

Scott Kelly et son corps meurtri de retour sur Terre

L'astronaute a passé 11 mois dans l'espace. Son organisme sera comparé à celui de son frère jumeau resté sur Terre. But : préparer de futures missions habitées vers Mars.

Durant près d'un an, il nous a envoyé du rêve. Après 340 jours passés en orbite, l'astronaute Scott Kelly est sorti souriant de la capsule Soyouz venant de le déposer sur le plancher des vaches kazakh. A 52 ans, il a battu le record américain du plus long vol dans l'espace, sans pour autant détrôner le Russe Valeri Poliakov (437 jours à bord de Mir en 1995). Cette aventure réalisée à bord de l'ISS (Station spatiale internationale) a pour but d'étudier les effets de vols spatiaux de longue durée sur le corps. Et ce, en vue de préparer un futur voyage vers Mars.

Si cet astronaute s'est fait connaître pour ce record de durée et le contenu de sa mission, c'est surtout par sa personnalité avenante qu'il a séduit. Les conditions d'isolement de l'ISS n'ont jamais affecté son sens de l'humour. Dans une vidéo soutenue par la bande-son du générique de Benny Hill, on a même pu le voir déguisé en gorille poursuivant en apesanteur l'un de ses collègues.

Un peu plus tôt, pour fêter son 300^e jour en l'air, il avait mis en ligne une vidéo le montrant en train de jouer au ping-pong avec une balle d'eau. Cette valse lente a fait rêver petits et grands. Elle révélait aussi l'impossibilité de prendre une douche à bord de la station. Contraint de faire sa toilette avec une éponge humide, il avait alors lancé « *c'est un peu comme si je passais un an à camper dans les bois.* »

Lors de son séjour orbital, il a partagé des photos splendides de paysages oniriques, de villes, d'aurores boréales et de tempêtes vues du ciel. Il s'est aussi adonné au jardinage. Le 16 janvier, il partageait sur Twitter la photo de la première fleur éclose dans l'espace. Malgré ses charmants atours de marguerite orangée, cette plante de zinnia n'a pas été cultivée pour décorer l'ISS. Mais plutôt dans l'optique de comprendre comment les végétaux poussent en microgravité. Et ce, en vue de nourrir les astronautes d'aliments frais lors des futures missions spatiales de longue durée.

Préparer ces dernières était l'élément central de sa mission. Scott a en effet servi de cobaye pour les futures générations d'astronautes, ceux qui effectueront de longs voyages interplanétaires.

A bord de l'ISS, il a subi de nombreux tests afin d'étudier les effets à long terme de la microgravité sur l'organisme hu-

main. Et ce, aussi bien sur le plan physique (pour détecter des troubles de la vision, une altération du système immunitaire, une athérosclérose, l'évolution de la pression intracrânienne, entre autres) que mental.

Les tests psychologiques permettront de déterminer si un tel séjour affecte la mémoire, la concentration, la capacité à prendre des décisions ou encore l'orientation dans l'espace. Ces données collectées sur Scott Kelly seront d'autant plus pertinentes que les mêmes tests ont été réalisés en synchronisation sur Mark Kelly, son frère jumeau, lui-même ancien astronaute et resté sur le plancher des vaches.

de déterminer tout ce qu'il faut améliorer avant d'entamer un trajet vers Mars. Car même si cette aventure n'est pas pour tout de suite (a priori, elle ne se fera pas avant les années 2030), elle se prépare clairement.

A noter que la « twins study » ne s'arrête pas avec le retour de Scott Kelly. En effet, si des échantillons de fluides corporels ont été prélevés avant leur départ et durant la mission, ils continueront à être recueillis pendant plus d'un an. De quoi déceler les effets physiologiques et psychologiques survenant à plus long terme après un long séjour en microgravité.

Alors même que Scott Kelly mettait un pied sur Terre, l'ESA annonçait sa mission ExoMars 2016. Elle devrait être lancée le 14 mars prochain depuis Baïkonour. Son but ? Analyser les gaz de l'atmosphère de la planète rouge et tester un atterrisseur pour l'Europe. De nous plonger définitivement la tête dans les étoiles. ■

LAETITIA THEUNIS

WEBDOCUMENTAIRE

Vivre à bord de l'ISS, par procuration

« L'ISS, comme si vous y étiez ». Ce pourrait être le titre du webdocumentaire *A year in space* en libre accès et co-réalisé par l'hebdomadaire américain *Time* et la Nasa. Après vous avoir plongé dans la préparation de la mission et dans l'entraînement pour astronautes du Kazakhstan, on vous emmène découvrir le capharnaüm tapissant les parois internes de l'ISS. Elles vous plongent en apesanteur et vous embarquent même dans une sortie extra-véhiculaire avec Scott Kelly. Astronaute aguerri, il n'en apparaît pas moins fragile et attachant, partageant ses joies et ses doutes sur une mission d'une si longue durée.

L.T.H.

A retrouver sur www.time.com/space-nasa-scott-kelly-mission/

SOMMEIL

6 heures par nuit, c'est peu

En moyenne, les astronautes dorment environ 6 h/jour, voire moins, s'ils doivent réaliser des actions pour la mission. Or, des études menées sur Terre ont révélé qu'une durée de sommeil trop courte, - impliquant fatigue et émergence de troubles psychologiques - peut compromettre la santé. Dès lors, les chercheurs étudient les paramètres à modifier pour permettre une bonne qualité de sommeil à bord de l'ISS, ainsi qu'une bonne régulation du rythme biologique. Alors qu'une augmentation de l'anxiété a été remarquée lors des vols, aucun comportement à risque comme des psychoses ou un comportement suicidaire n'a jusqu'ici été rapporté.

OS

La colonne vertébrale trinquée

Soustrait à la marche car soumis constamment à la microgravité, les os se fragilisent. A chaque mois passé dans l'espace, les astronautes perdent environ 1,5 % de leur masse osseuse. Où s'en va ce calcium provenant de cette atrophie osseuse ? Il peut se concentrer dans les reins où il se précipitera sous forme de pierres. La colonne vertébrale trinquée également. En l'absence de gravité pour la soutenir, et les muscles du dos étant atrophiés, les disques intervertébraux gonflent d'une telle façon qu'ils déforment la colonne. Lors du retour sur Terre, les astronautes ont un risque accru de fractures et de problèmes vertébraux. Pour limiter la casse, ils font des exercices quotidiens à bord de l'ISS et prennent de la vitamine D.

Scott Kelly, comme tous les astronautes de retour sur Terre, a dû être porté pour sortir de la capsule Soyouz. © EPA

SYSTEME NERVEUX

Une perte généralisée des repères

Changer de milieu gravitationnel ne se fait pas sans mal pour le système nerveux. Qu'on aille dans l'espace ou que l'on revienne sur Terre, il lui faut du temps pour trouver ses repères. Le contrôle des mains et de la démarche, la capacité d'orientation dans l'espace ainsi que la performance visuelle sont impactés. D'ailleurs, dans l'espace, la migration des fluides corporels vers la tête conduit à une diminution de l'acuité visuelle. Dans le cerveau, les tissus enflés font pression sur le nerf optique. Pour contrer cela, la Nasa a inventé un dispositif ressemblant à un pantalon inconfortable, tirant les fluides vers le bas des jambes.

CARDIOVASCULAIRE

Moins de pression sanguine

Peu après le décollage, le sang migre des jambes vers la tête et les parties supérieures du corps. Le cœur n'ayant plus à travailler durement pour projeter le sang, il se contracte. Et la quantité de sang dans le corps de l'astronaute décroît. Si bien que lorsqu'il revient sur le plancher des vaches, il peut souffrir temporairement d'une trop faible pression sanguine. Certains astronautes s'évanouissent. Par ailleurs, l'affaiblissement de la fonction vasculaire réduit la quantité d'oxygène arrivant jusqu'aux muscles, diminuant *de facto* la capacité musculaire de l'astronaute. Enfin, les arythmies cardiaques sont bien connues en vol spatial.

MUSCLES

Fonte musculaire

A bord de l'ISS, on ne marche pas, on flotte. Dès lors, les muscles se raccourcissent et s'amincissent rapidement, surtout au niveau des jambes. Conséquences : un affaiblissement et une moins bonne coordination. De quoi handicaper l'astronaute s'il doit réagir en urgence mais aussi dans la réalisation quotidienne de sa mission. Pour contrer ces effets, il passe en moyenne deux heures par jour à faire du renforcement musculaire. Pour parvenir à courir sur un tapis roulant sans valdinguer dans la station, l'astronaute est attaché à l'appareil par un système de bandes élastiques. Sans entraînement, la fonte musculaire s'échelonne de 20 à 40 % durant les vols de longue durée.

RADIATIONS COSMIQUES

Partiellement protégé des rayons cancéreux

L'ISS est placée en orbite terrestre basse et est donc relativement protégée des rayonnements en provenance de l'espace. En effet, à quelque 400 km d'altitude, elle continue de jouir partiellement de la protection de l'atmosphère terrestre et du champ magnétique de la Terre. La navette est également blindée, mais certains rayonnements nocifs passeraient tout de même. Or, l'exposition aux rayons X ou gamma peut conduire au développement de cancer et maladies dégénératives. Ces pathologies sont donc à craindre.