

PRÉFACE

Un rêve d'enfant

Au printemps 2026, lorsque le vaisseau *Crew Dragon* va décoller pour la Station spatiale internationale (ISS), je vais réaliser le rêve qui était le mien quand j'étais petite fille. Celui d'aller dans l'espace. Depuis toujours, j'adore l'aventure, la découverte, l'inconnu. Faire face à des situations improbables et voir comment on arrive à les gérer. Je trouve cela galvanisant. Mais pour arriver à improviser dans un contexte complexe, il faut avoir anticipé un minimum. L'aventure comporte en effet une part de risque et nécessite donc une grande préparation.

Pour devenir astronaute et passer plusieurs mois à bord de l'ISS (dans mon cas, huit mois), il a fallu franchir de multiples étapes. Beaucoup de temps s'est écoulé depuis l'époque où je découpais les articles de

Guérir le cancer commence aujourd'hui

magazines et de journaux en lien avec le spatial et les collais devant mon bureau, depuis l'époque où je cherchais de l'inspiration pendant que je travaillais sur des équations qui me paraissaient si loin de l'aventure spatiale à laquelle je rêvais.

D'abord ingénieure, puis pilote d'hélicoptère pour l'armée de l'air française, j'ai construit mon parcours avec l'ambition, un jour, de faire partie de l'aventure spatiale. J'avais 14 ans quand j'ai eu le déclic, au moment de la mission Cassiopée : Claudie Haigneré était une source d'inspiration incroyable. Alors, en 2008, lorsque l'Agence spatiale européenne (ESA) a ouvert une sélection, je me suis inscrite. J'avais 25 ans et je ne croyais pas du tout en mes chances. Je n'ai pas été sélectionnée, mais figurer parmi les 200 finalistes sur 8 000 candidats m'a permis de mieux anticiper la nouvelle sélection, qui a fait de moi une astronaute le 23 novembre 2022.

Depuis, après un entraînement de base de plus d'un an, je me prépare intensément à la mission epsilon. Pendant cette mission, de nombreuses tâches me seront confiées : expériences scientifiques, technologiques, médicales, mais aussi opérations de maintenance, activité physique, sortie extra-véhiculaire...

Un rêve d'enfant

Au total, 15 000 procédures dans la base de données, qu'il faut pouvoir exécuter lorsque les centres de contrôle nous en donnent l'ordre. Autant de nouveautés pour lesquelles il faut assimiler un maximum de connaissances et emmagasiner de la pratique.

Une fois en orbite à 400 kilomètres de la Terre, je vais par exemple conduire l'expérience EchoFinder, dont l'objectif est de permettre aux astronautes de réaliser des échographies en totale autonomie à l'aide de la réalité augmentée et de l'intelligence artificielle, sans expertise médicale préalable, en vue de futures missions vers la Lune ou Mars. Les avancées technologiques et la recherche médicale nourrissent ce type d'expériences qui, à leur tour, permettent d'approfondir les connaissances, notamment sur le corps humain.

Je l'ai dit, se préparer à une mission spatiale, c'est se préparer à l'inconnu dans l'infiniment grand. Un sentiment que les chercheurs en oncologie doivent partager, eux qui se plongent dans les mécanismes méconnus de l'infiniment petit. Là où les astronautes explorent notre univers, les oncologues explorent le fonctionnement du corps, et plus particulièrement celui des cellules cancéreuses. Comme c'est le cas pour mon parcours, le leur est guidé par une volonté farouche de

Guérir le cancer commence aujourd'hui

participer à une aventure plus grande qu'eux, celle de guérir un maximum de patients. Pour que le cancer ne soit plus une maladie qui fasse peur. Pour les patients aussi, la préparation est essentielle. Comprendre leur maladie, le traitement qui leur est proposé, les conséquences possibles...

J'adore apprendre, découvrir de nouvelles disciplines, progresser. Et l'entraînement médical est celui pour lequel je suis le plus sortie de ma zone de confort. Même si l'apprentissage est très progressif, très pédagogique, la première fois qu'il a fallu que je me fasse une prise de sang n'a pas été facile. J'ai aussi appris à arracher une dent. Des choses très loin de ma formation et de mes compétences premières, mais qui sont très importantes car, là-haut, nous sommes seuls. Mais une aventure ne se fait en fait jamais seul et, derrière la mission epsilon, il y a une équipe incroyable.

C'est ce que j'ai voulu représenter dans le nom et le patch de cette vingtième mission spatiale française. « ε » (epsilon), cinquième lettre de l'alphabet grec, est le nom de la cinquième étoile la plus brillante de chaque constellation du système solaire. Et chaque mission spatiale française a été nommée d'après un corps céleste. Mais en mathématiques, epsilon incarne

Un rêve d'enfant

l'infiniment petit, un élément presque insignifiant, comme l'astronaute qui n'a qu'un petit rôle à l'échelle infiniment grande de l'aventure spatiale. En choisissant le colibri, un tout petit oiseau qui joue un rôle crucial dans l'écosystème à travers la pollinisation, j'ai voulu rappeler que chacune des personnes qui a participé de près ou de loin à la mission est essentielle. Et tous les petits points qui entourent ce dessin symbolisent les nombreuses petites contributions qui, mises bout à bout, permettent des réalisations incroyables.

Pouvoir se reposer sur les équipes de l'ESA mais aussi dialoguer avec les astronautes expérimentés est une richesse incroyable. Car tout cela permet de mieux gérer la peur, saine, qui existe forcément. Mais c'est à la fois cette peur qui aide à mieux se préparer et la préparation qui atténue considérablement cette peur. On sait qu'il n'y a pas de risque zéro dans notre métier, comme les soignants et les patients de Gustave Roussy savent que chaque intervention, chaque traitement comporte un risque. Mais eux aussi peuvent s'appuyer sur une longue histoire, une institution forte, des équipes concentrées sur un même objectif.

C'est cette ambition qui nous réunit et c'est pour cette raison que j'ai souhaité écrire ces quelques lignes.

Guérir le cancer commence aujourd'hui

Chaque échec est un pas de plus vers la réussite. Je citerais maître Yoda : *No, try not. Do, or do not. There is no try*, « Non n'essaie pas. Fais-le, ou ne le fais pas. Mais il n'y a pas d'essai ». Astronautes, chercheurs, oncologues, soignants, nous faisons. Nous apprenons et nous progressons. Nous faisons des erreurs, parfois, mais nous faisons. Pour une réussite plus grande encore.

Sophie Adenot
Ingénieure, colonel de l'Armée de l'air
et de l'espace et astronaute française

AVANT-PROPOS

De l'infiniment grand à l'infiniment petit

Je suis né avec la NASA. Adolescent, j'ai vu la fin du programme Apollo, *L'Odyssée de l'espace*, *Star Trek*, la sonde *Voyager*. J'ai baigné dans cet univers et, par ailleurs, mon père était pilote. En parallèle, je rêvais d'être médecin, pour suivre les traces de mon parrain, qui était cardiologue. Il était pour moi celui qui réparait les gens et je continue d'admirer les soignants. Je considère que c'est le plus beau métier du monde. Mon frère jumeau est d'ailleurs médecin. J'ai en quelque sorte toujours eu un pied dans les deux univers.

Parfois, les gens s'interrogent : Comment se fait-il qu'on ait réussi à aller sur la Lune mais qu'on ne soit pas encore capable de guérir le cancer ? Tout simplement car, contrairement à ce que l'on pourrait penser

Guérir le cancer commence aujourd'hui

au premier abord, il est beaucoup plus simple d'explorer l'espace que le corps humain. L'équation à résoudre est moins complexe. Certes, il faut développer du matériel et générer une quantité d'énergie proche de la puissance électrique installée sur la France entière pour faire décoller une navette spatiale. Mais on maîtrise davantage l'infiniment grand que l'infiniment petit.

Même si je n'ai jamais posé le pied sur la Lune, mon expérience professionnelle, riche notamment de trois missions spatiales, et mon histoire personnelle m'offrent une vision assez précise du voyage dans l'espace et de la lutte contre le cancer. Et s'il y a donc de vraies différences, on peut trouver de nombreuses similarités et des parallèles intéressants entre la recherche médicale et le secteur spatial. Nous, astronautes, ne sommes pas des chercheurs mais des opérateurs de machines complexes dont 70 % du travail consiste à faire fonctionner du matériel que nous confient les scientifiques. Nous participons, à notre manière, à l'avancée de la recherche et de la connaissance de notre univers.

Lors de nos missions à bord des stations spatiales comme l'ISS, nous menons à bien des expériences de physiologie et de biologie, notamment pour

De l'infiniment grand à l'infiniment petit

comprendre les effets de l'impesanteur sur les êtres vivants. Lors d'un séjour prolongé dans l'espace, le corps des astronautes connaît de nombreux changements, au niveau des systèmes musculaire, osseux, urinaire, digestif, cardio-vasculaire, vestibulaire, visuel, immunitaire... J'aime à dire que les symptômes que présente un astronaute qui vient de passer six mois dans l'espace laisseraient penser au premier abord qu'il est atteint de multiples pathologies, alors qu'en fait, pour lui, ils sont normaux et non synonymes de maladie. C'est pour comprendre les phénomènes conduisant à ces mêmes effets mais pour des raisons différentes que nous acceptons, en quelque sorte, d'être des cobayes de plusieurs expériences en physiologie humaine, en sachant que les risques encourus sont contrôlés.

Outre les effets de l'impesanteur, nous sommes aussi soumis à des niveaux de radiation très importants. C'est lors de mon troisième vol, en 1999, destiné à réparer le télescope Hubble, à 600 kilomètres d'altitude, que j'ai été le plus irradié. Sur l'ensemble de notre carrière, on s'autorise un niveau de cumul de radiations qui amène 5 % de probabilité supplémentaire de développer un cancer dans les vingt ans par rapport à des personnes travaillant dans des milieux

Guérir le cancer commence aujourd'hui

radioactifs. En tant qu'astronaute, j'ai donc très tôt été confronté à cet ennemi particulier qu'est le cancer. Cette maladie est d'ailleurs un des facteurs pour lesquels l'être humain n'est aujourd'hui pas prêt à envoyer quelqu'un sur Mars. Les radiations reçues ne seraient pas supportables dans des vaisseaux de conception actuelle.

Mais ces radiations qui peuvent provoquer le cancer peuvent également participer à le combattre, par radiothérapie. Un protocole que mon fils n'a pas connu même s'il a dû faire face à cette maladie. En septembre 1999, alors que je m'entraînais pour ce troisième vol spatial à Houston, mon fils de 7 ans a subitement été victime d'une forte fièvre. Il se trouve qu'il avait développé une leucémie. Par chance, il a été pris en charge au Children's Hospital au sein du Texas Medical Center. Une véritable ville dans la ville où le spécialiste, chef de la clinique d'oncologie pour enfant, nous a parfaitement décrit la situation. On nous a proposé un protocole alors tout nouveau et, s'il ne marchait pas, il faudrait envisager les rayons ou une greffe de moelle osseuse.

Avec mon approche d'ingénieur, très rationnel, j'ai compris que notre fils bénéficiait de deux facteurs

De l'infiniment grand à l'infiniment petit

favorables : son âge et le type de leucémie. Il a été traité de manière remarquable et, très vite, toute trace de cancer a disparu, mais il a dû suivre un protocole très lourd pendant encore deux ans. On m'avait alors proposé de renoncer au vol le 20 décembre 1999 mais, avec le soutien de notre fils, j'ai décollé à bord de la navette *Discovery*. Après Noël dans l'espace, le 28 décembre, dès mon arrivée, je l'ai rejoint à l'hôpital pour passer quelques jours avec lui. Aujourd'hui, il est fort heureusement totalement débarrassé de ce cancer.

Il y a 1 % de chance de mourir dans l'exercice du métier d'astronaute. Dans l'histoire de la conquête spatiale, nous avons perdu quatre équipages dans les phases atmosphériques du vol, mais jamais dans l'espace, malgré l'occurrence de toute sorte de catastrophes. Car, dans le vide spatial, la question à résoudre est bien définie, donc la conception des vaisseaux sait répondre au risque. Et ce n'est pas le cas de la magie du vivant. La médecine n'est pas une science exacte à 100 %. Parfois des cas désespérés se rétablissent et, de façon tout aussi inattendue, la situation peut dégénérer très vite. Mais aujourd'hui, la plupart des êtres humains atteints d'une maladie éventuellement sérieuse s'en sortent.

Guérir le cancer commence aujourd'hui

J'ai vécu cela de l'intérieur et je sais que c'est grâce à la recherche, grâce aux communications entre les communautés de chercheurs, grâce aux activités parallèles, extra-médicales, qui apportent leurs connaissances au milieu médical : les astronautes, les plongeurs, les athlètes... Il est donc plus que jamais indispensable de rendre hommage à ces personnes qui consacrent leur vie à guérir le cancer. Et c'est toute l'ambition des équipes de Gustave Roussy et du professeur Barlesi qui travaillent, au quotidien, à explorer de nouvelles pistes de traitement, à mieux comprendre cette maladie.

Si aujourd'hui le cancer est beaucoup mieux soigné qu'il y a dix ans, mieux qu'il y a vingt ou trente ans, c'est aussi grâce à tous les patients qui « prêtent leur corps » à la médecine en acceptant de se faire traiter et permettent de progresser. De l'infiniment grand à l'infiniment petit, c'est toujours cette soif de comprendre qui pousse les humains à explorer et ainsi à accroître nos connaissances. Faisons en sorte que cela continue.

Jean-François Clervoy
Ingénieur et astronaute français