only satellite data collection and location system of its kind—began operation in 1978. One of its objectives from the outset is to help study and protect hundreds of animal species. Argos is operated by CLS, a subsidiary of CNES and Ifremer formed in 1986.

### How does it work?

The principle is simple: animals are tagged with a small instrumented transmitter, which comprises an energy source (battery or solar cell) and

sensors (to measure water temperature, salinity, etc.). Measurements are converted into an electrical signal and transmitted at regular intervals to a satellite overhead. Argos instruments are flown on five satellites circling the Earth at an altitude of 850 km. These satellites are in phased orbits to ensure the best possible global coverage. The Argos instrument picks up the signal from the transmitter and relays it to one of 60 local ground stations around the world. The ground station transfers the information to the global processing centres in Washington DC and Toulouse. The processed data



© CNES/H. PIRAUD

D'autres animaux sont équipés, en mer (baleines, dauphins, tortues) ou dans les airs (albatros, cigognes, aigles, etc.). Argos est le seul système capable de suivre les animaux de milieux extrêmes comme l'Antarctique (manchots royaux, éléphants de mer, phoques): là-bas, collecter des données serait périlleux et compliqué pour l'homme...

## Quels sont les développements futurs ?

Le système se perfectionne: plus de fonctionnalités et moins de volume. La nouvelle génération de balises est « intelligente »: elle n'émet que lorsqu'un satellite est à sa portée, soit une grosse heure par jour. Cela économise l'énergie et augmente donc l'autonomie. De nouvelles balises bidirectionnelles permettent aussi de changer de fréquence ou de puissance (par exemple dans une région « bruyée », où il faut émettre un signal fort pour se faire entendre). Enfin, les balises actuelles sont très miniaturisées: les plus légères pèsent 10 grammes.

reach the end-user in just 20 minutes. The radiowave from the transmitter is analysed to ascertain its Doppler shift and thus calculate the animal's position and track its movements.

environments like the Antarctic (king penguins, seals, elephant seals), where in-situ measurements would be difficult and even dangerous for researchers.

### What kinds of animals does it track?

Some 20,000 animals have been tracked by Argos—most of them endangered species. In the early days, Argos transmitters were heavy, the electronics alone weighing 1 kilogram. These were fitted to large land mammals, like caribou for example. Gradually, transmitters became smaller and lighter, making it possible to tag marine animals (whales, dolphins, turtles) and birds (albatrosses, storks, eagles, etc.). Argos is the only system able to track animals in extreme

### What's next for Argos?

The system is being enhanced all the time, with new functions and a lighter, more compact design. New-generation smart transmitters only send signals when a satellite is in range (an hour or so each day). This saves power, so the transmitter lasts longer. New two-way transmitters can also switch transmission frequency and power, a useful feature in "noisy" regions where a stronger signal is needed. Progress has also been made in transmitter miniaturization: the smallest today weigh just 10 grams.

## Argos est-il différent de GPS ? de Sarsat ?

Argos est un système de localisation et de collecte de données par satellite dont l'utilisation est réservée à l'étude et à la protection de l'environnement de notre planète. Argos permet de localiser une station fixe ou mobile (bouée, bateau, animal marin ou terrestre) et de collecter les messages émis par elle.

GPS est un système de localisation. On sait où l'on se trouve mais les autres l'ignorent. Quelques balises Argos sont désormais équipées d'un GPS pour mieux les localiser.

Sarsat est un système dédié au sauvetage. En cas de danger, on actionne une balise de détresse, qui fonctionne 48 heures sur une bande de fréquence très protégée. Après localisation, des secours sont envoyés sur place.

## What's the difference between Argos and GPS or Sarsat?

Argos is a satellite location and data collection system used exclusively for environmental research and protection. It is designed to locate fixed and mobile transmitters (on buoys, boats, marine and land animals, etc.) and collect the data they send.

GPS is a location system only. A GPS receiver tells you where you are, but it doesn't tell anyone else. Some Argos transmitters incorporate GPS to improve location accuracy. Sarsat is dedicated to search and rescue. A person in difficulty in a remote location can activate their personal distress beacon, which transmits for 48 hours in a highly protected frequency band. Once located, their coordinates are relayed to the emergency rescue services.

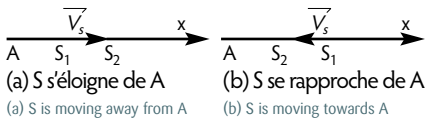


# PHYSIQUE / Principe de suivi d'une balise Argos

Une balise Argos « A » émet une onde de fréquence  $f_0 = 401,650$  MHz. Le satellite « S » reçoit ce signal à une fréquence « f » différente de «  $f_0$  » : c'est l'effet Doppler-Fizeau.

**Données:** vitesse du satellite:  $V_s = 7 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$   
célérité de l'onde:  $c = 300\,000 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$

- Calculer la période «  $T_0$  » et la longueur d'onde.
- Supposons la balise A immobile. Elle émet un premier signal à  $t = 0$ ; le deuxième à  $t = T_0$ . Le satellite est en  $S_1$  lorsqu'il reçoit le premier signal (à  $t = t_1$ ) et en  $S_2$  lorsqu'il reçoit le deuxième signal (à  $t = t_2$ ).



Dans les deux cas :

- Exprimer la durée T séparant la réception de deux signaux par le satellite en fonction de  $T_0$ , c et  $V_s$  (T est donc la période de l'onde reçue par S).
- En déduire la fréquence de l'onde reçue par S et la comparer à la fréquence  $f_0$ .
- Illustrer l'effet Doppler dans le cas des ondes sonores en s'appuyant sur la question 2 et sur un exemple.

**Solution / Answer**

1.  $T_0 = \frac{1}{f_0} = \frac{1}{401,650 \times 10^6} \approx 2,5 \times 10^{-9} \text{ s} = 2,5 \text{ ns}$

2. Cas (a) 2. Case (a)

a.  $t_1 = \frac{AS_1}{c}$   
 $t_2 = T_0 + \frac{AS_2}{c}$   
 $T = t_2 - t_1 = T_0 + \frac{S_2S_1}{c} = T_0 + \frac{v_s \times T_0}{c} = T_0 \times (1 + \frac{v_s}{c})$

b.  $f = \frac{1}{T} = \frac{f_0}{(1 + \frac{v_s}{c})} \approx 401,641,10^6 \text{ Hz} = 401,641 \text{ MHz} < f_0$

Cas (b) Case (b)

a.  $t_1 = \frac{AS_1}{c}$   
 $t_2 = T_0 - \frac{AS_2}{c}$   
 $T = t_2 - t_1 = T_0 - \frac{S_2S_1}{c} = T_0 - \frac{v_s \times T_0}{c} = T_0 \times (1 - \frac{v_s}{c})$

b.  $f = \frac{1}{T} = \frac{f_0}{(1 - \frac{v_s}{c})} \approx 401,641,10^6 \text{ Hz} = 401,641 \text{ MHz} > f_0$

- Lorsqu'une moto se rapproche d'un observateur, le son perçu devient plus aigu (fréquence qui augmente). Il devient plus grave (fréquence qui diminue) lorsqu'elle s'éloigne.

## Physics / How Argos tracks a transmitter

An Argos transmitter A emits a signal at frequency  $f_0 = 401.650$  MHz. The satellite S receives this signal at frequency f, which is different from  $f_0$ . This change in frequency is caused by the Doppler effect.

**Data:**

Velocity of the satellite:  $V_s = 7 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$

Velocity of the radio wave:  $c = 300,000 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$

- Calculate the period  $T_0$  and wavelength of the wave.
- Assume transmitter A is in a fixed position. It emits a first signal at  $t = 0$  and a second signal at  $t = T_0$ . The satellite is at position  $S_1$  when it receives the first signal ( $t = t_1$ ) and at position  $S_2$  when it receives the second signal ( $t = t_2$ ).

# PHYSIQUE ET SVT / Éléphants de mer et plongées

Les balises Argos équipant les éléphants de mer ont permis de constater qu'ils plongent régulièrement, parfois au-delà de 1800 mètres, avec des moyennes de plongée entre 400 et 900 mètres (voir tableau).

Profondeurs de plongée d'un éléphant de mer, températures saisonnières et salinité associées / Elephant seal dive depths, with seasonal water temperatures and associated salinity data

Profondeur (m)	T° fin été (mars)* T (°C) in late summer (March)*	T° hiver (juillet)* T (°C) in winter (July)*	Salinité hiver* PSU Salinity in winter* PSU
20	-0,9	-1,8	33,9
40	-1	-1,8	33,9
80	-1	-1,8	33,95
120	-0,9	-1,7	34,4
200	-0,6	-1,5	34,7
300	-0,3	-1	34,8
400	0,1	-0,3	34,85
500	0,3	0,2	34,9
600	0,5	0,4	34,9
700	0,6	0,5	34,9
800	0,7	0,6	34,9
900	0,7	0,6	34,9

\* Attention, réfléchissez aux saisons dans l'hémisphère Sud

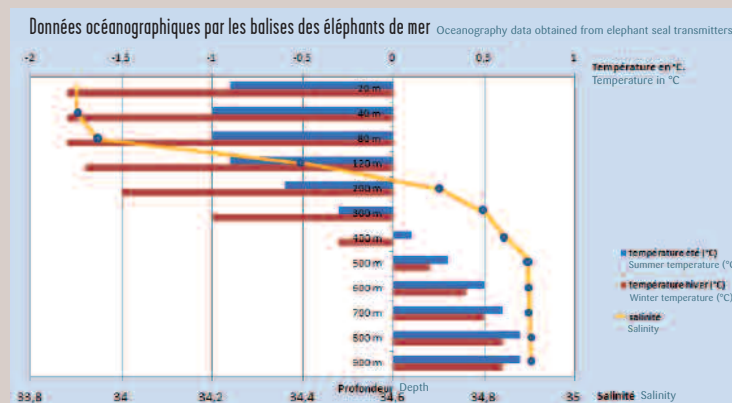
\*NB: seasons in the southern hemisphere

- Quelles informations supplémentaires apportent les balises Argos des éléphants de mer par rapport aux cartes de surface ?

**Réponse:** les plongées des éléphants de mer permettent de fournir des données supplémentaires telles que les températures, ou la salinité en fonction de la profondeur. Ils donnent donc de précieuses informations océanographiques.

- Tracer les courbes de températures et de salinité en fonction de la profondeur à l'aide d'un logiciel tableur-grapheur.

Réponse / illustration.



En allant sur le portail ArgoNIMaux il est possible de suivre le déplacement en surface des éléphants de mer. \* You can track the surface movements of elephant seals on the ArgoNIMaux web portal.

- Comment peut-on expliquer les températures négatives de l'eau de mer en surface ?

**Réponse:** La température de congélation de l'eau de mer est de  $-1,9^\circ\text{C}$  pour une salinité S de 34 PSU (gramme par kilogramme d'eau). On peut donc avoir de l'eau de mer liquide à moins de  $0^\circ\text{C}$ .

## Physics, life and Earth sciences

The diving habits of elephant seals

Argos transmitters fitted to elephant seals have revealed that these animals regularly dive to depths of 400 to 900 metres (see table) and sometimes even 1,800 metres or deeper.

- In addition to surface movements, what other types of information can the elephant seal transmitters provide?

*Answer: As an elephant seal dives, its transmitter measures the variation of temperature and salinity with depth. This type of data is extremely useful to oceanographers.*

- Use a computer spreadsheet/graphics program to plot the graph of water temperature and salinity as a function of depth.

Answer/illustration.

- How do you explain the sub-zero temperatures near the surface?

*Answer: Sea water freezes at  $-1.9^\circ\text{C}$ , assuming a salinity value (S) of 34 PSU (grams per kilogram of water).*

- Propose a hypothesis to explain the shape of the temperature graph from the surface to a depth of 900 metres.

*Ice forms in the first few metres below the surface. Thus, the water is coldest near the surface. Water temperature increases with depth. At depths of 200 or 300 metres and below, the water is typically warmer, saltier and denser—the result of medium-depth circulation below the colder surface water.*

- Proposer une hypothèse pour expliquer le profil des températures de la surface jusqu'à 900 mètres de profondeur.

On constate la présence de 2 couches. Près de la surface, l'eau est plus froide, moins salée, et de température variable selon la saison (influencée par la formation de glace, la température de l'air, ou l'ensoleillement). En dessous de 300 m, l'eau est plus chaude, plus salée, et ne varie pas entre l'hiver et l'été. La température et salinité sont alors réglées par la circulation océanique en profondeur. La zone de transition entre les deux couches (vers 200-300 mètres de profondeur) s'appelle la thermocline.

In both cases:

- Write out the formula for the time lapse T between reception of the two signals as a function of  $T_0$ , c and  $V_s$  (thus, T is the period of the wave received by S).

- Use your formula to calculate the frequency of the wave received by S and compare it with frequency  $f_0$ .

- Based on the principle outlined in question 2, use an example to describe how the Doppler effect would apply to a sound wave.

*3. Example: as a motorcycle approaches an observer, the pitch of the noise it makes gets higher (increasing frequency). As it moves away, the pitch gets lower (decreasing frequency).*



“ AVEC SON ÉQUIPE DE SEPT PERSONNES, IL ÉTUDIE LE SUIVI DE FABRICATION DES BALISES ET LEURS PERFORMANCES. ”

“With his team of seven, he oversees transmitter manufacture and monitors performance.”

© CNES/É. GRIMAUT

PROFILE: JEAN-PIERRE MALARDÉ  
Argos system manager

Job: translating Argos data into human language

“I’m a basic physicist,” says Jean-Pierre Malardé. Physicist? Yes. He has a PhD in physics. But basic? Not so sure. Especially when you consider the brilliant career of the guy at CLS responsible for monitoring the performance of Argos transmitters.

Paris born and bred, he moved to Toulouse (“I hardly knew where it was on the map...”) because his PhD tutor relocated there, one of the top guys in France and “a great mentor. That’s important in our business.” Jean-Pierre arrived at CLS in 1990 but had already been immersed in space oceanography for several years. And so he began working at one of the two Argos global processing centres. Here, powerful computers help to translate seemingly unintelligible data into language users can understand. As well as deciphering data, the centre acts as the interface between CNES and users: “Each location assignment is made to measure. We help each customer to decide exactly what they want—which transmission frequency, which programme, etc. Getting into the nitty-gritty with researchers is fascinating.” Today, Jean-Pierre is Argos system manager and responsible for location algorithms. With his team of seven, he oversees transmitter manufacture, monitors performance and plans how the system will evolve. “We’re looking at different strategies for network deployment, bearing in mind that not all new non-geostationary satellites are compatible with certain ground stations...” Another option is to use geostationary satellites to relay data in real time. He has taken part in educational projects before and continues to give talks to classes about location technologies. “I wish my son had done this kind of stuff at high school, though I’m not sure he’d have appreciated his dad coming into class!” How helpful was Jean-Pierre’s education to his work today? University gave him a solid grounding, which is useful now as he talks with satellite specialists, high-level statisticians, biologists and oceanographers. But translating the language of transmitters and interfacing with experts in so many fields is obviously not something you learn in school.

## Jean-Pierre Malardé / Un traducteur simultané de données Argos en langage humain

« Physicien de base », c’est ainsi que Jean-Pierre Malardé se définit. Physicien, peut-être, puisqu’il a un doctorat en physique. « De base », c’est moins sûr, quand on découvre le parcours brillant de celui qui, chez CLS, suit les performances des balises Argos...

Ce Parisien pur souche a débarqué à Toulouse (« Je savais à peine situer la ville sur une carte ! ») pour suivre son directeur de thèse, une pointure nationale, « un très bon guide, c’est important, dans notre métier ». Arrivé à CLS en 1990, Jean-Pierre Malardé baigne déjà dans l’océanographie spatiale depuis des années. Le voilà dans l’un des deux centres de traitement Argos du monde. Ici, à l’aide de puissants calculateurs, on traduit en langage clair ce qui n’était qu’un ensemble de chiffres abscons. En plus de donner du sens aux données recueillies, il fait l’interface entre le CNES et les utilisateurs : « Chaque localisation, c’est de la petite série artisanale ; on aide chaque client à affiner sa demande : à quelle fréquence émettre, avec quel programme ? C’est intéressant d’avoir les mains dans le cambouis aux côtés du chercheur. » Aujourd’hui, Jean-Pierre est responsable système Argos, et chargé des algorithmes de localisation. Avec son équipe de sept personnes, il étudie le suivi de fabrication des balises et leurs performances, et réfléchit à l’évolution du système. « Nous cherchons la meilleure stratégie de déploiement du réseau, sachant que les nouveaux satellites à défilement ne sont pas tous compatibles avec certaines stations. » Autre évolution possible : disposer de satellites géostationnaires pour avoir des données en temps réel. Il a déjà participé à des projets pédagogiques et continue d’intervenir en classe pour parler des techniques de localisation. « J’aurais bien aimé que mon fils ait ce genre de programme au lycée... quoiqu’il n’aurait peut-être pas aimé voir intervenir son père en cours ! » Quel regard porte-t-il sur son parcours ? L’université lui a donné une culture générale qui lui permet de dialoguer aussi bien avec un spécialiste des satellites, un statisticien très pointu, un biologiste ou un océanographe. Savoir traduire le langage des balises et dialoguer avec autant de profils différents, ce n’est décidément pas donné à tout le monde !

### Cursus classique

- Baccalauréat S
  - Master
  - DEA de physique en méthodes physiques de télédétection
  - Doctorat
- Career path
- Baccalaureate (science stream)
  - MSc
  - Postgraduate diploma in physics (specializing in physical remote-sensing methods)
  - PhD

(N.D.L.R. Nos remerciements vont à Virginie Godechoul, professeur de physique, Mehdi Rajade, professeur de SVT, Michel Vouzelle, professeur chargé de mission auprès du CNES, Christophe Guinet et Céline Clément Chastel du CNRS) / thanks Virginie Godechoul, Mehdi Rajade, Michel Vouzelle (teachers) and Christophe Guinet, Céline Clément Chastel (CNRS).