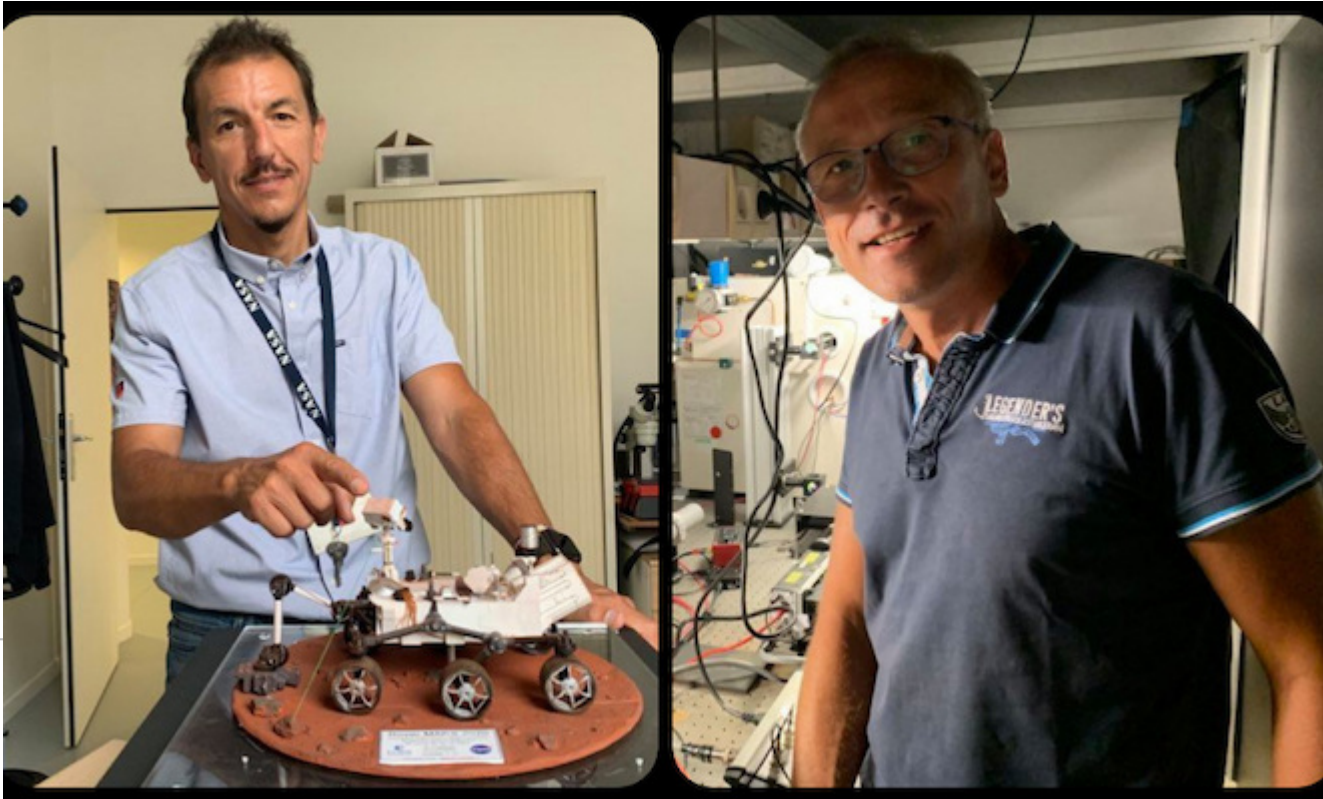


Société | Mission Perseverance : regards croisés bordelais



Ce vendredi 30 juillet, la NASA va franchir une nouvelle étape dans l'exploration de la planète rouge. Après Curiosity en 2011, elle fera décoller un nouveau rover, baptisé Perseverance, dans le but d'analyser de manière plus précise le sol martien. De nombreuses équipes scientifiques sont impliquées dans cette mission Mars 2020. Parmi elles, deux scientifiques bordelais. L'un a travaillé sur la conception de l'instrument SuperCam, censé chercher des traces de vies éteintes; l'autre est chargé d'analyser les données récoltées par cet instrument. À quelques heures du décollage de la fusée, nous les avons rencontrés pour connaître leur implication réelle et les objectifs de cette singulière mission. Regards croisés.

Perseverance. Cela pourrait être, en un mot, le conseil du moment pour tous ceux qui s'inquiètent de la situation sanitaire mondiale. En fait, ce nom commun nous permettra, à partir de ce jeudi 30 juillet, en plein coeur de l'été, de regarder encore un peu plus loin vers les étoiles. C'est, en effet, le nom donné par la NASA à son nouveau rover à six roues, qui s'appête à entamer un long voyage de sept mois à destination de la planète Mars. Neuf ans après l'arrivée du premier robot, baptisé Curiosity, le programme Mars 2020 lancé il y a cinq ans a fait participer des équipes scientifiques françaises, notamment pour contribuer à la création franco-américaine de SuperCam, un des sept instruments scientifiques présents sur le rover, version améliorée de ChemCam (l'instrument présent sur Curiosity). Parmi l'équipe de 110 personnes ayant oeuvré pendant cinq ans sur la création de cet outil ultra sophistiqué, deux bordelais seront à la Cité de l'Espace, ce jeudi, à défaut de pouvoir assister au lancement à Cap Canaveral, coronavirus oblige.

Le premier s'appelle Philippe Caïs, ingénieur de recherche CNRS au Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux (là même où nous avons discuté exoplanètes avec Franck Selsis), chef de projet de la partie française de l'outil SuperCam. Dans son bureau bordelais où il passe en coup de vent ce mardi 28 juillet, une réplique miniature de Perseverance. Il commence par nous détailler dans les grandes lignes le but de la mission. "Ce rover est dans la lignée de tout ce qu'a envoyé la NASA sur Mars depuis 1975. En explorant Mars, on a une image de la Terre il y a trois milliards d'années. On a prouvé que de l'eau liquide avait coulé pendant très longtemps. Avec Curiosity qui a été envoyé en 2011, on a démontré que la planète était habitable à cette époque, avec la présence de tous les éléments chimiques à la base de la vie telle qu'on la connaît. La prochaine étape est celle de Perseverance. Comme on retrouve sur Terre des traces de début de vie il y a des milliards d'années, on se dit qu'elles doivent être présentes sur Mars aussi. On y va avec ce robot pour collecter les échantillons qu'il faudra ramener sur Terre

pour les analyser".

Nouveaux atouts

L'appel d'offre passé par la NASA en 2014 a impliqué la communauté scientifique française en amont du [projet Mars 2020](#). "Elle avait travaillé sur ChemCam, elle a voulu faire la même chose mais en améliorant en apportant de nouvelles techniques d'analyse. Ça va nous permettre de découvrir quels sont les échantillons qui nous renvoient des signatures qui pourraient avoir abrité la vie". Quel est donc l'intérêt d'envoyer un nouveau rover sur Mars ? Curiosity, toujours actif et qui a déjà tiré un million fois les lasers de ChemCam sur les roches de la planète rouge, ne peut-il pas assurer le travail de Perseverance ? Pas vraiment en fait. C'est qu'en dix ans, les technologies ont beaucoup évolué. Philippe Caïs, déjà en charge du développement de l'ordinateur et du logiciel de bord sur Curiosity, cite trois apports principaux.

"En 2011, on avait porté moins d'attention sur la propreté du rover. Curiosity n'a pas le droit de s'approcher d'anciennes boues, de saumures parce qu'il n'est pas propre et qu'on ne voudrait pas contaminer la planète. Perseverance, lui, a été fait pour être propre. On a travaillé pendant cinq ans comme des chirurgiens, avec des équipements de protection, pour qu'il puisse aller dans les lits des ruisseaux pour chercher des traces de vie. Ensuite, Curiosity a eu des problèmes au niveau des roues qui étaient constituées de lames en aluminium, elles ont été découpées par les roches de Mars qui sont très abrasives. Perseverance a de nouvelles roues, il pourra aller plus vite et plus loin. Il est aussi doté d'un drone qui va se poser et aller repérer le chemin pour préparer la route. Enfin, il y avait dix instruments sur Curiosity qui permettaient d'avoir un spectre global des roches et de l'atmosphère. Désormais, nos instruments sont focalisés pour trouver les meilleurs échantillons et les collecter. Supercam va tirer sur toutes les roches et les glaces auxquelles on peut avoir accès. Dès qu'on aura détecté quelque chose, deux éléments situés dans le bras du rover vont aller au contact. On va arriver à détecter des molécules complexes et on pourra tirer en laser infrarouge pour la première fois". Trois techniques d'analyse à distance seront utilisées par [Supercam](#) (contre une seule pour ChemCam). Si leur spécificité est complexe, le but reste le même : l'analyse à distance, atome par atome, des roches pour détecter des échantillons intéressants à isoler dans des tubes.

Data martienne

De tous ces instruments seront aussi récoltées des quantités de données. Bruno Bousquet, enseignant-chercheur en physique à l'université de Bordeaux rattaché au CELIA (Centre lasers intenses et applications), sera l'un des spécialistes chargé de les analyser. Il nous explique ce à quoi il se prépare dans les prochaines années pendant lesquelles le rover continuera de fouler le sol de Mars à la recherche de ces précieux échantillons (une quarantaine en tout selon les objectifs de la NASA). "Ma spécialité, c'est l'analyse de données. On envoie le laser, on analyse et on passe du temps sur l'interprétation des résultats enregistrés. L'objectif est de mettre en commun ces analyses, via le machine-learning, pour interpréter ces données multiples", explique-t-il.

"La géologie et la minéralogie serviront à voir les minéraux qui traduisent des conditions climatiques, de présence d'eau, de vie. Ces caractéristiques géochimiques sont la clé des interprétations que nous pourrions en faire. La détermination d'une roche favorable ou non est du ressort des géologues. Avec la spectroscopie Raman, on va pouvoir connaître de manière beaucoup plus fine le type de minéral présent dans les roches. On s'intéresse en particulier à la famille des carbonates. Je dirige une thèse CNES co-financé par la région, démarrée en décembre. Elle a pour but de traiter toutes les données collectées par les outils présent sur SuperCam en les corrélant. On cherche à voir si on peut tirer un bénéfice simultané de tout ce qu'on a mis dans Supercam".

Si cette mission concrète devra attendre l'arrivée du rover, Bruno Bousquet est déjà très actif à Bordeaux pour réaliser des expériences. "Sur la base d'algorithmes numériques, on travaille déjà sur des données de laboratoire, on fait aussi des expériences en complément pour explorer les régimes limites de l'instrument, en modifier les contours pour explorer les opportunités que ça peut offrir. Avec Perseverance, on a la possibilité de décaler la prise d'information dans le temps. Des pré-études ont permis de choisir des régimes précis. Nous, on veut approfondir ces observations et on va livrer un bilan de ces nouvelles explorations d'usage. Ça pourrait devenir stratégique dans des situations très favorables, même si on ne s'attend pas à ce qu'elles le soient. C'est avant tout de la recherche pour construire et pour convaincre".

Comme le précise Philippe Caïs, "les 90 premiers jours après l'atterrissage serviront à vérifier que tout fonctionne bien. Ensuite, les ingénieurs vont passer la main aux scientifiques qui vont recevoir, en France, tous les soirs à 17h, les données d'observation de la journée. On fera appel aux bordelais, aux parisiens pour analyser des données un peu plus complexe dans un temps plus long. Bruno assurera ces analyses en tant que spécialiste de la technique Libs l'analyse poussée des spectres". La construction à Bordeaux d'un laboratoire reproduisant les conditions martiennes pour expérimenter les technologies de SuperCam, tout comme le décollage du rover, a été retardée par le coronavirus. "On s'est consacré à d'autres tâches", répond Bruno Bousquet. "On a développé le code numérique en télétravail. On a repris le 2 juin ici pour observer des spectres et enregistrer des données".

Horizons lointains

Le chercheur ne manquera certainement pas de travail dans les années à venir. Surtout quand on sait que les échantillons récoltés par Perseverance seront récupérés par d'autres mini-rovers et qu'ils ne sont pas attendus avant... 2030. Mais l'étape a son importance. "On détecte de plus en plus d'exoplanètes mais elles sont tellement loin qu'on a juste des traces indirectes de présence d'atmosphère. Ici, on a la chance d'avoir Mars, qui a été gelée il y a trois milliards d'années. On espère trouver les éléments qui contiennent des traces de vie passée. Si on y arrive, on se dira que les autres exoplanètes peuvent aussi en contenir. Si on prouve ça, on saura que la vie n'est pas une singularité propre à notre planète", confirme Philippe Caïs. La décomposition du dioxyde de carbone, principal élément de l'atmosphère martien, pourrait aussi permettre de créer de l'oxygène pour d'éventuelles

missions martiennes habitées ([pas avant 2033](#)). Il reste encore de nombreuses inconnues, notamment la toxicité réelle de la poussière martienne. Ce sera l'un des objectifs des échantillons récoltés par Perseverance.

Il pourra accomplir sa mission après son atterrissage au sein du [cratère Jezero](#), site choisi avec soin. Un choix longuement débattu, auquel Bruno Bousquet a participé. "Une partie de l'équipe voulait retourner à proximité de l'un des anciens modules de la NASA. Ça enlève des risques mais aussi une certaine partie de découverte et d'explorations. Ça a bataillé. Au final, le cratère est propice, au sens des informations collectées sur le plan géologique, pour trouver de bonnes conditions. C'est un delta, il y a des formes d'écoulement. L'enjeu sur les preuves de vie, c'est non seulement qu'elles aient pu exister mais qu'elles aient été sauvegardées pendant 3,5 milliards d'années. Il faut que l'endroit ait permis de les piéger à un instant donné et qu'il n'ait pas été attaqué par des transformations majeures".

L'arrivée de Perseverance sur Mars est prévue en février 2021. Et après ? Bruno Bousquet va se remettre au travail, et Philippe Caïs va changer de cap. Mais la conquête scientifique (et diplomatique) de l'espace ne s'arrêtera pas pour autant, preuve en est [la sonde récemment lancée par la Chine](#) dans le but de la mettre en orbite autour de Mars en 2021. Localement, on réfléchit déjà à la suite. "Le Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux est impliqué sur un Rover Japonais qui va aller sur la Lune. De mon côté, je vais travailler dans le centre spatial étudiant en train d'être monté pour fabriquer des mini satellites à envoyer dans l'espace avec des étudiants. Je veux rester dans l'espace, mais plutôt dans la transmission et la pédagogie. Ce sera un nouveau challenge".

L'info en plus : le décollage du rover sera retransmis en direct sur la [chaîne Twitch de la Cité de l'Espace \(Toulouse\)](#). Pour ceux qui passent dans le coin, sachez qu'une [journée spéciale](#) sera organisée sur le site, avec un commentaire en direct sur l'esplanade de la fusée Ariane 5 (à partir de 13h30).



Romain Béteille

Crédit Photo : RB

Publié sur [aqui.fr](#) le 30/07/2020

[Url de cet article](#)