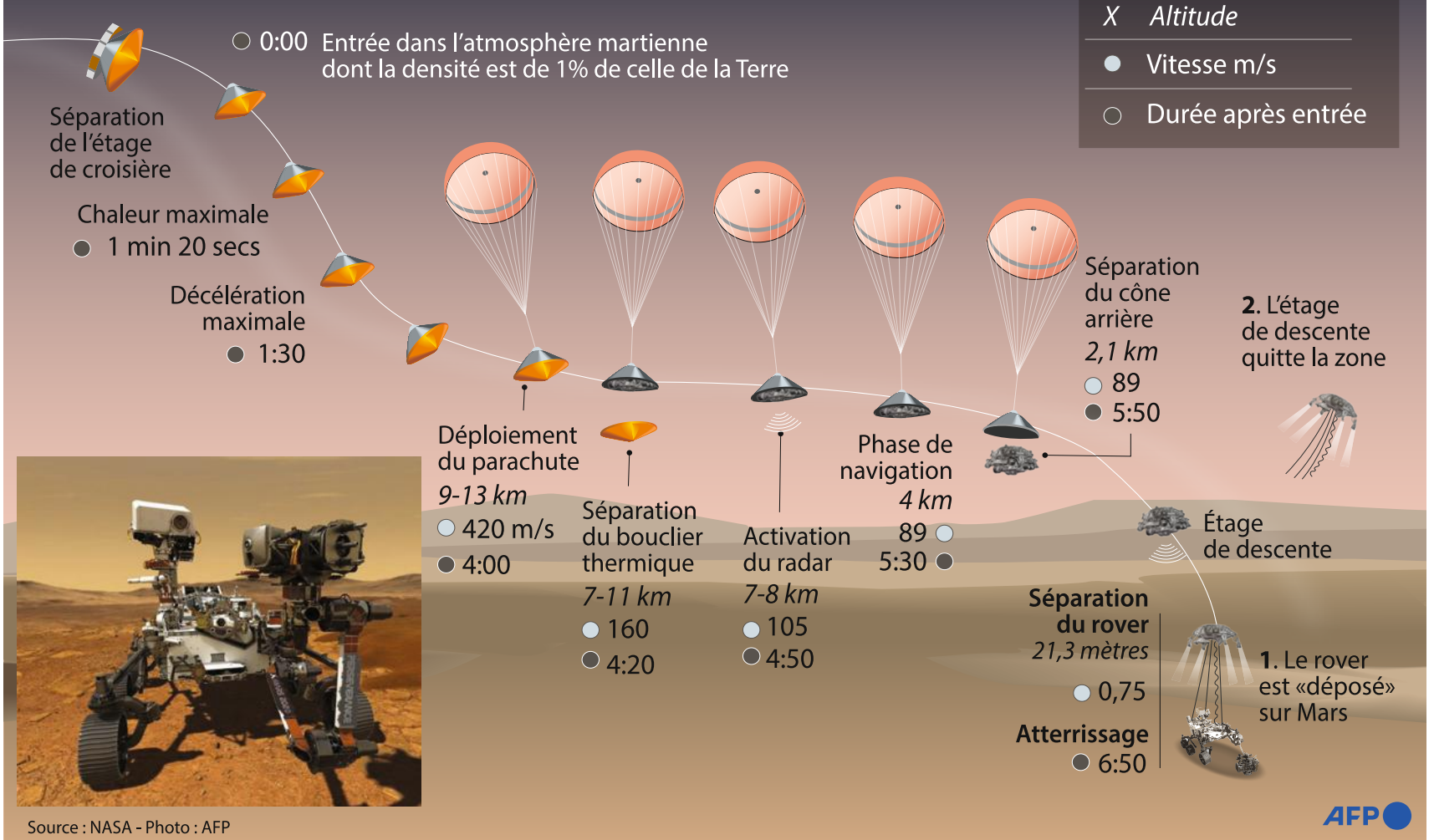


# LES «SEPT MINUTES DE TERREUR» DE PERSEVERANCE SUR MARS

L'atterrissage du rover de la Nasa est la phase la plus périlleuse de son voyage



les particules organiques. S'il y a de la vie, c'est donc peut-être en profondeur, mais cela reste très très spéculatif.

## D'où vient-on et pourquoi est-on là ?

En revanche, il est bien convaincu que l'on peut trouver des traces de vie ancienne et pour une bonne raison: on sait que sur Terre les bactéries étaient déjà présentes il y a 3,5 milliards d'années. Or, Mars, durant le premier milliard d'années, a connu des périodes avec de l'eau liquide, favorable à l'émergence de la vie. «À cette période du système solaire, on peut penser que Mars a évolué en parallèle de la Terre et que l'évolution a pu créer des bactéries aussi sur Mars, avant le refroidissement de celle-ci. Chercher de la vie ancienne est donc plus cohérent mais cela reste spéculatif, dans le sens où il n'y a aucune certitude, mais un environnement géologique favorable. En fait, tant qu'on ne sait pas comment la vie s'est formée sur Terre, on ne sait pas si la vie peut se former sur Mars.»

Trouver des traces de vie ancienne sur Mars serait une découverte «unique et majeure». «Comme on ne sait pas d'où on vient, et qu'on ne sait pas pourquoi il y a de la vie sur Terre, trouver des traces de vie ancienne sur un seul autre corps différent permettrait de montrer que c'est un processus assez classique, pas du tout unique dans l'Univers. Cela permettrait aussi de mieux comprendre comment la vie s'est formée, car on aurait des informations peut-être différentes liées à la préservation de molécules organiques telles qu'il n'y en a plus sur Terre. En effet, sur Terre, tous les endroits où on trouve des traces de vie anciennes sont très âgés, ont été chauffés par exemple. De ce fait, les molécules ne sont pas bien préservées, ce qui ne permet pas toujours de savoir comment elles se sont formées. Trouver un deuxième exemple nous ouvrirait un horizon sur les questions fondamentales de l'origine de la vie et comment elle peut apparaître sur une planète.»

So. De.

## Comment le rover sera guidé depuis la Terre

Sur Terre, 250 scientifiques, notamment en France et en Espagne, guideront Perseverance sur le sol martien. «On n'est pas derrière un joystick à bouger le rover, explique Nicolas Mangold, qui «opère» déjà Curiosity. Il s'agit d'une équipe assez nombreuse. Chacun a un rôle différent, que ce soit sur les instruments ou le rover lui-même. On discute des objectifs scientifiques en amont. Et, en fonction, on définit une traversée, une route, avec les observations. Chaque jour, on coche les observations à faire. S'il y a des découvertes, on réunit nos objectifs, et on essaye de faire d'autres observations pour les confirmer ou pas. Tous les jours, les données sont envoyées au rover.» Cela se fait par «télécommande»: les données sont des lignes de programme informatique envoyées à la sonde autour de Mars, qui les répercute au rover. «Le rover va faire son travail, et envoyer les données à la fin de sa journée de travail. Sur Terre, on les récupère et on en discute au cours de la réunion de travail en ligne et on va renvoyer les données au rover. Chaque jour, c'est un aller et retour entre le rover et nous. Nous procéderons de la même manière avec Perseverance qu'avec Curiosity»

Les 250 scientifiques membres de ce groupe de «guides» du rover devront tenir des permanences régulières. Soit chez eux, soit par exemple à l'agence spatiale française à Toulouse. Durant ces «tours de postes d'opérations», 80 chercheurs travaillent en réseau pour recevoir les données (en différé), les analyser, préparer les décisions pour les opérations du lendemain, les programmer... «La première de mes permanences aura lieu le 1<sup>er</sup> mars... à 4 h du matin et jusqu'à 14 h, indique le géologue Olivier Forni, chercheur à l'Irap de Toulouse. Au début des opérations, on suivra la journée martienne, qui fait 24 h 40 minutes. Il y a un dé-

calage et il peut faire jour sur Terre quand c'est la nuit sur Mars... Perseverance ne travaillera pas la nuit martienne, car on ne peut rien voir et il fait trop froid; cela coûterait trop d'énergie pour réchauffer les instruments.»

### Blocage dans une dune

Les chercheurs sont devant leur écran mais n'ont pas accès à des images en direct du rover. Ils se basent cependant sur des images 3D du terrain, qui déterminent la taille des rochers, l'inclinaison du sol, etc. Ces images 3D sont calculées par la Nasa à partir des images prises par le rover qui se recoupent et permettent de calculer un modèle dit stéréogrammétrique (en 3D). «Il arrive que les rovers soient bloqués. À un moment, Curiosity a patiné dans une dune et ne pouvait plus avancer; note Olivier Forni, qui guide aussi Curiosity. On a mis un certain temps à le faire reculer, à changer les roues de direction pour qu'il s'en sorte et cela a marché. Les responsables à la Nasa vont regarder le paysage autour et vont programmer des opérations de désensablage ou autre. Un blocage éventuel n'est pas ma crainte principale, car à la Nasa ils sont très forts! Ma crainte, c'est plutôt qu'un instrument ne fonctionne pas à cause d'un choc à l'atterrissage ou s'use prématurément.»

Tout au long de son trajet, Perseverance récoltera des informations. «On ne connaît pas exactement l'endroit où le rover va atterrir, mais on connaît la zone, précise le géologue Nicolas Mangold. En fonction de cela, on va adapter un itinéraire qui va nous faire passer par les points les plus intéressants identifiés par les données orbitales. Le trajet est donc déjà préparé mais il y aura un peu d'improvisation en fonction des découvertes.»

So. De.

40

kilomètres

Le rover est fait pour durer 3 ans, mais il pourrait continuer à travailler 8 ou 9 ans de plus et parcourir jusqu'à 40 km.