

**... ÉTRANGEMENT PRÉCOCES...**

<b>Nom de l'étoile</b>	HL Tauri
<b>Date d'observation</b>	2014 (téléscope Alma)
<b>Distance</b>	450 années-lumière (dans la constellation du Taureau)

Cette étoile a moins de 1 million d'années : quand le Soleil avait cet âge, aucune planète n'avait eu le temps de s'agglomérer autour de lui... Pourtant, les sillons réguliers qui strient le disque de HL Tauri semblent indiquer que des planètes peuplent déjà le système.

**... ET MÊME BIZARREMENT ASYMÉTRIQUES**

<b>Nom de l'étoile</b>	HD 142527
<b>Date d'observation</b>	2015 (téléscope Alma)
<b>Distance</b>	646 années-lumière (dans la constellation du Loup)

Notre système solaire est né d'un disque de gaz et de poussières parfaitement régulier. A l'inverse, celui observé autour de HD 142527 est déformé, comme s'il était habité de gigantesques vortex ou composé de plusieurs anneaux inclinés les uns par rapport aux autres.

### DES BÉBÉS SYSTÈMES MONSTRUEUX...

Nom de l'étoile	PDS 70
Date d'observation	2012 (téléscope Subaru)
Distance	460 années-lumière (dans la constellation du Centaure)

Le disque qui entoure l'étoile PDS 70 est gigantesque comparé à notre système solaire. Le trou sombre en son centre (flèche), qui pourrait avoir été creusé par la naissance simultanée de plusieurs planètes, est large comme deux fois la distance Pluton-Soleil.

# Systemes solaires

## Voici les premières échographies

Les télescopes ont parlé : tous les systèmes planétaires ne se forment pas comme le nôtre. Bien au contraire. Revue de détail par **Mathilde Fontez**.

**N**ous n'avons jusqu'à présent qu'un seul exemple. Le nôtre. Celui du système solaire, avec ses huit planètes, quatre rocheuses et quatre gazeuses.

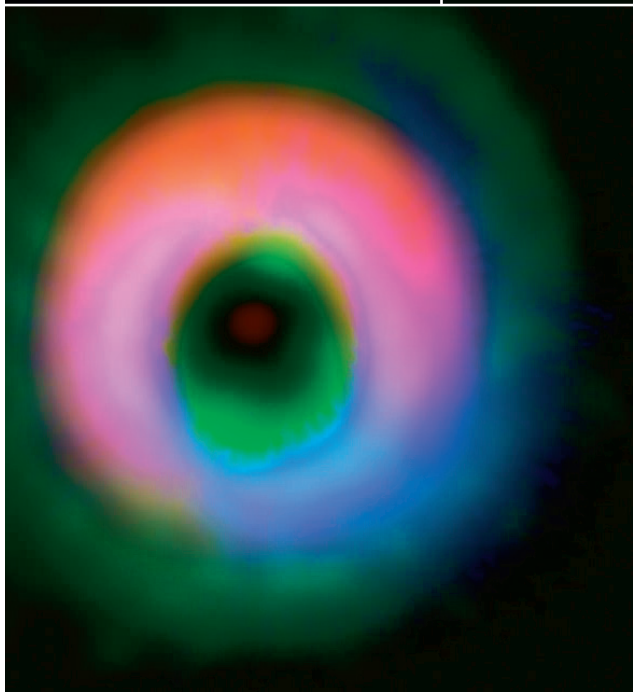
Les astronomes ont reconstitué son histoire et composé un scénario de naissance qu'ils pensaient général : d'abord, un nuage dense de gaz et de poussières (une nébuleuse moléculaire) s'effondre sous son poids et une étoile s'allume, qui entraîne autour d'elle les restes de son cocon. Gaz et poussières se mettent à tourbillonner autour de l'astre naissant, formant un disque fin et régulier. Les poussières entrent en collision et s'agglomèrent. Peu à

peu, des boules de roche grossissent, creusant des sillons dans le disque. En quelques millions d'années, elles deviendront planètes et épuiseront la totalité du disque.

Aujourd'hui, enfin, les astronomes peuvent regarder dans l'immensité cosmique grandir d'autres bébés étoiles, encore entourés de leur gangue de poussières. →

### Repère

Un système planétaire naît en même temps que son soleil : lorsqu'une nébuleuse s'effondre pour former une étoile, elle entraîne avec elle les restes de son cocon de gaz et de poussières, formant un disque où vont s'agglomérer les planètes.



MAOJ - ALMA/ESO/NAOJ/NRAO - ALMA/ESO/NAOJ/NRAO/FUKAGAWA ET AL.

→ En particulier dans les constellations d'Orion, du Loup, du Taureau et du Centaure... situées à des centaines d'années-lumière de la Terre, mais scrutées de près par une petite armada de télescopes – Subaru à Hawaï, le VLT au Chili, le VLA aux Etats-Unis et, depuis 2013, le réseau Alma au Chili. "Nous avons enfin les moyens de comparer notre travail théorique

creusée de deux zones sombres, du halo qui entoure l'étoile HD 142527, les astronomes sont obligés de modéliser un disque séparé en deux parties, dont l'une inclinée à 70 degrés... et reliées par un gigantesque vortex. "C'est une surprise de la nature, s'exclame Simon Casassus, qui étudie le système avec son équipe du centre de recherche Mad Nucleus, à l'université du

trop jeune – a déjà formé des embryons planétaires.

Et ces trois exemples ne sont que les plus emblématiques.

#### PLUS DE 100 ÉCHOGRAPHIES

Les astronomes disposent aujourd'hui de plus de 100 échographies de bébés systèmes planétaires. Il y a des étoiles qui s'enroulent non pas dans un disque, mais dans des anneaux, ou qui se laissent bercer par de gigantesques bras spiraux... Il y a, dans les disques, des sillons de toutes sortes, des plus fins aux plus étendus, à des distances diverses de leur étoile...

A chaque nouvelle observation incongrue, les chercheurs corrigent leurs modèles, invoquent turbulence, effets thermiques, dynamique, chimie... pour rendre compte de ces naissances exotiques.

Et ce n'est que le début. Le réseau Alma devrait voir prochainement ses capacités encore améliorées. "Les résultats promettent d'être spectaculaires", avance Kevin Baillié. Et le télescope JWST, qui sera lancé en 2018, embarquera une caméra spécialisée dans l'imagerie des systèmes planétaires.

De quoi raconter en détail l'histoire des systèmes solaires et trouver des lois générales. De quoi, aussi, répondre aux questions préférées des Terriens: quelle est la probabilité pour qu'un système forme une planète rocheuse à la "bonne" distance de son étoile, celle qui lui permettrait d'être habitable? Où sont les autres Terre?

## On a vu grandir un bébé planète à 330 années-lumière

**C'était l'étape suivante: zoomer dans le disque de gaz et de poussières qui entoure les jeunes étoiles pour voir les planètes elles-mêmes en train de se former. Elle vient tout juste d'être franchie. Sascha Quanz, de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (Suisse), et son équipe avaient repéré une étrange tache floue dans le disque de l'étoile HD 100546, qui gravite à 330 années-lumière de la Terre. Ils viennent de publier une série d'observations de cette curiosité: la tache est bel et bien un bébé planète. Un gros bébé, de sept fois la taille de Jupiter... et qui est encore en train de grandir. Les mesures indiquent en effet qu'il se confond avec un grumeau de gaz et de poussières chauffé à 600 °C qui, probablement, l'alimente en matière.**

avec les observations", résume Kevin Baillié, spécialiste du sujet à l'université Paris 7.

La première moisson d'images, d'une résolution inédite, est en train d'être récoltée. "En ce moment, nous observons des 'détails' de l'ordre de 5 à 10 fois la distance Terre-Soleil, précise Sebastian Marino, à l'université du Chili. Nous commençons à voir assez bien pour comprendre!"

Et fatalement, le joli scénario, avec ses grandes lignes bien posées, est en train de se complexifier...

Ainsi, devant la forme étrange, asymétrique et

Chili. On s'attendait à ce genre de phénomène... mais autour des trous noirs!"

Les chercheurs se heurtent aussi à l'existence d'un trou géant qui déforme le disque de l'étoile PDS 70. "Il pourrait s'agir de plusieurs embryons de planètes, explique Jun Hashimoto, spécialiste de ce système à l'observatoire national du Japon. Mais aussi d'interactions turbulentes entre les grains de poussière..."

Ils doivent également justifier la présence de sillons curieusement réguliers autour de HL Tauri, signe que cette étoile – pourtant jugée

A lire : les publications scientifiques.

A voir : les simulations des systèmes solaires observés.

**EN SAVOIR PLUS**

science-et-vie.com