

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

# CNES MAG

N° 54  
07/2012

ÎLES POUABELLES  
**SOS MER EN PÉRIL**

Rubbish islands  
**SOS - Save Our Seas!**

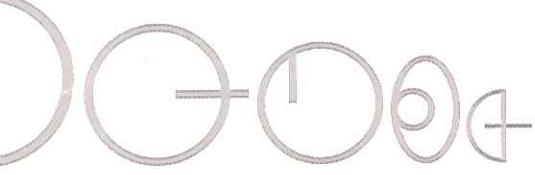
## CURIOSITY **UN BOUT DE FRANCE SUR MARS**

A piece of France on Mars

**THIERRY LHERMITTE**  
**Un acteur passionné de sciences**

Actor and science enthusiast





# SOMMARE

CONTENTS

N° 54 - 07/2012

## 04 / 17 NEWS

### Départ imminent de MetOp-B

*MetOp-B launch imminent*

### Plan rouge, recours aux transmissions par satellite

*Emergency response - Space telecoms save lives*

### L'image spatiale modernise le secteur bucco-dentaire

*Satellite imagery for dental health*



13



18

## 18 / 33 POLITIQUE Business & politics

### Interview de Pascal Bolot, préfet, administrateur supérieur des terres Australes et Antarctiques françaises (TAAF)

*Interview with Pascal Bolot, chief administrator of France's Southern and Antarctic Territories*

### Pacte PME, le CNES très bien noté

*CNES ranks high in SME pact*

## 34 / 41 SOCIÉTÉ Society

### Îles poubelles : SOS mer en péril

*Rubbish islands: SOS - Save Our Seas*

### Quel avenir pour Diabsat ?

*Next step for Diabsat*

34



## 42 / 55 DOSSTER Special report

### Curiosity, un « poids lourd » pour Mars

*Curiosity - A heavyweight rover for Mars*



## 56 / 64 MONDE World

### Japon : À la conquête de la « planète de feu »

*Japan: Sights on the fire planet*

### Europe : L'Europe met le cap sur Jupiter

*Europe: JUICE sets course for Jupiter*



## 65 / 71 CULTURE Arts & living

### C'est la saison des timbres

*Stamp season*

### L'espace d'un été dans le Sud-Ouest

*Space this summer in the sunny southwest*

56



**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 Édouard Belin, 31401 Toulouse Cedex 9. Tél. : +33 (0) 5 61 28 33 90. 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 (UJJE). 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 9 - 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 (UJJE). Subscriptions: [cnesmag@cnes.fr](mailto:cnesmag@cnes.fr). Directeur de la publication/Publication director: Yannick d'Escotha. Responsables éditoriaux/Editorial directors: Pierre Tréfouret, Joëlle Brani. Rédactrice en chef/Editor-in-chief: Brigitte Thomas. Rubrique News : Liliane Feuillerac. Politique/Business & Politics: Brigitte Thomas. Société/Society: Marie-Claude Siron, Dossier/Special Report: Brigitte Thomas. Europe/World: Brigitte Thomas. Culture/Arts & Living: Marie-Claude Siron, Avec l'aide de/Contributors: Fernand Alby, Jacques Arnould, Gérard Azoulay, Jacques Bas-Garcia, Benoît Baissin, Philippe Billast, Pascale Bresson, Fabienne Casoli, Bernard Cabrières, Sylvie Callari, Sylvain Charrier, Philippe Coutin-Foye, Sylvaine Daillat-Rochette, Chantal Delabarre, Romain Desplats, Vincent Dubourg, Franck Durand-Carrier, Claire Dromas, Claire Edey-Floriant, Geneviève Gorgis, Laurent Germain, Jean-Luc Issler, Marie-Pierre Joseph-Alberton, Séverine Klein, Anne-Marie Laborde, Sandra Loh, Olivier Lomarie, Frédéric Lomot, Miara Mandel, Philippe Marchal, Élisabeth Moussine-Pouchkine, Amélie Proust, Didier Renou, Chantal Reynaud, Francis Rocard, Marie-Claude Salomé, Dominique Seguel, Anne Serfass-Denis, Nicolas Verdier. Traduction/English text: Boyd Vincent. Conseil iconographique/Artwork and picture consultant: Serge Delmas. Photothèque/Photos: Marie-Claire Fontebasso. Crédits photos/Photo credits: ©EDITO : CNES/L.Marin — NEWS : P. Gamot (p.4), "Spoutnik archéologie spatiale 2010" - Marc Fourmentin (p.4-5), N. Verdier (haut p.6), Esa (bas p.6), Nasa /MSFC/David Higginbotham (haut p.7), Esa/Collaboration Planck (bas p.7), CNES/S. Molina (p.8-9), CNES/E. Grimaud (p.10-13-14-17), Eads Astrium/D. Marques (haut p.11), CNES/distr. Spot Image (bas p.11), CNES/Photon/N. Regy (p.12-15), CNES (bas p.12-15), CNES/P. Joby (haut p.16), ESO (bas p.16) — POLITIQUE : CNES/O. Poscadou (p.21), TMAF (p.21), Timbres Crédit TAAF/C. Poupon (p.22), CNES/E. Grimaud (p.23), CNES (p.23), Ermes (p.24-25), Chris/G. Nobias (p.26), CNES/P. Champigne (p.26), CNRS/D. Cot (p.27), CLS (p.28), Met-Medde/L. Mignaux (p.29), Getty Images (p.30), Nasa/JPL, CNES/L. Marin (p.31), Nasa/JPL Caltech (p.33) — SOCIÉTÉ : Biosphère/Alex Bortol/Science Photo Library (p.35), CNES/P. Joby (p.36), CNES/L. Chérif (p.37), Corbis/Gary Bell (p.37), CNES/L. Chérif (p.38), Metropolitan Opéra (p.39), Esa/CNES/Arionospace/Optique Vidéo du CSG/G. Barbasté (p.40), Esa/CNES/Arionospace/Optique Vidéo du CSG/P. Boudon (p.41) — DOSSIER : Nasa/JPL Caltech (p.42-43), Nasa/JPL Caltech/University of Arizona (p.44), Nasa (p.45), Esa-IAS-Université Libre de Berlin (p.46), Nasa/JPL (p.46), Nasa/JPL Caltech/Esa/DLR/FU Berlin/MSSS (p.47), Nasa/JPL Caltech (p.48, haut p.52, haut p.54) Nasa/Kim Shiflett (p.49), CNES/E. Grimaud (p.50-51), CNES/S. Girard (p.52-53), Nasa/GSFC (p.54), Nasa (p.55) — MONDE : M. Ikesita (p.57), CNES/VII, L. Mossay (p.58), Don Dixon/Novapix (p.59), Coopération Serit/Legos/Niglas/INRRI/Esa/CNES (p.60), Tobermann/bedelex (p.60), Nasa (p.61), M. Carroll/Novapix (p.63), CNES/distr. Spot Image (p.64) — CULTURE : CNES (p.65-67), CNES/Laposte (p.67), OMT Cordes/B. Piquart (p.68), G. Forenc (p.68), CNES/Esa/Arionospace/Optique Vidéo CSG (p.69), CNES/Esa/Arionospace/Optique Vidéo CSG/P. Baudou (p.70). 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. Crédit/Réalisation maquette/Design and pre-press: TONGA/Véronique Nouvelletas. Impression/Printing: Ménard. ISSN 1283-9817. Couverture/Cover: © Nasa/JPL Caltech.

# Au cœur de l'innovation

## Prothèses / L'imagerie spatiale modernise le secteur bucco-dentaire

**Aéronautique, mécanique... les transferts de technologie du spatial vers des secteurs d'activités connexes sont de plus en plus répandus au CNES. En adaptant les algorithmes appliqués aux images Spot et Pléiades, Gwendoline Blanchet et Jean-Marc Delvit, deux ingénieurs du service Qualité image, viennent de signer une collaboration insolite ; ils ont apporté une approche originale au secteur bucco-dentaire.**

**A**u XXI<sup>e</sup> siècle, faire un bridge ou une couronne suit un processus immuable : empreinte, moulage de plâtre, dent de cire, nouveau moulage et dent définitive ! Féru de sciences et de technologies nouvelles, le professeur Duret voulait simplifier la chaîne et moderniser la fabrication des prothèses dentaires. L'idée était d'exploiter le principe d'une caméra et d'une image. Oui, mais comment ? La réponse est venue du CNES !

### Stéréoscopie et image 3D

« Depuis 2004, l'agence spatiale française développe une dynamique forte de valorisation de ses brevets et fait bénéficier l'industrie de ses innovations », explique Dampier Blanco, du service Politique industrielle, technologique et valorisation, qui a reçu la demande et l'a fait suivre au service Qualité image. Spécialisés dans les problématiques 3D et le traitement des images Spot et Pléiades, Gwendoline Blanchet et Jean-Marc Delvit, ingénieurs, avaient la solution « en magasin ». « Notre cœur de métier, c'est l'observation de la Terre. Là, il s'agissait simplement d'un autre type d'observation. Nous avons proposé une technologie générique, et nous l'avons adaptée à ce cas de figure. L'utilisateur a bénéficié des dernières avancées sur les algorithmes », raconte Jean-Marc Delvit. Techniquement, une caméra stéréo est introduite dans la bouche du patient. Elle saisit des images en série. Ces images sont ensuite corrélées pour recréer un modèle en 3D, plus rapide et plus fiable que la chaîne des moulages.

### Une mise en relief nécessaire

La société Aabam, spécialisée en biotechnologie, a mis au point une caméra stéréo miniaturisée. Pour interpréter les images, le CNES a fourni une brique logicielle générique et la méthodologie d'exploitation. Plusieurs séances de formation ont familiarisé les utilisateurs avec la manipulation des données. « Reconstituer la 3D d'une dent s'apparente à la construction d'un modèle numérique de terrain : il s'agit de trouver suffisamment de points d'accroche dans la série d'images fournie par la caméra stéréo », remarque Gwendoline Blanchet. Le relief d'une rangée de dents, lui, manque quelque peu de couleur et d'aspérités. Les ingénieurs ont utilisé une longueur d'onde spécifique pour améliorer le contraste. « L'image de la dentition est ainsi moins uniforme et facilite la reconstitution 3D », poursuit-elle. « Nous avions déjà appliqué ces technologies à la robotique spatiale, mais, là, nous sortions complètement de cet univers », reconnaissent de concert nos ingénieurs, après cette collaboration couronnée de succès.



### INSIDE INNOVATION

#### PROSTHETICS

### Satellite imagery for dental health

Technology transfers from space to aviation, mechanical engineering and other related sectors are increasingly common at CNES. By adapting the algorithms applied to SPOT and Pleiades satellite imagery, Gwendoline Blanchet and Jean-Marc Delvit, engineers at CNES's Image Quality department, embarked on an innovative and unexpected collaboration with the dental health sector.

In the 21<sup>st</sup> century, making a bridge or crown follows a time-honoured procedure: dental impression to form an imprint, cast, wax pattern, new cast and final prosthesis for insertion. Fascinated by science and technology, Professor François Duret wanted to simplify and modernize the way dental implants are made. The idea was to exploit latest imaging technologies. But how? The answer came from CNES.

#### Stereoscopics and 3D

“Since 2004, CNES has been actively seeking to exploit its patents and enable industry to benefit from its innovations,” says

Dampier Blanco of CNES's Industry, Technology and Exploitation Policy department, who received the request and forwarded it to the Image Quality department.

Gwendoline Blanchet and Jean-Marc Delvit, both experts in the complexities of 3D image processing with SPOT and Pleiades, had an in-house solution. “Our core expertise is Earth imaging,” says Jean-Marc Delvit. “This was simply another kind of imaging application. We took a generic technology and adapted it. Users now benefit from the latest advances in algorithms.” So how does it work in practice? A stereoscopic camera is placed inside the patient's mouth and takes a set

of images, which are correlated to create a 3D model. This process is quicker and more accurate than the conventional procedure based on moulds.

#### Relief needed

Aabam, a specialist biotechnologies company, developed a miniaturized stereo camera. To interpret the images, CNES supplied a generic software program and operating methodology. Users attended training sessions to learn how to work with the data. “Reconstructing a tooth in 3D is no different to constructing a digital terrain model—you just need to find enough anchor points in the image set from the stereo camera,” explains Gwendoline Blanchet. On the images, however, the physical relief of a row of teeth lacked colour and depth. To correct this, the engineers used a specific wavelength to enhance contrast. “As a result, the image is now less uniform, which makes it easier to reconstruct the 3D model,” she adds. “We'd already applied these technologies to space robotics, but this venture took us into completely new territory!” conclude the engineers as they look back at this highly successful collaboration.