

## Le Soleil à 8 h d'écart

**LA SONDE SOLAIRE SDO** (Solar Dynamic Observatory) n'est pas pourvue d'une caméra stéréoscopique. L'astuce pour voir en 3D ses images très piquées du Soleil ? Choisir comme ici deux images prises à 8 h de décalage, le 25 juin 2010, légèrement différentes du fait de la rotation du Soleil. Il suffit ensuite de les combiner avec l'outil 3D d'un logiciel de traitement d'images. Le tour est joué !

Cette image 3D du Soleil révèle les protubérances de l'étoile. Boucles de matière qui s'enroulent sur le champ magnétique, ces structures peuvent s'élever sur plusieurs centaines de milliers de kilomètres.

# Ce que la 3D apporte à la science

Le volume est une donnée importante pour comprendre les objets astrophysiques. L'appréhender avec des moyens d'observation ou de simulation numérique en 3D est une nécessité pour les chercheurs.

David Fossé et Émilie Martin

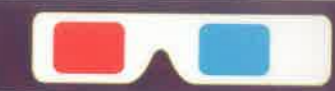
## Voir les étoiles de l'intérieur

**LA VISUALISATION 3D ?** Yannick Ponty se dit convaincu qu'elle va "apporter quelque chose de nouveau" à l'astrophysique. Dans le futur, il en fait le pari, les grands laboratoires de la discipline seront tous équipés de "caves d'immersion" où le chercheur, équipé de lunettes adaptées, explorera ses données de l'intérieur. "À l'observatoire de la Côte d'Azur, nous allons démarrer une collaboration avec le centre de recherche de l'Inria<sup>(1)</sup> de Sophia-Antipolis, qui dispose

déjà d'une telle salle, où la visualisation des données peut-être projetée sur trois murs et sur le sol", explique l'astronome. L'intérêt ? Il est double : d'une part, visualiser ses données "de l'intérieur" — "dans ma spécialité, la magnétohydrodynamique<sup>(2)</sup>, ça peut faciliter les choses !" — et d'autre part, interagir avec elles en temps réel. À l'heure où les simulations numériques se font plus complexes et où les débits de données d'observation se font plus massifs, la 3D serait-elle en train de rendre à l'œil son efficacité ?

(1) Inria : Institut national de recherche en informatique et en automatique.

(2) La magnétohydrodynamique mêle physique des fluides et électromagnétisme. Cette science est indispensable, notamment, à la compréhension de la physique stellaire.



## Les planètes prennent du relief

**VALLES MARINERIS.** Olympus Mons, les volcans de Tharsis... De nombreux paysages martiens se contemplent désormais en trois dimensions. C'est surtout à Mars Express que l'on doit ces vues spectaculaires. Car la sonde européenne, sur orbite autour de la planète rouge, est équipée d'une caméra stéréoscopique : la High Resolution Stereo Camera (HRSC). "Elle possède plusieurs capteurs orientés différemment. En un seul survol, elle peut donc photographier un site sous plusieurs angles, et obtenir des vues stéréoscopiques", explique Gerhard Neukum, le responsable de l'instrument. Mars Express n'est pas la seule sonde munie d'une caméra stéréo. C'est aussi le cas de Philae, l'atterrisseur de Rosetta qui se posera sur la comète Churyumov-Gerasimenko en 2014.

L'équipe de la mission Cassini a obtenu cette vue 3D des "rayures du Tigre", à la surface d'Encelade, en combinant deux photos du satellite de Saturne prises en novembre 2009 sous des angles légèrement différents. Ces fractures (dont Baghdad Sulcus, en bas au centre) sont profondes d'environ 500 m.

"Si l'environnement n'est pas trop hostile, il fera une série d'images de la surface en 3D", précise Jean-Louis Reynaud, de l'OAMP, qui a travaillé sur l'instrument. "Il y avait également une caméra stéréo sur la sonde japonaise Kaguya, qui a survolé la Lune, ajoute Gerhard Neukum, et elle a donné de superbes résultats !" D'autres engins, tels Spirit et Opportunity ou encore Cassini, réalisent aussi des images en 3D, mais faute de caméra stéréo, ils sont contraints de survoler plusieurs fois le même site pour le capturer sous différents angles. L'intérêt de ces images 3D est loin d'être uniquement esthétique. "Grâce à elles, nous reconstituons par ordinateur la topographie de la planète, poursuit le chercheur. Si le résultat est ambigu, nous regardons les images avec des lunettes rouge et bleu afin de mieux comprendre le terrain." "Pour étudier la topographie d'une planète, on peut aussi utiliser le radar ou le laser, mais ces méthodes sont beaucoup moins précises que la stéréo", souligne Pierre Thomas, du laboratoire des sciences de la Terre de l'ENS de Lyon. La preuve : la résolution de la HRSC est de 10 à 20 m, contre 500 m à 1 km pour le laser Mola à bord de Mars Global Surveyor. Et la caméra stéréo à bord de l'orbiteur de la mission Exomars (envol prévu pour 2016) promet, quant à elle, une résolution 10 fois meilleure.

