

# Joyaux cosmiques

## *Abell 611*

*Basé sur un communiqué ESA/Hubble*

L'amas de galaxies Abell 611, situé à environ 3,2 milliards d'années-lumière de la Terre est une cible fréquente des astronomes qui désirent étudier la matière noire, en partie à cause des nombreux effets de lentille gravitationnelle visibles dans le réseau complexe de galaxies de l'amas.

Des centaines de petites galaxies apparaissent sur cette image. Leurs couleurs sont très variées. Certaines sont orange, d'autres sont blanches. La plupart apparaissent comme des ovales flous, mais quelques-unes montrent des bras spiraux bien reconnaissables. Leur couleur bleutée traduit la présence d'étoiles jeunes

Il y a également de nombreux arcs orange, longs et minces, des images de galaxies bien plus lointaines, étirées par le champ gravifique de l'amas. Ces arcs se courbent autour du centre de l'amas, baignant dans une lueur orange.

*(ESA/Hubble, NASA, P. Kelly, M. Postman, J. Richard, S. Allen)*





## *ESO 350-40, la galaxie Roue de Charrette*

*Basé sur un communiqué Webb*

La structure complexe de la galaxie de la Roue de Charrette est due à une collision centrale, à grande vitesse, qui s'est produite il y a environ 400 millions d'années. On distingue deux anneaux, l'un central, l'autre à la périphérie, qui sont en expansion à partir du centre de la collision, comme des ondes de choc.

L'impact n'a pas effacé le caractère spiral de la grande galaxie qui existait avant la collision, y compris ses bras en rotation. C'est ainsi que sont apparus les « rayons » qui ont inspiré le surnom de la galaxie et qui s'étendent entre les anneaux intérieurs et extérieurs.

Dans cette image composite en proche et moyen infrarouge, les données MIRI sont colorées en rouge tandis que les données NIRC*am* sont colorées en bleu, orange et jaune.

Les teintes rouges brillantes, que l'on retrouve aussi dans la petite galaxie spirale compagne en haut à gauche, sont dues à de la poussière chaude riche en hydrocarbures.

Au milieu des nuages rouges, on trouve de nombreux points bleus qui sont des étoiles ou des amas d'étoiles jeunes.

*Image composite de la galaxie Roue de Charrette basée sur des données des caméras NIRC*am* (observant dans le proche infrarouge) et MIRI (infrarouge moyen) de Webb. (NASA, ESA, CSA, STScI, ERO Webb)*





## La supernova de Vela

*Basé sur un communiqué ESO*

Les vestiges de la supernova de Vela ont été capturés en grands détails par le VLT Survey Telescope (VST) de l'ESO. Ces nuages complexes sont tout ce qui subsiste d'une étoile massive qui a terminé sa vie dans une puissante explosion il y a environ 11 000 ans.

L'image de 554 millions de pixels couvre une surface équivalente à neuf pleines lunes. À seulement 800 années-lumière de la Terre, ce spectaculaire vestige de supernova est l'un des plus proches que nous connaissions.

Lors de son explosion, les couches externes de l'étoile progénitrice ont été éjectées dans le gaz environnant, produisant les spectaculaires filaments que nous observons ici. L'étoile a laissé un autre résidu, minuscule, sous la forme d'une étoile à neutrons (située légèrement à l'extérieur de cette image), un pulsar qui tourne sur lui-même plus de 10 fois par seconde.

Avec son miroir de 2,6 mètres, le VST est l'un des plus grands télescopes dédiés aux sondages du ciel nocturne en lumière visible. Cette image est un exemple d'une telle étude : celle photométrique *H $\alpha$*  du plan galactique sud et du bulbe de la Voie lactée. Pendant plus de sept ans, ce relevé a cartographié une partie considérable de notre galaxie, permettant aux astronomes de mieux comprendre comment les étoiles se forment, évoluent et finissent par mourir.

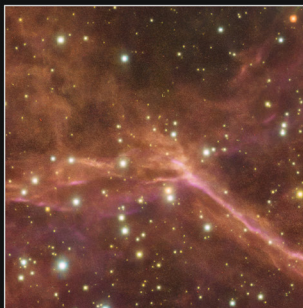
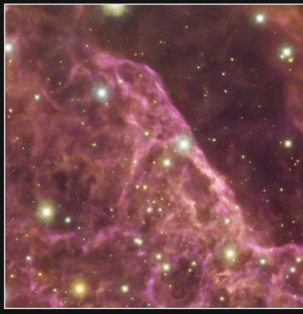
*Cette image détaillée comprend 554 millions de pixels et est une mosaïque combinée d'observations prises avec la caméra OmegaCAM de 268 millions de pixels du VLT Survey Telescope, hébergé à l'observatoire de Paranal de l'ESO.*

*Pour capturer cette image, quatre filtres ont été utilisés, représentés ici par une combinaison de magenta, bleu, vert et rouge.*

*(ESO/VPHAS+ team. Acknowledgement : Cambridge Astronomical Survey Unit)*

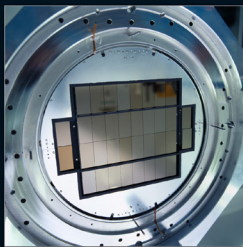




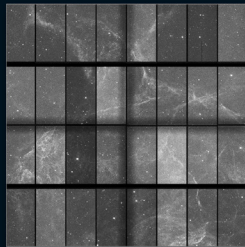


*Quelques détails de la nébuleuse de Vela.  
(ESO/VPHAS+ team, Cambridge Astronomical Survey Unit)*

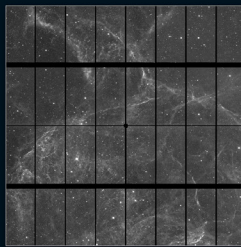
1. Detector



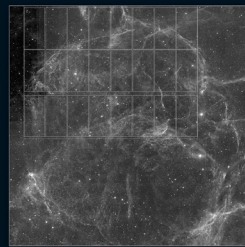
2. Raw data



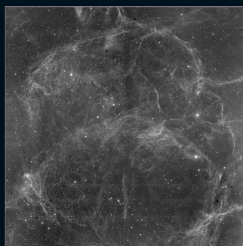
3. Reduced data



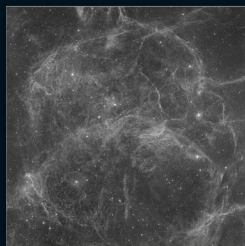
4. Building a mosaic



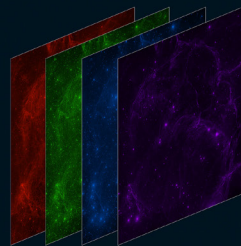
5. Matching background level



6. Manually cleaning artefacts



7. Assigning colours to each filter



8. Final colour image



*(ESO/M Kornmesser, VPHAS+ team;  
Cambridge Astronomical Survey Unit)*

## Les processus du traitement d'image du VST

Cette image montre les processus qui ont permis de passer des données brutes capturées par le télescope à une image astronomique.

1- Le détecteur enregistre la lumière collectée par le télescope. OmegaCAM, la caméra attachée au VST, possède un réseau de 32 détecteurs couvrant un large champ de vision.

2- Les images brutes contiennent des artefacts et des signatures instrumentales telles que des pixels morts, des ombres ou des variations de luminosité entre les détecteurs. Ces éléments doivent être corrigés avant que les images puissent être utilisées à des fins scientifiques.

3- Les astronomes corrigent ces effets à l'aide de données d'étalonnage. Ce processus qui permet de passer de données brutes à des données prêtes pour la science est la « réduction des données ».

4- Lorsqu'un objet astronomique est plus grand que le champ de vision, il faut assembler diffé-

rentes images, une mosaïque. Cela permet également de combler les lacunes entre les détecteurs.

5- La luminosité de l'arrière-plan peut varier entre les différentes parties de la mosaïque, surtout si elles ont été observées au cours de nuits différentes, en raison des changements de phase de la Lune et d'autres effets. Par exemple, le coin supérieur gauche de l'image 4 est plus sombre que le reste de l'image. En comparant les zones de chevauchement entre les différentes images, cela peut être corrigé.

6- L'image ainsi assemblée est inspectée visuellement, et tous les artefacts résiduels sont corrigés. Cela inclut, par exemple, les raccords imparfaits entre des images adjacentes.

7- Les détecteurs astronomiques ne capturent pas d'images en couleur. Au lieu de cela, plusieurs images sont prises séparément à travers des filtres qui laissent passer la lumière de différentes longueurs d'onde. Ces images se voient ensuite attribuer des couleurs différentes et sont combinées en une image couleur finale.

8- L'image couleur finale.



## La nébuleuse de l'Aigle

*Basé sur un communiqué ESA*

Avec l'instrument MIRI (Mid-Infrared Instrument), les milliers d'étoiles qui existent dans cette région disparaissent et l'on découvre une multitude de nuées poussiéreuses. La poussière est un ingrédient majeur dans la formation des étoiles. De nombreuses étoiles se forment activement dans ces « piliers » bleu-gris denses. Lorsque des concentrations suffisamment massives de gaz et de poussière se forment, elles s'effondrent sous l'effet de leur propre attraction gravitationnelle, se réchauffent lentement et finissent par former de nouvelles étoiles.

Les étoiles n'émettent généralement pas beaucoup dans l'infrarouge moyen. Au contraire, elles sont plus faciles à détecter dans l'ultraviolet, le visible et le proche infrarouge. Dans cette vue MIRI, on peut identifier deux types d'étoiles. Les étoiles situées à l'extrémité des piliers épais et poussiéreux ont récemment érodé le matériau qui les entoure. Elles apparaissent en rouge car leurs atmosphères sont encore enveloppées de poussière. En revanche, les tons bleus indiquent les étoiles plus anciennes qui se sont débarrassées de la plupart de leurs gaz et de leurs poussières.

La région rouge, en haut, est celle où la poussière est à la fois diffuse et plus froide. En bas, à gauche, les zones les plus sombres sont les plus denses et les plus froides.

*(NASA, ESA, CSA, STScI; J. DePasquale, A. Pagan/STScI)*







Le télescope spatial Hubble avait rendu célèbres les Piliers de la Création avec sa première image en 1995. Il a revisité la scène en 2014 avec une image encore plus nette (ci-dessus à gauche).

L'image de droite, prise dans le proche infrarouge avec l'instrument NIRCam du télescope spatial James Webb, permet de mieux

voir la poussière dans cette région de formation d'étoiles. Les piliers poussiéreux ne sont plus aussi opaques et de nombreuses étoiles rouges encore en formation sont visibles.

La naissance d'une étoile s'accompagne souvent de l'émission de jets qui rongent les restes des nuages environnants. C'est ce processus qui sculpte les piliers.



*(NASA, ESA, CSA, STScI; J. DePasquale, A. Koekemoer, A. Pagan/STScI)*

Le fond de l'image Hubble met en évidence les nuages de poussière, qui masquent les étoiles plus lointaines. En revanche, la lumière de fond de l'image Webb correspond aux nuages d'hydrogène et révèle une abondance d'étoiles. Dans les piliers eux-mêmes, Webb nous permet également d'identifier les étoiles

qui ont pu récemment – ou sont sur le point de – se libérer de leur cocon de poussière.

Les piliers sont une petite région de la nébuleuse de l'Aigle, une vaste région de formation d'étoiles située à 6 500 années-lumière de la Terre.