
L'astronomie dans le monde

La nébuleuse d'Orion

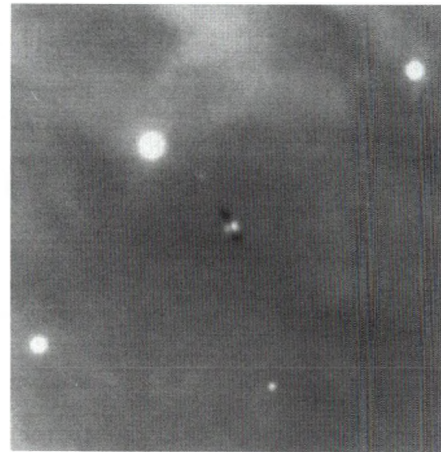
ESO, 17 janvier

Orion, le Chasseur, est peut-être la plus connue des constellations du ciel, bien placée pour les observateurs des deux hémisphères, et reconnaissable au premier coup d'oeil. Pour les astronomes Orion est certainement une importante constellation, abritant l'une des plus riches et plus proches régions de formation stellaire.

C'est là que se sont formées des dizaines de milliers d'étoiles au cours des dix derniers millions d'années, un clin d'oeil à l'échelle cosmique. Par comparaison, souvenons-nous que le Soleil est vieux de 4.600 millions d'années et qu'il n'est même pas au milieu de son existence. Ramené à l'échelle humaine, l'épisode de formation d'étoiles dans Orion n'aurait duré qu'un mois comparé aux 40 ans du Soleil.

Le baudrier d'Orion renferme l'un des joyaux du ciel, la nébuleuse d'Orion. Déjà faiblement visible à l'oeil nu, elle apparaît aux jumelles et au télescope comme un ensemble complexe de nébulosités illuminées par les étoiles du fameux *Trapèze*. Celles-ci ne sont que les plus brillantes parmi un bon millier d'étoiles très jeunes (un million d'années) qui sont encaquées dans un espace plus petit que celui qui sépare le Soleil de ses proches voisines. Cet amas est difficile à observer dans le domaine visible, mais il ressort clairement des images prises dans l'infrarouge, telles que celle prise avec le télescope VLT de l'ESO au mont Paranal (voir couverture 3 de ce bulletin).

En effet, aux longueurs d'onde visibles, l'amas d'étoiles est noyé dans la lumière de la nébuleuse et obscurci par les poussières interstellaires. Dans l'infrarouge, ces effets sont réduits et l'amas apparaît.



Une étoile nouvelle brille au sein d'un disque de poussières vu en silhouette sur la nébuleuse d'Orion.

(© ESO/VLT)

Durant ces dernières années, les plus grands télescopes, sur Terre comme dans l'espace, ont réalisé des analyses détaillées de la nébuleuse d'Orion et de l'amas du Trapèze. C'est l'image prise au VLT qui est la plus profonde obtenue jusqu'à présent.

Le grand pouvoir collecteur du télescope géant de Paranal combiné à l'excellent *seeing* (piqué des étoiles) ont permis cette image exceptionnelle regorgeant de détails. Les explosions titanesques et les vents expulsés par les étoiles les plus grosses apparaissent clairement, ainsi que les contours des nébuleuses sculptés par ces étoiles et les jets plus minces issus des étoiles mineures.



**Détail de la région du Trapèze.
(© ESO/VLT)**

On peut même voir la silhouette des disques de poussières et de gaz entourant quelques-unes des étoiles les plus jeunes, en projection devant le fond brillant des nébulosités. Ces disques sont très petits et ne sont généralement visibles que sur les images prises par le télescope spatial Hubble. Dans les meilleures conditions de seeing du mont Paranal, le piqué des images du VLT dans l'infrarouge approche celui du HST, et l'on peut apercevoir les disques circumstellaires.

En fait, la résolution théorique des images du VLT de 8m20 est trois fois meilleure que celle du HST de 2m40. Ainsi, dès que l'instrumentation appropriée sera disponible, les effets de la turbulence atmosphérique seront compensés et des images nettement meilleures que celles du HST seront obtenues régulièrement.

Plus tard encore, lorsque les quatre télescopes du Paranal seront combinés en mode interférométriques, on arrivera à des images encore bien plus fines. On pourra alors étudier ces disques en détail et voir s'ils donneront naissance à des planètes.

La région du Trapèze contient des objets très faibles en lesquels certains astronomes voyaient des planètes isolées, errant librement dans l'espace interstellaire. Les observations du VLT jettent un doute sur cette interprétation, la masse des objets en question semblant trop grande pour des planètes. D'autre part les astronomes ne sont pas unanimes pour accepter d'appeler planète un astre non lié à une étoile.

Ironie du langage puisque, étymologiquement, une planète est bien ... un *astre errant*.

* * *

Le VLT confirme que l'univers était plus chaud dans le passé

Une prédiction fondamentale de la théorie du Big Bang a finalement été vérifiée. Pour la première fois on a pu mesurer la température

du rayonnement micro-onde cosmique à l'époque où l'univers n'avait que 2,5 milliards d'années. Pour cela les astronomes ont obtenu un spectre détaillé d'un quasar avec l'un des télescopes de 8,2 m du Paranal.

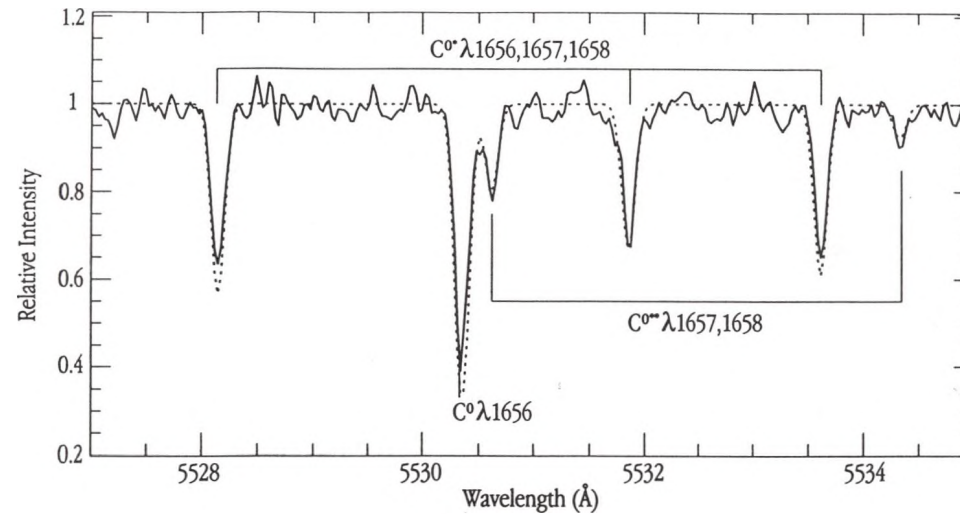
Si l'univers est issu d'un Big Bang, le rayonnement initial a dû se refroidir progressivement, et c'est bien ce que l'on vient d'observer.

Ce rayonnement fossile a été découvert en 1964 au moyen d'observations radio et sa température est actuellement d'un peu moins de trois degrés au-dessus du zéro absolu (2,7 K soit -270,4 °C). Il est extrêmement uniforme et isotrope mais d'infimes variations en fonction de la direction ont pu être mesurées, principalement grâce à des observations par satellite, ou depuis un ballon stratosphérique.

Plus on regarde loin dans l'univers, plus on remonte dans le temps. On a donc suggéré depuis longtemps que l'observation de certaines raies dans le spectre de quasars lointains devait révéler une augmentation de la température avec le redshift. Pour cela il fallait disposer de télescopes suffisamment grands. Il y a quelques années, le Keck de 10 m n'avait pu que déterminer une limite supérieure de la température à une époque située 3,4 milliards d'années après le Big Bang.

La clef d'une mesure exacte est l'analyse de toute l'information présente dans le spectre, et pas seulement des raies du carbone. C'est ainsi que l'étude des raies des molécules d'hydrogène s'est révélée cruciale.

Le VLT a fourni une fourchette comprise entre 6 et 14 K, alors que la prédiction théorique pour le quasar PKS1232+0815, dont le redshift est de 2,57, est de 9 K. L'accord est donc pleinement satisfaisant.



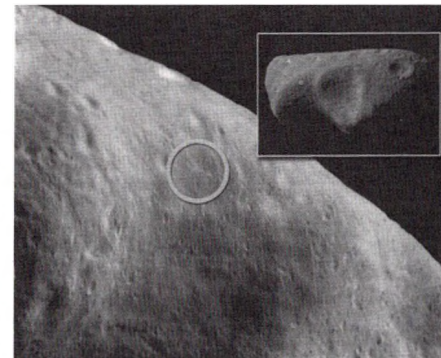
Le spectre du quasar distant PKS1232+0815 montre des raies d'atomes de carbone présents dans un nuage de matière intergalactique situé sur la ligne de visée. C'est la température de ces atomes qui a été mesurée.
(© ESO)

Une première pour NEAR

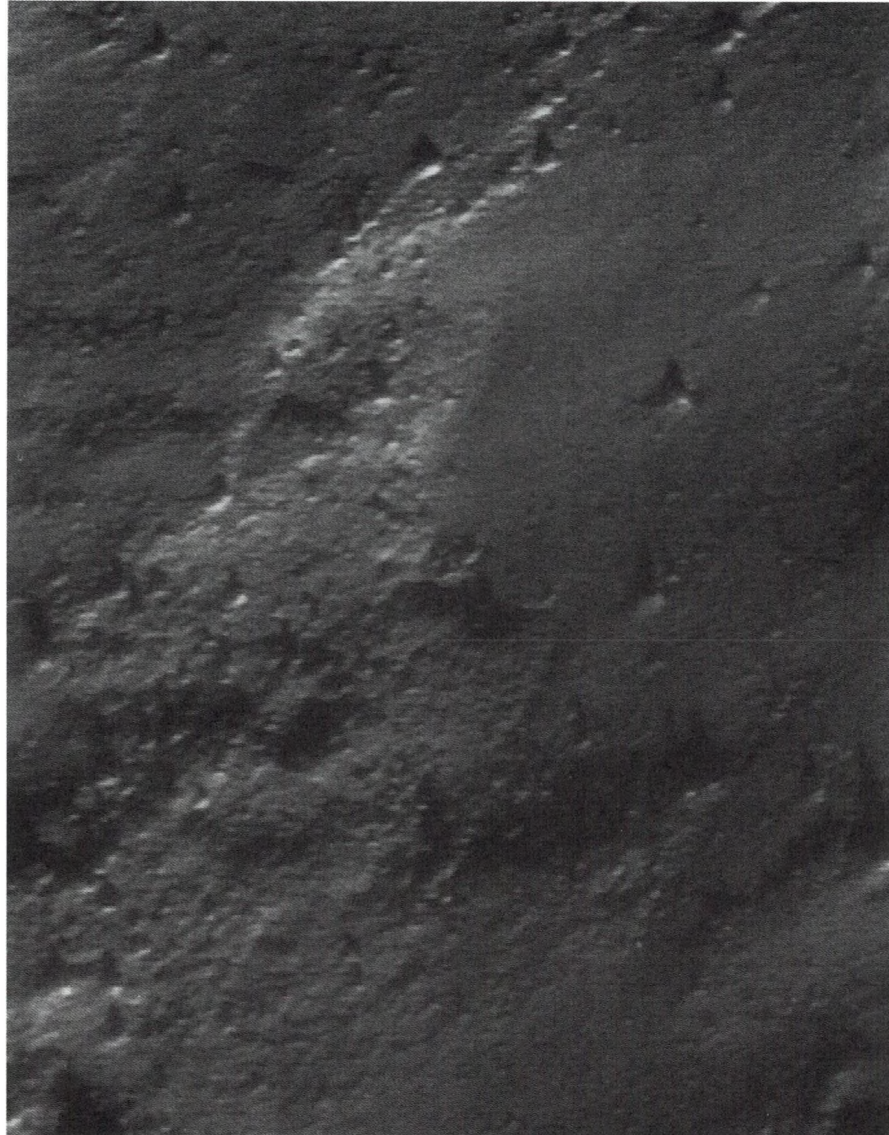
La sonde NEAR Shoemaker, en orbite autour de l'astéroïde Eros, a pleinement justifié son acronyme en passant le 28 janvier à moins de 3 kilomètres de la surface de la petite planète. Cette manoeuvre osée a été la conclusion de quatre jours de survols rapprochés qui ont permis une multitude de prises de vues très détaillées.

Après cet épisode mouvementé, NEAR Shoemaker a rejoint une orbite plus sage de 35 kilomètres de diamètre afin de prendre quelque repos avant une entreprise encore plus périlleuse, l'atterrissage sur Eros le 12 février.

Le site retenu pour recevoir la sonde est à la frontière entre deux régions géologiquement distinctes, ayant des taux de cratérisation — et donc des âges — très différents, ce qui permettra d'intéressantes observations in situ.



La zone d'atterrissage prévue est indiquée sur ces images
(© NASA/NEAR)



Une image rapprochée de la surface d'Eros prise le 25 janvier depuis 9 kilomètres d'altitude. Les détails les plus fins mesurent moins de deux mètres. La surface de l'astéroïde montre peu de cratères mais beaucoup de petites pierres. (© NASA/NEAR)