

Joyaux cosmiques

Le globule CG4

Basé sur un communiqué ESO

En 1976, l'attention des astronomes fut attirée par divers objets de forme cométaire sur des clichés de la nébuleuse de Gum acquis au télescope de Schmidt britannique opérant en Australie. En raison de leur aspect, et bien qu'ils n'aient rien de commun avec les astres chevelus, ils furent baptisés globules cométaires. Ce sont des nuages sombres caractérisés par de longues queues faiblement lumineuses pointant souvent dans la direction opposée au reste de supernova de Vela qui occupe le centre de la Nébuleuse de Gum.

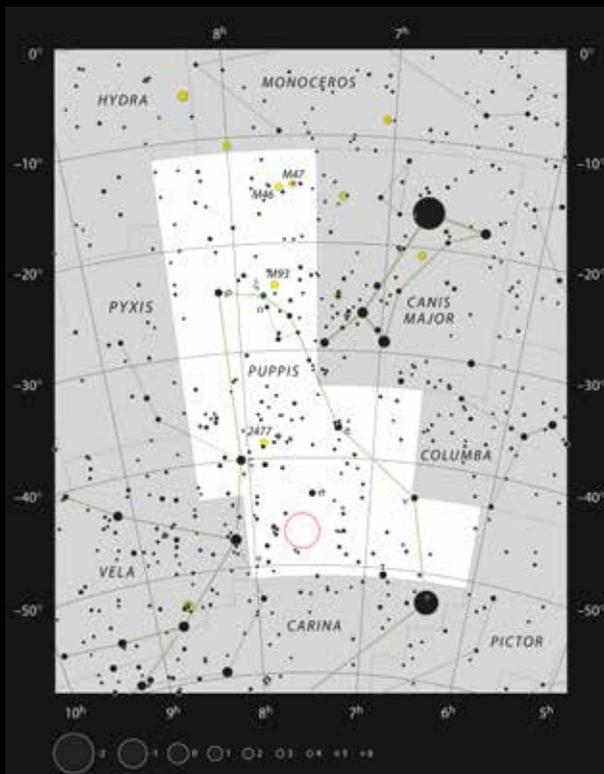
Les globules cométaires sont de petits nuages isolés de gaz neutre et de poussière enrobés de matière chaude, ionisée par les étoiles du voisinage. Le rayonnement en provenance de ces étoiles détruit progressivement la surface du globule, érodant les minuscules particules qui diffusent la lumière stellaire.

Le globule CG4 présenté dans les pages suivantes renferme encore suffisamment de gaz pour donner naissance à plusieurs étoiles de même type que le Soleil. Les observations montrent en effet que des étoiles s'y forment, sans doute sous l'impulsion du rayonnement émis par les étoiles de la Nébuleuse de Gum.

La raison pour laquelle CG4 et les autres globules cométaires sont dotés d'une forme si caractéristique fait aujourd'hui encore l'objet de débats au sein de la communauté des astronomes. Deux théories ont été avancées : l'une suppose que les globules cométaires, et notamment CG4, pourraient constituer les vestiges de nébuleuses sphériques dont le contenu matériel a été dispersé sous l'effet d'explosions de supernovæ proches. L'autre théorie envisage la possibilité que la forme des globules

cométaires résulte des vents stellaires et du rayonnement ionisant émis par des étoiles chaudes et massives de type OB. S'ensuivrait la formation de régions dites « trompes d'éléphants » puis, éventuellement celle de globules cométaires.

Pour en savoir plus, les astronomes ont besoin de connaître la masse, la densité, la température des globules, ainsi que les vitesses animant la matière dont ils sont constitués. Ces données peuvent être déduites de l'analyse des raies moléculaires obtenues à des longueurs d'onde millimétriques par exemple – domaine de prédilection des télescopes tel qu'ALMA (Vaste Réseau Sub-Millimétrique de l'Atacama).





Région de la constellation de la Poupe avec, au centre, l'étrange globule cométaire CG4. De part et d'autre, d'autres objets non moins intéressants, telles de lointaines galaxies spirales. Cette image en couleurs a été constituée à partir de photographies issues du Digitized Sky Survey 2. (ESO et Digitized Sky Survey 2)



Image de CG4 acquise par le VLT de l'ESO. Parfois appelé « Main de Dieu », une dénomination qu'elle partage au moins avec la nébuleuse du pulsar PSR B1509-58, CG4 est un globule cométaire situé à quelque 1 300 années-lumière dans la constellation de la Poupe. Son diamètre est de 1,5 année-lumière. La queue du globule – qui s'étend bien au-delà des limites inférieures de l'image – avoisine les huit années-lumière. (ESO/VLT)



La Tête de Cheval

La célèbre Tête de Cheval est à peine reconnaissable dans l'image ci-dessus obtenue en infrarouge avec le télescope spatial Spitzer. Cette nébuleuse obscure est un nuage de poussières vu en silhouette devant un champ brillant. La lumière infrarouge traverse sans difficulté le nuage de sorte que celui-ci devient transparent et disparaît presque totalement, ne laissant qu'un arc là où s'accumule la plus forte concentration de poussières.

La nébuleuse de la Tête de Cheval n'est qu'une des nombreuses attractions du Complexe Moléculaire d'Orion, dominé au centre de la photo par la spectaculaire nébuleuse de la Flamme (NGC 2024). Entre la Flamme et la Tête de Cheval, brille la jolie petite nébuleuse NGC 2023. Tout cet ensemble est distant de 1 200 années-lumière.

Les cavités de NGC 2023 et NGC 2024 ont été creusées par les étoiles massives qui s'y sont formées récemment.

La nébuleuse de la Flamme est juste à côté d'Alnitak, l'étoile la plus à l'est du trio

La nébuleuse de la Tête de Cheval apparaît sous des aspects très différents selon qu'elle est observée dans le domaine visible (encadré) ou en infrarouge (image générale) (ESO/VLT, NASA/Spitzer)

de la Ceinture d'Orion, vue ici comme le gros point bleu au sommet de la nébuleuse.

Dans cette image Spitzer, le bleu représente la lumière à la longueur d'onde de 3,6 microns et le cyan (bleu-vert) est utilisé pour 4,5 microns ; ces deux longueurs d'onde sont émises principalement par les étoiles chaudes. Le vert représente la lumière à 8 microns et le rouge celle à 24 microns ; ce sont les objets relativement froids comme les bancs de poussières qui apparaissent dans ces couleurs.

L'image de Spitzer ne couvre pas tout le champ. Quelques vides, en haut et en bas, ont été comblés par des données provenant d'un autre observatoire spatial de la NASA, WISE (Wide-field Infrared Survey Explorer) qui a observé tout le ciel dans le même domaine de longueurs d'onde.

La Nébuleuse Trifide

*Basé sur des
communiqués ESO et RIT*

Le télescope VISTA de l'ESO cartographie les régions centrales de la Voie lactée dans le domaine infrarouge, à la recherche d'objets cachés. Ce recensement, dit « VVV » (Variables VISTA dans la Voie lactée), consiste également à observer régulièrement les mêmes régions du ciel afin de repérer des objets dont la luminosité varie au fil du temps.

Une infime partie de la vaste base de données VVV a servi à créer l'image présentée ici d'un célèbre objet, la région de formation d'étoiles Messier 20, dans la constellation du Sagittaire. Cet objet est bien connu des amateurs sous l'appellation de Nébuleuse Trifide – et, plus rarement, de Nébuleuse du Trèfle – en raison des bandes sombres qui délimitent trois parties distinctes, nettement visibles avec un télescope.

Les images classiques de la nébuleuse révèlent des teintes roses et bleues résultant d'une part, de l'émission de photons par l'hydrogène ionisé et, d'autre part, de la diffusion de la lumière de jeunes étoiles chaudes par des poussières.

Sur ces clichés figurent également de vastes nuages de poussière en absorption. L'image acquise par le télescope VISTA dans le domaine infrarouge se distingue nettement de ces clichés habituels : la nébuleuse n'est que l'ombre d'elle-même en effet. Les nuages de poussière ressortent beaucoup moins bien et l'éclat des nuages d'hydrogène est à peine visible. La structure en trois parties disparaît quasiment.





La célèbre Nébuleuse Trifide (Messier 20), à droite du centre de l'image, n'est pas reconnaissable dans cette image infrarouge obtenue avec le télescope VISTA de l'observatoire de l'ESO au Cerro Paranal. (ESO/VVV consortium/D. Minniti)

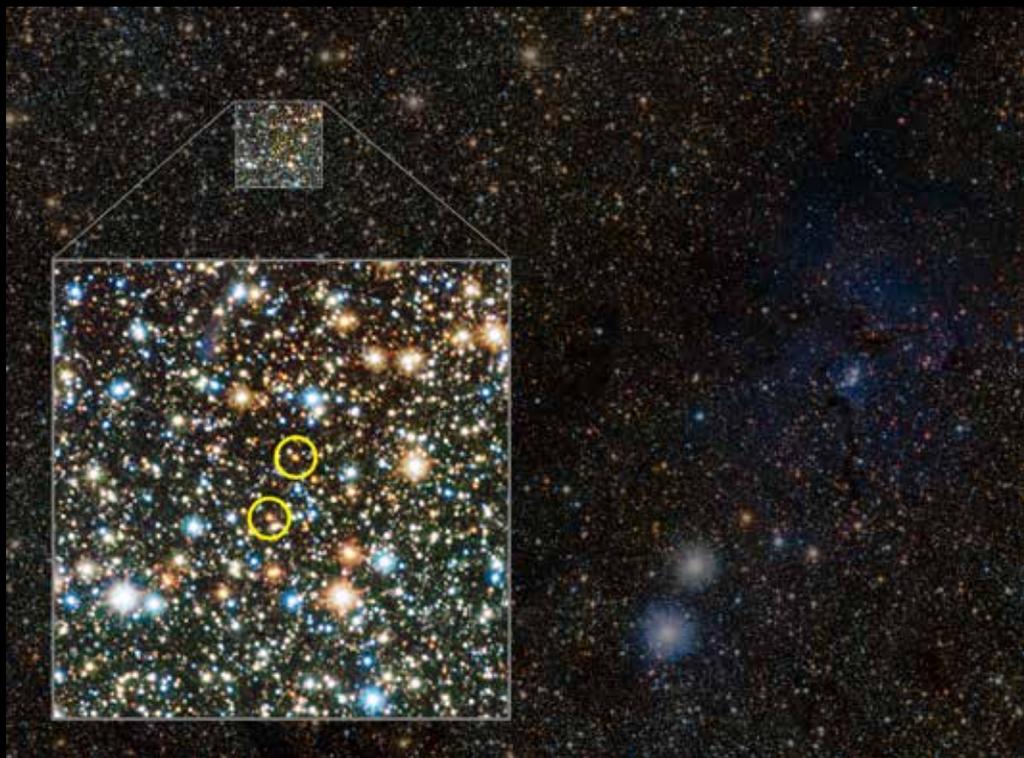
Sur cette nouvelle image, le peu d'attrait visuel que suscite la nébuleuse se trouve toutefois compensé par le magnifique panorama qui s'offre au regard. Les épais nuages de poussière qui emplissent le disque de notre galaxie absorbent la lumière visible, mais sont transparents au rayonnement infrarouge que VISTA peut capter. Ainsi VISTA peut voir bien au-delà de la Nébuleuse du Trèfle et détecter des objets inconnus, situés de l'autre côté de la Galaxie.

Par chance, cette image offre l'une de ces surprises que réserve l'imagerie infrarouge : une paire d'étoiles variables, en apparence proche de la Nébuleuse du Trèfle, mais en réalité environ sept fois plus éloignée, a été découverte lors de l'analyse des données de

VISTA. Il s'agit d'étoiles variables de type Céphéide, brillantes mais instables, dont la luminosité varie périodiquement. Les astronomes pensent qu'elles constituent les membres les plus éclatants d'un lointain amas galactique.

La Nébuleuse Trifide se situe à quelque 5 200 années-lumière de la Terre ; le centre de la Voie lactée à environ 27 000 années-lumière dans la même direction, alors que les nouvelles Céphéides sont distantes de 37 000 années lumière. Leur brillance varie avec une période de onze jours.

Zoom dans l'image infrarouge de la nébuleuse Trifide montrant deux Céphéides situées de l'autre côté de la galaxie, (ESO/VVV consortium/D. Minniti)



Indépendamment de ces résultats, une autre équipe faisait part d'une découverte curieusement semblable : quatre étoiles céphéides situées très loin de l'autre côté de notre galaxie, mais beaucoup plus loin que les précédentes et dans la constellation de Norma. En fait leur distance est telle – 300 000 années-lumière – que ces céphéides trahissent la présence d'une galaxie naine dissimulée derrière les nuages de poussière de la Voie lactée. Cette découverte, contrairement à la précédente, n'est pas uniquement le fait du hasard. L'existence d'une telle galaxie qui serait dominée par de la matière sombre avait été prédite

il y a quelques années sur la base de perturbations observées à la périphérie du disque de la Voie lactée. Les lois de Newton ont donc permis de trouver une galaxie, comme elles avaient permis de trouver Neptune au XIX^e siècle

Smiley cosmique

Un énorme sourire céleste nous est offert dans l'image ci-dessous par l'amas de galaxies SDSS J1038+4849. Un effet de lentille gravitationnelle transforme des galaxies lointaines en un large sourire.

(NASA/ESA)

