

Optique

Les microscopes gagnent en relief

PAR SEBASTIÁN ESCALÓN

→ **Voilà plus de cent ans que les scientifiques attendaient cela :** des images 3D au microscope qui soient aussi précises dans les trois dimensions de l'espace. Une équipe de l'Institut Fresnel¹, à Marseille, est en effet parvenue à tripler la résolution selon la profondeur, dimension qui, jusqu'à présent, restait à la traîne côté précision². Explications.

Pour obtenir des images à très haute résolution, les microscopes actuels balaient le volume des objets à l'aide d'une tache de lumière concentrée. Plus cette tache est petite, plus l'image est précise. Or les lentilles qui servent à concentrer la lumière produisent toujours une tache allongée dans le sens de l'axe d'observation. L'image est donc plus grossière selon cet axe et, par conséquent, la profondeur des volumes perd en précision.

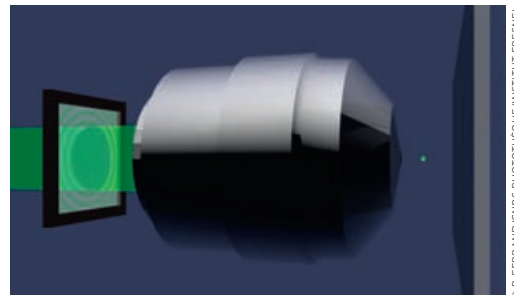
Nos chercheurs, eux, sont parvenus à obtenir une tache de lumière quasiment sphérique, offrant une résolution équivalente dans toutes les directions

de l'espace. « Nous éclairons l'objet grâce à un mélange de deux ondes de lumière. L'une se concentre directement sur lui, tandis que l'autre converge indirectement, après avoir été réfléchi par un miroir placé à l'arrière de l'objet. Les deux ondes atteignent le même point au même instant, et leur interaction produit cette tache lumineuse sphérique », explique Patrick Ferrand, chercheur à l'Institut Fresnel. Ce double faisceau si particulier est formé à l'aide d'un modulateur spatial, un dispositif qui permet de façonner à volonté la lumière. Cette méthode, tout juste brevetée, devrait connaître de nombreuses applications. « Elle est particulièrement adaptée à l'étude d'objets biologiques, car ils sont relativement transparents et peuvent être déposés sur un miroir », précise Patrick Ferrand.

1. Unité CNRS/Université Paul-Cézanne/Centrale Marseille/Université de Provence.
2. Travaux publiés dans *Physical Review Letters*, vol. 105, le 12 novembre 2010.



Un album **photo** sur l'Institut Fresnel est à voir sur le journal feuilletable en ligne > www2.cnrs.fr/journal



→ Ce système génère une petite tache quasi sphérique de lumière (à droite) qui améliore la résolution d'un microscope.

CONTACT :
Institut Fresnel, Marseille
Patrick Ferrand
> patrick.ferrand@fresnel.fr



ATMOSPHÈRE DE TITAN : UNE RÉVÉLATION SURPRISE

→ **Jusqu'à présent, on pensait que la présence d'eau liquide conditionnait la formation des briques du vivant,** ces petites molécules organiques ayant permis, par leur assemblage, l'émergence des premiers êtres vivants : la fameuse "soupe primitive". La découverte de structures azotées indispensables à la fabrication de ces molécules, dites prébiotiques, dans une simulation réalisée par des chercheurs du CNRS de l'atmosphère de Titan, le plus gros satellite de Saturne, bouscule ce scénario. Le milieu atmosphérique pourrait donc être à l'origine de certains matériaux du vivant. Pour parvenir à ce résultat, les chercheurs du Laboratoire atmosphères, milieux, observations spatiales (Latmos)¹, épaulés par ceux des laboratoires de planétologie de Grenoble², de chimie physique³, à Orsay, et de génie des procédés et matériaux de l'École Centrale Paris, ont recréé le mélange gazeux à base d'azote et de méthane

constituant l'atmosphère de Titan et l'ont soumis aux mêmes conditions : basses températures, basses pressions et apport énergétique comparable à l'irradiation solaire. « Nous sommes allés très loin dans la chaîne des réactions chimiques, jusqu'à la création d'aérosols, ces grains solides en suspension responsables du brouillard autour de Titan », indique Nathalie Carrasco, du Latmos. C'est l'analyse de ces aérosols qui a révélé la présence étonnante des fameuses structures azotées. Et les chercheurs ne sont certainement pas au bout de leurs surprises, car leur travail d'identification ne fait que commencer. **L.C.**

1. Unité CNRS/UPMC/Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines.
2. Unité CNRS/Université Joseph-Fourier.
3. Unité CNRS/Université Paris-Sud-XI.

CONTACT :
Laboratoire atmosphères, milieux, observations spatiales, Guyancourt
Nathalie Carrasco
> nathalie.carrasco@latmos.ipl.fr

→ Aux yeux de la sonde Cassini, le brouillard atmosphérique orangé apparaît comme des anneaux lumineux autour de Titan.