

Joyaux cosmiques

M31

Cette image mosaïque réalisée grâce au télescope spatial Hubble est la plus piquée jamais obtenue de notre grande voisine, la galaxie d'Andromède, M31, et la plus grande faite à partir d'images du télescope spatial Hubble.

On peut résoudre plus de cent millions d'étoiles individuelles dans cette section de la galaxie s'étendant sur 60 000 années-lumière.

La mosaïque part du bulbe de la galaxie, à gauche, traverse des régions de moins en moins peuplées pour arriver à droite aux amas

d'étoiles bleues et jeunes, éparpillés en anneau. Des millions de petites étoiles rouges, âgées de milliards d'années saupoudrent le tout.

Il a fallu assembler 7 400 images prises par les caméras ACS (Advanced Camera for Surveys) et WFC3 (Wide Field Camera 3) pour arriver à ce résultat. En effet, le champ de ces caméras n'est au mieux que de quelques minutes d'arc, alors que la taille de M31 se mesure en degrés.

(NASA, ESA, J. Dalcanton, B.F. Williams, L.C. Johnson/University of Washington, the PHAT team, R. Gendler)



M31

On peut situer la section de M31 photographiée par le HST dans cette image constituée de données du Digitized Sky Survey et d'observations faites avec un télescope de 12,5 pouces. (NASA, ESA, Z. Levay / STScI/AURA, J. Dalcanton, B.F. Williams, L.C. Johnson / University of Washington, the PHAT team, R. Gendler)

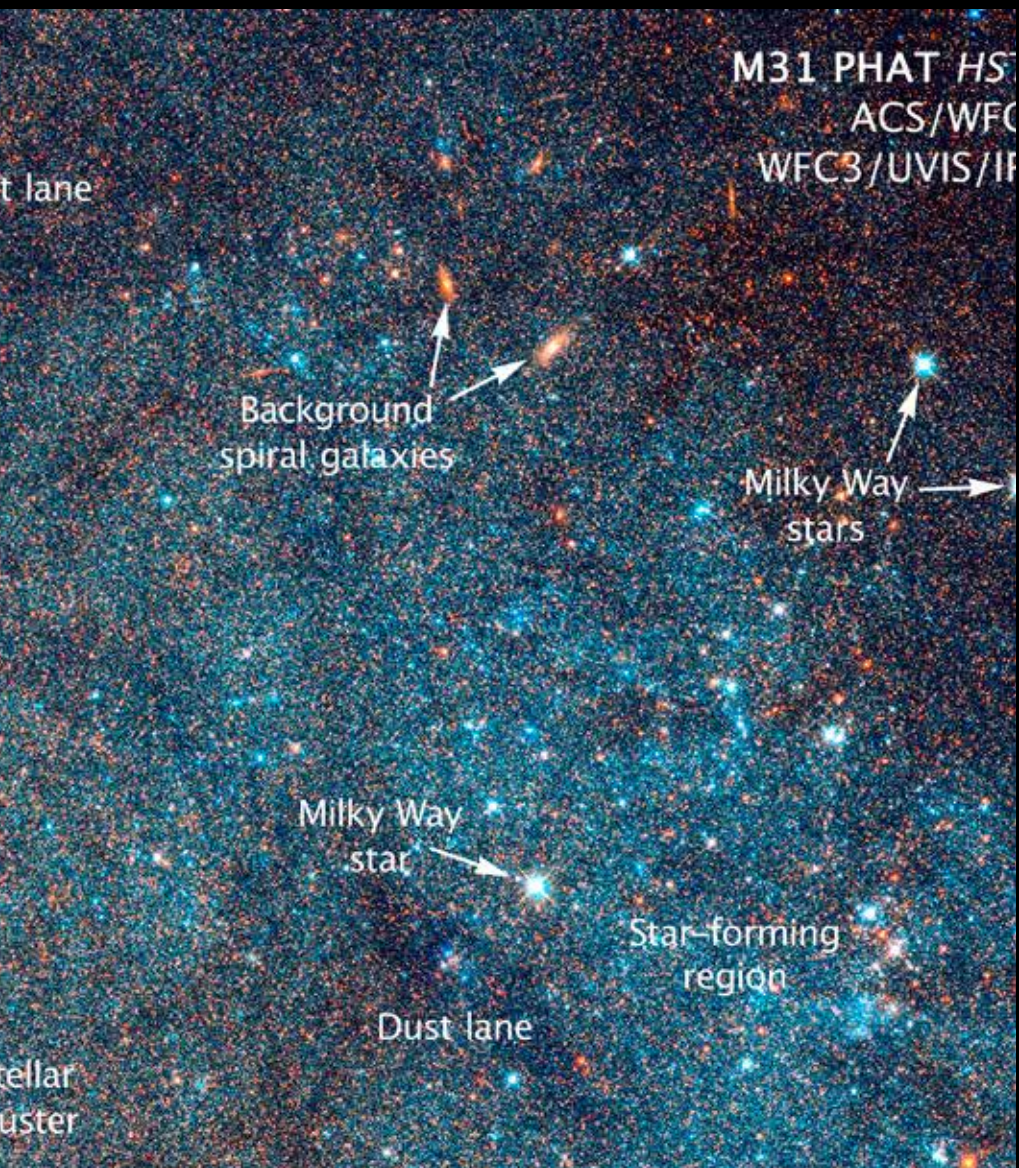
HST
PHAT

DSS and R. Gendler



Identification de quelques objets remarquables dans une petite zone de la mosaïque du HST : traînées de poussière (dust lanes), amas stellaires (stellar clusters), étoiles de la Voie lactée en avant-plan, une région de formation stellaire (star-forming), des galaxies spirales d'arrière-plan. L'image rassemble des observations dans les domaines de l'ultraviolet proche, du visible et de l'infrarouge proche, obtenues par la Wide Field Camera 3 du HST. (NASA, ESA, Z. Levay/STScI/AURA, NASA, ESA, J. Dalcanton, B.F. Williams, L.C. Johnson/University of Washington, the PHAT team)





M31 PHAT HST
ACS/WFC
WFC3/UVIS/IR

t lane

Background
spiral galaxies

Milky Way
stars

Milky Way
star

Star-forming
region

Dust lane

stellar
cluster

Messier 16 et les Piliers de la création

Parmi les meilleurs clichés du télescope spatial Hubble, le plus mémorable est peut-être celui des Piliers de la création dans la nébuleuse de l'Aigle, Messier 16, située à 6 500 années-lumière. Pour commencer en beauté sa 25^e année en orbite, le HST en a pris de nouvelles images, encore plus détaillées et plus spectaculaires grâce à la caméra WFC3 (Wide Field Camera 3), installée en 2009.

En plus d'une image dans le domaine visible (page 67), Hubble en a pris une en infrarouge (page ci-contre), perçant ainsi les nuages de poussière pour révéler les étoiles jeunes qui se forment au sein des piliers.

Si les piliers sont le siège de la création d'étoiles, ils subissent eux-mêmes une destruction violente et systématique par le fait des radiations énergétiques et des vents violents émis par les étoiles jeunes et massives. Les bords brillants et bleuâtres des piliers en lumière visible sont des zones d'évaporation. La lueur générale qui baigne la nébuleuse est due aux nuages de gaz, et principalement aux atomes ou ions d'oxygène, d'hydrogène et de soufre illuminés par ces mêmes étoiles massives.

En haut du pilier de gauche, on peut voir un nuage de gaz qui a littéralement explosé sous l'effet de la chaleur.

La formation des piliers ressemble un peu à celle des paysages ruiniformes des régions karstiques, ou des cheminées de fée, lorsque une érosion inégale ou un bouclier protège certaines parties du relief. Dans les piliers de la nébuleuse, des nuages très denses arrêtent le rayonnement d'une étoile située au sommet et font une ombre allongée, bien abritée. Le reste de la nébuleuse, plus exposé, s'est dissipé depuis longtemps.

Le Soleil s'est probablement formé dans une région aussi tourmentée que celle-là. Plusieurs indices laissent penser que le proto-système solaire a été contaminé par les éjectas d'une supernova proche. Il fallait donc qu'il se trouve dans une région où pouvaient se former des étoiles massives et, par conséquent, où baignait un champ intense de rayonnement ionisant.

Les Piliers de la création nous donnent une bonne idée de nos origines cosmiques.

Image infrarouge des Piliers de la création à l'intérieur de la nébuleuse Messier 16. (NASA, ESA/Hubble, the Hubble Heritage Team)





Cette image datant de 1995 a révélé les Piliers de la création, tout en rehaussant le prestige du télescope spatial Hubble (NASA, ESA, STScI, J. Hester, P. Scowen / Arizona State University)



La nouvelle image montre ces mêmes Piliers avec une meilleure définition, la caméra ACS ayant été remplacée par la WFC3, beaucoup plus performante. (NASA, ESA/Hubble, the Hubble Heritage Team)



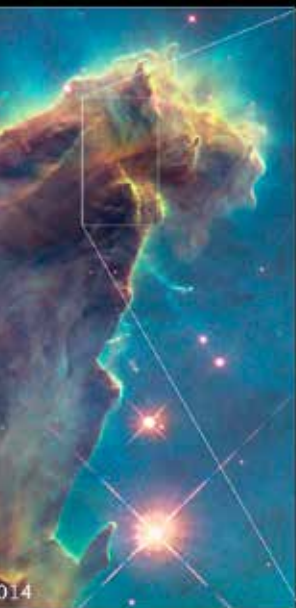


La comparaison des images de M16 prises en 1995 et en 2014 permettra de mettre en évidence de nombreuses modifications et de mieux comprendre les processus qui s'y déroulent. Ainsi, on peut voir dans les deux images de droite l'évolution d'un jet probablement issu d'une proto-étoile. Connaissant la distance de la nébuleuse, 6 500 années-lumière, on constate que la pointe du jet a progressé à la vitesse de 700 000 kilomètres par heure, de quoi faire l'aller-retour à la Lune en une heure.

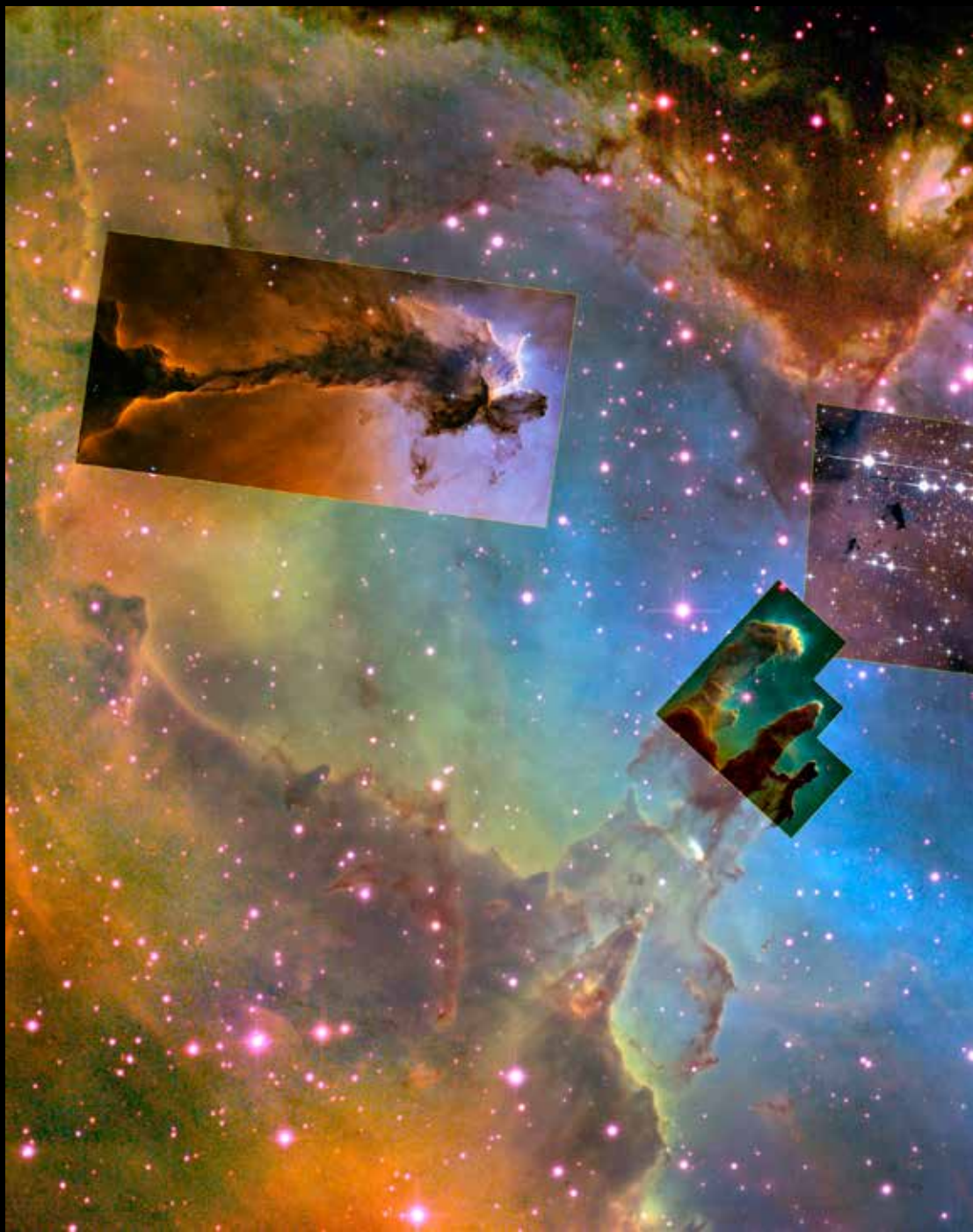
M16

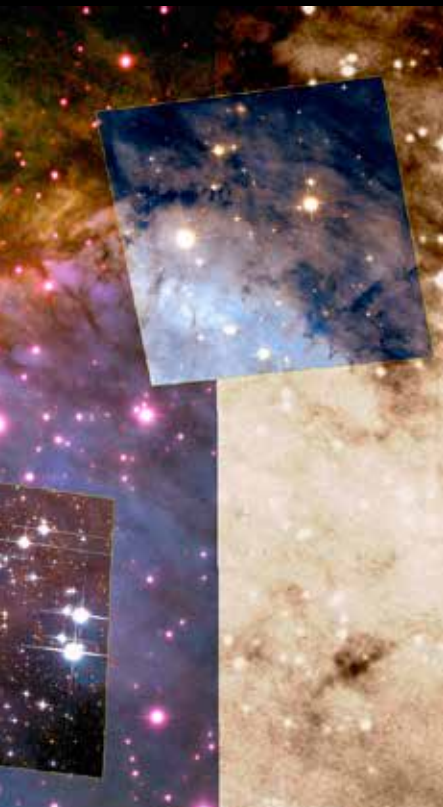
WFC3/UVIS 20





*Cet autre « pilier » de gaz et de poussières fait également partie de la nébuleuse de l'Aigle. L'image est due, elle aussi, au télescope spatial Hubble.
(NASA/ESA)*





La nébuleuse de l'Aigle (= Messier 16, (NGC 6611, Sharpless 49, RCW 165, Gum 83), avec en superposition des images distinguant les détails les plus remarquables - dont les Piliers de la création et le pilier présenté dans les pages précédentes. (NASA/ESA)

Les prouesses du télescope spatial Hubble ne doivent pas nous faire oublier que ces joyaux cosmiques sont en grande partie à la portée des amateurs. En voici pour preuve une superbe image du cœur de M16 obtenue par Olivier Schreurs au T280 de Nandrin (cf Le Ciel, septembre 2013, p 312) où l'on voit sans peine les fameux Piliers.



LDN 483 - un trou dans le ciel

Basé sur un communiqué ESO

Certaines étoiles semblent manquer sur cette étrange nouvelle image de l'ESO. Mais le trou noir au cœur de cet étincelant champ d'étoiles n'est pas réellement un trou, mais plutôt une région de l'espace remplie de gaz et de poussière. Ce nuage noir est appelé LDN 483 – pour Lynds Dark Nebula 483¹. Il se situe à environ 700 années-lumière dans la constellation du Serpent.

Ce nuage contient suffisamment de poussière pour bloquer totalement la lumière visible des étoiles d'arrière-plan. L'absence d'étoile dans LDN 483 et consorts pourrait laisser penser que ces sites ne sont pas propices au développement et à la croissance des étoiles. Mais, paradoxalement, les nébuleuses sombres offrent l'environnement le plus fertile pour la formation stellaire.

1 Voir l'article de P. Ponsard sur les catalogues de Lynds dans le Ciel, décembre 2013, p460. Le catalogue « Lynds Dark Nebula » a été constitué par l'astronome américain Beverly Turner Lynds et publié en 1962. Ces nébuleuses sombres ont été découvertes grâce à une inspection visuelle des plaques photographiques du Palomar Sky Survey

La caméra à grand champ (WFI) sur le télescope MPG/ESO de 2,2 mètres de l'observatoire de La Silla au Chili a réalisé cette image de la nébuleuse sombre LDN 483. Cet objet est une région de l'espace remplie de gaz et de poussière. Ces matériaux sont suffisamment denses pour éclipser efficacement la lumière des étoiles d'arrière-plan. LDN 483 se situe à environ 700 années-lumière de la Terre dans la constellation du Serpent. (ESO)





En étudiant LDN 483, les astronomes ont découvert de très jeunes étoiles, des « nourrissons ». Dans cette première étape de son développement, l'étoile n'est encore qu'une boule de gaz et de poussière se contractant sous l'effet de la force gravitationnelle dans le nuage moléculaire environnant. La proto-étoile reste relativement froide (environ -250 degrés Celsius) et ne brille que dans les longueurs d'onde submillimétrique.

Cette phase ne dure que quelques milliers d'années, un temps étonnamment court en termes astronomiques étant donné que les étoiles vivent généralement des millions ou des milliards d'années. Au cours des étapes suivantes, sur plusieurs millions d'années, la proto-étoile va devenir plus chaude et plus dense. L'intensité de son rayonnement va croître considérablement et son émission passera de l'infrarouge lointain au proche infrarouge pour finir par la lumière visible. La faible proto-étoile d'autrefois sera devenue une étoile de bon aloi.

Tandis que les étoiles émergeront des profondeurs obscures de LDN 483, la nébuleuse sombre va se dissiper et perdre son opacité. L'arrière-plan d'étoiles de la Voie lactée masqué jusque-là va réapparaître dans quelques millions d'années mais c'est le nouvel amas constitué de toutes jeunes étoiles brillantes nées du nuage qui attirera l'attention d'un éventuel observateur.

Cette image à grand champ en lumière visible de la région autour de la nébuleuse sombre LDN 483 a été réalisée à partir de photographies tirées du Digitized Sky Survey 2. LDN 483 apparaît au centre et est environné de nombreux autres nuages obscurs. (ESO, Digitized Sky Survey 2)



