



L'astronomie dans le monde

ESO/VLT

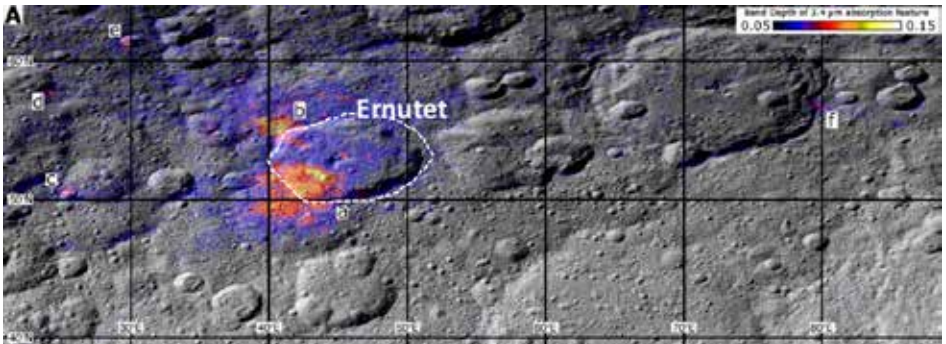
Molécules organiques sur Cérès

La sonde Dawn de la NASA a détecté des zones riches en composés organiques sur Cérès. Ces molécules ont été décelées par le spectromètre aux environs du cratère Ernutet, une formation de 50 kilomètres de diamètre de l'hémisphère nord. L'examen de la géologie de ces endroits laisse penser que ces composés ont leur origine dans la planète naine et ne sont pas des apports cométaires ou astéroïdaux. La plus grande zone de concentration s'étend sur une partie de l'arène et de la muraille d'Ernutet ainsi que sur un autre cratère plus ancien, très dégradé. Toute la zone à l'exception d'Ernutet est d'ailleurs fort ancienne.

La planète montre des signes d'activité hydrothermale et les matériaux organiques résultent probablement d'une activité interne.

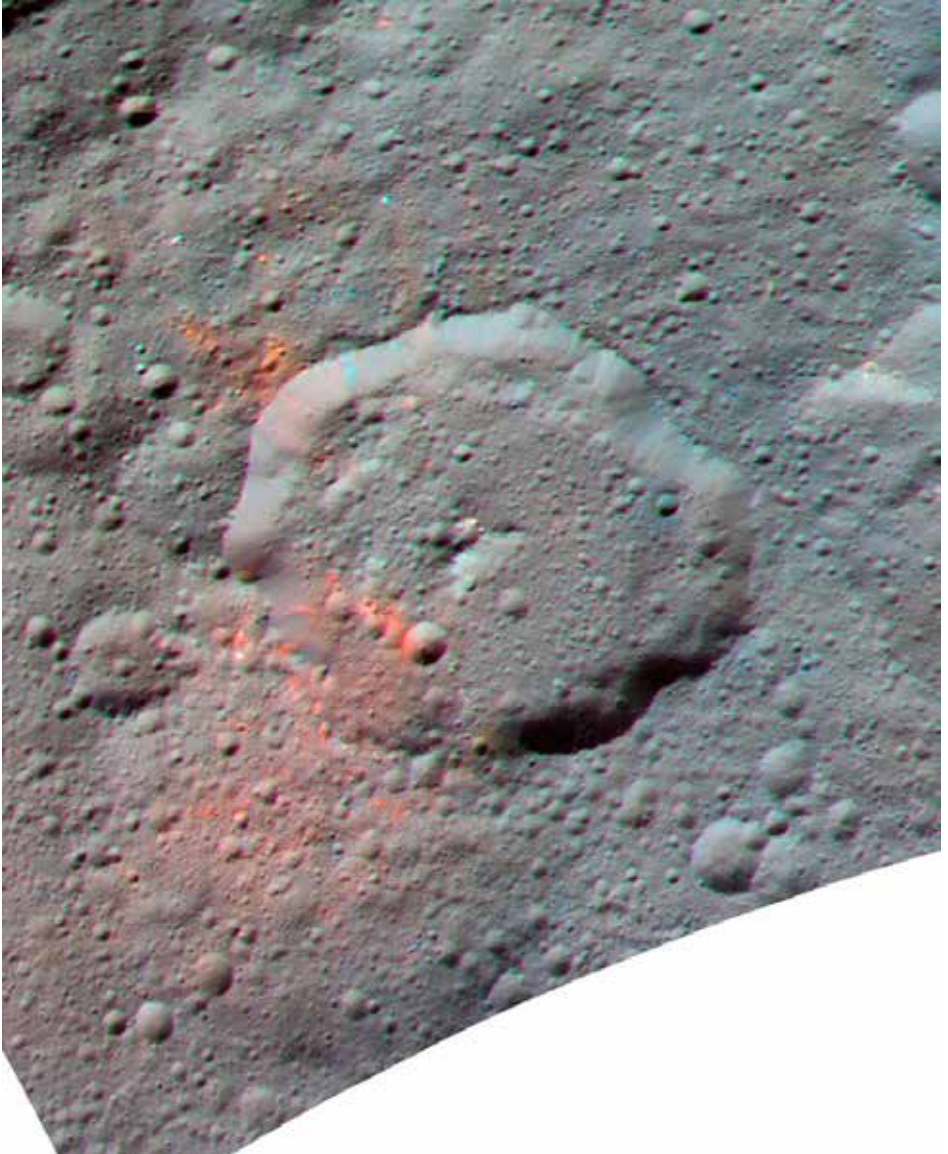
Cette découverte intrigante a d'importantes implications en astrobiologie. On avait déjà observé sur Cérès des minéraux hydratés ammoniacqués, de la glace d'eau, des car-

Cette image prise par Dawn montre les endroits autour du cratère Ernutet où des concentrations de composés organiques ont été trouvées (étiquetées de a à f). Les couleurs indiquent la force des bandes d'absorption organiques – bleu pour faible, rouge pour intense.
(NASA/JPL-Caltech/UCLA/ASI/INAF/MPS/DLR/IDA)



bonates et des sels. On voit ainsi que Cérès possède les éléments essentiels pour la vie. Les scientifiques tentent maintenant d'identifier le mécanisme qui peut transporter les composés organiques de l'intérieur vers la surface.

***Le cratère Ernutet vu par Dawn.
Combinaison d'images prises à 440,750 et
960 nanomètres et codées respectivement en
bleu, vert et rouge.
(NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA)***



Jets bleus

Longtemps leur existence a été mise en doute malgré les comptes rendus de pilotes (et d'astronomes¹). Les éclairs s'élançant vers la haute atmosphère sont bien sûr impossibles à observer d'en dessous de la couverture nuageuse. On les appelle parfois « sprites », « pixies » ou « elves ».

En 2015 l'astronaute Andreas Mogensen a été chargé de photographier les orages avec la meilleure caméra de la Station Spatiale pour surprendre ces phénomènes aussi rares que brefs.

L'étude des images confirme la réalité de ces éclairs. La caméra a révélé de nombreux jets bleus d'un kilomètre de large et montant à une vingtaine de kilomètres d'altitude. L'un

d'eux atteint 40 kilomètres tout en pulsant. Des satellites avaient déjà été utilisés pour étudier les sprites, mais ils étaient sur des orbites beaucoup plus hautes et aucun n'avait d'aussi bonnes conditions d'observation que la Station Spatiale.

Une vidéo a été obtenue au-dessus du Golfe du Bengale qui révèle clairement ces phénomènes – une première du genre. En 160 secondes elle montre 245 sprites bleus émanant d'une tour convective.

Les jets bleus illustrent combien cette partie de l'atmosphère est mal connue. Les tempêtes électriques qui affectent la stratosphère peuvent influencer les processus par

Cumulonimbus au-dessus de l'Afrique, photographié depuis la Station Spatiale. La convection de l'air humide entraîne la formation d'une tour qui peut atteindre des hauteurs considérables.
(NASA)

¹ Les observatoires andins comme celui de l'ESO à La Silla offrent une vue imprenable sur le sommet des nuages d'orage qui sévissent souvent de l'autre côté de la Cordillère.



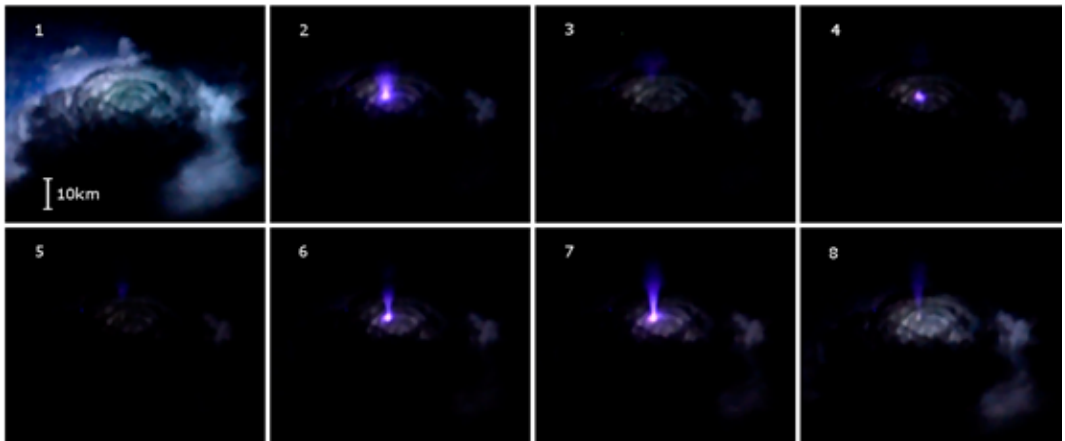


Orage illuminé par des éclairs au-dessus de l'Australie occidentale. Cette image a été prise par l'astronaute de l'ESA Tim Peake depuis la Station Spatiale. Les astronautes ont l'avantage de pouvoir décider de leur cible et de viser les nuages intéressants. (ESA/NASA)

lesquels l'atmosphère nous protège des radiations.

L'expérience menée avec la Station Spatiale sera poursuivie avec le « Atmosphere-Space Interactions Monitor » qui sera installé à l'extérieur du laboratoire européen Columbus pour surveiller continuellement les orages et les événements lumineux transitoires.

Un jet bleu pulsant émane du sommet d'un nuage. Le cadre 1 montre la structure du nuage. Les cadres suivants montrent plusieurs phases du jet. (Olivier Chanrion et al. Geophys. Res. Letters, 2017)



Pulsar lointain

Le télescope spatial X XMM-Newton de l'ESA a détecté le pulsar le plus brillant et le plus lointain connu à ce jour.

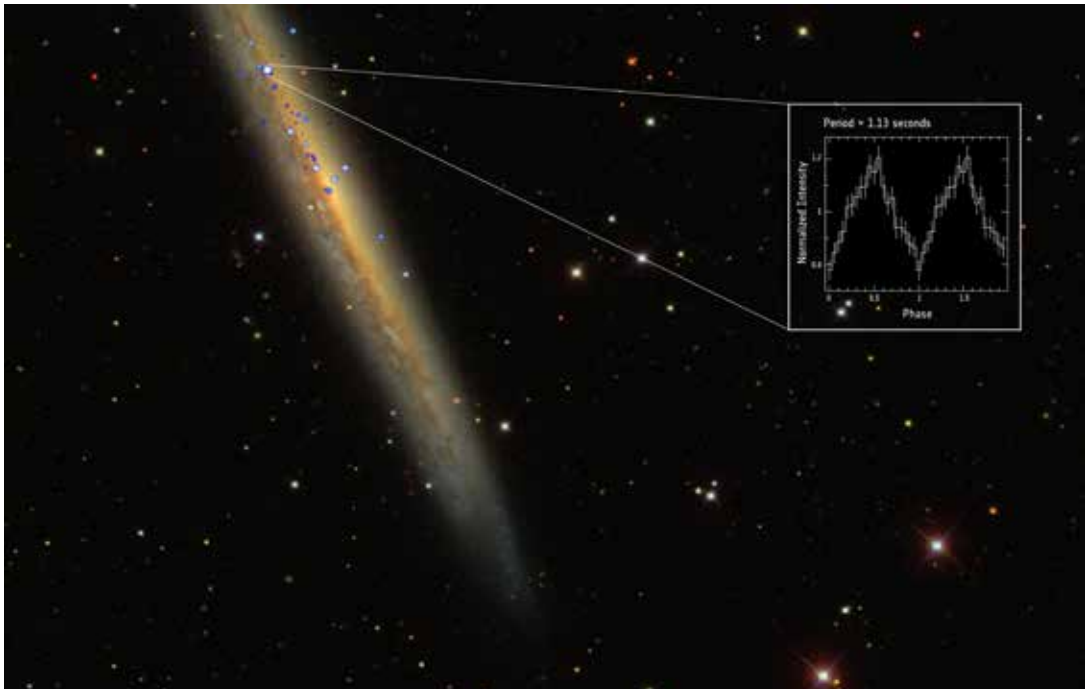
Les pulsars sont des étoiles à neutrons magnétisées qui en tournant balaient l'espace comme des phares de marine munis de deux faisceaux symétriques. Si la Terre se trouve sur le cône décrit par un faisceau, on observe le pulsar comme une source clignotante. Les étoiles à neutrons sont les résidus d'étoiles massives ayant explosé en supernova et dont le cœur s'est effondré en un objet extraordinairement dense.

Le nouveau pulsar, NGC5907 X-1 est dix fois plus brillant que le précédent détenteur du record. En une seconde il émet autant d'énergie que le Soleil en trois ans et demi. Il a été découvert en cherchant systématiquement les archives de XMM-Newton et a été trahi par sa pulsation avec une période d'un peu plus d'une seconde. Les archives du télescope spatial X Nustar de la NASA ont fourni des données additionnelles.

On pensait que seuls des trous noirs d'une dizaine de masses solaires pouvaient rayonner une telle puissance en absorbant un compagnon stellaire. Mais la pulsation caractéristique ne laisse ici aucun doute.

Les données d'archive montrent que la période était plus longue, 1,43 s en 2003 contre 1,13 s en 2014. Les changements de période de pulsars ne sont pas rares, mais l'amplitude est ici inhabituelle. On pense qu'elle est liée à l'apport de matière d'un compagnon, mais les modèles d'accrétion par un pulsar ne permettent qu'une luminosité mille fois moindre que celle observée. Sans doute faut-il l'intervention d'un champ magnétique complexe et très puissant près de la surface de l'étoile à neutrons pour autoriser un transfert de matière aussi important sans être gêné par la pression du rayonnement.

NGC 5907 X-1 : un pulsar record. (ESA/XMM-Newton ; NASA/Chandra ; SDSS)



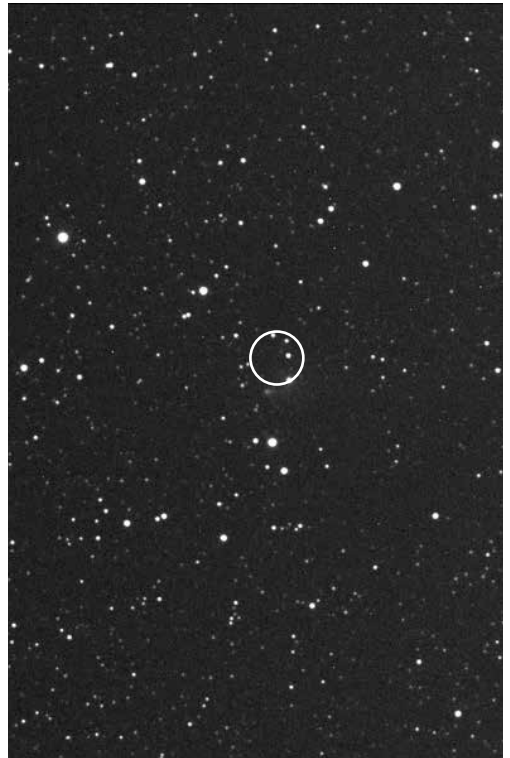
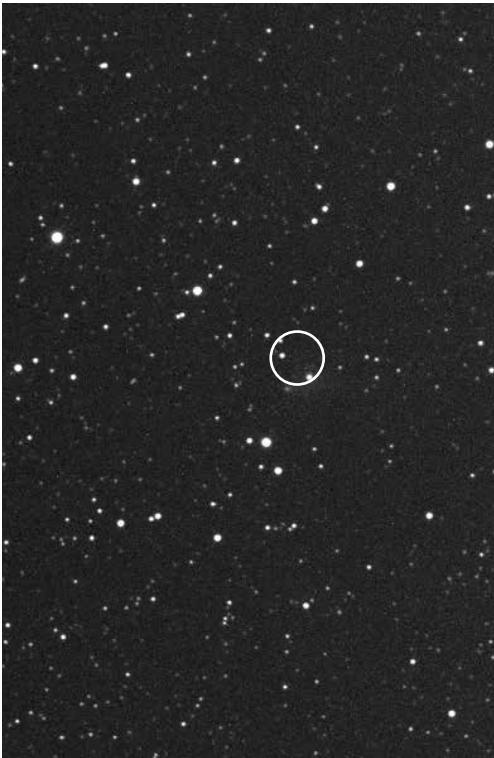
Comète 73P/Schwassmann-Wachmann

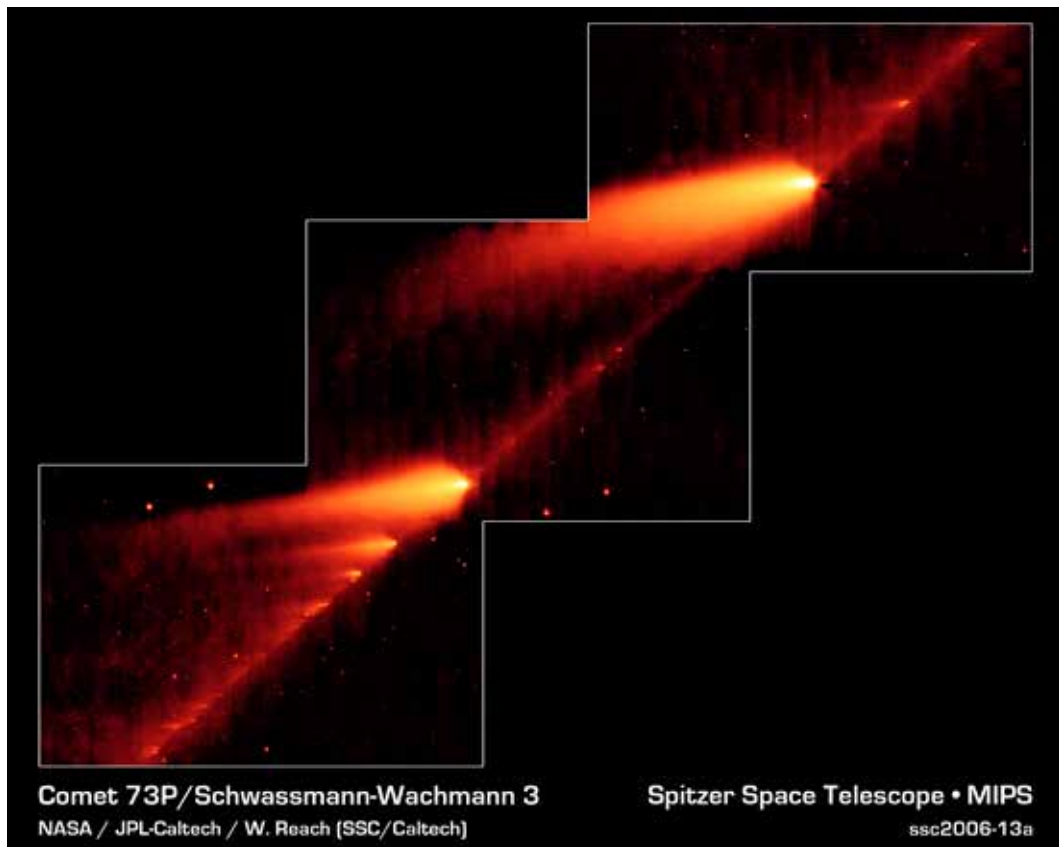
La comète 73P/Schwassmann-Wachmann a l'habitude de perdre des morceaux quand elle revient près du Soleil. Les fragments qui ont été suivis plus ou moins longtemps ont été successivement dénommés à partir de 1995 : 73P-B, C, D..., AA..AZ, BA... On peut trouver les éphémérides de plus d'une soixantaine d'entre eux sur le site Horizons du JPL. Elle approche actuellement de son périhélie qu'elle doit atteindre le 16 mars et, fidèle à sa tradition, elle s'est à nouveau fragmentée comme l'ont constaté le 10 février les observateurs A. Maury, B. Sandness, et T. Noel avec le télescope de 38 cm de San Pedro de Atacama (Chili). Ce nouveau morceau s'appelle ainsi 73P-BT et provient du fragment principal

73P-C. Il était nettement plus brillant que ce dernier, en raison certainement d'une grande fragilité et d'une grande production de gaz et de poussières.

Si elle survit au passage au périhélie, la comète sera confrontée à un autre défi, Jupiter. En 2025 elle « frôlera » la planète géante. À 50 millions de kilomètres les effets de la gravité intense de Jupiter pourraient la désintégrer une bonne fois pour toutes. Jupiter est connu pour détruire des comètes. On se souvient de la comète Shoemaker-Levy 9 qui s'était éparpillée en une multitude de pièces avant de plonger dans Jupiter en 1994.

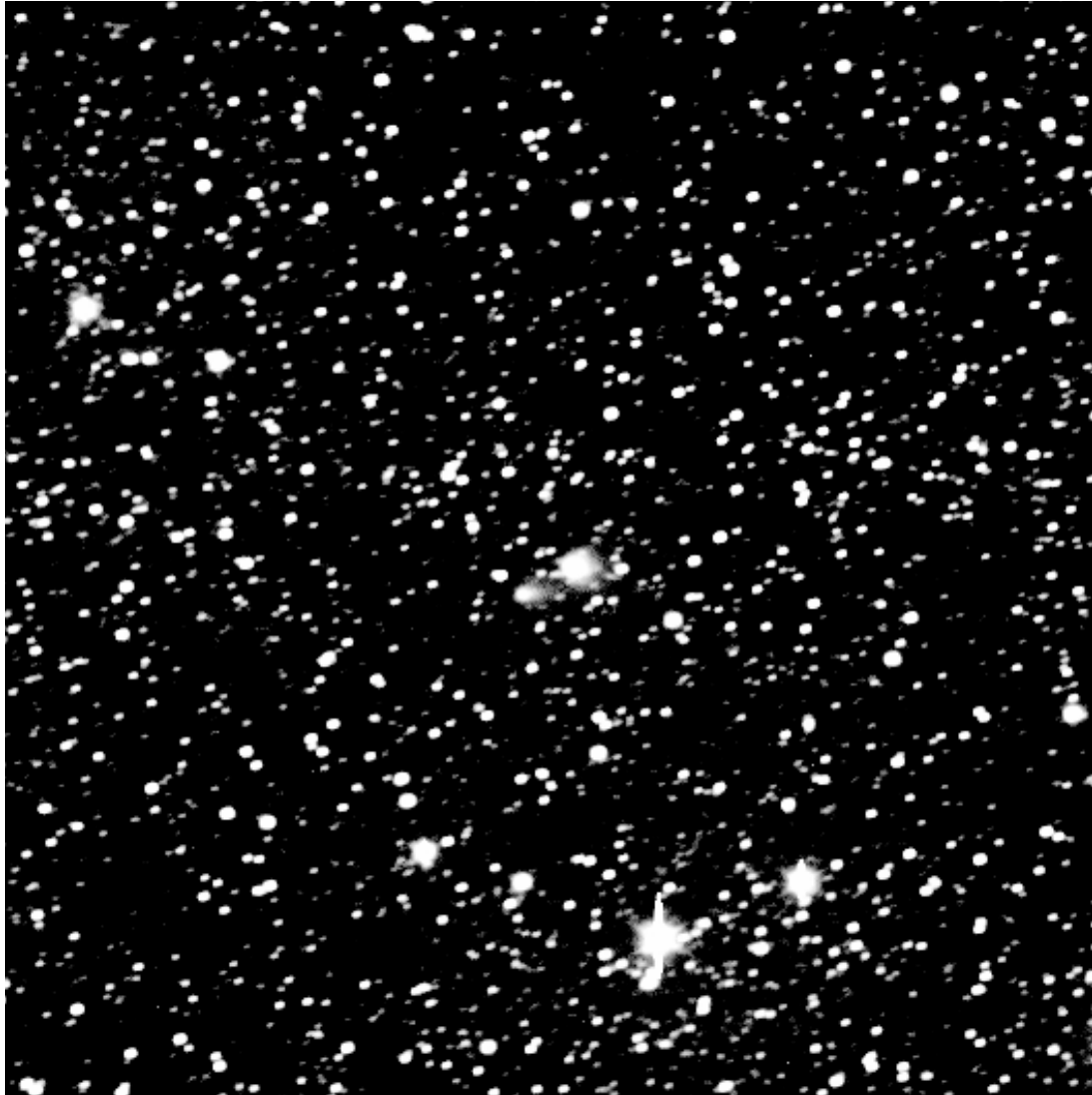
73P observée le 10 février au télescope de 38 cm de San Pedro. Le nouveau fragment, BT, est d'aspect stellaire et est plus brillant que le compagnon C dont il s'est détaché. (T. Noel)



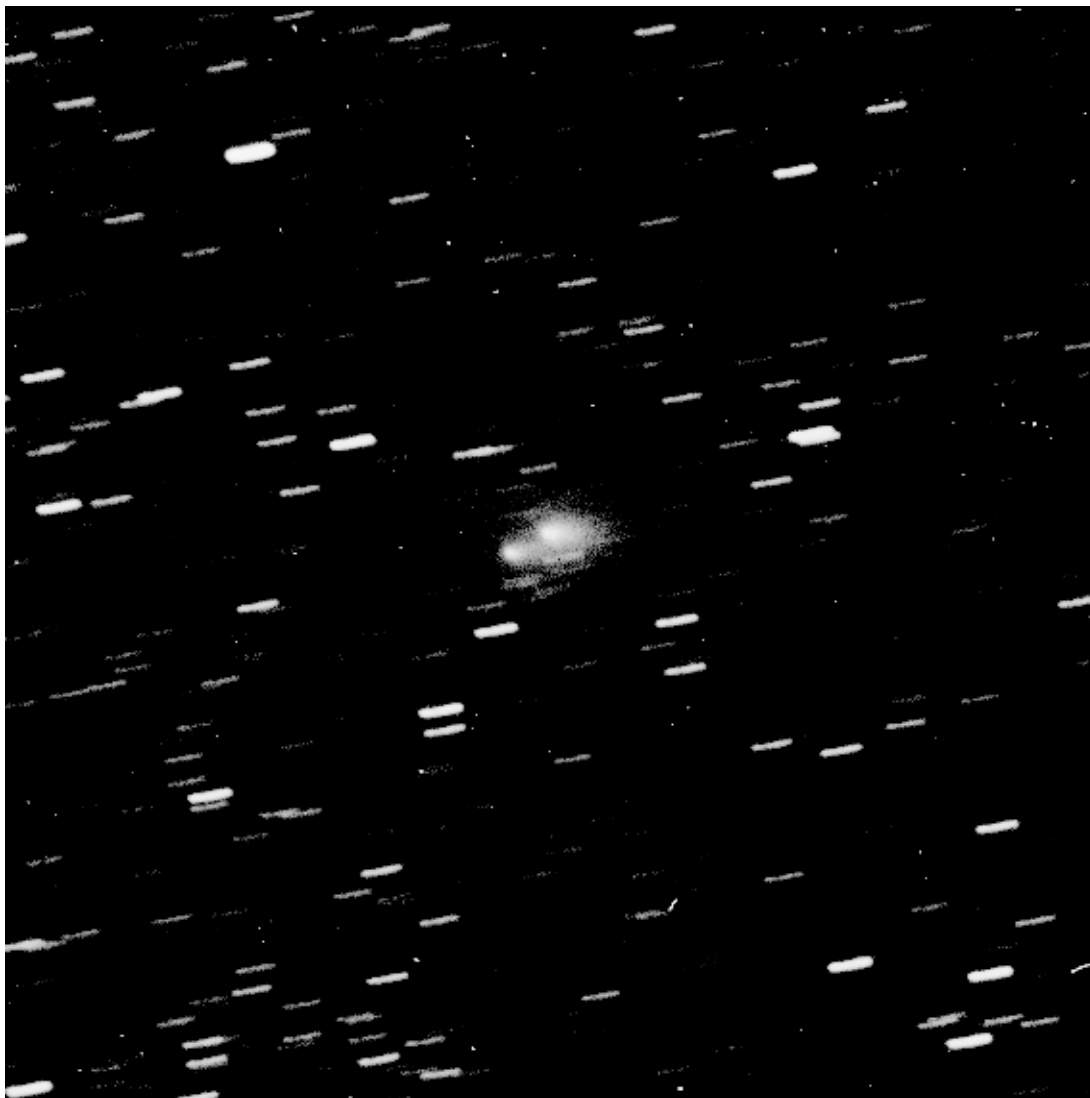


La comète 73P vue en 2006 par le télescope spatial Spitzer. Cette image infrarouge obtenue à la longueur d'onde de 26 microns montre une traîne de poussière et au moins 36 fragments résultant essentiellement de la fragmentation entamée en 1995. L'infrarouge procure la meilleure vue des débris grâce à la chaleur qu'ils rayonnent sous l'influence du Soleil. Cette traîne constitue une source d'étoiles filantes quand elle est croisée par la Terre. C'est elle qui explique la pluie d'étoiles

filantes des Tau Herculides qui eut lieu en 1930 lorsque notre planète s'en est approchée à une dizaine de millions de kilomètres. On avait alors pu compter jusqu'à 100 étoiles filantes par minute. Les Tau Herculides sont visibles chaque année mais sont d'autant plus actives que l'on est proche de la concentration autour de la comète. Ce sera à nouveau le cas en 2022, mais avec probablement une activité moindre qu'en 1930. (NASA/JPL-Caltech/W. Reach/SSC/Caltech)



*Au centre de l'image, les deux fragments de la comète 73P photographiés le 12 février par le télescope liégeois TRAPPIST de La Silla. Les deux fragments ont un aspect diffus dû aux nuages de poussières enveloppant chaque noyau. Le fragment le plus brillant est toujours 73P-BT, mais ce n'est peut-être qu'un feu de paille et l'autre morceau, 73P-C, peut toujours être considéré comme le principal, le plus massif, suivant le mieux l'orbite initiale.
(©TRAPPIST)*



Au centre de l'image, les deux fragments de la comète 73P photographiés le 18 février par le télescope liégeois TRAPPIST de La Silla. L'utilisation d'un filtre isolant une bande de la molécule C₂ met en évidence le gaz de la coma. La lumière des étoiles est affaiblie, et le temps de pose est plus long, ce qui se traduit par des images filées.
(©TRAPPIST)