

# DOSSIER ASTRONOMIE





# En Quête d'autres mondes

Le 6 octobre 1995, Michel Mayor et Didier Queloz, astronomes à l'Université de Genève, annonçaient la découverte de la première planète située hors du système solaire. Baptisée 51 Pegasi b, elle a relancé l'espoir de trouver un jour une nouvelle Terre et celui de trouver de la vie ailleurs ➡



# Découverte de la première exoplanète

par Agathe Chevalier

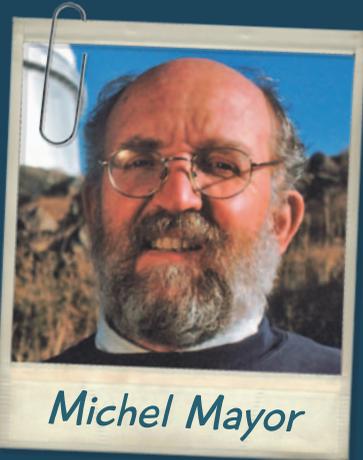


Photo: DR

*Michel Mayor*

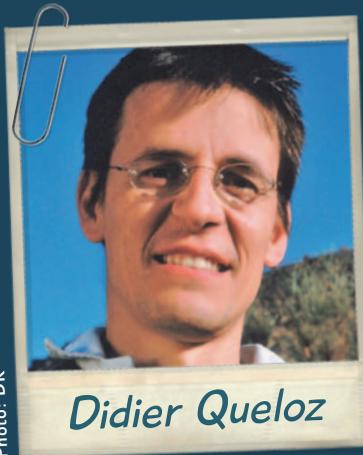


Photo: DR

*Didier Queloz*

Dans la nuit du 5 juillet 1995, Michel Mayor et Didier Queloz confirment la découverte, dans le ciel de Provence, de la première planète située hors du système solaire. Les deux chercheurs sont fous de joie. Il y a de quoi, car ils viennent de réaliser un exploit attendu depuis longtemps par la communauté scientifique. Pour y parvenir, il leur a fallu une part de chance, mais ils ont aussi su faire preuve d'originalité.

«Tout d'abord nous avons construit un nouvel instrument de mesure très performant, explique Michel Mayor. Puis, nuit après nuit, nous avons étudié de nombreuses étoiles. Et, ô surprise! Après quelques mois, nous avons découvert 51 Pegasi b, une planète grande comme Jupiter mais très proche de son étoile.»

La découverte est de taille. D'abord parce qu'elle prouve pour la première fois qu'il existe bien d'autres planètes que celles du système solaire dans l'Univers. Ensuite, parce que la nature de cette nouvelle planète, 51 Pegasi b, contredit ce que l'on pensait savoir sur la formation et l'évolution des planètes.

## Comment nomme-t-on les exoplanètes ?

**Kepler-10c, 51 Pegasi b**: en voilà de drôles de noms!

Les exoplanètes découvertes jusqu'à présent portent généralement le nom de leur étoile, suivi d'une lettre de l'alphabet, en commençant par «**b**».

Par exemple, si on découvre une deuxième planète autour de l'étoile **51 Pegasi**, on l'appellera **51 Pegasi c**.

Nombre  
d'exoplanètes  
connues aujourd'hui:

environ  
**1700**

# Petit lexique d'astronomie

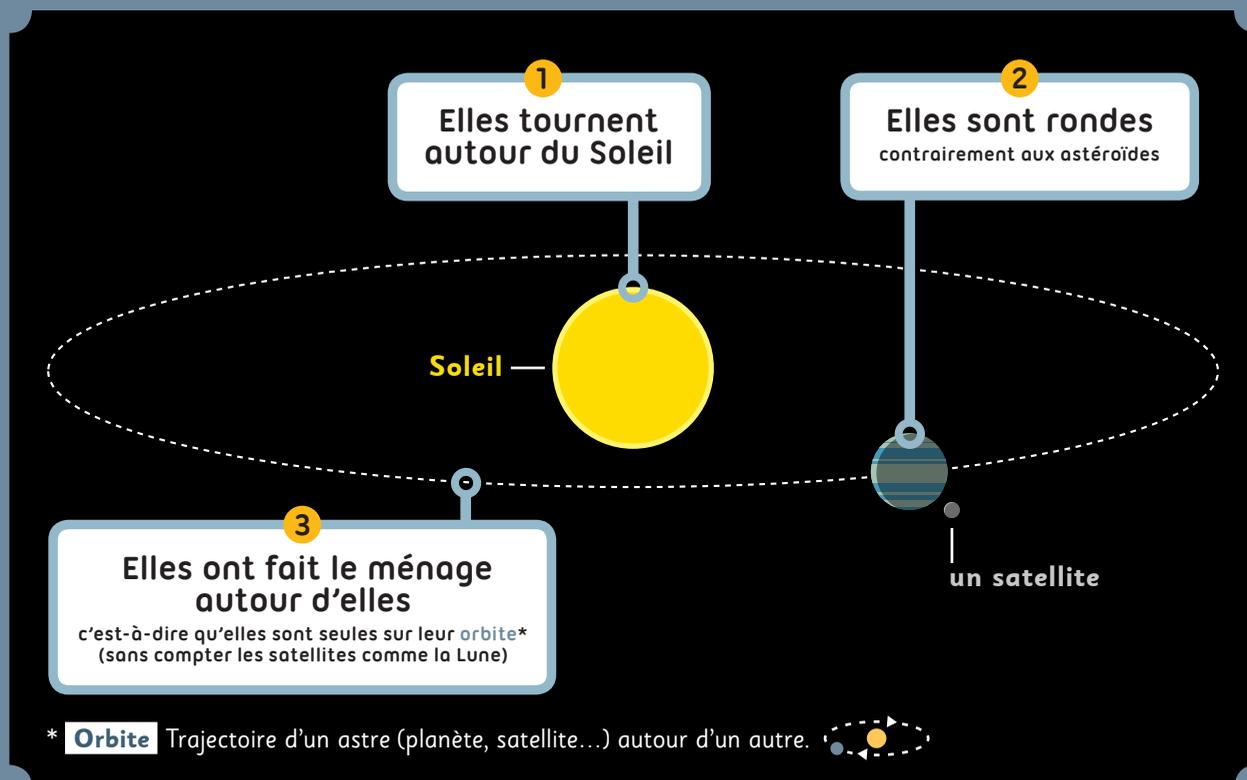
Par Tania Chytil

## Une exoplanète, qu'est-ce que c'est ?

C'est une planète qui tourne autour d'une autre étoile que la nôtre, le Soleil. Elle se trouve donc en dehors du système solaire. En grec, «exo» signifie «hors de».

## Et qu'est-ce qu'une planète ?

Dans le système solaire, les planètes ont **3 caractéristiques**:



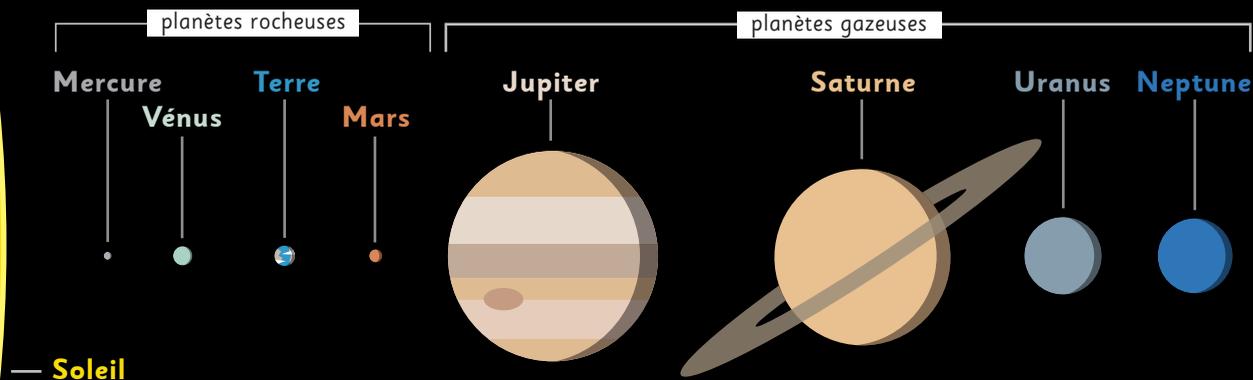
Si seules les deux premières conditions sont remplies, on ne parle pas de planète mais de planète naine (par exemple Pluton, qui a été exclue de la catégorie des planètes en 2006).

Comment a-t-on décidé qu'il n'y aurait que huit planètes ?  
Découvrez les coulisses de la décision sur  
→ [www.rts.ch/g/QPVe](http://www.rts.ch/g/QPVe)





### Les huit planètes du système solaire



### Astuce pour mémoriser le nom et l'ordre des planètes

Dans la phrase «**M**on **V**ieux, **T**u **M**'as **J**eté **S**ur **U**ne **N**avette», la première lettre de chaque mot correspond à celle de chaque planète.

### Notre galaxie

La Voie lactée est le nom de la galaxie dans laquelle se situe le système solaire. Elle ressemble à **un disque** de plus de 100 000 années-lumière de diamètre (1) et contiendrait plus de 200 **milliards\*** d'étoiles. D'après les scientifiques, notre galaxie pourrait compter **jusqu'à 100 milliards de planètes**.

Illustration de la Voie lactée

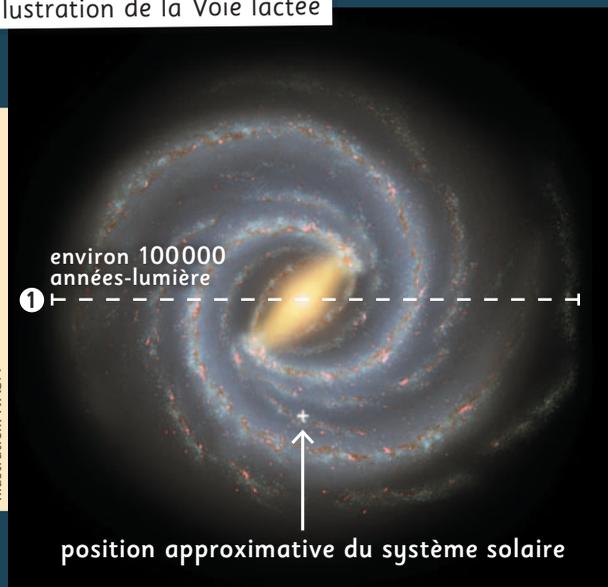


Illustration: NASA

### Les distances dans l'Univers

Dans l'Univers, on ne mesure pas les distances en kilomètres mais en **années-lumière**. Une année-lumière correspond à la distance que parcourt la lumière dans le vide en une année.

Par exemple, dans notre galaxie, en partant de la Terre et en voyageant à la vitesse de la lumière (**300 000 km par seconde**), il nous faudrait huit minutes pour atteindre le Soleil. Et pour rejoindre Proxima du Centaure, l'étoile la plus proche, nous aurions besoin de plus de quatre ans.

# Comment détecter les exoplanètes ?

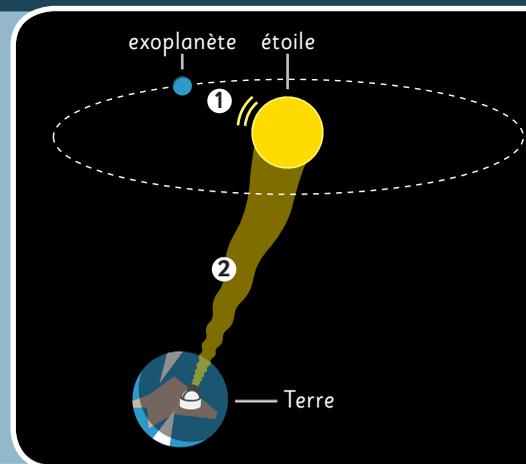
Par Sophie Hulo Veselý

Les exoplanètes ne sont pas assez brillantes pour être détectées directement. Pour les repérer, les scientifiques observent leur étoile avec différentes méthodes

## TECHNIQUE N°1 LA VITESSE RADIALE

Même si elles sont toutes petites en comparaison, les planètes sont capables de faire bouger leur étoile en leur tournant autour (1), grâce à une force appelée **gravitation\***. Vu depuis la Terre, c'est comme si l'étoile était animée d'un léger mouvement de va-et-vient.

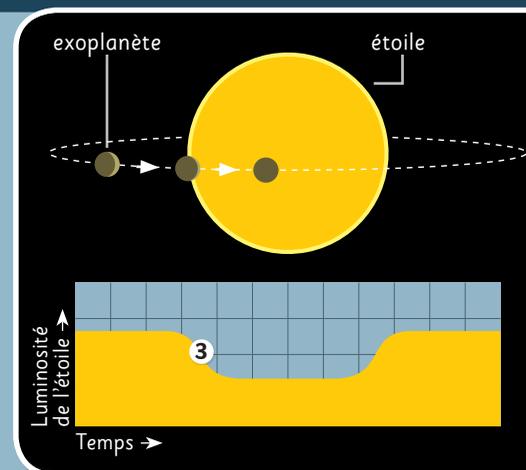
Les astronomes arrivent à détecter ces petits changements de vitesse grâce à un spectrographe. Cet appareil mesure les légères variations de la lumière de l'étoile (2) sous l'action de ce mouvement.



## TECHNIQUE N°2 LE TRANSIT

Il est possible de détecter certaines planètes lorsqu'elles passent devant leur étoile, c'est ce qu'on appelle un transit. La planète cache alors une petite partie de l'étoile, ce qui diminue très légèrement sa luminosité (3). Les astronomes peuvent mesurer cette variation de lumière et calculer la taille de la planète.

Mais ce phénomène ne dure que peu de temps (quelques heures pour la plupart) et ne se reproduit parfois que plusieurs mois ou années plus tard.



### Télescope 3,6 m



la Silla (Chili)

## Les détecteurs d'exoplanètes

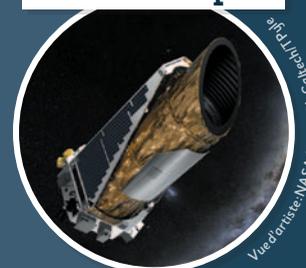
### ← DEPUIS LA TERRE

Ces grands télescopes, construits dans des régions où le ciel est pur et sans pollution lumineuse, permettent à l'aide d'un spectrographe de faire des mesures de vitesse radiale.

### DEPUIS L'ESPACE →

Ces télescopes spatiaux sont spécialisés dans la technique des transits et permettent aujourd'hui de détecter le plus grand nombre d'exoplanètes.

### Satellite Kepler



Vue d'artiste - NASA Ames/JPL-Caltech/T. Pyle

\* **Gravitation** Force par laquelle deux astres s'attirent.



# LE ZOO DES EXOPLANÈTES

Par Sophie Hulo Veselý

Les exoplanètes ne cessent de surprendre les scientifiques. Elles sont en effet très différentes des planètes du système solaire

## Des géantes gazeuses proches de leur étoile

Dans notre système, les planètes gazeuses sont les plus éloignées du Soleil. La théorie dit qu'elles n'ont pas pu se former près de leur étoile, car cette zone est dépourvue de gaz.

Pourtant, en dehors du système solaire, les scientifiques ont observé des planètes de ce genre, comme **51 Pegasi b** (voir page 6), tout près de leur étoile. Ces astres seraient effectivement nés loin de leur étoile et auraient ensuite migré pour s'en rapprocher.

### 51 Pegasi b ↓



Hey! Salut KEPLER-10c!  
Alors, ça gaze?

Euh... Mon,  
pas du tout  
en fait.



### ← Kepler-10c

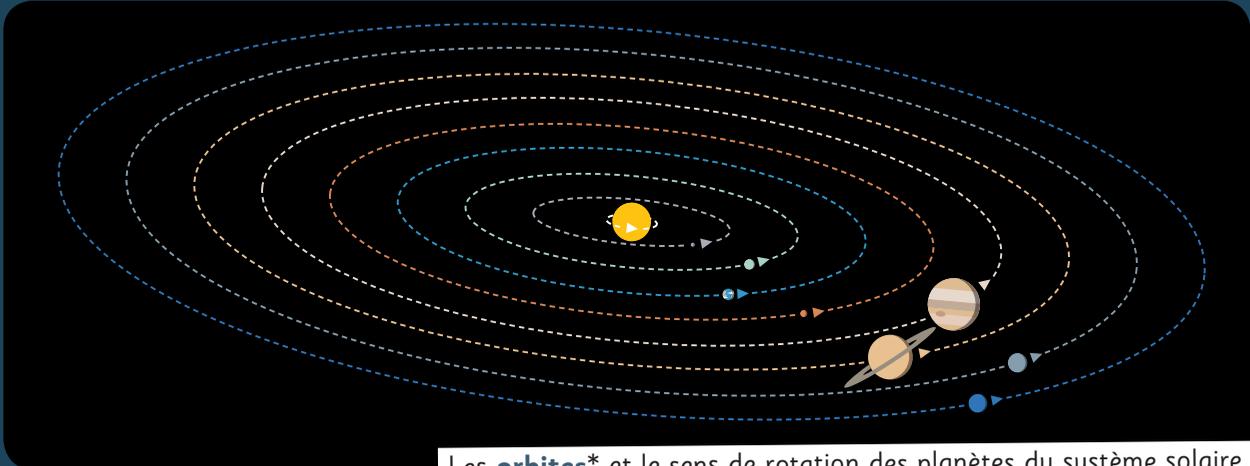
## Une rocheuse de la taille d'une gazeuse

D'après leurs calculs, les astronomes pensaient que les grosses planètes étaient exclusivement gazeuses. Ainsi, lorsqu'ils découvrent **Kepler-10c** (voir *Campus Junior* n° 1), 2,3 fois plus grande que la Terre, ils l'imaginent gazeuse.

Et pourtant, depuis, d'autres mesures ont montré qu'elle est rocheuse.

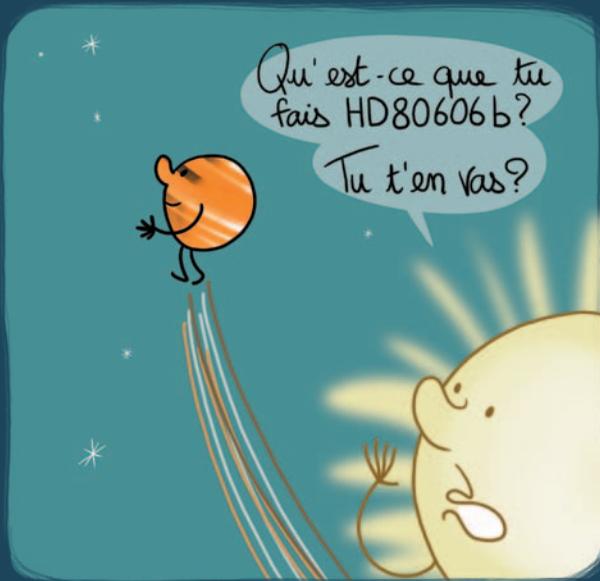
## Des planètes aux trajectoires folles

La forme de l'**orbite**\* des huit planètes du système solaire est quasi circulaire et tous ces astres (planètes et Soleil) tournent dans le même sens...



Les **orbites**\* et le sens de rotation des planètes du système solaire.

... alors que les choses sont parfois bien différentes chez les exoplanètes.



### ← HD 80606 b

L'orbite de **HD 80606 b** a une forme tellement allongée (ellipse) qu'elle se trouve parfois très proche de son étoile, à une distance de 9 millions de kilomètres, et parfois très loin, jusqu'à 250 millions de kilomètres.

### HAT-P-7 b →

Quant à **HAT-P-7 b**, elle tourne dans le sens inverse de la rotation de son étoile, ce que les scientifiques appellent une orbite rétrograde.



\* **Orbite** Trajectoire d'un astre (planète, satellite...) autour d'un autre.



# A la recherche de la vie extraterrestre

Par Sophie Hulo Veselý

On connaît aujourd'hui environ 1700 exoplanètes. Les astrophysiciens suisses du projet «PlanetS\*» cherchent maintenant à déterminer si la vie est possible sur certaines d'entre elles

«Des scientifiques de plusieurs grandes écoles suisses se sont unis pour développer ce projet, explique Stéphane Udry, professeur d'astronomie et codirecteur de PlanetS. Ensemble, nous allons rechercher de nouvelles exoplanètes et étudier leurs atmosphères\*\*.

C'est ainsi que l'on pourra savoir s'il y a de la vie sur ces planètes.»

## Les conditions pour qu'une exoplanète soit habitable

D'après ce que l'on sait de la vie sur Terre, une exoplanète peut être habitable si:



**1**  
elle est dans la "zone habitable"

C'est-à-dire qu'elle se trouve à une distance de son étoile qui permet à l'eau d'être à l'état liquide.



**2**  
elle est rocheuse



**3**  
elle tourne sur elle-même



**4**  
son atmosphère contient de l'eau et du dioxyde de carbone

## Comment savoir si une planète abrite de la vie?

Si les chercheurs trouvent de l'ozone (produit par les plantes) ou du méthane dans son atmosphère, elle pourrait héberger une forme de vie.



Le dossier du magazine «Campus» intitulé «L'Univers est plein de mondes» → [www.unige.ch/-campus119](http://www.unige.ch/-campus119)

Un livre pour enfants dès 12 ans: «Planètes extrasolaires» Didier Queloz, Ed. OSL, N° 2364, 2010.

\* **PlanetS** réunit des chercheurs des universités de Genève, de Berne et de Zurich ainsi que de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich.

\*\* **Atmosphère** Couche de gaz qui entoure certains astres (planètes, lunes...).

### LE COIN DES ENSEIGNANTS

#### La conquête de l'Univers

Pour travailler avec les élèves sur notre système solaire et la conquête spatiale, rendez-vous sur → [www.unige.ch/campusjunior](http://www.unige.ch/campusjunior) L. D.

Pour en savoir plus, découvrez le dossier astronomie sur RTSDécouverte → [www.rts.ch/astronomie](http://www.rts.ch/astronomie)

