

Un programme de science participative découvre un nuage atypique de 3000 km sur Mars

Le 17 novembre 2020 un nuage long de 3000 km a été observé à la surface de Mars suite à l'effort commun d'un groupe d'astronomes amateurs et professionnels. Jamais une planète n'a été autant ciblée par des missions spatiales avec 13 robots actifs en orbite et à la surface, mais paradoxalement aucun d'eux n'offre une vue globale de la planète. C'est donc depuis la Terre qu'a été réalisée cette découverte. La planète rouge ne fait pas l'objet de programmes de surveillance en continu de la part des astronomes professionnels depuis le sol. En fait, actuellement seuls les astronomes amateurs effectuent ce travail autour des périodes d'opposition. Ils alimentent ainsi plusieurs bases de données de science participative comme ALPO Japan et PVOL. Une partie de ces passionnés s'est agrégée au programme de surveillance initié par Jean Lilensten directeur de recherche au laboratoire de planétologie de Grenoble l'IPAG et Jean-Luc Dauvergne, membre de la Station de Planétologie des Pyrénées et journaliste à Ciel et Espace. Ils ont mis en place en 2018 un réseau de 10 observateurs répartis sur tous les continents afin de pouvoir suivre la planète rouge à tout moment. L'IPAG a mis à la disposition de ces observateurs des filtres spécifiques.

Ce 17 novembre 2020, 2 des 10 observateurs ont pu photographier Mars : les Français Christophe Pellier et Emmanuel Beaudoin. Leurs données acquises dans d'excellentes conditions, permettent de suivre une immense structure nuageuse située au terminateur pendant 3h d'affilé à travers différents filtres. Les images obtenues montrent la formation surgir de la nuit, nettement séparée du terminateur. Son évolution a été suivie jusqu'à ce que le Soleil se lève sur les terrains situés sous le nuage. Celui-ci se dissipe peu de temps après. Ce qui a été observé ici est atypique à deux titres, le complexe nuageux est non seulement gigantesque par rapport à la planète, mais en plus il est situé à 92 km d'altitude, aux portes du vide interplanétaire. Cette altitude est comparable à celle des nuages noctiluques régulièrement observés sur Terre aux latitudes élevées autour des solstices d'été. L'altitude a été évaluée par 2 méthodes indépendantes notamment par Marc Delcroix, responsable de la commission des observations planétaires de la SAF.

L'analyse détaillée des données photométrique par Matthieu Vincendon Maître de Conférence à Paris-Saclay a montré que le nuage disperse la lumière à toutes les longueurs d'onde visibles avec un maximum dans le rouge. Ce qui laisse penser que la lumière est diffusée par des poussières ou des particules de glace. L'hypothèse des poussières a pu être écartée, elle n'est pas compatible avec les observations, en revanche l'eau et le CO₂ sont de bons candidats. L'eau est rare à ces altitudes, mais des détections ont déjà été effectuées en spectroscopie. Les cristaux de glace d'eau ont généralement une taille typique de l'ordre de 0.1 à 0.5 µm à cette altitude, or les données photométriques obtenues ce 17 novembre 2020 laissent penser qu'il s'agit plutôt de particules de 1 à 2 µm. Les nuages de CO₂ en revanche sont capables de former des cristaux de glace de cette taille. Parmi les explications possibles, celle d'un nuage de CO₂ est donc privilégiée. L'hypothèse de l'eau ne peut cependant pas être écartée totalement car des nuages constitués de cristaux d'eau de 1 à 2 µm ont déjà été observés jusqu'à 70 km d'altitude en association à des tempêtes de sable globales.

La bibliographie concernant les nuages de CO₂ montre que des structures de quelques centaines de km voire 1000 km ont été décrites, mais jamais de 3000 km.

Au même moment ce 17 novembre 2020, une tempête de poussières était en développement sur Mars, les auteurs questionnent la possibilité que cette activité participe à une élévation des couches atmosphériques, favorisant ainsi la formation de structures nuageuses atypiques par leur taille. Ils proposent également que les rayons cosmiques jouent un rôle dans la nucléation des cristaux de glace à cette altitude, d'autant que les structures observées sont en bordure d'une zone magnétique. Il faut souligner que cette découverte est une parfaite illustration de la sérendipité en science. Le but initial du programme était de détecter des aurores polaires sur Mars suite aux travaux de Jean

Lilensten. Il a démontré la possibilité qu'elles soient visibles à l'œil nu pour un hypothétique astronaute sur Mars. Cette hypothèse a été sérieusement envisagée pour expliquer l'observation du 17 novembre 2020 puis écartée car les structures observées portent une ombre au sol. De surcroît, le phénomène a lieu plutôt en bordure des zones où le champ magnétique de Mars est le plus perturbé et l'activité solaire était faible ce jour-là. Un réexamen de précédentes observations amateurs publiées 2015 par Sanchez et al. montre en revanche que les observations de 2012 qu'ils rapportent ont lieu au-dessus de cette zone magnétique et coïncident avec des épisodes d'éjection de masse coronale. On est donc potentiellement face à deux phénomènes différents, et il sera intéressant à l'avenir de renforcer la surveillance de Mars et les collaborations entre professionnels et amateurs, afin de mieux documenter ces phénomènes. Ils sont loin d'avoir livrés tous leurs secrets.