

Véronique Dehant

En quête du cœur de Mars et de la Terre

La Professeure Véronique Dehant est la lauréate du Prix Dr Alphonse De Leeuw-Damry-Bourlart qui récompense l'excellence de la recherche en Sciences exactes fondamentales. Pour la géophysicienne et planétologue, il s'agit avant tout d'une reconnaissance pour le travail accompli.



Quel est votre parcours ?

J'ai d'abord réalisé des études de mathématiques à l'UCLouvain. J'ai ensuite entrepris une licence spéciale en physique, au sein de la même université. J'y ai réalisé une thèse de doctorat sur la rotation de la Terre et le rôle des marées.

Après cela, je suis devenue Chercheuse qualifiée FNRS, puis j'ai gravi peu à peu les échelons au sein de l'Observatoire royal de Belgique où je suis désormais cheffe d'un service d'une petite cinquantaine de personnes. Je suis parallèlement Professeure extraordinaire à l'UCLouvain.

J'aime beaucoup enseigner ; j'adore communiquer ma passion. Partager est quelque chose qui me tient à cœur. Je m'occupe par exemple de *Louvain4Space* qui est une plateforme créée à l'UCLouvain pour donner une visibilité au domaine du spatial, un domaine qui va manquer de jeunes dans le futur. Souvent, les jeunes s'orientent vers l'Université de Liège où le département spatial est très bien coté. Mais à l'UCLou-

vain, les étudiants peuvent également se tourner vers ce domaine qui a l'avantage d'être très transversal, entre la Faculté des Sciences et l'École polytechnique de Louvain. Il faut en faire la promotion.

Quel est votre thème de recherche actuel ?

J'étudie l'intérieur des planètes, plus spécifiquement de la Terre et de Mars, qui sont des planètes telluriques. Les planètes telluriques ont des similarités. Elles comportent notamment un noyau et un manteau. Le noyau liquide est constitué principalement de fer et le manteau rocheux d'olivine. Certaines de ces planètes ont un champ magnétique, d'autres n'en ont pas. La Terre et Mercure ont un champ magnétique, tandis que Mars n'en a pas. Le champ magnétique a son origine dans le noyau. Pour créer un champ magnétique, il faut un conducteur – ici le fer – et un mouvement des charges.

Il faut, pour avoir ce mouvement, que le conducteur soit liquide.

Prenons le cas de Mars. L'absence de champ magnétique peut vouloir dire que le noyau est solide ou qu'il y a une absence de mouvement. On n'en sait rien pour le moment. Je m'intéresse donc à l'évolution des planètes telluriques : ont-elles eu un champ magnétique ? Ce champ a-t-il disparu ? Et si oui, pourquoi ?

Sur Terre, on étudie également la manière dont le champ magnétique évolue. À l'heure actuelle, il change énormément. Pourquoi ? Que va-t-il se passer ? Ça, c'est mon côté terrien. Mon côté martien, c'est de comprendre où en est Mars dans son évolution. Pourquoi a-t-elle perdu une grosse partie de son atmosphère ? Pourquoi a-t-elle perdu son champ magnétique ? Pourquoi a-t-elle été habitable dans son passé et pourquoi ne l'est-elle plus ? Ce sont les grandes questions que je me pose. Et une manière d'y répondre consiste à observer les

variations de l'orientation et de la rotation de la planète, ce que l'on appelle la précession (mouvement de rotation autour d'un axe fixe) et la nutation (mouvement périodique de l'axe de rotation d'un objet autour de sa position moyenne, qui s'ajoute à la précession).

Quelle est l'importance du champ magnétique ? Peut-il disparaître également sur Terre ?

Le champ magnétique protège notamment notre atmosphère de l'érosion par le vent solaire. Il pourrait être amené à disparaître, mais dans très longtemps. Ce qui pourrait arriver plus rapidement, c'est l'inversion des pôles magnétiques. Cela va prendre mille ans, il ne faut pas s'inquiéter outre mesure, mais il faut essayer de comprendre le phénomène. La dernière inversion du champ magnétique date d'il y a 780.000 ans !

Les conséquences ? Le champ magnétique sera pendant quelques centaines d'années très peu important. La protection qu'il nous octroie sera alors nettement moindre.

Comment comptez-vous sonder Mars pour trouver des réponses à vos questions ?

Il y a cinq ou six ans, j'ai obtenu le budget pour développer un instrument qui doit partir avec la mission ExoMars 2022, une mission d'exploration sur Mars menée par l'ESA, l'Agence spatiale européenne, et de Roskosmos, l'Agence spatiale russe. Il s'agit d'un transpondeur en bande X nommé LaRa (Lander Radioscience).

En deux mots, c'est un instrument qui va permettre d'avoir une liaison radio entre la Terre et Mars. Puisque Mars, tout comme la Terre, tourne et bouge dans l'espace, on a un effet Doppler sur le signal radio. Ce qui permettra d'observer la rotation de Mars.

L'instrument a été construit par une entreprise belge. Il est déjà intégré au sein de la plateforme russe. Il devait partir en 2020, mais ce sera finalement en 2022. La faute au COVID-19, mais aussi à des problèmes techniques très importants que nous n'avons pas réussi à résoudre avant, notamment sur les parachutes. Les agences spatiales ont préféré

garantir que la mission marche dans deux ans plutôt que de risquer l'échec en la lançant en 2020.

Quel est l'objectif, *in fine* ?

Observer le mouvement relatif de Mars par rapport à la Terre et obtenir des informations sur l'intérieur de Mars. Quand vous prenez un œuf cuit et un œuf cru, et que vous les faites tourner, ils tournent différemment. Quand on regarde la rotation des planètes, on peut de la même manière obtenir des informations sur l'intérieur de celles-ci. Le noyau est-il solide ou liquide ?

On ne connaît pas bien l'évolution de la planète Mars. Sur Terre, par exemple, la tectonique des plaques permet une bonne évacuation de la chaleur interne de la planète. Mars ne possède pas de tectonique des plaques. Elle dispose d'une monoplaque qui agit tel un couvercle qui garde la chaleur à l'intérieur de la planète.

Mars est intéressante car elle est plus petite que la Terre. On aurait alors pu se dire que la planète s'est refroidie plus rapidement que la Terre. Mais en vérité, l'intérieur de la planète pourrait encore être liquide.

Vous menez une très brillante carrière. Quel est l'apport de ce genre de projet ?

Ce que je trouve extraordinaire, c'est de partir d'une idée et d'arriver à envoyer un instrument qui fait à peine plus d'un kilo sur la planète Mars. C'est fou. Cela part d'une idée, et en 2023, on y sera, on aura des données. Je trouve ça fabuleux !

D'où vous vient cet amour pour l'espace ?

Je me suis toujours intéressée aux planètes. L'espace m'a fascinée dès que j'ai vu les premières images de Voyager (un programme spatial de la NASA destiné à l'étude des planètes externes du sys-

tème solaire qui n'avaient jusque-là été observées qu'au moyen de télescopes situés sur Terre). C'est vraiment fascinant de constater qu'il y a des lunes de glace autour de Jupiter, que la planète Mars a peut-être été habitable dans son passé. Cela m'a toujours passionnée.

C'est à la fois passionnant, mais aussi effrayant, parce que plus il y a de découvertes, et plus il y a d'inconnues.

C'est vrai pour la science de manière générale. Lorsque vous trouvez une réponse à une question, vous avez dix autres questions qui jaillissent. C'est la problématique éternelle du chercheur.

Que signifie ce Prix pour vous ?

C'est un accomplissement, mais plus encore une reconnaissance pour le travail fourni. Je travaille tout le temps. Quasi-ment jour et nuit. La seule chose qui me permet de m'éloigner de mon ordinateur, c'est l'équitation. Monter à cheval, c'est l'évasion. On ne pense à rien d'autre quand on est sur un cheval. Je me promène tous les dimanches avec mon mari, mais aussi pendant la semaine le soir, voire le matin avant de commencer ma journée : cela me permet de m'oxygéner, ce qui est essentiel.

Que peut-on vous souhaiter pour l'avenir ?

Que ça continue encore ! Au moins quatre ans, jusqu'à l'âge de la pension. Pendant ces quatre années, j'aurai encore des défis à relever. L'instrument qui partira en 2022 fait évidemment partie des objectifs. Il faut surtout souhaiter que ce projet réussisse, que l'atterrissage se passe bien. Il faut croiser les doigts !

 Laurent Zanella



Lorsque vous trouvez une réponse à une question, vous avez dix autres questions qui jaillissent. C'est la problématique éternelle du chercheur.