



Astronomie dans le monde

La tension de Hubble

Basé sur un communiqué University of Chicago

Nous savons beaucoup de choses sur l'Univers, mais les astronomes débattent encore de la vitesse exacte de son expansion, la constante de Hubble, H_0 . Au cours des deux dernières décennies, deux méthodes principales de mesure ont abouti à un désaccord (la tension de Hubble) en donnant des estimations significativement différentes, ce qui a amené certains à se demander s'il ne manquait pas quelque chose dans notre modèle de fonctionnement de l'Univers.

Mais de nouvelles mesures du télescope spatial James Webb suggèrent qu'il n'y a peut-être pas de conflit, après tout.

Des astronomes ont analysé de nouvelles données prises par ce puissant instrument. Ils ont mesuré la distance de dix galaxies proches et ont pu donner une nouvelle valeur de la vitesse à laquelle l'Univers se développe actuellement. Cette mesure, 70 kilomètres par seconde par mégaparsec, tombe dans la fourchette d'erreur de l'autre méthode majeure utilisée pour estimer la constante de Hubble.

Sur la base de ces nouvelles données du JWST, et en utilisant trois méthodes indépen-

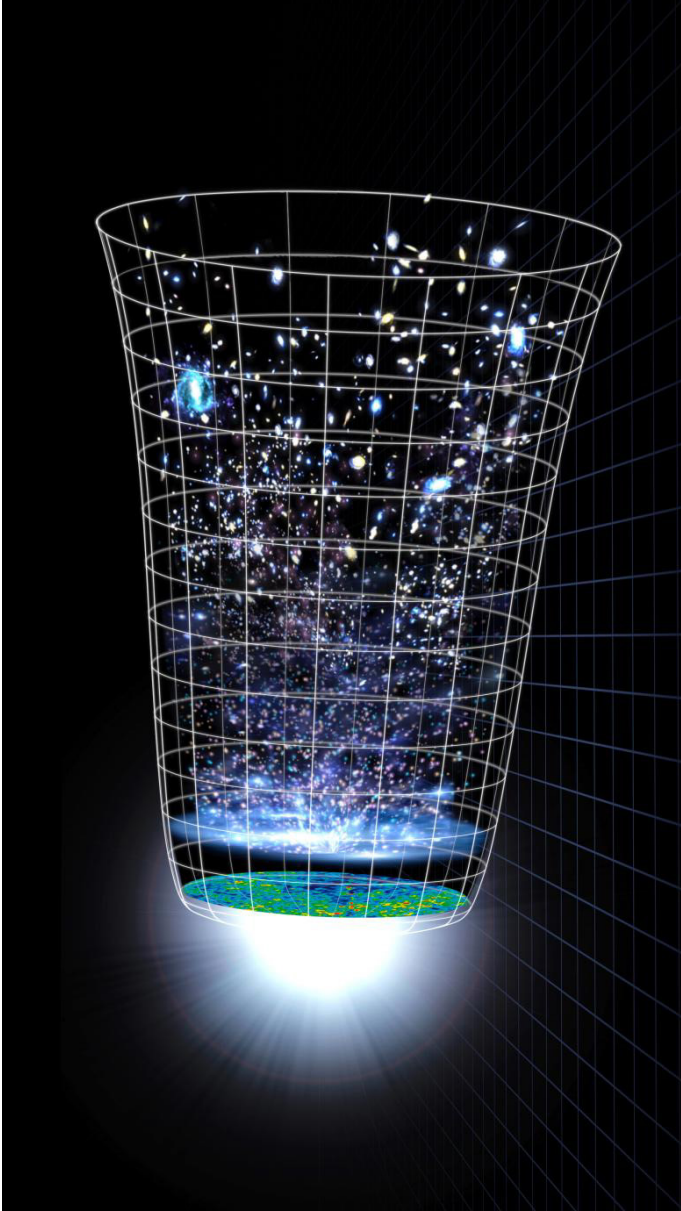
Image JWST de NGC 3972, l'une des dix galaxies observées avec le télescope spatial pour estimer la vitesse d'expansion de l'Univers.

(Y. Harpaz, JWST)

dantes, les astronomes n'ont pas trouvé de signes évidents de la tension de Hubble. Au contraire, il semble que le modèle cosmologique standard pour expliquer l'évolution de l'Univers résiste bien.

Depuis 1929, nous savons que l'Univers gonfle au cours du temps. Edwin Hubble avait montré que les galaxies les plus éloignées s'éloignent de la Terre plus rapidement que les galaxies proches. Mais il a été très difficile de déterminer avec précision la vitesse à laquelle l'Univers se développe à l'heure actuelle. Ce nombre, H_0 , est un élément clé du modèle de l'évolution de l'Univers.

Compte tenu de l'importance et de la difficulté de réaliser ces mesures, les scientifiques les testent avec différentes méthodes pour s'assurer qu'elles sont aussi précises que possible.



*Vue d'artiste montrant l'expansion de l'Univers depuis le Big Bang.
(NASA/Goddard Space Flight Center)*

Une approche majeure consiste à étudier la lumière résiduelle issue du Big Bang, connue sous le nom de fond diffus cosmologique. La meilleure estimation actuelle de la constante de Hubble avec cette méthode, très précise, est de 67,4 kilomètres par seconde par mégaparsec.

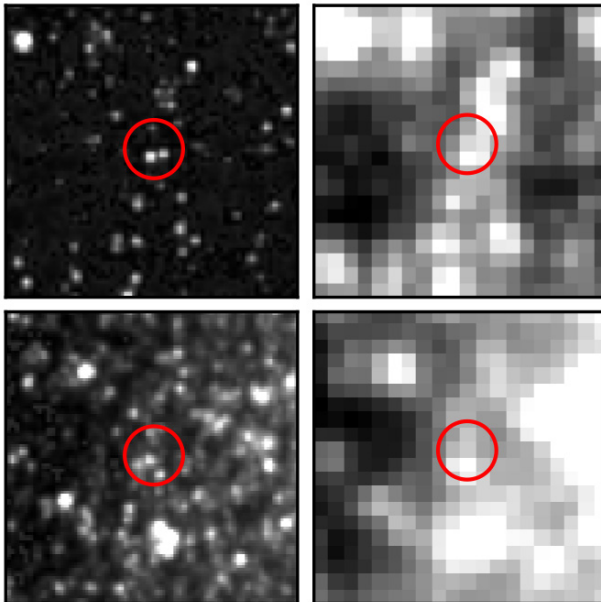
La deuxième méthode principale consiste à mesurer directement l'expansion des galaxies dans notre voisinage cosmique local, en utilisant des étoiles dont la luminosité est connue. Les mesures effectuées avec cette méthode donnaient un nombre plus élevé pour la constante de Hubble, plus proche de 74 kilomètres par seconde par mégaparsec.

Cette différence est suffisamment grande pour que certains scientifiques spéculent qu'il pourrait manquer quelque chose d'important dans notre modèle standard de l'évolution de l'Univers. Par exemple, puisqu'une méthode s'intéresse aux premiers jours de l'Univers et l'autre à l'époque actuelle, il se peut que quelque chose d'important ait changé dans l'Univers au cours du temps.

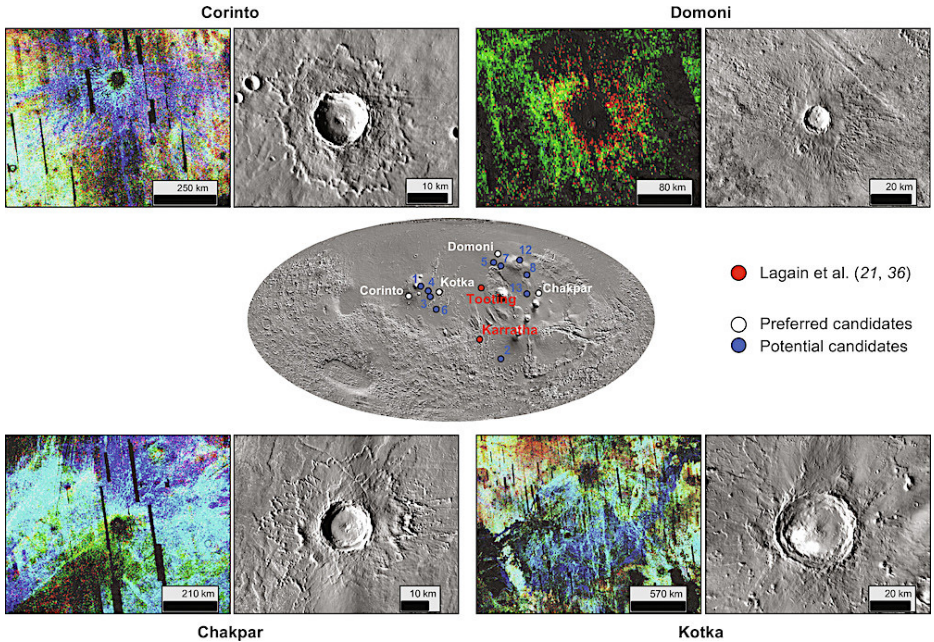
Les astronomes ont utilisé le télescope pour effectuer des mesures de dix galaxies proches qui constituent une base pour la mesure du taux d'expansion de l'Univers.

Pour recouper leurs résultats, ils ont utilisé trois méthodes indépendantes. La première utilise des étoiles céphéides, dont la luminosité varie de manière prévisible au fil du temps. La deuxième méthode, connue sous le nom de « extrémité de la branche des géantes rouges », utilise le fait que les étoiles de faible masse ont une limite supérieure fixe de leur luminosité. La troisième et la plus récente méthode utilise des étoiles carbonées, qui ont une couleur et une luminosité constantes dans le proche infrarouge. La nouvelle analyse est la première à utiliser les trois méthodes simultanément, au sein des mêmes galaxies.

Dans chaque cas, les valeurs obtenues se situent dans la marge d'erreur de la valeur donnée par la méthode du fond diffus cosmologique de 67,4 kilomètres par seconde par mégaparsec.



Comparaison de mêmes champs vus par le JWST (à gauche) et le télescope spatial Hubble (à droite). (NASA, Freedman et al.)



Météorites martiennes

Basé sur un communiqué University of Alberta

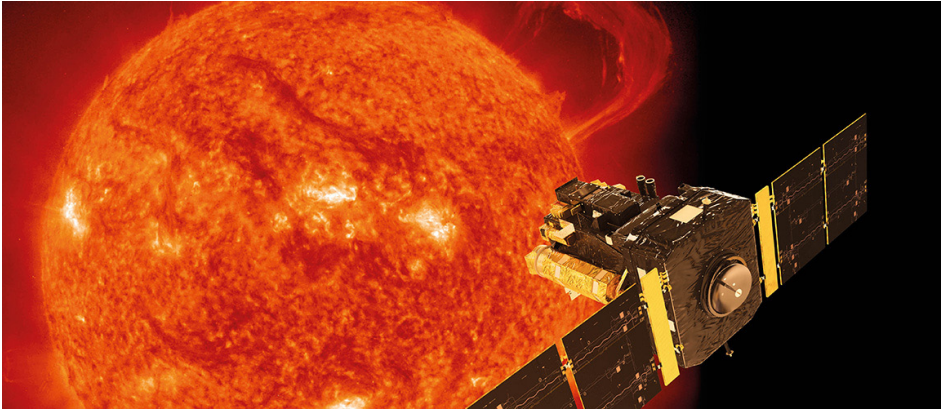
Les chercheurs ont identifié les sites d'où proviennent la plupart des quelque 200 météorites martiennes connues. Il s'agit de cinq cratères d'impact dans deux régions volcaniques de la Planète rouge, Tharsis et Elysium.

Ces météorites ont été éjectées lors d'impacts violents à la surface de Mars. Si la vitesse est suffisante, des éjectas se retrouvent en orbite autour du Soleil et certains morceaux finissent par tomber sur notre planète sous forme de météorites.

On sait que cela s'est produit 10 fois dans l'histoire récente de Mars et les chercheurs pensent avoir trouvé les cratères sources de la moitié de ces groupes de météorites martiennes. Cela nous donne des informations supplémentaires sur les échantillons martiens dont nous disposons déjà sur Terre. La capacité de contextualiser et de positionner ces échantillons dans les archives géologiques permettra de ré-étalonner la chronologie de Mars, avec des implications sur le calendrier, la durée et la nature d'un large éventail d'événements majeurs de l'histoire martienne.

L'une des avancées majeures ici est de pouvoir modéliser le processus d'éjection et, à partir de ce processus, d'évaluer la taille du cratère martien correspondant.

Localisation des cratères candidats aux sites d'éjection de météorites martiennes et des candidats potentiels à l'éjection de matériaux qui ne peuvent être liés à aucune météorite actuellement connue. Quatre candidats préférés sont présentés individuellement avec à gauche la distribution de densité de cratère et à droite un gros plan en infrarouge thermique. (Science Advances, DOI: 10.1126/sciadv.adn2378)



Évolution du Soleil

Basé sur un communiqué Université de Genève

Les astronomes ont constaté que l'activité magnétique du Soleil a une influence significative sur sa caractérisation sismique, contrairement aux prédictions d'études précédentes. Des données importantes telles que sa taille, son âge et sa composition chimique en dépendent.

L'astérosismologie, ou héliosismologie dans le cas du Soleil, est l'étude des oscillations des étoiles. Ces vibrations provoquent de légers mouvements de la surface des étoiles et des changements réguliers de luminosité. Leur mesure permet d'en apprendre beaucoup sur la structure stellaire et de déterminer des caractéristiques importantes telles que taille, âge, composition chimique ou stade de l'évolution. Une compréhension précise des caractéristiques des étoiles est essentielle, entre autres, pour déterminer les propriétés des planètes qui les entourent ou pour retracer l'histoire de la Voie lactée.

Malgré quelques succès majeurs au cours des dernières décennies, l'astérosismologie a révélé des discordances entre les observations et les prédictions théoriques. Diverses méthodes ont été développées pour réduire ces écarts, avec plus ou moins de succès. Cependant, aucune ne prend en compte l'activité magnétique des étoiles, son impact sur les résultats étant supposé négligeable.

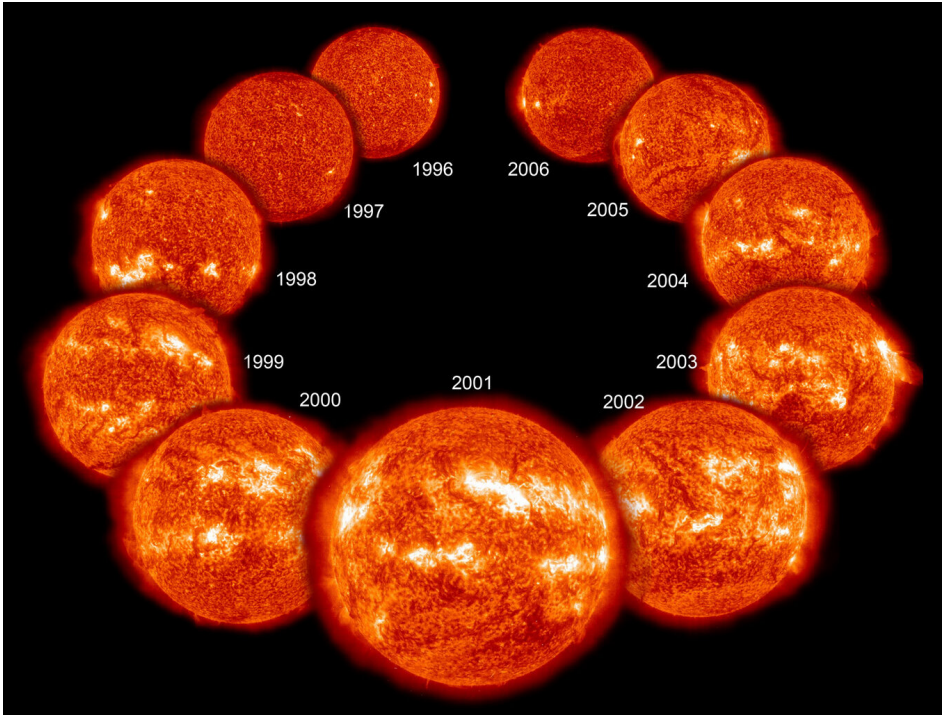
Vue d'artiste de SOHO devant le Soleil. SOHO contient l'instrument GOLF qui a fourni des données pour la recherche discutée ici. (SOHO/ESA/NASA)

Une nouvelle étude prouve son importance en établissant que l'âge du Soleil déterminé par l'héliosismologie varie considérablement avec l'activité du cycle solaire.

Pour mieux comprendre l'influence de l'activité magnétique sur le Soleil, les scientifiques ont analysé 26,5 années de données solaires, couvrant deux cycles d'activité complets. Ils ont divisé ces données en environ 90 petites séries d'un an, espacées de trois mois chacune. Pour chacune de ces séries, une analyse sismique a été réalisée, permettant de mesurer l'évolution des propriétés fondamentales telles que la masse et le rayon au cours du temps.

Deux ensembles de données indépendants ont été utilisés pour vérifier la robustesse des résultats. L'un provenait du réseau de télescopes au sol BiSON (Birmingham Solar Oscillations Network) et l'autre de l'instrument GOLF (Global Oscillations at Low Frequencies) à bord du satellite SOHO (Solar and Heliospheric Observatory).

Quelle que fût la configuration testée, l'âge du Soleil déterminé par héliosismologie était corrélé au niveau d'activité du cycle so-



Évolution du Soleil au cours du cycle 23 illustrée par 11 photographies du Soleil pris par le satellite SOHO. On voit les minima vers 1996 et 2006 et un maximum vers 2001. (SOHO/ESA/NASA)

laire. Des variations de l'ordre de 6 % ont été mesurées en moyenne entre les périodes de minimum et de maximum solaires, ce qui est très significatif au regard de la précision visée pour les futures missions spatiales qui analyseront des étoiles similaires. Par exemple, la mission PLATO (PLANetary Transits and Oscillations of stars) vise une précision de 10 % pour l'âge d'une étoile comme le Soleil.

L'étude des données GOLF et BiSON a également montré que l'impact du cycle d'activité sur l'âge sismique est plus marqué pour le cycle le plus actif, un résultat qui correspond aux attentes des chercheurs.

Cependant, le Soleil n'est pas une étoile particulièrement active, ce qui laisse penser que l'impact de l'activité magnétique pourrait être très important pour des étoiles plus actives comme celles que PLATO détectera.

Les résultats de cette étude montrent que l'activité magnétique des étoiles constitue un défi majeur pour les futures missions spa-

tiales comme PLATO, notamment en termes de caractérisation des étoiles les plus actives. Mais cette découverte ouvre également de nombreuses perspectives de recherche passionnante.

Les défis posés par l'activité magnétique inciteront les chercheurs à approfondir ce phénomène. Cela pourrait conduire à une meilleure compréhension de la physique stellaire, notamment des interactions des champs magnétiques avec les oscillations internes des étoiles. Ces recherches pourraient également améliorer notre compréhension des cycles d'activité stellaire, qui s'apparentent à des cycles solaires.



*Vue d'artiste de la galaxie
SDSS1335+0728.
(ESO/M. Kornmesser)*

Réveil d'un noyau galactique

Basé sur un communiqué ESO

Fin 2019, la galaxie SDSS1335+0728, jusqu'alors discrète, s'est soudainement mise à briller plus que jamais. Ces variations de luminosité inhabituelles ont été détectées par le télescope ZTF (Zwicky Transient Facility) aux Etats-Unis et suivies par le groupe ALeRCE (Automatic Learning for the Rapid Classification of Events) au Chili, qui a classé SDSS1335+0728 comme noyau actif de galaxie.

Pour comprendre le pourquoi de ces changements, les astronomes ont utilisé les données de plusieurs observatoires spatiaux

et terrestres¹, afin de suivre les variations de luminosité de la galaxie. Selon eux, on assiste probablement au réveil soudain du trou noir massif qui se trouve en son cœur.

Certains phénomènes, tels que les explosions de supernova ou l'approche suicidaire du trou noir par une étoile, peuvent provoquer l'illumination soudaine des galaxies. Mais ces variations de luminosité ne durent généralement que quelques dizaines ou, tout au plus, quelques centaines de jours. SDSS1335+0728 continue de briller intensément, plus de quatre

¹ L'équipe a recueilli des données d'archives provenant de WISE (Wide-field Infrared Survey Explorer) et de GALEX (Galaxy Evolution Explorer) de la NASA, le Two Micron All Sky Survey (2MASS), le Sloan Digital Sky Survey (SDSS) et l'instrument eROSITA sur l'observatoire spatial Spektr-RG de l'IKI et du DLR. Outre le VLT de l'ESO, des observations complémentaires ont été réalisées avec le Southern Astrophysical Research Telescope (SOAR), le W. M. Keck Observatory et le Neil Gehrels Swift Observatory, ainsi que le Chandra X-ray Observatory de la NASA.

ans après s'être allumée. De plus, les variations détectées dans la galaxie, située à 300 millions d'années-lumière dans la constellation de la Vierge, ne ressemblent à aucune autre observée jusqu'à présent, ce qui laisse entrevoir une autre explication.

L'équipe a tenté de comprendre ces variations de luminosité en combinant des données d'archives et de nouvelles observations provenant de plusieurs installations, notamment l'instrument X-shooter du VLT de l'ESO dans le désert d'Atacama. En comparant les données prises avant et après décembre 2019, ils ont constaté que le sursaut de SDSS1335+0728 affecte tous les domaines, ultraviolet, visible ou infrarouge. La galaxie a également commencé à émettre plus de rayons X en février 2024.

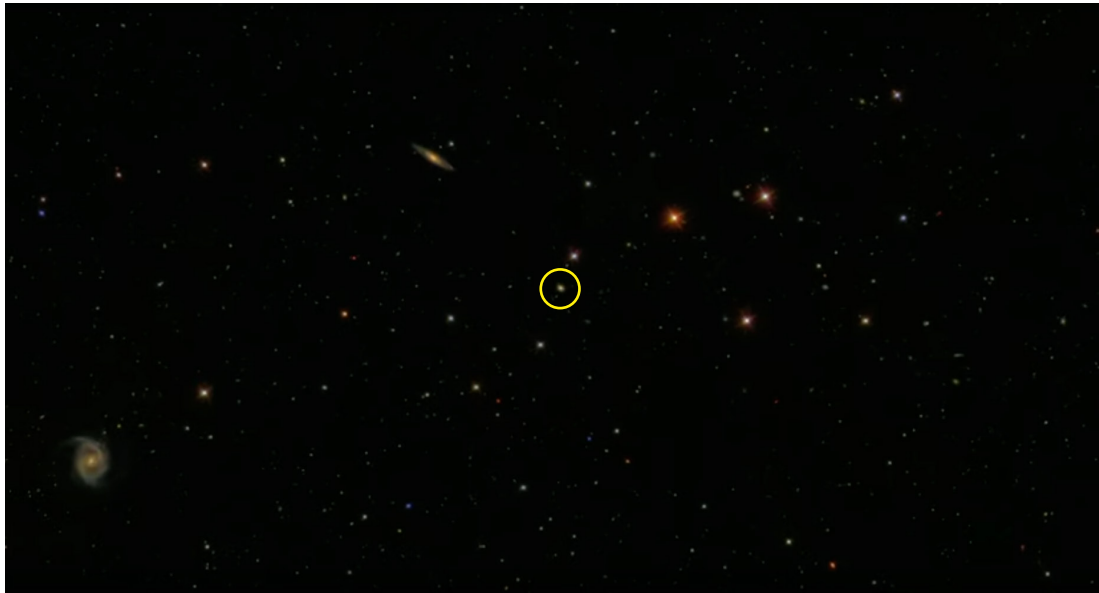
Des trous noirs supermassifs – d'une masse plus de cent mille fois supérieure à celle du Soleil – existent au centre de la plupart des galaxies, y compris la nôtre. Ces géants sont généralement endormis et ne sont pas directement visibles. Le réveil du trou noir a lieu lorsqu'il a l'occasion de se nourrir du gaz environnant.

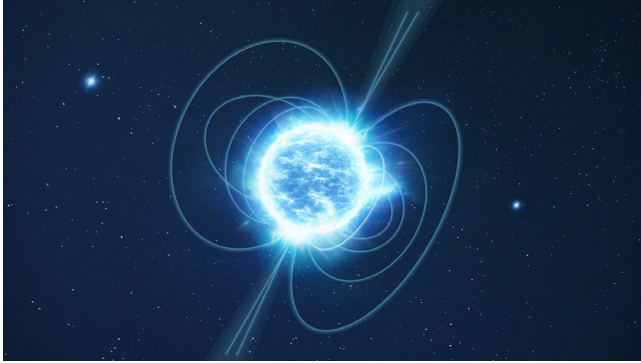
Ce processus n'a jamais été observé en temps réel. Des études antérieures font état de galaxies inactives devenues actives après plusieurs années, mais on n'avait pas observé les étapes intermédiaires.

Sgr A*, le trou noir massif de la Voie lactée, pourrait un jour se réveiller lui aussi, mais on ne sait pas exactement quelle est la probabilité pour que cela se produise.

Des observations complémentaires sont encore nécessaires pour exclure d'autres explications. Il est possible que nous assistions à une perturbation de marée inhabituellement lente, voire à un nouveau phénomène. S'il s'agit effectivement d'une perturbation due aux marées, il s'agirait de l'événement le plus long et le plus faible jamais observé.

Extrait d'une vidéo réalisée avec divers télescopes zoomant sur la galaxie SDSS1335+0728 qui, fin 2019, s'est soudainement mise à briller plus fort que jamais et a été classée comme ayant un noyau actif.
(ESO/L. Calçada, M. Kornmesser, N. Risinger/skysurvey.org, SDSS, Space Engine)





*Vue d'artiste d'une étoile à neutrons, avec des lignes de champ magnétique et des jets polaires.
(ESA, CC BY-SA 3.0)*

Étoiles à neutrons trop froides

Basé sur un communiqué ESA

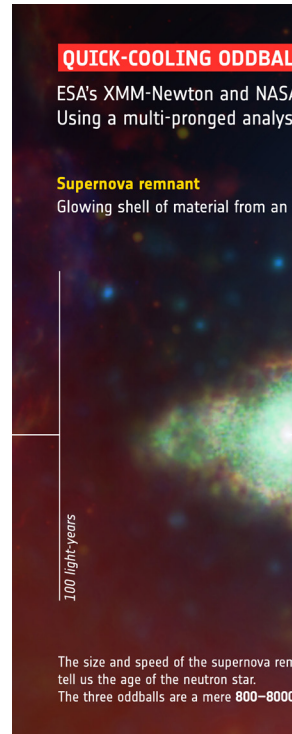
Après les trous noirs, les étoiles à neutrons sont les objets les plus denses de l'Univers. Chaque étoile à neutrons est le noyau compact d'une étoile géante, laissé après son explosion en supernova. Privée de carburant, l'étoile implose sous sa propre gravité tandis que ses couches externes sont projetées dans l'espace.

La pression au cœur d'une étoile à neutrons est si forte que l'on ne sait toujours pas quelle forme elle prend. Les atomes eux-mêmes sont détruits : les électrons fusionnent avec les noyaux atomiques, transformant les protons en neutrons. Mais cela pourrait être encore plus étrange, car la chaleur et la pression extrêmes pourraient stabiliser des particules plus exotiques qui ne survivent nulle part ailleurs, ou fusionner les particules en une soupe faite de leurs quarks constitutifs.

Ce qui se passe à l'intérieur d'une étoile à neutrons est décrit par ce que l'on appelle « l'équation d'état », un modèle théorique qui décrit les processus physiques qui peuvent se produire à l'intérieur d'une étoile à neutrons. Le problème est que l'on ne sait pas encore lequel des centaines de modèles possibles est correct. Bien que le comportement des étoiles à neutrons individuelles puisse dépendre de propriétés telles que leur masse ou la vitesse à laquelle elles tournent, toutes les étoiles à neutrons doivent obéir à la même équation d'état.

En examinant les données des missions XMM-Newton et Chandra, les chercheurs ont trouvé trois étoiles à neutrons jeunes,

*Trois étoiles à neutrons observées par les télescopes spatiaux XMM-Newton de l'ESA et Chandra de la NASA sont beaucoup plus froides que ne le prédisent la plupart des modèles. Une analyse détaillée conclut qu'elles ont dû se refroidir en émettant des neutrinos, le mécanisme « Urca direct ». Un quart seulement des modèles d'équations d'état des étoiles à neutrons intègrent ce mécanisme. On peut donc exclure les trois quarts restants.
(ESA, CC BY-SA 3.0)*



exceptionnellement froides, 10 à 100 fois plus froides que leurs pairs du même âge. Les propriétés étranges de ces trois étoiles permettent d'exclure la majorité des équations d'état proposées qui donnent des refroidissements trop lents.

Connaître la vraie équation d'état des étoiles à neutrons a également des implications importantes pour les lois fondamentales de l'Univers. Il est notoire que les physiciens ne savent pas encore comment associer la théorie de la relativité générale (qui décrit les effets de la gravité à grande échelle) avec la mécanique quantique (qui décrit ce qui se passe au niveau des particules). Les étoiles à neutrons constituent le meilleur banc d'essai pour cela, car elles ont des densités et une gravitation bien au-delà de tout ce que nous pouvons créer sur Terre.


Les trois étoiles à neutrons étranges sont trop peu lumineuses pour la plupart des observatoires à rayons X. Seuls XMM-Newton et Chandra pouvaient les détecter et collecter suffisamment de photons pour déterminer leurs températures et d'autres propriétés.

La taille et la vitesse d'expansion des restes de supernova environnants ont donné une estimation précise de leur âge.

Les scientifiques ont calculé les courbes de refroidissement pour différents modèles et une gamme de valeurs des masses et des champs magnétiques. Une analyse par apprentissage automatique a déterminé dans quelle mesure les courbes de refroidissement simulées s'alignent sur les propriétés observées, et a montré que les équations d'état sans mécanisme de refroidissement rapide n'ont aucune chance de correspondre aux données.

WE REWRITE NEUTRON STAR PHYSICS

ESA's Chandra spacecraft have spotted three young neutron stars that are unusually cold for their age. As a result, scientists find that these oddballs rule out most models of what happens inside neutron stars.

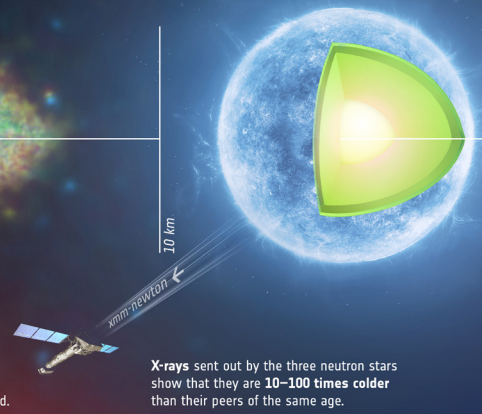


Neutron star

Compressed core of a giant star, one of the densest objects in the Universe

Centre of a neutron star

Where exotic particles and states of matter form, scientists aren't sure what happens here



Only the fast-cooling direct Urca process can explain the oddballs' low temperatures. Trillions and trillions of tiny particles called (anti)neutrinos carry away heat into space.

neutron*

→


proton*

electron*

antineutrino

*or a more exotic particle of the same class

This rules out around **3/4** of neutron star models



Première « gloire » sur un monde lointain ?

Basé sur un communiqué ESA

Pour la première fois, un phénomène de gloire pourrait avoir été détecté sur une planète en dehors du Système solaire. Les gloires sont des anneaux de lumière concentriques colorés qui ne se produisent que dans des conditions particulières. L'effet, un peu semblable à un arc-en-ciel, a lieu lorsque la lumière est réfléchié par certains types de nuages.

Les données du satellite Cheops ainsi que de plusieurs autres missions de l'ESA et de la NASA, semblent montrer cet effet dans l'atmosphère de WASP-76b, une planète géante gazeuse ultra-chaude distante de 637 années-lumière.

Souvent observé sur Terre, l'effet n'a été constaté qu'une seule fois sur une autre planète, Vénus. La raison pour laquelle aucune gloire n'a été vue auparavant en dehors du Système solaire est qu'elle nécessite des conditions très particulières. Il faut des particules atmosphériques presque parfaitement sphériques, complètement uniformes et suffisamment stables pour être observées sur une longue période. L'étoile proche de la planète doit briller directement sur elle, avec l'obser-

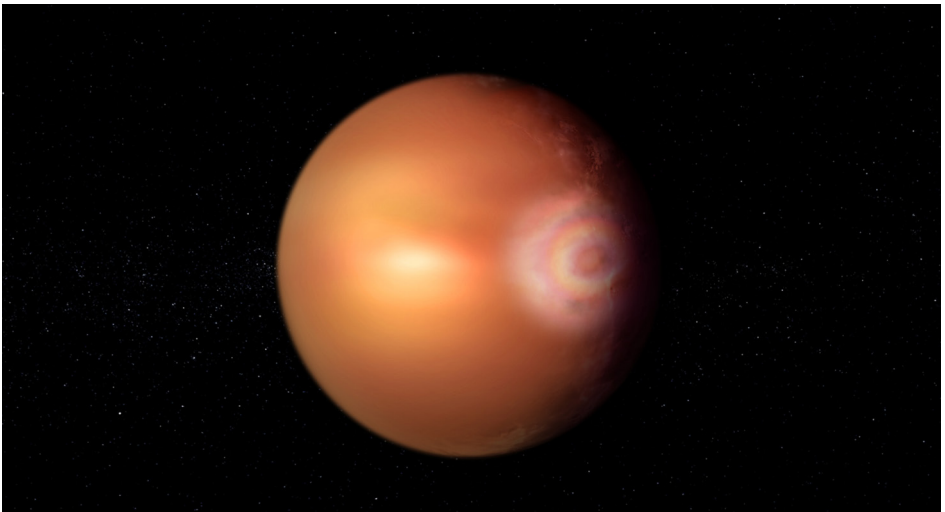
vateur – ici Cheops – dans la bonne orientation.

Si elle est confirmée, cette première gloire exoplanétaire fournirait un bel outil pour mieux comprendre à la fois la planète et son étoile.

WASP-76b est une planète du type de Jupiter. Cependant, bien qu'elle soit 10% moins massive que notre géante gazeuse, elle fait presque le double de sa taille. Son orbite resserrée est douze fois plus petite que celle de Mercure autour du Soleil de sorte que la planète est gonflée par l'intense rayonnement de WASP-76, une étoile de la séquence principale, un peu plus chaude que le Soleil.

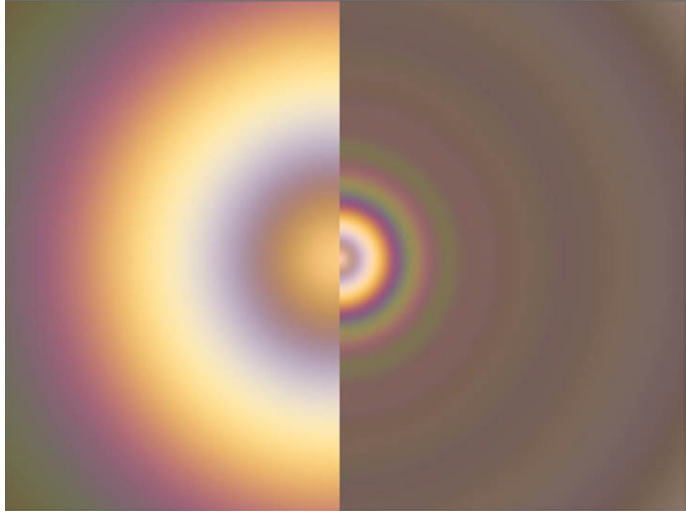
Depuis sa découverte en 2013, WASP-76b a fait l'objet d'un examen minutieux et une image assez infernale en a émergé. Un côté de la planète fait toujours face à l'étoile, atteignant des températures de 2 400 degrés Celsius. Ici, les éléments qui formeraient des roches sur Terre fondent et s'évaporent, pour se condenser du côté de la nuit, légèrement moins chaud, créant des nuages qui lâchent des pluies de fer liquide.

Vue d'artiste de gloire sur l'exoplanète WASP-76b. (ESA)0



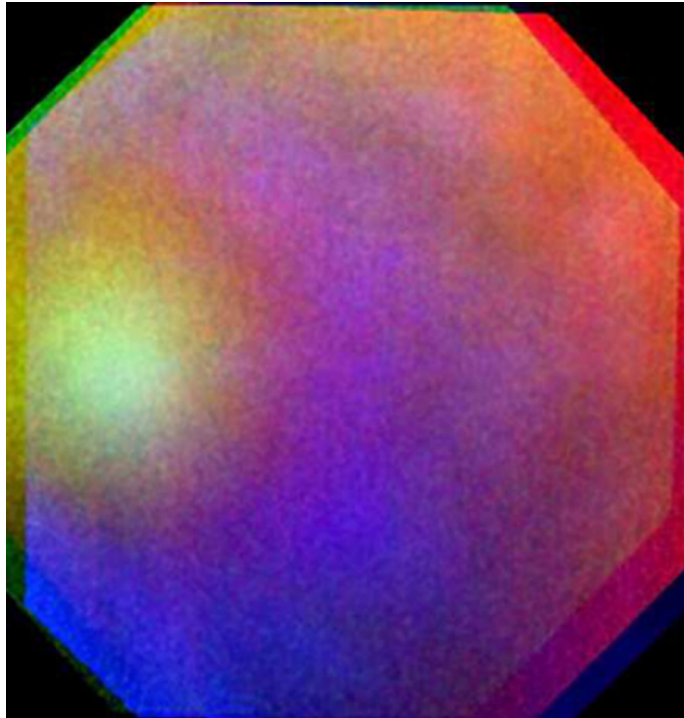
Vues simulées des phénomènes de gloire sur Vénus (à gauche) et sur la Terre, sans tenir compte des effets de brume ou de luminosité des nuages en arrière-plan. La principale différence entre l'apparence de la gloire sur Vénus et sur Terre ne réside pas dans la composition, mais plutôt dans la taille des particules. Les gouttelettes des nuages sur Terre ont généralement un diamètre compris entre 10 et 40 millièmes de millimètre, mais sur Vénus, les gouttelettes trouvées au sommet des nuages sont beaucoup plus petites, généralement pas plus de 2 millièmes de millimètre de diamètre. Pour cette raison, les franges colorées sont plus espacées qu'elles ne le seraient sur Terre.

(C. Wilson/P. Laven)



Composite en fausses couleurs d'une gloire vue sur Vénus par l'orbiteur Venus Express, le 24 juillet 2011. L'image est composée de trois photos obtenues dans l'ultraviolet, le visible et le proche infrarouge. Les images ont été prises à 10 secondes d'intervalle et, en raison du mouvement du vaisseau spatial, ne se chevauchent pas parfaitement. La gloire, vue d'une distance de 6 000 km, s'étendait sur 1 200 km de diamètre.

(ESA/MPS/DLR/ID)





*Vue d'artiste du côté nuit du WASP-76b – chaud, mais suffisamment froid pour que des gouttes de pluie de fer fondu tombent.
(ESO/M. Kornmesser/L. Calçada)*

Les données de différentes missions de l'ESA et de la NASA, notamment TESS, Hubble et Spitzer, ont également été analysées dans cette étude, mais c'est lorsque Cheops et TESS ont travaillé ensemble que des indices du phénomène de gloire ont commencé à apparaître.

Les scientifiques ont été intrigués par une asymétrie apparaissant au limbe de la planète lorsqu'elle effectue un transit devant l'étoile. Après 23 observations en trois ans, les données ont montré une augmentation surprenante de la quantité de lumière provenant du « terminateur » oriental de la planète – la limite où la nuit rencontre le jour. Cela a permis de contraindre l'origine du signal et de les amener à émettre l'hypothèse que cette lueur pouvait être causée par une réflexion forte, localisée et anisotrope – l'effet de gloire.

Bien qu'une gloire fasse penser à un arc-en-ciel, les deux ne sont pas identiques. Les arcs-en-ciel se forment lorsque la lumière traverse un milieu d'une certaine densité vers un milieu d'une densité différente – par exemple de l'air à l'eau – ce qui provoque une réfraction. Les différentes longueurs d'onde sont réfractées différemment et la lumière blanche est dispersée en ses différentes couleurs.

La gloire se forme lorsque la lumière passe parmi les gouttelettes d'eau dans un nuage ou du brouillard. Encore une fois, le chemin de la lumière est courbé (dans ce cas, diffracté), créant le plus souvent des anneaux concentriques de couleur, avec des interférences entre les ondes lumineuses.

La confirmation de l'effet de gloire signifierait la présence de nuages constitués de gouttelettes parfaitement sphériques, qui ont duré au moins trois ans ou qui se reconstituent constamment. Pour que de tels nuages persistent, la température de l'atmosphère devrait également être stable dans le temps – un aperçu fascinant et détaillé de ce qui pourrait se passer sur WASP-76b.

Il est important de noter que le fait d'être capable de détecter de tels détails aussi loin apprendra aux scientifiques et aux ingénieurs comment détecter d'autres phénomènes discrets mais critiques pour juger de l'habitabilité, comme la lumière d'une étoile se reflétant sur un lac ou un océan.

WASP-193b

Basé sur un communiqué Université de Liège.

Une équipe internationale menée par des Liégeois a pu peser WASP-193b, une planète géante de densité extraordinairement faible en orbite autour d'une étoile de type solaire lointaine.

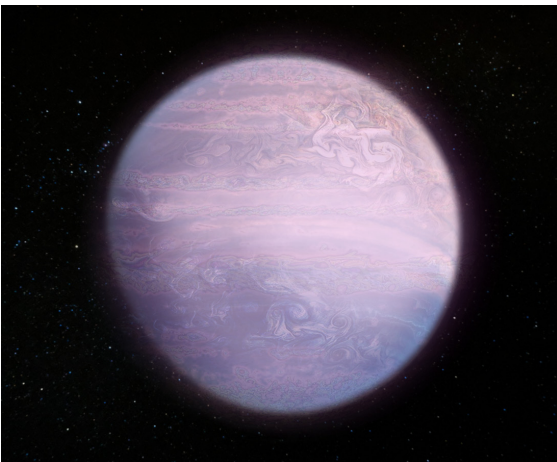
Cette nouvelle planète, située à 1200 années-lumière de la Terre, est 50% plus grande que Jupiter mais sept fois moins massive, ce qui lui confère une densité extrêmement faible, comparable à celle de la barbe à papa. WASP-193b est la deuxième planète la moins dense découverte à ce jour, après Kepler-51d qui est nettement plus petite, explique Khalid Barkaoui, postdoctorant. Sa densité extrêmement faible en fait une véritable anomalie parmi les plus de cinq mille exoplanètes découvertes à ce jour. Une telle densité ne peut être reproduite par nos modèles standards de géantes gazeuses irradiées, même sous l'hypothèse peu vraisemblable d'une structure sans noyau.

La nouvelle planète a été repérée par le projet WASP (Wide Angle Search for Planets), une collaboration internationale utilisant deux observatoires robotiques, l'un dans l'hémisphère nord et l'autre dans le sud. Dans les données prises entre 2006 et 2008, et de nouveau de 2011 à 2012, l'observatoire

austral de WASP a détecté des diminutions périodiques de la luminosité de l'étoile WASP-193. Ces signaux périodiques étaient compatibles avec les transits d'une planète géante passant devant l'étoile tous les 6,25 jours. Les scientifiques ont mesuré la quantité de lumière bloquée par la planète à chaque transit, ce qui leur a permis d'estimer la taille de la planète.

L'équipe a ensuite utilisé les observatoires TRAPPIST-Sud et SPECULOOS-Sud situés dans le désert d'Atacama au Chili, pour mesurer les transits dans différentes longueurs d'onde et valider leur origine planétaire. Ils ont également utilisé des observations spectroscopiques recueillies par les instruments HARPS et CORALIE – également situés à l'ESO au Chili – pour mesurer la masse de la planète. À leur grande surprise, les mesures accumulées ont révélé une densité extrêmement faible pour la planète. Sa masse et sa taille, selon leur calcul, étaient respectivement de 14% et 150% celle de Jupiter. La densité résultante est d'environ 0,059 grammes par centimètre cube. En comparaison, la densité de Jupiter est d'environ 1,33 grammes par centimètre cube, et celle de la Terre de 5,51 grammes par centimètre cube.

La planète est si peu dense qu'il est difficile d'imaginer un matériau analogue à l'état solide, explique Julien de Wit, professeur au Massa. Les chercheurs soupçonnent que la nouvelle planète est principalement faite d'hydrogène et d'hélium, comme la plupart des géantes gazeuses. La particularité de WASP-193b est l'extrême dilatation de son enveloppe gazeuse. Elle pourrait s'expliquer par un dépôt important d'énergie dans les profondeurs de la planète, mais les détails du mécanisme ne sont pas encore compris. Les chercheurs espèrent en apprendre plus en étudiant sa composition atmosphérique.



*Vue d'artiste d'une planète hyper-enflée.
(Baperookamo; CC BY-SA)*

Exit Vulcain

Basé sur un communiqué NASA

De nouvelles observations confirment que HD 26965 b, ou « Vulcain », la planète compagne de 40 Eridani A, n'existe pas. Les signaux que l'on avait attribués à un mouvement orbital sont le fait de l'activité stellaire.

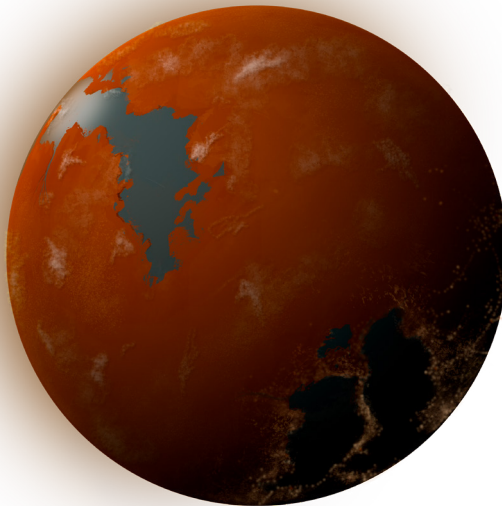
La détection possible d'une planète autour d'une étoile rendue célèbre dans les années 60 par la série télévisée *Star Trek* avait suscité beaucoup d'enthousiasme et beaucoup d'attention lorsqu'elle avait été annoncée en 2018. Les astronomes étaient cependant assez sceptiques, et à raison, car maintenant des mesures de haute précision ont renvoyé Vulcain au royaume de la science-fiction.

La détection d'une exoplanète repose en général sur la découverte de transits ou de variations de vitesses radiales dues au mouvement orbital. C'étaient des mesures de vitesse obtenues en estimant le décalage Doppler de spectres qui avaient amené les chercheurs à envisager la présence d'une super-Terre –

planète plus grande que la Terre, mais plus petite que Neptune – autour de 40 Eri A. Cette étoile, semblable au Soleil et distante de 16 années-lumière, aurait ainsi été accompagnée d'une planète sur une orbite de 42 jours.

La nouvelle analyse montre des décalages Doppler différents selon la longueur d'onde, ce qui ne peut s'expliquer par un mouvement orbital, mais bien par l'émission de zones différentes de la photosphère et une rotation de 42 jours.

40 Eridani A est une étoile de type K, un peu plus petite et plus froide que le Soleil. L'Union astronomique internationale a officialisé son nom de Keid. Comme le suggère la lettre A, elle fait partie d'un système multiple. 40 Eri B est une naine blanche, et 40 Eri C, une naine rouge. Ces deux compagnes sont situées à 400 unités astronomiques de la première étoile.



*Vue d'artiste de la planète Vulcain de Star Trek.
(Shisma, CC BY 4)*