

proxima

→ THOMAS PESQUET : UN PEU PLUS PRÈS DES ÉTOILES

European Space Agency

Thomas Pesquet

Thomas Pesquet est né à Rouen le 27 février 1978. Il rêvait déjà tout petit d'aller dans l'espace et jouait, enfant, dans une navette spatiale construite par son père avec des cartons et des oreillers.

Il a continué à cultiver ses passions et ses intérêts au cours de ses études et de sa vie professionnelle, et a acquis peu à peu l'expérience et les compétences nécessaires pour devenir astronaute. Étudiant en génie aérospatial, il s'est spécialisé dans la conception et le contrôle des satellites, avant de travailler comme ingénieur en dynamique des satellites, puis comme ingénieur-chercheur sur l'autonomie des missions spatiales.

Pilote privé passionné, il a été sélectionné en 2004 pour suivre le programme de formation de pilotes d'Air France, et est devenu pilote de ligne pour la compagnie en 2006. Il a accumulé plus de 2 500 heures de vol sur des avions de ligne commerciaux.

Thomas voit de nombreuses analogies entre son ancien et son nouveau métier : à bord d'un avion comme d'un vaisseau spatial, des connaissances techniques poussées, des capacités de leadership, un esprit d'équipe et de bonnes compétences de communication et d'analyse sont indispensables. Autant de qualités qui, s'ajoutant à sa soif de connaissances, sa motivation et son naturel positif, sont déjà bien utiles à Thomas dans son quotidien d'astronaute et l'aideront à faire de la mission Proxima un succès.

Un parcours de haute volée

Thomas est le benjamin du Corps des astronautes européens. Sa récente affectation signifie que les six astronautes de la promotion 2009 de l'Agence spatiale européenne (ESA) auront séjourné à bord de la Station spatiale internationale (ISS) dans les sept ans qui auront suivi la remise de leur diplôme.

Lorsque l'ESA a émis un appel à candidatures auprès de ses États membres pour renforcer le Corps des astronautes européens, plus de 8 000 personnes ont déposé leur dossier. Thomas et cinq autres élus sont devenus membres de la nouvelle promotion d'astronautes européens à l'issue d'un impitoyable processus de sélection, qui a duré un an.

Son diplôme d'astronaute en poche, Thomas a d'abord exercé la fonction d'Eurocom, qui consiste à communiquer avec les astronautes pendant les vols. Il a également été chargé des futurs projets au Centre des astronautes européens, notamment de la mise en place de la coopération avec de nouveaux partenaires, comme la Chine.

thomaspesquet.esa.int
@Thom_astro



ESA–Philippe Sebirot



Proxima en bref

Site de lancement	Baïkonour, Kazakhstan
Lancement	15 novembre 2016
Amarrage	15 novembre 2016
Atterrissage	15 mai 2017
Vaisseau	Soyouz MS-03
Lanceur	Soyouz FG
Durée de la mission	6 mois

(Données de juin 2016)

Proxima

L'astronaute de l'ESA Thomas Pesquet s'envolera bientôt dans l'espace pour une mission de longue durée, lors de laquelle il mènera à bien de multiples activités scientifiques et pédagogiques. Pendant six mois, son domicile et son lieu de travail se trouveront à quelque 400 kilomètres au-dessus de la Terre. Thomas sera ingénieur de bord de la Station spatiale internationale (ISS) pour les expéditions 50 et 51.

Il décollera à bord d'un lanceur russe Soyouz du cosmodrome de Baïkonour au Kazakhstan en novembre 2016, et reviendra sur Terre en mai 2017. Il sera accompagné du cosmonaute russe Oleg Novitsky et de l'astronaute de la NASA Peggy Whitson.

Ingénieur en aéronautique devenu pilote de ligne puis astronaute, Thomas voyagera dans le siège de gauche de la capsule Soyouz.

Les astronautes français

Thomas Pesquet sera le dixième Français à s'envoler dans l'espace, et le quatrième astronaute français à séjourner à bord de la Station spatiale internationale. Sa mission sera la première mission de six mois d'un astronaute français à bord de l'ISS.

Jean-Loup Chrétien, qui s'est rendu dans la station spatiale soviétique Salyut en juin 1982, a été le premier Français et le premier Européen de l'Ouest à aller dans l'espace. En 1988, au cours de sa mission à bord de la station spatiale russe Mir, il est devenu le premier non-Russe et non-Américain à effectuer une sortie dans l'espace.

Claudie Haigneré, la première femme française à être allée dans l'espace, a séjourné à bord de la station Mir pendant 16 jours en 1996. En 1999, elle est devenue la première femme à recevoir la qualification de commandant d'une capsule Soyouz pour un vol de rentrée sur Terre. En 2001, elle a été la première femme européenne à se rendre dans la Station spatiale internationale. Claudie est la première femme astronaute de l'ESA.

La science européenne dans l'espace

La mission Proxima marquera un temps fort pour la communauté scientifique européenne. Thomas contribuera à 62 expériences coordonnées par l'ESA et le Centre national d'études spatiales (CNES). Ces expériences viseront à faire avancer la connaissance du corps humain, la physique et la biologie, et à démontrer de nouvelles technologies à bord de la Station spatiale internationale.

Biologie

LES PLANTES

L'expérience **Seedling Growth-3** analyse la façon dont les plantes réagissent aux sources de lumière colorée en microgravité. À long terme, l'objectif est de trouver des substituts à la lumière solaire pour les cultures.



Science des matériaux

LES MÉTAUX

Les superalliages métalliques sont très demandés, car ils permettent d'optimiser les procédés de fonte industriels. Un ensemble d'expériences explorera les effets de la microgravité sur les microstructures métalliques et, en particulier, sur les métaux liquides lors de la formation des alliages.

LE PLASMA

Le plasma est un gaz ionisé. Considéré comme le quatrième état de la matière, il se distingue de la matière gazeuse, liquide et solide. L'expérience **PK-4**, mise en œuvre par les cosmonautes russes dans le laboratoire Columbus, étudie la création de microparticules de plasma en apesanteur, ce qui, par analogie, aide à comprendre comment les molécules interagissent en trois dimensions.

LES FLUIDES

Il est intéressant pour les scientifiques d'observer la rapidité avec laquelle la chaleur se répand dans un fluide, et la rapidité avec laquelle les liquides se mélangent. Les fluides étant moins dynamiques en microgravité, des chercheurs ont eu l'idée de profiter de l'ISS pour mesurer la diffusion dans les mélanges liquides : c'est l'objectif de l'expérience **SODI-DCMIX-3**. L'expérience **Fluid Dynamics in Space** dans l'espace portera elle aussi sur le comportement des fluides en microgravité, et en particulier sur le ballottement des carburants liquides dans les réservoirs pendant les manœuvres des satellites.

Surveillance de l'environnement spatial

LE SOLEIL

L'installation **SOLAR** mesure le rayonnement électromagnétique de notre étoile avec une précision sans précédent, couvrant une grande partie de son spectre. Les spectromètres utilisés effectuent des observations dans les longueurs d'onde ultraviolettes, visibles et infrarouges. Un des premiers objectifs de cette étude est de mesurer la constante solaire, pour distinguer l'impact solaire de l'influence humaine sur le climat terrestre.

LE RAYONNEMENT

Dans l'espace, les niveaux de rayonnement sont en général 30 à 50 fois plus élevés que sur Terre. L'expérience **DOSIS-3D** surveille le rayonnement dans le module européen Columbus pour prévenir les problèmes de santé pendant les missions spatiales de longue durée.

LE CHAMP MAGNÉTIQUE

L'expérience **MagVector** mesure les variations d'intensité du champ magnétique qui interagit avec la Station spatiale, pour mieux comprendre les effets du champ magnétique terrestre sur les systèmes électriques.

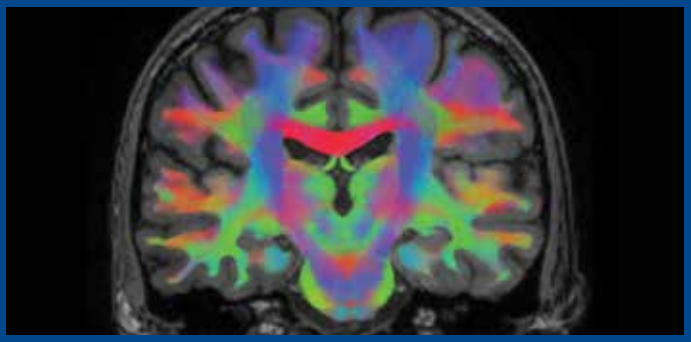
Recherche humaine

LA TÊTE

Le cerveau de Thomas sera soumis à un examen détaillé avant et après sa mission, l'objectif étant de comprendre comment les processus neuronaux de la perception s'adaptent à l'apesanteur. L'astronaute français tiendra aussi un registre de ses maux de tête en orbite.

LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

Plus de la moitié des voyageurs de l'espace présentent des signes de dysfonctionnement du système immunitaire après une mission de longue durée. En utilisant des scanners cérébraux, en surveillant la respiration et en examinant des échantillons de cheveux des cosmonautes russes, l'expérience **Immuno-2** étudie l'impact du stress sur le système immunitaire.



L'HORLOGE INTERNE

L'expérience **Circadian Rhythms** examinera comment le vol de longue durée affecte l'horloge biologique de Thomas. Ses conclusions pourraient être utiles aux personnes ayant des horaires de travail irréguliers.

LES MAINS

L'expérience **GRIP** étudiera les effets d'un vol spatial de longue durée sur la dextérité de Thomas. L'expérience **GRASP** consistera à immerger Thomas dans un environnement de réalité virtuelle, grâce à l'équipement Perspectives. L'objectif est d'étudier comment le système nerveux central traite les indices sensoriels pour coordonner le mouvement des mains et la perception visuelle.

LES OS

Les astronautes perdent jusqu'à 1 % de leur masse osseuse par mois passé dans l'espace. L'expérience **Early Detection of Osteoporosis in Space** étudiera les changements survenant dans la structure osseuse des astronautes.

LES MUSCLES

Vivre en microgravité entraîne une perte de masse musculaire, ainsi qu'un affaiblissement de la fonction musculaire et du contrôle moteur. L'expérience **SARCOLAB-3** étudiera les caractéristiques des muscles qui sont particulièrement affectés dans l'espace, comme les muscles des jambes. Grâce à des échantillons de tissus mous prélevés sur Thomas avant et après le vol spatial, l'expérience **Muscle Biopsy** aidera à comprendre comment contrecarrer la perte de force musculaire dans l'espace.

LA PEAU

Les astronautes perdent plus de cellules cutanées et vieillissent plus vite pendant les vols spatiaux. Des échantillons de tissus prélevés sur Thomas permettront de mieux comprendre la physiologie de la peau dans l'espace et, en particulier, le processus de vieillissement de la peau.

LE MÉTABOLISME

La masse du corps humain diminue dans l'espace. Thomas mesurera les variations de sa dépense énergétique pour mettre au point une équation permettant de calculer au plus juste les rations alimentaires nécessaires pour les missions de longue durée à bord de la Station spatiale internationale ou vers des destinations plus lointaines.





Démonstrations technologiques

LA PURIFICATION DE L'EAU

Thomas testera les capacités de filtration d'une membrane en microgravité et analysera la qualité microbiologique de l'eau de la Station spatiale internationale. L'objectif ultime de la démonstration **Aquamembrane** est de révolutionner la purification de l'eau au moyen de procédés biotechnologiques dans l'espace et sur Terre. **Aquapad** contribuera à simplifier l'analyse de la qualité de l'eau dans l'ISS.

LE NETTOYAGE

Thomas évaluera l'utilisation de surfaces antimicrobiennes dans l'espace. L'objectif de l'expérience **MATISS** est de réduire la contamination microbienne dans les vaisseaux habités en testant des substances qui réduisent la capacité des microorganismes à survivre sur les surfaces.

LA PERCEPTION DE LA FORCE

L'ESA étudie les limites de la perception humaine et la capacité des astronautes à exercer des forces légères avec les mains dans l'espace. Thomas utilisera dans l'ISS un joystick à retour de force ; les données recueillies serviront à améliorer le matériel utilisé pour l'interaction hommes-robots en apesanteur.

LE CONTRÔLE À DISTANCE

En vue de faire de la robotique et des opérations télécommandées un outil standard des missions spatiales, l'ESA établit des liaisons entre l'ISS et la Terre. Alors qu'il sera en orbite, Thomas commandera le rover **Eurobot** de l'ESA, qui se trouve aux Pays-Bas, à l'aide d'un ordinateur portable et d'un joystick. L'astronaute européen testera aussi l'unité Echo, un scanner ultrasonique d'imagerie médicale qui sera contrôlé à distance par un radiologue sur Terre.

HABILLÉ POUR L'ESPACE

Les astronautes peuvent prendre jusqu'à sept centimètres, car leur colonne vertébrale s'allonge en apesanteur. Résultat : ils sont nombreux à souffrir de maux de dos pendant les missions de longue durée. Thomas portera une combinaison conçue pour lutter contre les effets de l'absence de gravité, qui compresse le corps des épaules aux pieds avec une force similaire à celle ressentie sur Terre.

LES CAPTEURS INTELLIGENTS

Thomas portera des vêtements équipés de capteurs. L'expérience EveryWear fera la démonstration d'une technologie permettant de relever des données physiologiques sur les astronautes et de les transmettre à la Terre en temps réel à des fins médicales et scientifiques. Le projet **EuCPAD** testera un nouveau système de mesure du rayonnement conçu pour l'espace, capable de fournir des informations en temps réel continu sur l'exposition aux radiations. Cette solution pourrait être intégrée à la stratégie de l'ESA en matière de protection des astronautes contre le rayonnement.

LA TECHNOLOGIE DE DÉTECTION SANS FIL

Comment un capteur sans fil fonctionne-t-il dans l'espace ? L'expérience **Wise-Net** teste un ensemble de capteurs dans le module Columbus.

LE CONTRÔLE MARITIME

Le système **Vessel ID** est l'équivalent maritime du contrôle aérien. Installé sur le laboratoire européen Columbus, son récepteur satellite peut identifier jusqu'à 22 000 navires par jour. Ces données contribuent à développer la surveillance maritime mondiale.



Une source d'inspiration pour la nouvelle génération

Une des priorités de Thomas pendant son séjour à bord de la Station spatiale internationale est de partager sa mission avec le grand public. L'astronaute espère que l'espace deviendra accessible à un plus grand nombre de personnes, à l'avenir. En attendant, de multiples activités pédagogiques inviteront les élèves et les étudiants à participer à son aventure spatiale et à enrichir leurs connaissances.

Informatique : Astro Pi

À la fin de sa mission, l'astronaute de l'ESA Tim Peake a laissé deux mini-ordinateurs Raspberry Pi dans l'ISS. Appelés Astro Pi, ces ordinateurs de la taille d'une carte bleue sont tous deux équipés d'une multitude de capteurs et d'applications. Les élèves pourront proposer leurs solutions informatiques dans le cadre des concours de codage organisés par l'ESA.



Chimie : vivre avec les enzymes

Les enzymes sont des molécules biologiques qui favorisent les réactions chimiques complexes dans les cellules des organismes vivants. Sans les enzymes, nous ne pourrions pas digérer les aliments. Avec l'aide de Thomas, des élèves étudieront comment les réactions chimiques intervenant dans la digestion sont influencées par les conditions de microgravité.

Biologie : jardiner dans l'espace

Thomas sera aussi chargé de faire pousser des graines dans l'espace. Une cargaison spéciale de graines de moutarde, de lentilles et de radis l'attendra dans l'ISS. Il devra les arroser et prendre des photos à intervalles réguliers pour étudier comment les graines poussent dans l'espace. Pour pouvoir comparer leurs notes avec celles de Thomas, les écoliers utiliseront le même type de graines et suivront les mêmes procédures. Ils apprendront ainsi quels sont les effets du voyage spatial sur la croissance végétale, et découvriront si les hommes peuvent espérer produire un jour leurs propres aliments dans l'espace.

Sciences de l'espace : observer pour apprendre

Thomas Pesquet unira ses efforts à ceux des enseignants qui essaient d'expliquer la science de l'espace à leurs élèves. L'astronaute enregistrera des vidéos dans l'ISS pour mettre en évidence des phénomènes qu'il est difficile de montrer sur Terre.

Mission-X : entraîne-toi comme un astronaute !

L'initiative Mission-X rencontre un grand succès international. Des milliers d'aspirants explorateurs de l'espace s'apprêtent à envahir les gymnases pour relever le défi 2017. « Mission-X : entraîne-toi comme un astronaute » est un programme éducatif qui invitera des écoliers de 7 à 12 ans, de plus de 25 pays, à effectuer des activités scientifiques et à apprendre comment acquérir une bonne forme physique.

Les gardiens de la Terre

Depuis la Cupola de la Station spatiale internationale, les astronautes jouissent d'un point de vue privilégié pour admirer la beauté de notre planète. Cependant, sa fragilité ainsi que les menaces mondiales sont aussi plus visibles depuis l'espace. Thomas encouragera les élèves à réfléchir à la protection de l'environnement et à envisager des stratégies durables pour l'avenir.

CONTACT

ESA/ESTEC
Communication Office
+31 71 565 3009
hsocom@esa.int

Image de couverture : NASA

An ESA Production
Copyright © 2016 European Space Agency