

# Astronomie

## Nous sommes sur le point de découvrir une neuvième planète dans notre système solaire, selon la science

<https://www.geo.fr/sciences/nous-sommes-sur-le-point-de-decouvrir-une-neuvieme-planete-dans-notre-systeme-solaire-selon-la-science-223890>

Depuis que Pluton n'est plus considérée comme une vraie planète, les astronomes se grattent la tête : existe-t-il une neuvième planète dans notre système solaire ? Un nouveau télescope surpuissant permettra peut-être de répondre une fois pour toutes à cette interrogation.

Certains d'entre nous se souviennent peut-être encore du moyen mnémotechnique appris à l'école pour se souvenir de l'ordre des planètes du système solaire : *"Mais viendras-tu manger jeudi sur une nappe propre ?"*, répétait-on à l'envi pour remettre Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune et Pluton dans l'ordre. Puis, [Pluton](#) a disparu. En 2006, [l'Union astronomique internationale](#) a estimé que cet astre ne remplissait pas les critères pour être une planète à part entière – *"corps de forme sphérique en orbite quasi circulaire autour du Soleil et ayant nettoyé les environs de son orbite de tout corps susceptible de s'y trouver"*.

Malgré cette déconvenue, les astronomes ne désespèrent pas de trouver une neuvième planète dans notre système solaire. Pendant de très nombreuses années, la précision des télescopes a empêché la découverte de cet éventuel astre très lointain. Mais cela pourrait bientôt changer, rapporte [Scientific American](#). Un nouveau [télescope](#) va bientôt être mis en service au Chili, à l'observatoire Vera C. Rubin. Les scientifiques fondent beaucoup d'espoir en lui.

### Pour trouver une neuvième planète, il faut regarder au-delà de la ceinture de Kuiper

*"Dans les deux premières années [de fonctionnement du télescope], nous pourrions répondre à cette question, [y a-t-il une neuvième planète]"*, assure Megan Schwamb, astronome nord-irlandaise. Pour cela, il faudra réussir à sonder ce qui se passe derrière la ceinture de Kuiper, l'ensemble de corps astraux en orbite, situé après [Neptune](#) et dont fait partie Pluton, reléguée en planète naine.

En 2004, Mike Brown, l'un des astronomes qui a compris que Pluton n'était pas une vraie planète, a découvert un objet très distant, au-delà de la ceinture de Kuiper. Avec ses collègues, ils l'ont appelé Sedna. Cet objet céleste est le premier OTNE, objets transneptuniens extrêmes, à avoir été détecté par les scientifiques. Depuis, des dizaines d'autres corps ont été aperçus au-delà de Neptune. Leur existence laisse à penser qu'[une autre planète](#) pourrait se cacher quelque part par là-bas.

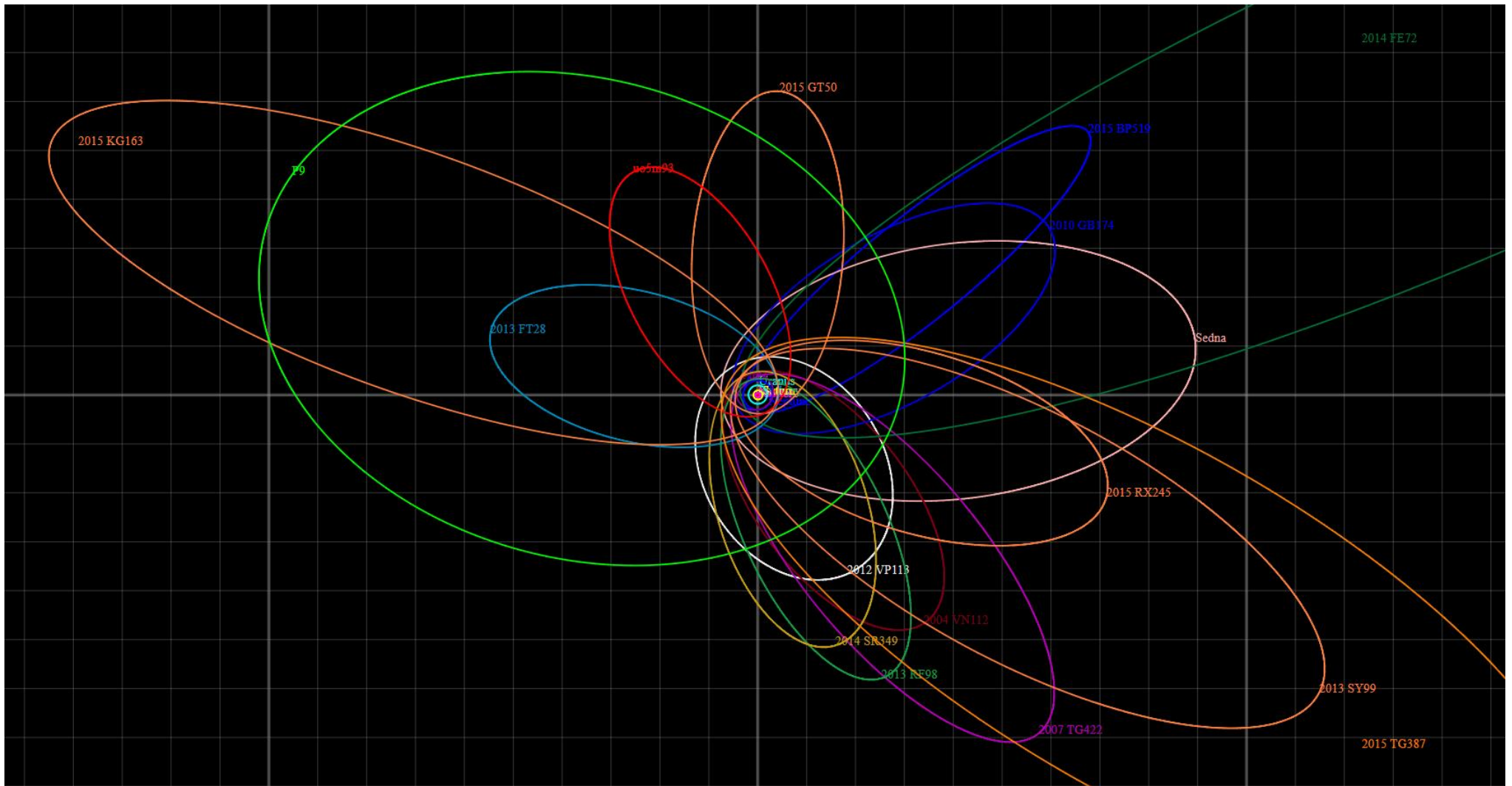
### L'orbite de plusieurs objets célestes intrigue les scientifiques

Ce qui intrigue les astronomes, c'est la trajectoire et la force exercée sur ces OTNE. S'ils n'étaient poussés que par la force émanant de Neptune, ils ne suivraient pas une telle orbite autour du Soleil, pensent les spécialistes. Pour eux, une autre planète, plus petite que Neptune doit donc être responsable de ces forces.

Mike Brown et ses collègues pensent que la neuvième planète, toujours inconnue et cachée si elle existe, est dix fois plus lourde que la Terre et se trouve à 700 unités astronomiques (UA), sachant qu'une UA correspond à la distance entre la Terre et le Soleil, soit environ 150 millions de kilomètres.

Le télescope de trois tonnes installé au Chili en mai dernier et qui entrera en fonction au début de l'année 2025, est donc la plus grande chance de mettre un terme aux hypothèses et aux spéculations et d'enfin voir si une neuvième planète s'invite au dîner.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Plan%C3%A8te\\_Neuf](https://fr.wikipedia.org/wiki/Plan%C3%A8te_Neuf)



Les orbites de six des [objets mineurs](#) connus les plus éloignés autour du Soleil, à savoir : les trois [sednoïdes](#) [\(541132\) Leleākūhonua](#) (2015 TG<sub>387</sub>), [\(90377\) Sedna](#) (2003 VB<sub>12</sub>) et [2012 VP<sub>113</sub>](#) et d'autres [transneptuniens extrêmes](#) [\(474640\) Alicanto](#) (2004 VN<sub>112</sub>), [\(523622\) 2007 TG<sub>422</sub>](#), [2010 GB<sub>174</sub>](#), [2013 RF<sub>98</sub>](#) et [2015 BP<sub>519</sub>](#). Leur orientation similaire suggère l'existence d'une planète bien au-delà de Neptune, la « planète Neuf ».

## Des scientifiques ont la preuve d'une neuvième planète dans le système solaire

<https://www.nationalgeographic.fr/espace/des-scientifiques-ont-la-preuve-dune-neuvieme-planete-dans-le-systeme-solaire>

L'astre, s'il existe, rejoindrait les huit autres planètes (ou neuf, selon votre avis sur Pluton)



*Une neuvième planète pourrait bien se cacher à l'extrémité du système solaire. Représentée sur cette image, elle se situerait très loin du Soleil. On la croit gazeuse comme Uranus et Neptune, mais plus petite que les deux géantes de glace.*

Une planète plus grande que la Terre pourrait se cacher dans les profondeurs glaciales et sombres du système solaire. Les curieuses orbites d'astres gelés lointains trahissent la présence de cette planète, loin derrière Pluton.

Décrite dans la revue [Astronomical Journal](#), la signature gravitationnelle d'une grande planète cachée est inscrite dans les orbites inhabituelles de ces astres lointains. Connus sous le nom d'objets de l'extrême ceinture de Kuiper, ces corps au comportement chaotique tracent d'étranges cercles autour du soleil qui constituent depuis des années un véritable mystère pour les scientifiques.

C'est la preuve séduisante qu'une neuvième planète pourrait faire partie du système solaire, même si l'astre n'a pas encore été détecté.

« S'il doit y avoir une autre planète dans le système solaire, ce serait elle, » dit [Greg Laughlin](#) de l'Université de Californie à Santa Cruz. « Ce serait extraordinaire qu'il y en ait une. On croise les doigts. Ce serait incroyable. »

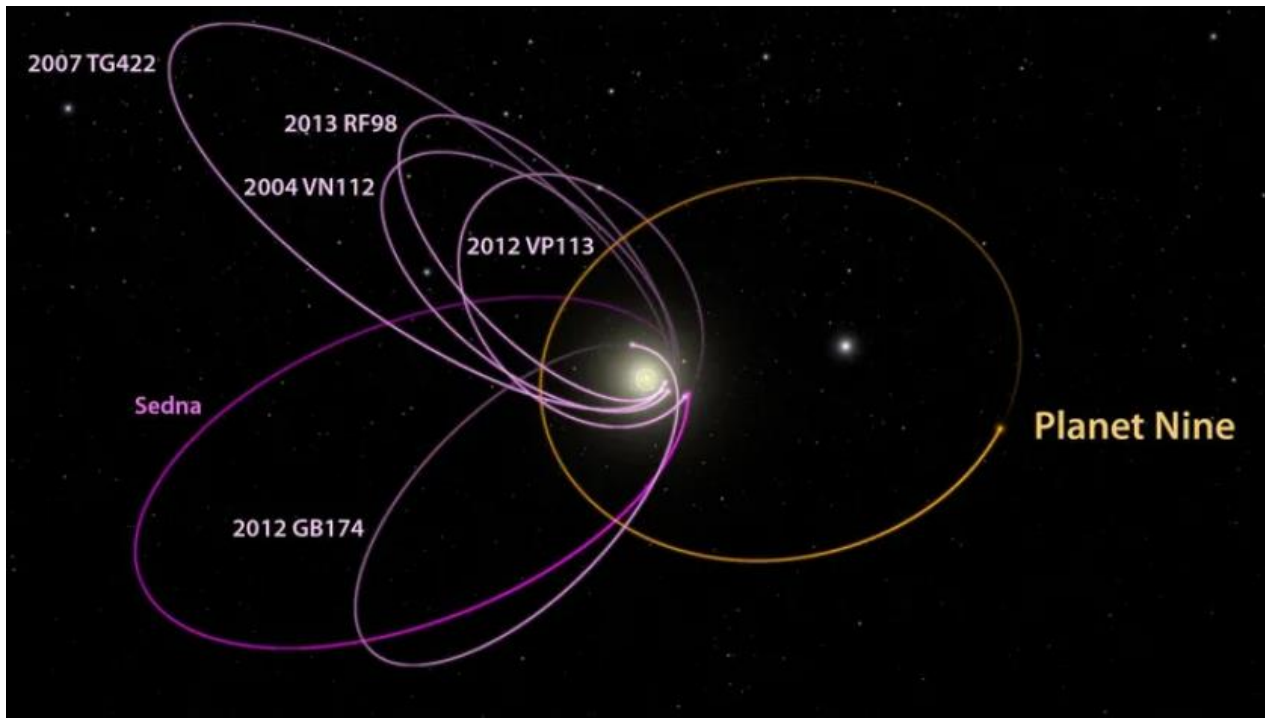
Selon les calculs de l'équipe, la planète, si elle existe, serait environ dix fois plus lourde que la Terre, soit environ trois fois plus grosse. Cela ferait d'elle une super-Terre, ou une mini-Neptune, un type de planète que la galaxie sait très bien assembler mais remarquablement absente de notre région. Il est vrai que c'est très, très loin. D'après les simulations, le point le plus proche du Soleil de la planète serait 200 à 300 fois plus éloigné que celui de la Terre. Quant à son point le plus distant ? Aux confins du système solaire, entre 600 et 1200 fois plus éloigné que celui de la Terre.

« Cet objet se trouve sur une orbite exceptionnellement longue et glaciale, et la durée de sa révolution complète autour du soleil est probablement de l'ordre de 20 000 ans, » explique [Konstantin Batygin](#) de Caltech, l'un des deux détectives partis à sa recherche.

## PRÉDIRE LA « PLANÈTE 9 »

Batygin et son collègue de Caltech [Mike Brown](#) n'envisageaient pas de rechercher la preuve de l'existence d'une nouvelle planète voisine. C'est arrivé par accident. En 2014, une autre équipe avait découvert un objet appelé 2012VP113. Surnommé familièrement « Biden », le nouvel astre avait une orbite énigmatique similaire à celle de [Sedna](#), autre astre découvert au-delà de Pluton.

Sedna et Biden suivent tous deux des chemins plutôt distordus autour du Soleil, indiquant aux scientifiques que la gravité d'un objet distant pourrait bien sculpter ces étranges orbites, ainsi que celles de quelques autres astres éloignés.



*Une planète 10 fois plus lourde que la Terre, appelée Planet Nine sur cette image (mais surnommée Georges, Josaphat ou Planète des singes par les scientifiques), expliquerait les orbites mystérieuses suivies par six objets lointains du système solaire (en magenta).*

Brown et Batygin ont observé de près six de ces astres et ont déterminé que leurs orbites se rassemblaient d'une façon qui ne pouvait pas être l'œuvre du hasard. (« Cette probabilité est de l'ordre gigantesque de 0,007 %, » indique Batygin.) Ils ont alors créé une simulation du système solaire externe pour essayer de comprendre comment générer les motifs observés.

Batygin et Brown purent rapidement exclure les effets gravitationnels intrinsèques à la ceinture de Kuiper. En d'autres termes, ils étaient à la recherche d'un sculpteur cosmique unique.

Ils ajoutèrent une neuvième planète à la mêlée, ajustant son orbite et sa masse. Avec une masse de dix fois celle de la Terre et une orbite en elliptique, cette planète permettait d'expliquer simplement les motifs mystérieux des orbites de Sedna et Biden, ainsi que les chemins suivis par d'autres astres à l'extrémité de la ceinture de Kuiper.

Elle permettait également d'expliquer une étrange population d'astres orbitant le Soleil de façon perpendiculaire au plan du système solaire. « On a fini par arrêter de se moquer de nos propres calculs à ce moment-là, » raconte Batygin.

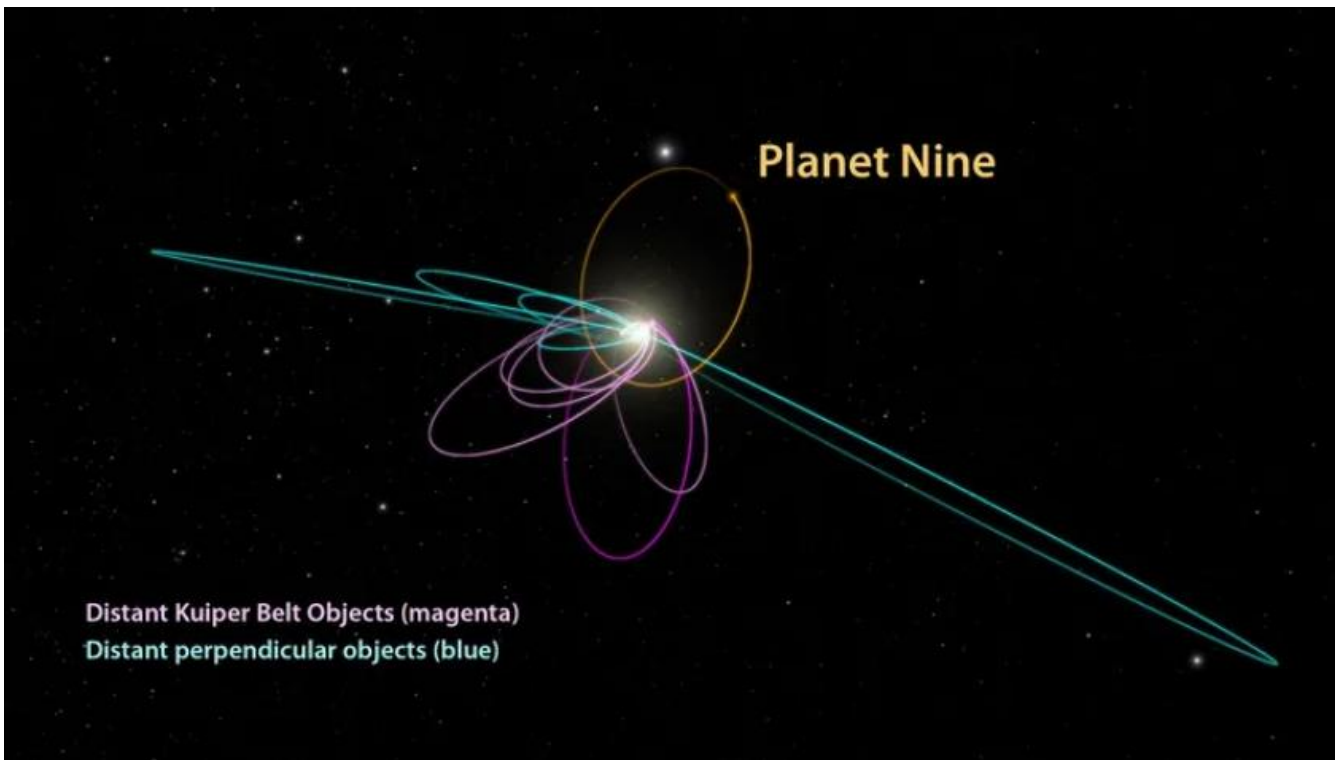
Les deux scientifiques soupçonnent la planète de s'être formée bien plus près du soleil, avant d'être expédiée vers l'extérieur du système solaire lorsque celui-ci était encore très jeune. À l'époque, explique Batygin, le Soleil était encore blotti contre l'amas stellaire qui l'a vu naître, et les étoiles tout autour auraient pu aider à rassembler la planète volante et l'empêcher d'échapper à l'emprise de la gravité du Soleil. C'est une histoire convaincante, mais qui ne fait pas l'unanimité.

« J'ai tendance à me méfier des affirmations de l'existence d'une planète supplémentaire dans le système solaire, » réplique [Hal Levion](#), du Southwest Research Institute. « J'ai vu beaucoup, beaucoup d'affirmations de ce genre au cours de ma carrière, et elles étaient toutes fausses. »

### **TROUVER LA « PLANÈTE 9 »**

Si cette neuvième grosse planète existe vraiment, elle est si lointaine et si peu lumineuse qu'il n'est pas surprenant qu'on ne l'ait pas encore détectée. « Elle va être imperceptible. Vraiment, vraiment imperceptible, » prévoit Laughlin, qui a calculé que Pluton pourrait briller jusqu'à 10 000 fois plus fort que la nouvelle planète.

À des distances aussi extrêmes, même une planète relativement large ne posséderait pas de signature thermique détectable par les [sondes actuelles](#), et ne reflèterait que très peu de lumière solaire. Autrement dit, les astronomes qui la recherchent ont non seulement besoin de télescopes extraordinairement puissants mais aussi de savoir où regarder. Cela revient à rechercher un petit point de lumière en mouvement dans une vaste et impénétrable mer d'étoiles.



*Les scientifiques ont démontré que la Planète 9 expliquerait non seulement les orbites des objets de l'extrême ceinture de Kuiper (en violet), mais aussi les cinq objets énigmatiques dont l'orbite est perpendiculaire au plan du système solaire (en bleu).*

« On ne sait pas exactement où elle se trouve, sinon on se contenterait de pointer le télescope dessus dès demain, et elle serait juste là. Mais le ciel est si vaste, et cette planète certainement si faiblement lumineuse, selon la distance à laquelle elle se trouve, » explique [Chad Trujillo](#) de l'observatoire Gemini à Hawaï, découvreur de Biden.

Mais cela ne veut pas dire que les scientifiques ne vont pas essayer. Le [télescope Subaru](#) à Hawaï entre autres est à la hauteur de cette tâche, et Batygin et Brown ont déjà commencé leur traque. Trujillo affirme que ses collègues et lui-même prévoient de commencer par rechercher le long de l'orbite prédite dès le mois prochain.

## LA PLANÈTE X ORIGINALE

Ce n'est pas la première fois que des scientifiques suggèrent la présence d'une grande planète très lointaine. En fait, cela fait près d'un siècle que ces prédictions existent, mais toutes ont toujours été fausses.

Le cas le plus connu est certainement celui de Percival Lowell, qui insista qu'un astre qu'il appelait Planète X attendait d'être découvert au-delà de l'orbite de Neptune. Les convictions de Lowell lancèrent une course longue de trois décennies pour retrouver Planète X qui aboutit à la découverte de Pluton en 1930.

Mais Pluton était trop petit pour expliquer ce que Lowell concevait comme des bizarreries révélatrices dans les orbites d'Uranus et de Neptune. Ces bizarreries étaient en fait le résultat de mesures inexactes, et non l'attraction invisible d'un neuvième astre. Dans les 86 années qui s'étaient écoulées, de nombreuses prédictions de la sorte ont été faites, et ont toutes échoué.

Cette fois-ci, la prédiction ne tombera peut-être pas dans le vide cosmique.

« Je considère que le travail de Batygin et Brown démontre pour la première fois de façon convaincante l'existence de cette planète et le tracé plausible de son orbite, » commente [Alessandro Morbidelli](#) de l'observatoire de la Côte d'Azur. « C'est un argument solide. »

## Planète 9, y es-tu ?



Vue d'artiste de notre Système solaire.

Depuis près de dix ans, des astronomes tentent de prouver l'existence d'un objet massif qui évoluerait aux confins du Système solaire. Alors que la théorie est largement débattue, une récente étude affirme que l'absence d'un tel astre serait statistiquement impossible...

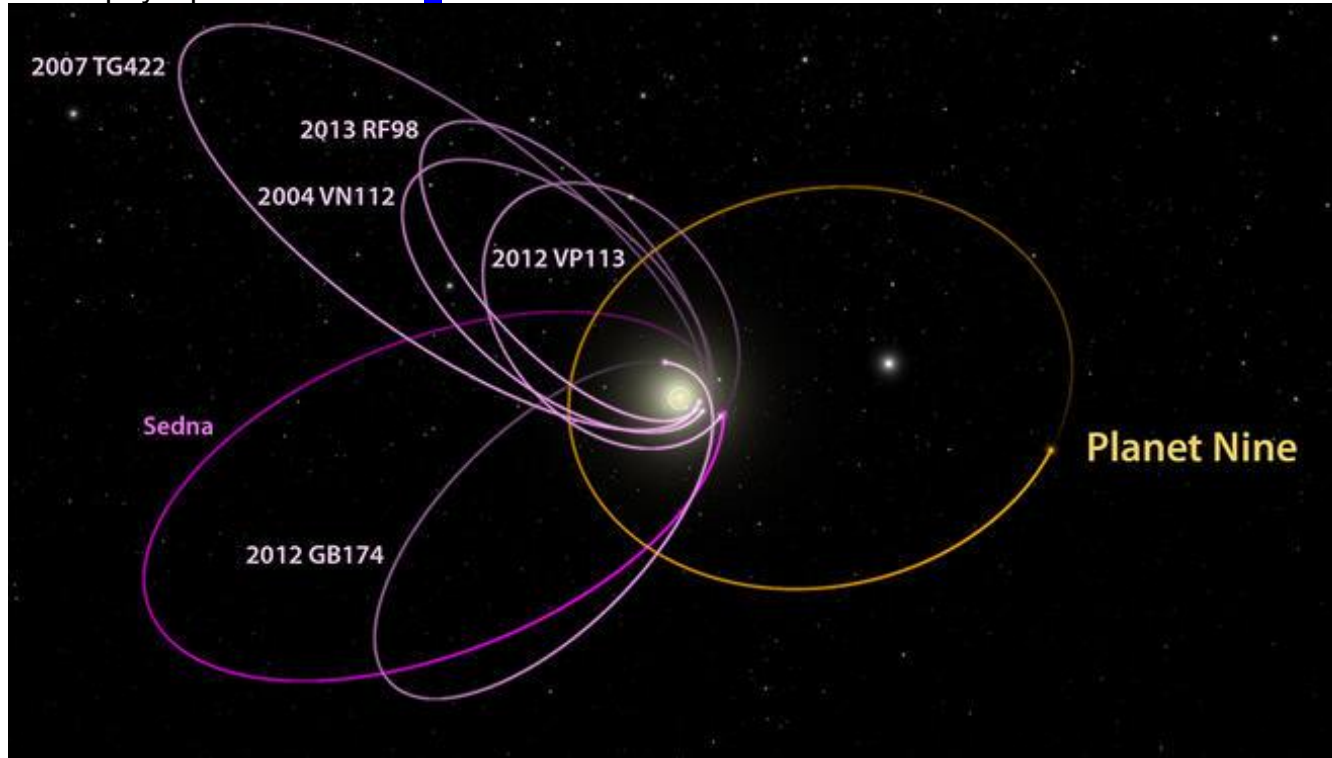
Depuis l'éviction de Pluton de la famille des planètes du Système solaire, ce dernier n'en compte plus que huit. Vraiment ? Et si une neuvième planète échappait à notre regard, cachée bien au-delà de la ceinture de Kuiper ? C'est ce que croient de nombreux astronomes, parmi lesquels Konstantin Batygin, du California Institute of Technology (Caltech, États-Unis) qui, en 2016, avec son collègue Michael Brown, [annonce avoir découvert le signe de l'influence gravitationnelle de cette « Planète 9 » sur les orbites d'objets transneptuniens](#) (*objets dont l'orbite croise ou se trouve au-delà de celle de Neptune, Ndlr*).

Mais ces résultats sont fortement débattus : ces objets sont trop peu nombreux et les effets de sélection qui accompagnent les découvertes des relevés astronomiques n'auraient pas été correctement pris en compte. Dans une étude<sup>1</sup> parue en avril dernier, les chercheurs et leurs collaborateurs ont donc tourné leur attention vers une classe d'objets *a priori* moins sujets aux biais observationnels. Et leur conclusion ne change pas : leurs orbites ne peuvent s'expliquer que si une planète encore inconnue les influence.



## Une distribution non aléatoire

Les objets transneptuniens extrêmes sont des corps du Système solaire dont le périhélie, c'est-à-dire le point de leur orbite le plus proche du Soleil, est situé à au moins 50 fois la distance Terre-Soleil, et qui ont une trajectoire très elliptique. Leur périhélie est donc si éloigné qu'ils se rapprochent très peu de Neptune et sont donc très peu soumis à l'influence gravitationnelle des planètes géantes. De façon surprenante, des relevés astronomiques effectués sur plusieurs décennies, au cours du XX<sup>e</sup> et au début du XXI<sup>e</sup> siècle, révèlent que pour une dizaine de ces objets, leurs orbites semblent alignées. « *Elles ont toutes la même orientation dans le ciel, leur distribution n'est pas aléatoire* », précise Sean Raymond, au laboratoire d'astrophysique de Bordeaux<sup>2</sup>.



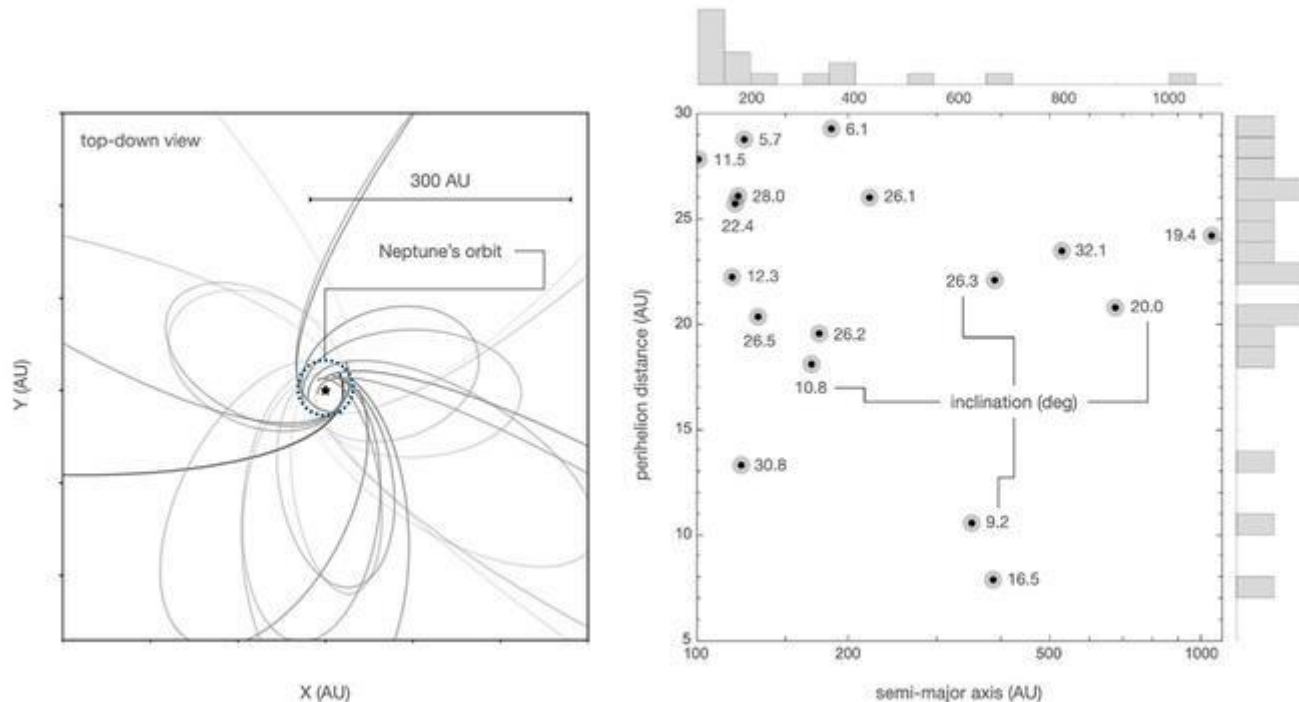
Représentation de l'orbite de six objets transneptuniens (en violet). En orange, l'orbite supposée de la mystérieuse "Planète 9". Le point brillant au centre de l'image est notre Soleil.

Pourtant, les lois de la mécanique céleste portent à croire que ce ne devrait pas être le cas. En effet, non seulement un objet tourne autour du Soleil, mais l'axe de son orbite oscille également autour de notre étoile. C'est ce que l'on appelle la précession. « *Donc même s'il y a plus de 4 milliards d'années, un certain nombre d'objets avaient été expulsés dans la même direction à cause de perturbations dans le Système solaire primitif, en raison de ces précessions leurs orbites auraient dû se disperser depuis lors* », pose Alessandro Morbidelli, astronome et planétologue au Laboratoire Lagrange<sup>3</sup> et professeur au Collège de France. Que l'alignement des orbites ait été conservé au cours de toutes ces années est le signe que « *quelque chose* » force ces orbites à ne pas se comporter comme on pourrait s'y attendre. « *Puisque les objets sont loin de Neptune, ce n'est pas l'influence gravitationnelle de cette dernière qui force les orbites à rester groupées. Pour expliquer cette anomalie, il doit exister une autre planète* », appuie l'astronome.

## Se départir des biais

L'hypothèse d'une planète cachée dans le Système solaire était née, et une publication<sup>4</sup> de 2016 en dessine les contours : elle devrait avoir une masse comprise entre 5 et 7 fois celle de la Terre, et se déplacer sur une orbite elliptique, éloignée et inclinée. Mais cette conclusion a rapidement amené son lot de discussions, et surtout de scepticisme. En effet, est-on sûr qu'il y a réellement un alignement orbital ? Finalement, puisque ces alignements orbitaux ne peuvent s'appliquer que sur des objets qui ont des orbites très elliptiques et qui ne s'approchent pas beaucoup de Neptune, alors leur nombre est limité. Une dizaine d'objets n'est peut-être pas suffisante pour établir une statistique fiable. De plus, ces objets ont été découverts grâce à une multitude de relevés astronomiques et de personnes. Comment s'assurer que tous les biais observationnels sous-jacents à ces détectations ont été correctement modélisés ?

« Il est très difficile de détecter des objets lointains dans certaines régions du ciel, comme dans le plan galactique par exemple, où il y a beaucoup d'étoiles. Si on n'observe pas d'objets transneptuniens qui passent dans ce plan, et qu'on ne tire des conclusions que par rapport aux objets qu'on a observés, alors cela introduit des biais, développe Sean Raymond. L'équipe de Batygin est convaincue que l'alignement qu'elle observe est intrinsèque à la population des objets qu'elle a pris en compte, mais ce n'est pas universellement accepté dans la communauté. »



A gauche : vue du dessus des orbites de plusieurs objets transneptuniens dont les biais observationnels sont bien connus. Le cercle pointillé bleu représente l'orbite de Neptune, l'étoile au centre le Soleil. A droite, les nombres adjacents aux points indiquent l'inclinaison orbitale de chaque objet en degrés.

Jean-Marc Petit, astronome à l'Institut Univers, Théorie, Interfaces, Nanostructures, Atmosphère et environnement, Molécules<sup>5</sup> (Utinam) a d'ailleurs pris le temps d'étudier les biais observationnels associés aux objets pris en compte dans la publication de 2016 et la manière dont ils y ont été traités.

S'il pense également qu'il n'est pas impossible qu'il y ait réellement un groupement d'orbites, il trouve aussi que la probabilité que ce soit le cas est bien inférieure à ce qu'avancent Batygin et ses collaborateurs. « *On ne dit pas qu'il n'y a pas de Planète 9, clarifie Jean-Marc Petit, mais que l'argument qu'ils mettent en avant n'est pas assez fort.* » « *Et c'est une position tout à fait légitime* », convient Alessandro Morbidelli.

## Une absence impossible

Dans un nouvel article, Konstantin Batygin, Alessandro Morbidelli, Michael Brown et David Nesvorný (planétologue au Southwest Research Institute) tentent donc une nouvelle approche. Au lieu de se concentrer sur des objets distants qui ont des orbites très elliptiques, qui n'approchent jamais de Neptune, et qui sont par conséquent très difficiles à observer, ils jettent cette fois leur dévolu sur des objets toujours transneptuniens, mais qui croisent l'orbite de Neptune. « *Ces objets viennent relativement près de nous et sont brillants, ils sont donc plus faciles à observer, décrit Alessandro Morbidelli. On en connaît plusieurs et leurs biais observationnels sont plus simples à modéliser.* »

De plus, ces objets sont très instables. En traversant l'orbite des planètes géantes, elles les dispersent et changent leurs orbites. Leur espérance de vie n'est ainsi que de quelques dizaines de millions d'années. Ils sont donc continuellement réalimentés par la population véritablement transneptunienne. « *On a comparé un système avec une Planète 9 et un système sans, pour voir à quel taux on peut renouveler cette population d'objets qui croisent l'orbite de Neptune. Et on a trouvé que sans Planète 9, ce taux est trop faible, trop peu d'objets croisent l'orbite de Neptune. Avec la Planète 9, en revanche, nos modèles reproduisent beaucoup mieux les observations.* » En d'autres termes, cette nouvelle étude *a priori* moins biaisée que les précédentes, conclut également fortement à l'existence d'une planète cachée. « *C'est une très jolie idée, et leur résultat est assez clair* », salue Sean Raymond. « *C'est du très beau travail et je pense qu'ils tiennent quelque chose* », félicite également Jean-Marc Petit.



*Vue par drone de l'observatoire Vera Rubin au sommet du mont Cerro Pachón, au Chili, en mai 2024.*

Alors la présence d'une neuvième planète est-elle actée ? « *Ce n'est pas si simple, tempère Sean Raymond. En principe, dans cette étude, il y a moins de biais observationnels, mais c'est vraiment difficile de dégager tous les biais. Rien ne dit qu'il n'en reste pas qui sont cachés.* » Des biais cachés, Jean-Marc Petit en liste plusieurs : « *Par exemple, les relevés qu'ils utilisent ne sont pas dédiés aux objets transneptuniens. De plus, la taille des objets, dont ils ne tiennent pas compte, peut avoir son importance.* » Toute observation s'accompagne d'erreurs et d'approximations qu'il peut être difficile de prendre en considération. « *C'est pourquoi, même si on a de bonnes raisons de penser que la Planète 9 est là, on ne devrait jamais croire que quelque chose existe avant de l'avoir trouvé, rapporte Sean Raymond. On doit la chercher avec l'esprit ouvert.* »

Et pour partir en quête de la Planète 9, les astronomes seront bientôt épaulés par un observatoire d'envergure : le télescope Vera-Rubin, en cours de construction au Chili, qui devrait être mis en fonction au premier trimestre 2025. « *L'avantage du Vera-Rubin est qu'il regarde plus de la moitié du ciel tous les deux ou trois jours, avec une profondeur sûrement aussi bonne que l'observatoire spatial Hubble, révèle Sean Raymond. Il est vraiment conçu pour trouver des objets sombres et qui bougent dans le ciel, comme la Planète 9. Ce n'est pas sûr à 100 % qu'il la trouvera même si elle existe, mais s'il ne la trouve pas, ça sera difficile de continuer à croire qu'elle est bien là.* »

### **Et si ce n'était pas une planète ?**

L'alignement des orbites de certains objets a donné de la suite dans les idées de quelques chercheurs. Pour eux, cette anomalie pourrait être le fruit soit d'un immense disque de corps célestes situés loin dans le Système solaire, soit d'un mini trou noir. « *Ce sont des idées loufoques, plaisante Alessandro Morbidelli. J'aimerais bien qu'on m'explique comment on forme un trou noir de 5 masses terrestres.* » Idem pour le disque très excentrique : s'il est constitué de multiples corps célestes, certains d'entre eux auraient déjà dû être observés par occultation, en passant devant les étoiles. Mais on n'a jamais rien vu de tel. « *En revanche, qu'il existe une planète sur l'orbite que l'on pense être celle de la Planète 9 est assez naturel dans le processus de formation des planètes géantes : quand elles grandissent, elles expulsent au loin des planètes de quelques masses terrestres, et ces planètes peuvent rester piégées sur une orbite excentrique distante.* » Si la Planète 9 existe, c'est donc très certainement... une planète.

### **À lire sur notre site**

[Planète 9 : la piste se précise](#)

[La neuvième planète](#) (chronique de Denis Guthleben, historien du CNRS)

## Quel rôle la Lune a-t-elle sur les marées ?

[https://www.lepoint.fr/eureka/quel-role-la-lune-a-t-elle-sur-les-marees-06-01-2025-2579296\\_4706.php](https://www.lepoint.fr/eureka/quel-role-la-lune-a-t-elle-sur-les-marees-06-01-2025-2579296_4706.php)

La Lune a un rôle prépondérant sur les marées, car l'eau est attirée par sa gravité, provoquant la montée et la descente de son niveau.



La montée et la descente des marées (comme ici à Ciboure, dans les Pyrénées-Atlantiques) sont connues sous le nom de cycle des marées.

Pour comprendre comment la Lune affecte les marées, il faut d'abord savoir que la gravité de [la Lune](#) attire les océans vers elle. Même si la Lune est très éloignée, elle est suffisamment massive pour que sa force de gravité soit assez forte pour cela. Mais, avant d'aborder la question de l'influence de la Lune sur les marées, voyons ce que sont les marées.

Les [marées correspondent à la montée et à la descente du niveau de l'eau](#) dans les océans (et les lacs, et même dans votre verre d'eau, mais ces mouvements sont très faibles). Lorsque le niveau de la mer atteint son point le plus haut, on parle de marée haute ; lorsqu'il descend à son point le plus bas, on parle de marée basse. La montée et la descente des marées sont connues sous le nom de cycle des marées. S'il y a une marée haute et une marée basse par jour, on parle d'un cycle des marées diurne ; s'il y a deux marées hautes et deux marées basses, on parle d'un cycle des marées semi-diurne.

## **Les océans attirés par la gravité de la Lune**

La Lune a l'effet le plus important sur les marées, mais ce n'est pas le seul facteur qui les affecte. Le Soleil et la Terre peuvent également influencer sur les marées. La Lune influe sur les marées en raison de la gravité. Vous aurez remarqué qu'à chaque fois que vous sautez vous retombez toujours sur le sol. C'est parce que la gravité de la Terre vous tire vers le bas.

La Lune a sa propre gravité, qui attire les océans vers elle. L'attraction gravitationnelle de la Lune sur nous est beaucoup plus faible que celle de la Terre, et nous ne la remarquons donc pas vraiment, mais nous pouvons voir l'effet de la Lune sur l'eau liquide des océans. Ces derniers sont légèrement attirés par la gravité de la Lune, ce qui provoque un gonflement, ou une marée haute, du côté de la Terre le plus proche de la Lune. Si la Lune provoque une marée haute d'un côté de la Terre, quelle est la cause de la marée haute de l'autre côté ? Eh bien, c'est aussi la Lune, car elle provoque une rotation de notre planète et donc une force centrifuge. Cette force a exactement la même valeur moyenne que celle due à l'attraction gravitationnelle, ce qui explique que les marées sont symétriques par rapport au centre de la Terre. Ces deux marées hautes éloignent l'eau du reste des océans, ce qui provoque deux marées basses entre les marées hautes.

## **Le rôle du Soleil et de la Lune sur les « marées de vives-eaux »**

Le Soleil, tout comme la Lune et la Terre, a sa propre gravité, qui peut affecter les marées. Bien que le Soleil soit beaucoup plus grand que la Lune et qu'il ait plus de gravité, il est aussi beaucoup plus éloigné, ce qui signifie que son influence sur les marées est deux fois moins forte que celle de la Lune. Si son effet est moins important, il n'est néanmoins pas nul. Lorsque le Soleil et la Lune sont alignés avec la Terre (lors d'une pleine lune ou d'une nouvelle lune), leur gravité combinée provoque des marées très hautes (et très basses), appelées « marées de vives-eaux ».

Lorsque le Soleil et la Lune forment un angle droit (lors d'une lune croissante ou décroissante), le Soleil contribue à annuler l'attraction gravitationnelle de la Lune, ce qui provoque des marées hautes plus faibles et des marées basses plus élevées que la moyenne, appelées « marées de mortes-eaux ».

La Lune influe donc sur les marées en raison de la gravité, mais la gravité du Soleil et la rotation de la Terre modifient également le comportement des marées.

## A Rare Alignment of 7 Planets Is About to Take Place in The Sky

<https://www.sciencealert.com/a-rare-alignment-of-7-planets-is-about-to-take-place-in-the-sky>



A very rare treat is about to grace Earth's night skies.

On the evening of 28 February 2025, all seven of the other planets in the Solar System will appear in the night sky at the same time, with [Saturn](#), [Mercury](#), Neptune, [Venus](#), [Uranus](#), [Jupiter](#), and [Mars](#) all lining up in a neat row – a magnificent sky feast for the eyes known as a great planetary alignment.

But that's not all. Between now and then, on 21 January 2025, six of the seven other planets will appear in the sky at once in a large alignment – Mars, Jupiter, Uranus, Neptune, Venus, and Saturn, with the exception of Mercury.



An illustration of the upcoming January planetary alignment as seen from the Northern Hemisphere.

Actually, it's not uncommon for a few planets to be on the same side of the Sun at the same time, but it's less common for most, or even all of the planets to align.

Any number of planets from three to eight constitutes an alignment. Five or six planets assembling is known as a large alignment, with five-planet alignments significantly more frequent than six.

Seven-planet great alignments are, of course, the rarest of all.

These alignments aren't the neat planetary queues you see in [diagrams and illustrations](#) of the Solar System. That's [not a thing that actually happens](#) in the real Universe, sadly.





<https://www.youtube.com/watch?v=DDgyDvNsNrg>

Yet the planets do appear to arrange themselves along an imaginary line.

This occurs because the planets of the Solar System all orbit the Sun [on a flat plane](#) called the [ecliptic](#). Some of the planets have orbits tilted slightly above or below this plane, but they're all more or less on the same level like grooves on a record thanks to the way stars like our Sun form.

A baby star in a cloud of material starts spinning; the cloud around them swirls into a flattish disk that feeds into the baby star around its equator. Planets form from what remains of the disk and, if left uninterrupted by other gravitational influences, will remain orbiting in that level position.



An illustration of the

Upcoming February planetary alignment as seen from the Northern Hemisphere.

Occasionally, the planets will be on the same side of the Sun as they move along their orbits, so we get to see them in the sky at the same time. This is what will grace the sky on the evenings of January 21 and February 28.










### How to watch

Whether you will be able to see the alignments, at what time the planets rise and set, and in which order, depends on where in the world you're viewing from.

There are tools you can access to get those times and sky locations.

Observe the alignment about 1 hour after sunset.

\*All the alignments in the infographic are shown as seen from the Northern Hemisphere.

Planet	Magnitude	Visibility	Constellation
 Mars	-1.3		 Gemini
 Jupiter	-2.6		 Taurus
 Uranus	5.7		 Aries
 Neptune	7.9		 Pisces
 Venus	-4.7		 Aquarius
 Saturn	1.1		 Aquarius

More details on the upcoming January planetary alignment.

[Time and Date](#) has an interactive tool that allows you to set the date you want to view, showing the rise and set times for each planet, where in the sky they can be seen, and how difficult they will be to see.

[Stellarium](#) has a similar web tool that shows you the positions of all the planets.

[Sky Tonight](#) is a free mobile app that uses your phone's hardware to gauge where you are located, and shows you real-time positions of celestial objects on a map of the sky above. There is a [good list of other options here](#), too.

You will need some binoculars or a telescope to see the planets in all their glory, so if you haven't already, start planning now. And keep your fingers crossed for clear skies.

# Earth's Rotation Is Slowing Down, And Could Explain Why We Have Oxygen

<https://www.sciencealert.com/earths-rotation-is-slowing-down-and-could-explain-why-we-have-oxygen>



What does the Moon have to do with microbes?

Ever since its formation around 4.5 billion years ago, Earth's rotation has been gradually slowing down, and its days have gotten progressively longer as a result.

While Earth's slowdown is not noticeable on human timescales, it's enough to work significant changes over eons. One of those changes is perhaps the most significant of all, at least to us: lengthening days are linked to the oxygenation of Earth's atmosphere, according to a study from 2021.

Specifically, the blue-green algae (or cyanobacteria) that emerged and proliferated about 2.4 billion years ago would have been able to produce more oxygen as a metabolic by-product because Earth's days grew longer.

"An enduring question in Earth sciences has been how did Earth's atmosphere get its oxygen, and what factors controlled when this oxygenation took place," [microbiologist Gregory Dick](#) of the University of Michigan explained in 2021.

"Our research suggests that the rate at which Earth is spinning – in other words, its day length – may have had an important effect on the pattern and timing of Earth's oxygenation."



<https://www.youtube.com/watch?v=93sBj0CMuRA>

There are two major components to this story that, at first glance, don't seem to have a lot to do with each other. The first is that Earth's spin is slowing down.

The reason Earth's spin is slowing down is [because the Moon](#) exerts a gravitational pull on the planet, which causes a rotational deceleration since [the Moon](#) is gradually pulling away.

We know, based on the fossil record, that days were just [18 hours long](#) 1.4 billion years ago, and [half an hour shorter](#) than they are today 70 million years ago. Evidence suggests that we're gaining [1.8 milliseconds a century](#).

The second component is something known as the [Great Oxidation Event](#) – when cyanobacteria emerged in such great quantities that Earth's atmosphere experienced a sharp, significant rise in oxygen.

Without this oxidation, scientists think life as we know it could not have emerged; so, although cyanobacteria may [cop a bit of side-eye today](#), the fact is we probably wouldn't be here without them.



Microbiologist Gregory Dick from the University of Michigan.

There's still a lot we don't know about this event, including such burning questions as why it happened when it did and not sometime earlier in Earth's history.

It took scientists working with cyanobacterial microbes to connect the dots. In the Middle Island Sinkhole in Lake Huron, microbial mats can be found that are thought to be an analog of the cyanobacteria responsible for the Great Oxidation Event.

Purple cyanobacteria that produce oxygen via photosynthesis and white microbes that metabolize sulfur, compete in a microbial mat on the lakebed. At night, the white microbes rise to the top of the microbial mat and do their sulfur-munching thing. When day breaks, and the Sun rises high enough in the sky, the white microbes retreat and the purple cyanobacteria rise to the top.

"Now they can start to photosynthesize and produce oxygen," [said geomicrobiologist Judith Klatt](#) of the Max Planck Institute for Marine Microbiology in Germany.

"However, it takes a few hours before they really get going, there is a long lag in the morning. The cyanobacteria are rather late risers than morning persons, it seems."

This means the window of daytime in which the cyanobacteria can pump out oxygen is very limited – and it was this fact that caught the attention of oceanographer Brian Arbic of the University of Michigan. He wondered if changing day length over Earth's history had had an impact on photosynthesis. "It's possible that a similar type of competition between microbes contributed to the delay in oxygen production on the early Earth," [Klatt explained](#). To demonstrate this hypothesis, the team performed experiments and measurements on the microbes, both in their natural environment and a laboratory setting. They also performed detailed modelling studies based on their results to link sunlight to microbial oxygen production, and microbial oxygen production to Earth's history.

"Intuition suggests that two 12-hour days should be similar to one 24-hour day. The sunlight rises and falls twice as fast, and the oxygen production follows in lockstep," [explained marine scientist Arjun Chennu](#) of the Leibniz Centre for Tropical Marine Research in Germany.

"But the release of oxygen from bacterial mats does not, because it is limited by the speed of molecular diffusion. This subtle uncoupling of oxygen release from sunlight is at the heart of the mechanism."

These results were incorporated into global models of oxygen levels, and the team found that lengthening days were linked to the increase in Earth's oxygen - not just the Great Oxidation Event, but another, second atmospheric oxygenation called the [Neoproterozoic Oxygenation Event](#) around 550 to 800 million years ago.

"We tie together laws of physics operating at vastly different scales, from molecular diffusion to planetary mechanics. We show that there is a fundamental link between day length and how much oxygen can be released by ground-dwelling microbes," [Chennu said](#).

"It's pretty exciting. This way we link the dance of the molecules in the microbial mat to the dance of our planet and its Moon."

# Fascinant : un monstre cosmique qui a traversé le Système solaire aurait modifié les orbites des planètes

<https://www.futura-sciences.com/sciences/actualites/astronomie-fascinant-monstre-cosmique-traverse-systeme-solaire-aurait-modifie-orbites-planetes-119024/>

Y a-t-il d'autres planètes cachées dans le Système solaire ? Avec la récente mise en évidence d'une probable neuvième planète dans le Système solaire, doit-on s'attendre à en trouver d'autres ? L'Agence spatiale française a posé la question à Michel Viso, responsable de l'exobiologie au Cnes.

Certaines caractéristiques des orbites des géantes gazeuses, Jupiter et Saturne, et des géantes glacées, Uranus et Neptune, ne s'expliquent pas bien dans le cadre du scénario standard de la formation du Système solaire. Une solution à ces énigmes est tout bonnement incroyable, car elle suppose le passage d'une exoplanète géante, voire d'une naine brune, à travers le Système solaire il y a 4 milliards d'années environ.

Avec des instruments comme [Hubble](#), le James-Webb et maintenant [Euclid](#), la noosphère a entrepris de sonder les [strates](#) de lumière du [cosmos](#) observable pour connaître son passé, utilisant également de la lumière [fossile](#) du [Big Bang](#), comme on l'a vu avec la [mission Planck](#).

Plus proche de nous et dans un passé moins lointain, d'autres strates et fossiles sont étudiés dans la Voie lactée et dans le Système solaire. La mission [Gaia](#) se concentre en effet sur la détermination de la position, de la vitesse et de la composition chimique d'un très grand nombre d'étoiles dans notre [Galaxie](#). Ces valeurs mesurées permettent de faire de l'archéologie cosmique en remontant des distributions stellaires observées aux interactions gravitationnelles passées entre la Voie lactée et des [galaxies naines](#), dont certaines ne s'en sont pas seulement approchées en provoquant des « [vagues](#) » dans le fluide autogravitant d'étoiles de la Voie lactée, mais ont été démantelées par les [forces de marée](#) de la Galaxie, parfois même avalées.

## Des plans orbitaux problématiques

Il se trouve que notre Système solaire possède des fossiles analogues, quand on s'intéresse de près aux [mouvements](#) des planètes et des petits corps célestes. [Renu Malhotra](#), planétologue à l'Université d'Arizona, à Tucson, a récemment déposé avec des collègues sur [arXiv](#), un article dans lequel il est avancé qu'un objet huit fois plus massif que [Jupiter](#) aurait pu tourner autour du [Soleil](#), se rapprochant de l'[orbite](#) actuelle de Mars avant d'injecter les quatre [planètes géantes](#) externes du Système solaire sur des trajectoires différentes, il y a environ 4 milliards d'années.

Pour comprendre vraiment de quoi il s'agit, il faut rappeler quelques éléments généraux de la cosmogonie du Système solaire.

<https://www.youtube.com/watch?v=gtUgarROs08>

*Bennu's Journey* est un film d'animation de six minutes sur la mission Osiris-REx de la Nasa, l'astéroïde Bennu et la formation de notre Système solaire. *Bennu's Journey* montre ce qui est connu et ce qui reste mystérieux sur l'évolution de Bennu et des planètes. En récupérant un échantillon de Bennu, Osiris-REx nous en apprendra davantage sur les matières premières du Système solaire et sur nos propres origines. Pour obtenir une traduction en français assez fidèle, cliquez sur le rectangle blanc en bas à droite. Les sous-titres en anglais devraient alors apparaître. Cliquez ensuite sur l'écrou à droite du rectangle, puis sur « Sous-titres » et enfin sur « Traduire automatiquement ». Choisissez « Français ».



Il y a un peu plus de 4,5 milliards d'années, un [nuage](#) de [gaz](#) et de poussière turbulent s'est retrouvé, probablement sous l'action compressive de l'onde de choc de l'explosion en [supernova](#) d'une étoile massive, dans des conditions de densité et de température qui ont conduit une partie de ce nuage à s'effondrer sous la forme d'une [nébuleuse](#) proto-solaire quasi sphérique en rotation. Cette rotation a conduit à l'existence d'une [force centrifuge](#) perpendiculaire à l'axe de rotation s'opposant à l'[effondrement](#) gravitationnel.

Au final, il s'est donc formé un disque en rotation perpendiculairement avec une [proto-étoile](#) centrale dans lequel les planètes et autres petits corps célestes, comme [Cérès](#) ou [Pluton](#), vont naître. Ce modèle, proposé une première fois par Kant et Laplace, explique donc pourquoi les planètes sont quasiment dans un même plan orbital et tournent dans le même sens autour du Soleil.

Enfin presque, car le diable est dans les détails. La théorie prévoit que les planètes principales devraient être toutes vraiment dans un même plan, ou pour le moins avec des écarts d'inclinaison encore plus faibles que ceux que l'on mesure, et aussi selon des orbites presque parfaitement circulaires.

<https://www.youtube.com/watch?v=fQNFj8GoZJA>

Les astronomes ont utilisé les télescopes de l'ESO pour détecter au moins 70 planètes errantes de masse comparable à celle de Jupiter dans notre Voie lactée, le plus grand groupe détecté à ce jour. Apprenez-en davantage sur ces insaisissables nomades cosmiques dans cette vidéo qui résume la découverte ! Pour obtenir une traduction en français assez fidèle, cliquez sur le rectangle blanc, en bas à droite. Les sous-titres en anglais devraient alors apparaître. Cliquez ensuite sur l'écrou à droite du rectangle, puis sur « Sous-titres » et enfin sur « Traduire automatiquement ». Choisissez « Français ».

### **50 000 simulations avec des exoplanètes errantes**

On sait en science que parfois de tout petits détails suffisent à modifier plus ou moins fortement une théorie. Ainsi, en [mécanique quantique](#), une petite différence, dans ce que l'on appelle [le moment magnétique du muon prédit et observé, pourrait signaler l'existence d'une nouvelle physique](#).

Malhotra et ses collègues ont alors entrepris d'effectuer un grand nombre de simulations, en regardant ce qui se passerait quelques centaines de millions d'années après la naissance du Système solaire si des corps célestes allant de 2 à 50 fois la [masse](#) de Jupiter, typiquement ce que l'on peut trouver pour des [exoplanètes ou des naines brunes nomades](#) de la Voie lactée, se rapprochaient à différentes distances, et selon différentes orbites hyperboliques, de l'intérieur du Système solaire.

Environ 50 000 simulations de tels [survol](#)s, chacun sur 20 millions d'années, ont été réalisées avec des passages très rapprochés, à moins de 20 [unités astronomiques](#) (UA) du Soleil. La simulation - qui a produit les résultats les plus réalistes pour reproduire la structure actuelle des orbites des géantes du Système solaire - impliquait un objet huit fois plus massif que Jupiter qui se serait approché à 1,69 UA du Soleil (pour mémoire, le rayon moyen de l'orbite actuelle de Mars est de 1,5 UA ).

# Ce soir, un alignement exceptionnel des planètes : on vous explique comment l'observer

<https://www.futura-sciences.com/sciences/actualites/systeme-solaire-ce-soir-alignement-exceptionnel-planetes-on-vous-explique-observer-118843/>

Les planètes vont s'aligner en ce mois de janvier pour les amoureux du ciel étoilé. Une occasion à ne pas manquer. Même si une autre, encore plus belle, se présentera environ un mois plus tard ! On vous explique tout.

**Le 21 janvier 2025** est annoncé par de nombreux médias comme la date à cocher sur le calendrier pour les amoureux du ciel étoilé. Parce que, dans les heures qui suivront la tombée de la nuit, plusieurs planètes deviendront visibles en même temps. Pour peu que le ciel soit dégagé. [Vénus](#) et [Saturne](#) du côté du sud-ouest. [Jupiter](#) plus au-dessus de nos têtes. Et Mars, plutôt vers l'est. Le tout à l'[œil nu](#). [Uranus](#) et [Neptune](#) pourront également être observées. Mais seulement par ceux qui disposent d'une lunette ou d'un télescope.

Il n'est ni vraiment rare ni vraiment banal que plusieurs planètes se retrouvent du même côté de notre Soleil au même moment. Et apparaissent ainsi en même temps dans notre ciel. Mais cette fois, il est question de presque la totalité des [planètes du Système solaire](#). Ce qui autorise ici à parler de « *grand alignement* » des planètes. Une telle situation ne se produit pas tous les ans. Alors, elle vaudra assurément le coup d'[œil](#). Même si, dans la réalité, les planètes ne seront en rien alignées. Le terme rappelle simplement le fait qu'elles seront positionnées dans notre ciel plus ou moins le long d'une ligne.

## Le saviez-vous ?

Potentiellement, les planètes de notre Système solaire ne pourraient réellement s'aligner que tous les... 396 milliards d'années ! Or, il ne devrait pas rester plus de 5 milliards d'années de vie à notre Soleil. Alors, cela ne se produira finalement vraisemblablement jamais.

Et c'est finalement toujours le cas. Cette ligne courbe, les [astronomes](#) l'appellent l'[écliptique](#). Elle représente le plan du Système solaire dans lequel gravitent toutes les planètes. Alors pour sortir un peu de nos têtes cette fausse idée d'un alignement dans l'espace, certains préfèrent le terme de « *parade* » ou de « *défilé* » de planètes. Mais aucun de ces termes n'est officiellement validé par les astronomes.



**Astronomy Picture Of the ...**  
 @apod

Only Mercury is missing from a Solar System parade of planets in this early evening skyscape. Rising nearly opposite the Sun, bright Mars is at the far left. The other naked-eye planets Jupiter, Saturn, and Venus, can also be spotted, with the positions of too-faint Uranus and Neptune marked near the arcing trace of the ecliptic plane. On the far right and close to the western horizon after sunset is a young crescent Moon whose surface is partly illuminated by earthshine. In the foreground of the composite panorama captured on 2 January, planet Earth is represented by Mount Etna's lower Silvestri Crater. Of course Earth's early evening skies are full of planets for the entire month of January. On 13 January, a nearly Full Moon will appear to pass in front of Mars for skywatchers in the continental U.S. and Eastern Canada.

## Où regarder pour observer toutes ces planètes ?

Comme à son habitude, [Vénus sera la plus brillante](#) des planètes dans notre ciel. D'une magnitude de -4,7, elle sera facile à repérer à l'ouest, dans la constellation du Verseau. À proximité, c'est Saturne qui brillera à une magnitude tout à fait intéressante de 0,6. Les deux planètes seront d'ailleurs en [conjonction](#) - comprenez qu'elles apparaîtront côte à côte dans notre ciel - quelques jours plus tôt. Ce sera ce samedi 18 janvier 2025.

Jupiter sera toutefois plus visible encore. Sa magnitude de -2,6 illuminera la [constellation du Taureau](#). Mars, à peine sortie de son opposition - comprenez, du moment où elle se trouvait à l'opposé du Soleil par rapport à notre Terre -, sera également bien visible. D'une magnitude -1,3 dans la [constellation des Gémeaux](#), à l'horizon est.

C'est dans la [constellation du Bélier](#), à côté du Taureau, qu'il faudra chercher Uranus et sa magnitude de 5,7 aux [jumelles](#). Pour Neptune, il faudra revenir à l'ouest pour débusquer à l'aide d'un instrument déjà assez performant l'objet de magnitude 7,9 dans la constellation des [Poissons](#).

Cozy up for a planet parade!

January is an incredible month for skywatchers, with multi-planet viewing opportunities, Mars in opposition, and the Quadrantid meteor shower in the Northern Hemisphere. Take a look at what the night sky has to offer this month.



7:26 PM · Jan 3, 2025



<https://www.youtube.com/watch?v=3uq6ym5FkEc>

## Une date à retenir, celle du 21 janvier ?

Les experts notent que ces quatre, voire six, planètes de notre Système solaire ne seront pas seulement visibles simultanément dans notre ciel ce mardi 21 janvier, mais aussi avant et après. La date semble avoir simplement été mise en avant, car c'est une période durant laquelle la Lune ne se lève que plus tard dans la nuit, nous laissant l'occasion de profiter d'un ciel plus sombre et donc, plus propice à l'observation de ces planètes. Mais nous n'aurons alors, pour ainsi dire, encore rien vu. Car durant la première semaine de mars - et même à partir du 28 février -, une septième planète se joindra à la danse. Mercure sera en effet proche de son élongation maximale. Le 8 mars, elle se trouvera au plus loin du Soleil, vu de notre Terre. Il faudra alors la chercher entre Saturne et Vénus, du côté de l'horizon ouest.

## Cette fois, c'est du sérieux: le risque grimpe que cet astéroïde pourrait détruire une ville à son prochain passage !

<https://www.futura-sciences.com/sciences/actualites/asteroides-cette-fois-cest-serieux-risque-grimpe-cet-asteroide-pourrait-detruire-ville-son-prochain-passage-119226/>



Des astéroïdes qui « frôlent » la Terre, les médias à sensation s'en font régulièrement l'écho. Mais cette fois, la menace est prise au sérieux par les astronomes. Ils ont repéré un objet qui pourrait entrer en collision avec notre Planète dans moins de 10 ans. Que faut-il craindre ?

L'échelle de Turin. Vous connaissez ? Possiblement pas. Car elle mesure un risque auquel nous préférons en général ne pas trop penser. Celui qu'un impact de notre Terre avec un [astéroïde](#) ait des effets destructeurs sur notre Planète. Une valeur de 0 sur l'échelle de Turin signifie que l'[astéroïde géocroiseur](#) auquel elle est attribuée n'a qu'une chance tout à fait négligeable d'entrer en collision avec la Terre. Une valeur de 10, en revanche, correspond à un risque certain pour un objet suffisamment grand de provoquer une catastrophe planétaire.

La première définition de cette échelle a été proposée au milieu des années 1990. Depuis, aucun objet géocroiseur n'a dépassé le niveau 1. Aucun ? Pas tout à fait. Parce que l'astéroïde (99 942) Apophis, découvert en 2004, a, l'espace de quelques mois, atteint le niveau 4. Un niveau qui l'a classé dans la catégorie des objets qui méritent l'attention des [astronomes](#). Des observations supplémentaires ont alors permis de préciser sa trajectoire. Et de ramener (99 942) Apophis à un niveau 1 sur l'échelle de Turin.

*Recently-discovered asteroid 2024 YR4 may make a very close approach to Earth in 8 years. It is thought to be 40-100 meters wide. Uncertainty is still high and more and more observations are needed confirm this.*

### **Jamais un astéroïde n'avait autant menacé notre Terre**

Mais voici qu'un nouvel astéroïde attire l'attention des astronomes. Il a été découvert dans les [données d'Atlas](#) - pour *Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System* - et les chercheurs l'ont baptisé 2024 YR4. Selon les premiers calculs de son orbite, il y aurait un risque pas tout à fait négligeable - un sur 83, tout de même - qu'il entre en collision avec la Terre. Et ce dès décembre 2032 !

Les astronomes du *Jet Propulsion Laboratory* (JPL) de la [Nasa](#) évoquent une probabilité de 1,2 %. Compte tenu de la taille estimée de 2024 YR4, entre 40 et 100 mètres de diamètre, l'impact, s'il a lieu, pourrait avoir un effet semblable à l'explosion de Tcheliabinsk, en 2013 - si l'objet est essentiellement fait de roches - ou creuser un cratère de plus d'un kilomètre - s'il est riche en [fer](#). Un peu comme [Meteor Crater](#) qui a troué l'Arizona (États-Unis) il y a environ 50 000 ans. À cette heure, rien ne peut être avancé avec certitude. Car la taille, la composition et la [masse](#) de l'astéroïde sont trop incertaines encore. Ces données ont de quoi faire varier l'ampleur estimée des dégâts potentiels de plus d'un facteur 10. Alors les astronomes préfèrent rester prudents et ne pas trop rapidement positionner 2024 YR4 sur l'échelle de Turin. En l'état des connaissances, il pourrait toutefois atteindre la valeur de 3. S'il devait s'y installer, il deviendrait l'astéroïde le plus menaçant jamais observé.

*Asteroid 2024 YR4: Impact Range.*

*The newly discovered asteroid 2024 YR has a 1/88 chance to hit Earth on December 22, 2032. In the worst-case scenario, where exactly will it hit? Asteroid 2024 YR4 is predicted to follow an equatorial path that could take it over some pretty populated places, like Mumbai in India, parts of the Arabian Peninsula, and some countries in Africa like Nigeria and Ghana. It is also likely to pass over the Atlantic and into South America, potentially impacting places like Venezuela and Colombia.*

### **Un risque qui reste à préciser**

Les chercheurs préviennent d'ores et déjà que l'astéroïde est actuellement en train de s'éloigner de notre Terre. Il se trouve à quelque 43 millions de kilomètres de nous. Ainsi, les [astronomes](#) pourraient ne pas être en mesure de recueillir à son sujet des données suffisamment précises pour mieux évaluer le risque avant fin 2028. L'astéroïde s'approchera alors à environ 8 millions de kilomètres de nous. Mais en attendant, des instruments restent tout de même braqués sur 2024 YR4 pour collecter un maximum d'informations le concernant.

Certains chercheurs se veulent rassurants et rappellent que la probabilité pour que la trajectoire de l'astéroïde manque finalement notre Terre est importante. Ils soulignent aussi que le [corridor](#) de risque passe principalement au-dessus des océans. Même si le nord de l'Amérique du Sud, le centre de l'Afrique et le sud de l'Asie pourraient être concernés. Un impact pourrait alors détruire une ville entière.

D'autres se montrent d'ailleurs moins confiants. Parce qu'ils sont allés chercher dans des archives, pour remonter le temps et retrouver la trace de 2024 YR4 là où il aurait dû se trouver il y a quelques années si la probabilité de collision en 2032 était celle estimée par le JPL. Et jusqu'ici, aucune trace de l'astéroïde. Ce qui fait craindre que le risque d'impact grimpe à quelque chose entre 3 et 6 %. Des images détenues par l'[observatoire du mont Palomar](#) pourraient bientôt apporter un précieux éclairage sur ce point.

## Liens (1)

Nasa What's Up

<https://science.nasa.gov/skywatching/whats-up/>

Le site de Yvon Georgelin (Astronomie + Archéoastronomie)

<http://astronomie.regards.free.fr/>

Randall Carlson

*The Randall Carlson*

<https://www.youtube.com/channel/UCAPciy143ZBXBrFpCVPnWDg>

HIDDEN MATHEMATICS – Ancient Knowledge of Space, Time & Cosmic Cycles

<https://www.youtube.com/watch?v=R7oyZGW99os>

*Hidden Sacred Numbers*

<https://www.youtube.com/watch?v=R7oyZGW99os&t=358s>

*Fingerprints of the Cosmos*

<https://www.youtube.com/watch?v=s3oc7neB6oU&t=107s>

*Why is There NO record of Ancient Humans?*

<https://www.youtube.com/watch?v=F-d4zfovcoq>

Graham Hancock

*Graham Hancock Official Chanel*

<https://www.youtube.com/user/GrahamHancockDotCom>