

## L'UNIVERS SOMBRE MIS EN LUMIÈRE

Publié le 22 mars 2017



Il y a un mois, c'était la découverte réalisée par des chercheurs liégeois de sept exoplanètes qui faisait l'actualité. Cette semaine, à Paris, ce sont cinq chercheuses d'exception qui sont mises à l'honneur par [le prix « L'Oréal-Unesco Pour les Femmes et la Science »](#).

Parmi ces lauréates, on retrouve le Pr Maria Teresa Ruiz, lauréate pour l'Amérique latine. Elle est la première Chilienne à avoir été diplômée en astronomie dans son pays. Elle est surtout la première astronome au monde à avoir observé une « naine brune errante ». Une découverte qui ne date que de 1997. Et qui n'est pas sans lien avec les exoplanètes liégeoises!

### Étoiles ratées

« Les naines brunes sont des corps célestes assez particuliers », explique la scientifique, par ailleurs toute fraîche présidente de l'Académie des Sciences au Chili. « Il s'agit d'étoiles ratées. Ces corps

célestes sont en réalité des amas de gaz, de roches et de poussières dont la taille peut aller jusqu'à 70 fois celle de la planète Jupiter. Malgré ces dimensions, les réactions nucléaires ne se sont pas enclenchées au sein de ces planètes et l'astre reste « éteint ». Résultat, il ne brille pas », dit l'astronome.

C'est ici que le parallèle avec les exoplanètes intervient. Les naines brunes ne brillent pas. Pas plus que les exoplanètes qui sont détectées de manière indirecte, quand elles passent devant leur étoile et qu'elles les éclipsent partiellement.

## **La surprise de 1997: une naine brune « errante »**

Pour les naines brunes, c'est un peu la même chose. Sauf que les astronomes procèdent différemment. La première naine brune a été identifiée formellement en 1995. Baptisée Gliese 229B, elle accompagne l'étoile Gliese 229A. Cette découverte a été rendue possible grâce à l'utilisation d'un coronographe, qui supprime artificiellement la lumière de l'étoile, beaucoup plus brillante.

« Mais ce que j'ai découvert deux ans plus tard, et par hasard », explique la scientifique chilienne, « c'est une naine brune... errante. Un astre baptisé Kelu, qui fait cinq fois la taille de Jupiter, et qui n'est pas associé à une étoile. Il s'agit donc d'un astre qui vit seul sa vie dans notre galaxie. Une découverte qui a été faite en étudiant un coin du ciel dans l'infrarouge ».

## **L'étude de l'univers peu lumineux**

Depuis, les travaux de l'astrophysicienne formée aux États-Unis, en Italie et au Mexique, ont permis la découverte de bien d'autres naines brunes. Mais comment cette découverte réalisée, « par hasard », comme elle aime à le rappeler, a-t-elle été possible? « Parce que dès mon retour au Chili, à la fin des années 1970, je ne me suis intéressée à la banlieue de notre système solaire, aux étoiles proches, et non à ce qui était à la mode à l'époque, le « redshift » élevé ». Ce redshift élevé fait référence à l'observation d'objets très lointains, situés aux confins de l'Univers.

« Mais aussi, parce que je m'intéressais à l'univers peu lumineux ». En particulier les naines blanches. Ici aussi, il s'agit d'étoiles. Mais d'étoiles peu lumineuses, en fin de vie.

## **Inventivité des astronomes chiliens plongés « dans le noir »**

Ce choix, dans ses travaux scientifiques, n'est pour sa part pas le fruit d'un hasard. Il a été dicté par la

situation politique au Chili, quand elle y est rentrée. « A l'époque, la dictature militaire était en place », rappelle-t-elle. « Nous, les scientifiques, étions dans le noir. Il n'y avait pas beaucoup d'argent pour la Science. Les universités n'avaient quasi pas les moyens de se payer des abonnements aux revues scientifiques, les chercheurs n'avaient pas les moyens de voyager pour participer à des colloques scientifiques. Il a donc fallu être inventif ».

« Mais aussi savoir tirer parti de l'installation de grands observatoires astronomiques étrangers dans le pays. Le Chili possède un des meilleurs ciels du monde pour l'astronomie. Un effet de sa situation en sandwich entre un courant marin froid le long de ses côtes, qui retient les nuages sur l'Océan Pacifique, et les hauts sommets andins qui bloquent les masses d'air humides venant de l'Est. Le désert d'Atacama est un des déserts les plus secs du monde. Une aubaine pour les astronomes de la planète entière.

## **Le coup de pouce incroyable des astronomes européens**

Quand les Européens de l'ESO (l'Observatoire austral européen, dont la Belgique est un des états fondateurs) sont venus installer leurs premiers télescopes au Chili (sur la montagne « La Silla »), les astronomes chiliens ont systématiquement pu disposer de 10% des temps d'observation. Et il en était de même pour les observatoires américains et ceux d'autres pays installés au Chili.

« A l'époque, cet accès était une aubaine pour la jeune communauté astronomique chilienne », se souvient la présidente de l'Académie des Sciences.

« Comme ce temps disponible était alloué à des chercheurs d'institutions chiliennes, cela a attiré de nombreux astronomes étrangers dans nos universités qui voyaient là une possibilité supplémentaire de mener leurs programmes de recherche », souligne-t-elle. « Aujourd'hui, la situation a bien changé. Même pour les astronomes chiliens, la compétition est rude pour obtenir un temps d'observation sur les grands télescopes installés dans notre propre pays. »

## **Un objectif: détecter la vie sur une exoplanète**

Et ceux-ci sont grands, très grands même, comme le Very Large Telescope européen planté sur la montagne Paranal, le radiotélescope géant ALMA, installé à 5000 mètres d'altitude dans les Andes, ou encore, le futur Extremely large Telescope de l'ESO (dont le miroir principal fera 39 mètres de diamètre), et qui commencera ses observations dans les années 2020.

De quoi donner un nouvel élan à l'étude des naines brunes? « Peut-être », dit le Pr Maria Teresa

Ruiz. « Mais ce que je constate surtout, c'est que le développement de l'astronomie au Chili a entraîné dans son sillage le développement d'autres disciplines scientifiques dans le pays. Ce qui est bon pour tout le monde ».

« En matière d'astronomie, ce que j'aimerais vraiment, c'est pouvoir participer à la détection de traces de vie sur une exoplanète. Mais attention, pas n'importe laquelle! C'est la signature d'une activité chlorophyllienne que je veux voir ».

La barre est haute! Le Pr Ruiz y croit. « Ce sera chose faite d'ici dix ans » assure celle qui a également été à l'origine de la découverte de six exoplanètes géantes dans un ensemble de 88 étoiles de l'amas M67...

## **Un prix d'exception pour des femmes d'exception**

*Pour sa 19e édition, le Prix « L'Oréal-Unesco Pour les Femmes et la Science » (2017) célèbre l'excellence, la créativité et l'intelligence de cinq femmes scientifiques éminentes. Ces lauréates, une par continent, reçoivent un prix de 100 000 euros qui honore leurs contributions scientifiques dans les domaines de la physique quantique, de la science des matériaux et de l'astrophysique. Outre le Pr Ruiz, les autres lauréates de cette année sont:*

**Niveen Khashab**, Professeur agrégé en Chimie organique à l'Université des Sciences et Technologies du Roi Abdullah (KAUST), à Thuwal, en Arabie Saoudite. Elle est récompensée pour ses travaux sur les nanoparticules qui permettent de diagnostiquer les maladies beaucoup plus tôt. Des travaux de chimie analytique qui devraient mener à de nouveaux traitements médicaux ciblés et personnalisés.

**Michelle Simmons** est Directrice du Centre d'Excellence en Informatique Quantique et Technologie de Communication, à l'Université de Nouvelle-Galles-du-Sud, en Australie. Elle est pionnière dans le domaine des ordinateurs quantiques ultrarapides. Ses travaux sur les transistors à l'échelle atomique ouvrent la voie à l'ordinateur de demain.

**Nicola Spaldin** est directrice du département « Théorie des matériaux » à l'Ecole Polytechnique fédérale de Zurich (ETH), en Suisse. Elle conçoit et modélise de nouveaux matériaux électromagnétiques pour des appareils électroniques plus petits et plus puissants. Ses recherches portent sur les matériaux multiferroïques.

**Zhenan Bao** est professeure au Département de génie chimique à l'Université de Stanford, aux États-Unis. Elle a inventé une peau électronique qui permet de retrouver le sens du toucher. C'est le fruit de ses recherches sur des matériaux souples, étirables et conductibles qui devraient améliorer la qualité de vie des porteurs de prothèses.