

Webb, de Neptune aux confins de l'Univers

Neptune et ses anneaux

Basé sur un communiqué Webb

Avec ses anneaux complexes, sa lune bizarre, Triton, et ses vents rugissants plus rapides que la vitesse du son sur Terre, Neptune a longtemps laissé les astronomes perplexes. Un seul vaisseau spatial, Voyager 2, a visité cette planète lointaine, et les observations des télescopes spatiaux et terrestres ont suivi au fil des ans les nombreuses tempêtes turbulentes.

Sur cette image prise par la caméra proche infrarouge de Webb (NIRCam), des centaines de galaxies, de tailles et de formes différentes, apparaissent à côté du système de Neptune. Vers le bas à gauche de cette image, une galaxie spirale barrée est mise en évidence. Selon les scientifiques, cette galaxie particulière, jusqu'alors inexplorée en détail, pourrait se trouver à environ un milliard d'années-lumière. Les galaxies spirales comme celle-ci sont généralement dominées par de jeunes étoiles qui apparaissent bleuâtres dans ces longueurs d'onde. (NASA, ESA, ASC, STScI; Joseph DePasquale/STScI)

La caméra NIRCam met en évidence les anneaux de la planète pour la première fois en plus de trois décennies. Les caractéristiques les plus marquantes de l'atmosphère de Neptune sur cette image sont une série de taches brillantes dans l'hémisphère sud de la planète qui sont des nuages de méthane gelé à haute altitude. Pour la première fois, Webb a mis en évidence une bande continue de nuages de haute latitude entourant un vortex précédemment connu au pôle sud de Neptune.
(IMAGE : NASA, ESA, ASC, STScI ; Joseph DePasquale/STScI)



Le télescope spatial James Webb jette pour la première fois un coup d'œil à cette géante de glace, ce qui nous donne enfin un aperçu clair des anneaux et nous permet de découvrir les détails de ses tempêtes mystérieuses.

Le plus frappant dans la nouvelle image de Webb est la vue nette des anneaux de la planète, dont certains n'ont pas été détectés depuis que Voyager 2 de la NASA est devenu le premier vaisseau spatial à observer Neptune lors de son survol en 1989.

L'image Webb montre également des bandes ténues de poussière de Neptune. Cela fait trois décennies qu'elles n'avaient pas été observées, et c'est la première fois qu'on les voit dans l'infrarouge. La qualité d'image extrêmement stable et précise de Webb permet de détecter ces anneaux très ténus si près de Neptune.

Neptune fascine les chercheurs depuis sa découverte en 1846. Située 30 fois plus loin du Soleil que la Terre, Neptune orbite dans le Système solaire externe. À cette distance extrême, le Soleil est si petit et si faible que le midi sur Neptune est semblable à un faible crépuscule sur Terre.

Cette planète est caractérisée comme une géante de glace en raison de sa composition interne. Par rapport aux géantes gazeuses,

Jupiter et Saturne, Neptune est beaucoup plus riche en éléments plus lourds que l'hydrogène et l'hélium. L'apparence bleue caractéristique de Neptune sur les images du télescope spatial Hubble aux longueurs d'onde visibles est ainsi due à de petites quantités de méthane.

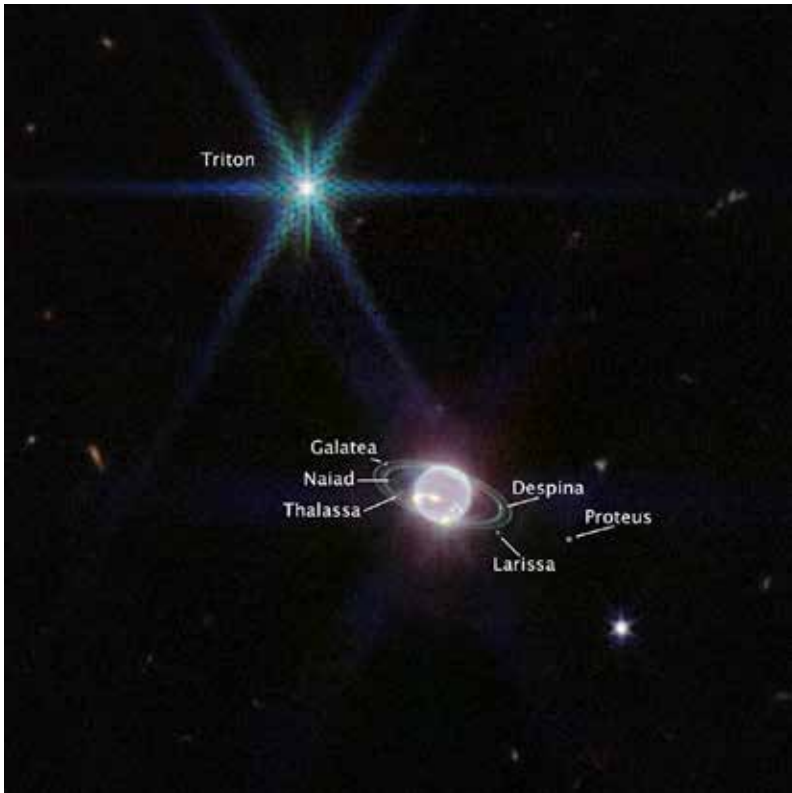
La caméra NIRCam (Near-Infrared Camera) du télescope Webb prend des images d'objets dans le proche infrarouge, de 0,6 à 5 microns, et Neptune n'apparaît donc pas bleue pour Webb. En fait, le méthane absorbe si fortement la lumière rouge et infrarouge que la planète est assez sombre à ces longueurs d'onde du proche infrarouge, sauf en présence de nuages de haute altitude. Ces nuages de méthane et de glace sont visibles sous la forme de bandes et de taches brillantes, qui reflètent la lumière du Soleil avant qu'elle ne soit absorbée par le méthane. Les images d'autres observatoires, dont le télescope spatial Hubble et l'observatoire W. M. Keck, ont enregistré ces caractéristiques de nuages qui évoluent rapidement au fil des ans.

Un mince liseré brillant encerclant l'équateur de la planète pourrait être une signature visuelle de la circulation atmosphérique globale qui alimente les vents et les tempêtes de Neptune. L'atmosphère descend et se réchauffe à l'équateur et brille donc davantage dans les longueurs d'onde infrarouges que les gaz environnants, plus froids.

Le pôle nord de Neptune n'est pas visible actuellement, mais les images Webb laissent entrevoir une luminosité intrigante dans cette zone. Un tourbillon déjà connu au pôle sud est évident dans la vue de Webb, mais pour la première fois, Webb a révélé une bande continue de nuages de haute latitude qui l'entoure.

Webb a également capturé 7 des 14 lunes connues de Neptune. Ainsi l'image Webb est dominée par un point lumineux très brillant entouré des pics de diffraction habituels. Il ne s'agit pas d'une étoile mais de la grosse lune Triton.

Recouverte d'une couche d'azote condensé, Triton reflète 70 % de la lumière solaire qui l'atteint. Sur cette image, Triton est bien plus visible que Neptune, car l'atmosphère de la planète est assombrie par l'absorption du méthane dans ces longueurs d'onde proches de l'infrarouge. Triton tourne autour de Neptune sur une orbite rétrograde, ce qui amène les astronomes à supposer que cette lune était à l'origine un objet de la ceinture de Kuiper qui a été capturé gravitationnellement par Neptune. D'autres études Webb de Triton et de Neptune sont prévues pour l'année prochaine.



Dans cette version de l'image de Neptune prise par NIRCAM, les satellites visibles de la planète sont étiquetés. Neptune a 14 satellites connus, et 7 d'entre eux sont visibles sur cette image. Triton est plus brillant que Neptune car l'atmosphère de la planète est assombrie par l'absorption du méthane. (NASA, ESA, ASC, STScI; Joseph DePasquale/STScI)

L'exoplanète HIP 65426 b vue par Webb

Basé sur un communiqué NASA

Pour la première fois, des astronomes ont utilisé le télescope spatial James Webb pour prendre une image directe d'une planète située en dehors de notre Système solaire. L'exoplanète est une géante gazeuse, ce qui signifie qu'elle n'a pas de surface rocheuse et ne pourrait pas être habitable.

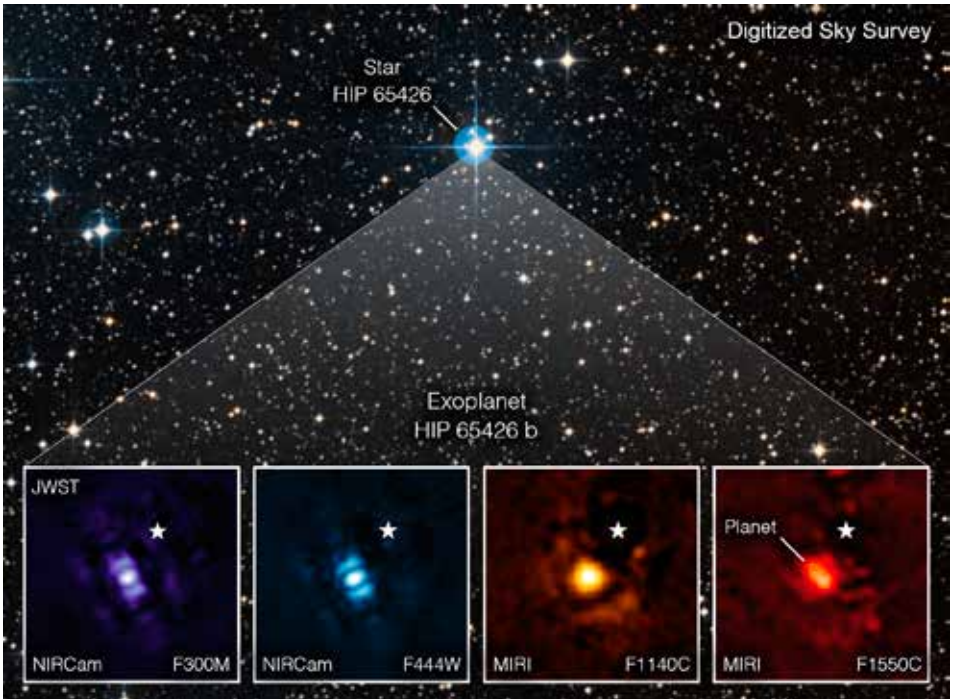
Ce résultat montre comment le télescope Webb peut facilement capturer des mondes au-delà de notre Système solaire, ouvrant la voie à de futures observations qui révéleront plus d'informations que jamais sur les exoplanètes.

L'exoplanète HIP 65426 b a une masse de six à douze fois celle de Jupiter, et ces observations pourraient permettre de préciser cette valeur. Elle est jeune comparée à la Terre – environ 15 à 20 millions d'années contre 4,5 milliards d'années.

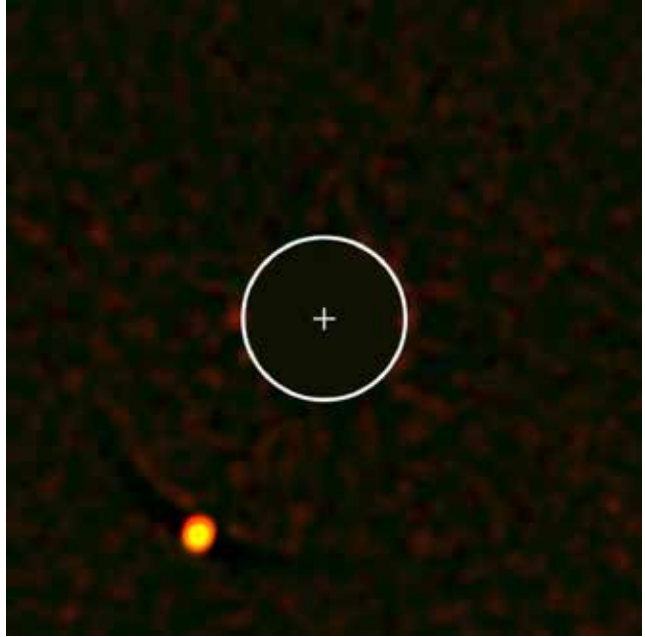
L'exoplanète HIP 65426 b vue par les instruments NIRCam et MIRI du télescope Webb dans différentes bandes de l'infrarouge : le violet à 3,00 micromètres, le bleu à 4,44 micromètres, le jaune à 11,4 micromètres, et le rouge à 15,5 micromètres. Ces images sont différentes en raison de la manière dont les divers instruments de Webb capturent la lumière. Un coronographe bloque la lumière de l'étoile afin que la planète puisse être vue. La petite étoile blanche marque l'emplacement de l'étoile hôte HIP 65426, qui a été soustraite. Les barres qui encadrent la planète dans les images NIRCam sont des artefacts de l'optique du télescope.

Le champ stellaire en arrière-plan ne provient pas de Webb et est construit à partir des images du Digitized Sky Survey.

(NASA/ESA/CSA, A Carter /UCSC, ERS 1386 team, A. Pagan /STScI)



L'exoplanète HIP 65426b vue par l'instrument SPHERE installé sur le VLT de l'ESO. L'image de l'étoile a été soustraite pour plus de clarté et sa position est marquée d'une croix. Le cercle indique l'orbite de Neptune autour du Soleil à la même échelle. La planète est clairement visible en bas à gauche.
(ESO)



Les astronomes ont découvert la planète en 2017 à l'aide de l'instrument SPHERE sur le VLT de l'ESO et ils en ont pris des images dans le proche infrarouge. Webb, à de plus grandes longueurs d'onde, révèle de nouveaux détails que les télescopes terrestres ne seraient pas en mesure de détecter en raison de l'émission infrarouge intrinsèque de l'atmosphère terrestre.

Comme HIP 65426 b est environ 100 fois plus éloignée de son étoile hôte que la Terre ne l'est du Soleil, elle a pu être facilement séparée de l'étoile sur l'image.

La caméra proche infrarouge (NIRCam) et l'instrument infrarouge moyen (MIRI) de Webb sont tous deux équipés de coronographes, qui sont des ensembles de masques minuscules qui bloquent la lumière des étoiles, permettant à Webb de prendre

des images directes de certaines exoplanètes comme celle-ci. Le télescope spatial Nancy Grace Roman de la NASA, dont le lancement est prévu plus tard dans la décennie, sera équipé d'un coronographe encore plus perfectionné.

Prendre des images directes d'exoplanètes est un défi car les étoiles sont beaucoup plus lumineuses que les planètes. La planète HIP 65426 b est plus de 10 000 fois plus faible que son étoile hôte dans l'infrarouge proche, et quelques milliers de fois plus faible dans l'infrarouge moyen.

Dans chaque image filtrée, la planète apparaît comme une tache de lumière de forme légèrement différente. Cela est dû aux particularités du système optique de Webb et à la façon dont il transmet la lumière à travers les différentes optiques.

Fusion d'amas lointains

Basé sur un communiqué Johns Hopkins University

Le télescope spatial James Webb (JWST) a livré une nouvelle surprise aux astronomes : un amas de galaxies fusionnant autour d'un quasar. C'était l'occasion unique d'observer comment, il y a des milliards d'années, les galaxies ont fusionné pour former l'Univers actuel.

Des observations antérieures par le télescope spatial Hubble et le télescope Gemini-North avaient permis de localiser le quasar et d'envisager la possibilité qu'il soit au cœur d'une galaxie en pleine transformation. Celle-ci interagissait peut-être avec d'autres galaxies.

Au grand étonnement des astronomes le télescope Webb a révélé au moins trois galaxies se déplaçant incroyablement vite, ce qui suggère l'action d'une masse très importante. En fait il pourrait bien s'agir de l'une des zones de formation de galaxies les plus denses connues dans l'Univers primitif.

La lumière de ces objets a été émise il y a environ 11,5 milliards d'années, soit aux tout premiers stades de l'évolution de l'Univers.

Les essaims massifs de galaxies comme celui-ci étaient probablement courants à l'époque.

Le quasar, alimenté par un trou noir monstrueux, est extrêmement rouge. C'est l'un des plus puissants jamais observés à une telle distance. Il s'agit essentiellement d'un trou noir en formation qui avale le gaz qui l'entoure, et dont la masse augmente progressivement. Ce sont les nuages de poussière et de gaz qui s'interposent sur le trajet des photons près du trou noir qui font apparaître le quasar en rouge.

Les images n'ont pas encore livré tous leurs secrets. Chaque tache est une petite galaxie qui fusionne avec la galaxie « mère ». L'ensemble évolue de manière extrêmement complexe et les chercheurs commencent seulement à en démêler les mouvements.

Images du quasar prises par les télescopes spatiaux Hubble et James Webb. L'image Webb montre de multiples galaxies en train de coalescer, chaque couleur représentant une vitesse différente : le rouge s'éloigne de nous, le bleu se rapproche de nous. (ESA/Webb, NASA & CSA, D. Wylezalek, A. Vayner & the Q3D Team, N. Zakamska)

