

CONFERENCE DE JEREMY SAGET

LE 07 AVRIL 2017

SALLE SAINT AUGUSTIN

Ce soir nous sommes ensemble dans cette salle "vaisseau spatial", et je vous propose un voyage un peu long, certes, quelques centaines de millions de kilomètres, vers la planète Mars: c'est un court voyage pour l'imagination que je suis donc ravi de faire avec vous ce soir... et de vous parler un petit peu de la question des missions habitées vers Mars.

Pour commencer, la question que l'on va se poser ensemble ce soir, et sur laquelle on va échanger, c'est "pourquoi aller sur Mars". Oui "Pourquoi aller sur cette planète ?", et puis "quand et comment ?".

Posons le contexte: il y a différentes motivations pour l'exploration spatiale, qui permettront de comprendre le "pourquoi" ?

J'aime bien articuler les éléments consistantes, argumentés, par rapport aux missions habitées vers Mars. Jusqu'à présent, je ne parlais qu'assez peu de l'homme que vous avez en face de vous, mais il est assez légitime de se poser la question "mais un projet aussi particulier que le projet Mars One – qui est cependant très distordu dans la présentation médiatique, essayons ici de rétablir les choses à l'endroit et ajouter un peu de complexité à ce qu'on pourrait interpréter en première intention - mais pourquoi donc s'il on est très heureux sur Terre, la tête dans les étoiles mais les pieds bien sur terre et sain d'esprit, pourquoi s'engager dans un projet aussi radical en apparence que le projet "Mars One" ? C'est ce que je vais vous proposer - un peu - de toucher du doigt ... C'est là une question légitime et je vais vous donner quelques pistes, évidemment très personnelles de ce point de vue là, et nous aurons le temps d'échanger ensuite.

Je voulais illustrer le futur des missions habitées vers Mars, par deux projets particulièrement ambitieux et qui interpellent: le projet de Space X, d'abord, puis le projet Mars One, qui est au cœur de ce que je vais vous raconter ce soir. J'aimerais ensuite qu'on puisse un peu ouvrir la porte vers cette ère que nous avons la chance de voir naître, celle du "spatial pour le plus grand nombre", car vous allez assister dans les années qui viennent à une déclinaison d'expériences spatiales qui est une chance extraordinaire, offerte à notre génération, et qui va révolutionner notre vision de l'exploration spatiale. En effet, seuls 552 hommes et femmes aujourd'hui ont volé et vécu une telle expérience... Ici et là-bas, les choses vont évoluer beaucoup plus vite que l'on pourrait encore l'imaginer aujourd'hui.

On a tous en nous, dans notre mémoire collective, des images qui sont gravées, vécues ou imaginées... (Photographies de Yuri Gagarine, Apollo 11). On a accompli des prouesses sur le plan technologique, au cours de l'exploration spatiale robotique, automatique de l'espace, la dernière en date marquante était par exemple la mission "Rosetta". Il y a d'ailleurs une synergie entre ce qu'un équipage humain et les robots peuvent faire ensemble

On a ainsi tous en tête ce qu'a fait Youri Gagarine, la Lune en 1969, photo gravée dans la mémoire collective: la figure de l'homme résonne d'une façon très particulière évidemment en nous et en particulier toutes les premières fois.

D'ailleurs, les années 60' sont une période assez incroyable dans l'histoire de l'exploration spatiale, la locomotive était alors la rivalité Est/Ouest qui a "boosté" tout ce qui a pu être accompli en cette décennie.

L'éthique sociétale a depuis changé et se recompose régulièrement au gré des époques, et c'est vrai que l'aversion au risque était un peu moins présente à ce moment là. Il faut quand même rappeler que lors de la mission de Gagarine, on ne savait pas si la physiologie et la psychologie de l'homme anticipée dans l'espace était la bonne, il n'avait donc pas les commandes de son

Vostok, craignant que l'ivresse de l'espace ne lui fasse faire n'importe quoi dans la capsule ; le Vostok était contrôlé depuis le sol, et les inconnues physiologiques étaient une des raisons pour lesquelles, à cette époque les premiers astronautes étaient sélectionnés parmi des pilotes d'essai qui avaient déjà prouvé résistance physique, sang froid et capacités opérationnelles, et c'est l'imaginaire de l'astronaute qui reste un petit peu, l'image d'Épinal de l'étoffe des héros. Prenons l'exemple de Neil Armstrong qui, fort bien sélectionné pour la mission d'ailleurs, puisque à l'époque il y avait plus de 50% de risques que l'équipage de Apollo XI ne puisse pas rentrer de la Lune -deux discours pour Nixon étaient prêts- et l'alunissage en particulier n'avait jamais été testé. Le pilote automatique de la capsule du module lunaire avait la capacité de calcul d'une calculatrice du début des années 2000, donc évidemment les signaux d'approche du terrain d'alunissage anticipé par les ingénieurs de la NASA ont saturé de signaux ce pilote automatique et donc N. Armstrong et B. Aldrin ont dû couper les alarmes pour pouvoir se concentrer sur les tâches qu'ils avaient à accomplir avec quelques dizaines de secondes d'ergol, et à cette vitesse élevée, vous passez très très vite la zone d'alunissage prévue... Donc il a fallu reprendre le contrôle manuel pour l'alunissage, repérer rapidement un terrain pour alunir et tout cela, N.A. l'a fait sans accélérer sa fréquence cardiaque à plus de 80. Voilà un exemple précis de self-control.

A l'ère des stations spatiales, la sélection de ces astronautes là, seuls à bord comme pour Mercury et Gemini, très opérationnels, mais qui étaient un peu des "space cow boys", caractériels pour certains, ont pu mettre en péril quelques missions par incompatibilité de personnalité. A l'époque et à l'ère des stations spatiales, il devient primordial de savoir travailler en équipe, et il a fallu affiner la manière dont on allait sélectionner les astronautes, à la psychologie plus souple pour mener à bien les missions spatiales prolongées à bord des stations spatiales.

Ce qui surprend aujourd'hui les pionniers de l'aéronautique, depuis l'infatigable B. Aldrin ou ceux qui travaillent au sol sur les programmes spatiaux, c'est que, 40 ans après l'arrêt d'Apollo en 1972, on soit encore en orbite basse terrestre, à 400 km d'altitude, ce qui n'est en fait pas très loin au-dessus de nos têtes.

Bien sûr cela permis de comprendre énormément notamment sur le comportement de l'homme en impesanteur, avec des retombées omniprésentes dans notre quotidien, imaginez tous les défis qu'il a fallu surmonter pour justement permettre à l'homme de vivre dans des stations spatiales aux conditions extrêmes de l'espace: ceci a eu des applications très directes, des pluies de retombées et des spin off pour la Terre omniprésentes dans notre vie. L'entreprise spatiale est un vecteur de pointe pour l'humanité.

Cependant donc, **45 ans après**, nous sommes toujours en orbite basse terrestre, attendant d'être prêt à être prêt, attendant de spécifier les systèmes pour aller plus loin dans l'exploration spatiale. Jusqu'à aujourd'hui il n'y avait plus vraiment de locomotive... mais justement une nouvelle se présente! Ces dernières décennies ont heureusement permis une collaboration internationale qui a beaucoup de valeur, mais disons que la nouvelle locomotive est celle des entités non-gouvernementales, le spatial "privé", et ceci est au cœur de ce dont je voudrais vous parler ce soir.

Il se passe beaucoup de choses et notre génération a une chance incroyable parce qu'on assiste à l'émergence de nouvelles perspectives dans ce domaine-là et à un rythme rapide...

Pourquoi l'exploration spatiale ? Quand on s'intéresse à l'espace, et quand on s'intéresse à la planète Mars, on s'intéresse aussi clairement à notre Terre!

Je vous ai parlé des retombées, on a déjà un peu évoqué la place de la coopération internationale dans tous ces grands projets que sont l'exploration habitée ou non habitée de notre univers, ce formidable vecteur. Tous les programmes spatiaux sont d'ailleurs associés à des valeurs et des notions telles la Science, la Technologie, l'inspiration et l'éducation de toutes les générations aux domaines de la connaissance. Il existe très concrètement une somme d'applications dont on pourrait parler dans la 2ème heure.

Mais cela ne s'arrête pas là, en résonance avec des choses bien plus profondes, existentielles, philosophiques. La fusée Tintin... Depuis l'antiquité, et probablement bien avant, des hommes et des femmes ont eu juste à lever la tête pour se poser des questions sur les étoiles et la voûte céleste... C'est décidément très inspirant l'Espace, c'est apparemment intrinsèque à notre nature – qui sommes-nous, d'où venons-nous, où allons-nous ?

Pourquoi Mars, en particulier, et pourquoi depuis une vingtaine d'années je me passionne pour cette planète ? Parce que, là-bas se trouve la clé à des questions qui nous sont essentielles.

En terme de sciences d'abord, songez simplement à l'exobiologie: la planète Mars, qui était finalement plus accueillante que la Terre lorsque la vie y a émergé -on se pose encore la question de savoir si elle a émergé d'abord sur Mars ou sur la Terre, on sait qu'il y a eu des échanges de matériel entre les deux planètes, liés aux grands bombardements et aux météorites martiennes et inversement de la Terre vers Mars. Donc il y a eu des "échanges" réguliers et on sait que Mars était plus accueillante, était chaude, avait une atmosphère humide et dense jusqu'à la fin de son premier milliard d'années. Par contre son noyau n'était pas très gros, donc assez rapidement sa magnétosphère qui protégeait son atmosphère des radiations a disparu pour n'être qu'un faible reliquat insuffisant à protéger du vent solaire qui a fait échapper cette atmosphère. Mars ayant par ailleurs cessé son activité géotectonique, elle est encore aujourd'hui la mémoire vivante des conditions qui ont présidé à l'émergence de la vie sur terre le premier milliard d'années. On pensait que sur Terre c'était il y a 3,8 milliards d'années, parce qu'il y a auparavant un grand bombardement qui rendait, pensait-on, les choses un peu compliquées pour les organismes vivants, mais on est en train de se poser la question de savoir si ce ne serait pas plutôt 4,1 milliards d'année. Bon, en tout cas la vie est apparue très vite sur Terre, dès son premier milliard d'années, mais alors qu'on n'en a plus de traces ici, ces archives sont encore bien présentes sur Mars ainsi que les ingrédients décisifs de la vie telle qu'on la connaît: eau, chimie du carbone, énergie - tout ce qui permet l'émergence de la vie.

On peut ainsi répondre à une question exobiologique centrale : si on ne trouve pas de vie - présente ou passée- sur Mars, aujourd'hui, c'est qu'il nous manque un mécanisme très important qui nous conduit à la néguentropie. Si on trouve de la vie sur Mars- passée ou présente- ce serait d'abord une découverte extraordinaire!

Avez-vous vu aussi le nombre d'exoplanètes –plus de 2000- qu'on est en train de découvrir ? Elles sont loin, très très loin... La planète Mars est incomparablement plus accessible et c'est la planète la plus accueillante du système solaire juste après la Terre! Plus que la Lune, qui n'est pas une planète d'ailleurs, parce qu'il y a des ressources pour soutenir la vie sur Mars que l'on ne trouve pas sur notre satellite naturel.

S'il y a de la vie sur une planète proche, on se doute bien que l'univers est "bio friendly", laissant apparaître la vie de façon assez fréquente et spontanée en de nombreux points dans l'espace et le temps.

Penser Mars, c'est aussi penser Terre. On ne pense pas à une autre planète en oubliant la notre, c'est tout l'inverse. Par exemple, en planétologie comparée, comprendre le climat, ses évolutions, tout ce qui fait que Mars ressemble à ce désert froid d'aujourd'hui, cela nous permet d'en tirer des conclusions pour la Terre. De plus, si on veut espérer faire vivre un jour un groupe d'hommes et de femmes sur Mars, il va falloir faire des progrès très intéressants sur le plan du développement durable, de l'utilisation des ressources, de l'utilisation et de l'optimisation de la gestion de l'énergie renouvelable, toutes ces questions là sont centrales et des enjeux de tout environnement planétaire.

En parlant de ces motivations générales, on arrive aussi à des choses plus profondes, parmi les pistes que je souhaitais suggérer, pour que l'on puisse échanger sur mes motivations toutes personnelles, puisqu'on m'a invité à en parler.

Cela fait bien longtemps que j'ai renoncé à m'exprimer en surface sur des formats courts, et je suis ravi de pouvoir en discuter avec vous en profondeur, puisque le programme et les idées que

je vais vous présenter ne sont pas forcément faciles à comprendre à première vue, et que le flux médiatique, les contraintes des journalistes, les histoires à raconter et les raccourcis desservent mon propos. Un exemple pas plus tard que ce matin : pour l'association j'ai accepté de répondre à une interview... Et voici l'article qui en est issu... si vous le lisez, et bien... tout y est faux, jusqu'au message adressé à mes enfants qui m'est prêté qui se trouve totalement opposé à ma pensée! Soit cette journaliste n'a rien compris, ce dont je doute, soit elle n'a pas écouté, ce qui est assez fréquent, soit elle a écrit ce qu'elle entendait écrire et c'est probablement tout le problème quand on traite de Mars One.... De tels écrits restent et sont assez difficiles à déconstruire.

Je préfère nettement, vous l'aurez compris, la conférence.

Ce que je voudrait vous dire, d'abord, c'est que cela vient de très loin. Il ne faut d'ailleurs pas que ce soit une lubie, ce doit être très profond. S'inscrire ainsi, à si long terme, dans un projet aussi ambitieux, qui nous dépasse tous, celui d'une mission habitée vers Mars, il faut sans doute que ça vienne de très loin, il en faut de l'élan pour un projet qui nous mène tellement loin... Et puis en ce qui me concerne, ça avait commencé bien avant la petite lueur dont parlait Philippe tout à l'heure, mon grand père était pilote de chasse, était passionné par l'aéronautique et avait suivi les débuts de l'astronautique, et petit je buvais ses paroles: je pense qu'un intérêt pour l'espace a commencé à germer à ce moment-là .

Quand on me demandait à 2 ans ce que je voulais faire je répondais "savant", surprenant un peu les adultes qui m'avaient interrogé, mais de cela je ne me souviens pas... Je me souviens par contre que je voulais aussi être cascadeur, et très vite à 5 ans c'était astronaute. Et cela a sérieusement persisté. Sauf que c'est pas du tout raisonnable après l'âge de raison! Il y a 552 hommes et femmes qui ont volé jusqu'à aujourd'hui- très peu de femmes d'ailleurs, très vite les Russes ont envoyé une femme dans l'espace, Mme Terechkova, puis il a fallu attendre les années 1980, pas juste, c'est pourtant intéressant les groupes mixtes dans l'espace, et pas que dans l'espace d'ailleurs – Bon, le petit garçon que j'étais avait des rêves mais il n'y a pas d'école pour être astronaute, c'est un privilège rare, ce n'est donc vraiment pas raisonnable de vouloir être astronaute. Thomas Pesquet le dit très bien d'ailleurs, lui qui réunit toutes les qualités nécessaires ; il a surtout d'abord vécu ses différentes passions et il se trouve qu'il a "coché les cases" ; s'il est là où il est en ce moment, il n'avait pas de plan tout tracé pour autant. Les belles choses qui nous arrivent dans la vie ne sont pas des calculs, vous allez faire des détours et ne pas cheminer tout droit comme vous pourriez le penser ...Ce que je remarque pourtant, c'est que l'enfant que nous avons tous en nous et qui quelque fois devient raisonnable, est le meilleur capitaine de notre âme: il faut encore savoir l'écouter, cette part de nous même. Par contre si c'est lui qui pilote l'avion, il lui faut absolument un co-pilote, j'ai nommé l'autre part de nous mêmes -c'est pour ça que j'écris cette ligne temporelle- qui est le Sage qu'on essaye tous de devenir -j'en suis encore assez loin- mais ce sage laissons-le grandir en nous, il nous apprend beaucoup si on y réfléchit bien, sur la vie, sur la peur de perdre, sur le dépassement des paradoxes et contradictions de l'être humain, qualités et défauts, donc laissons s'épanouir cette sagesse en combinant ces deux personnages un peu schématiques que nous habitons tous, et qu'il faut laisser dialoguer ensemble.

En même temps, quand on s'inscrit dans un projet très lointain comme cela, il faut vivre intensément son présent . C'est comme quand vous pilotez un avion ou votre voiture, horizon lointain qui a du sens, qui doit converger vers vos passions, tout en regardant souvent le tableau de bord ou le cockpit. Pour ne pas mettre ce présent entre parenthèses, nous nous baladons non seulement dans l'espace mais aussi sur une ligne temporelle y compris celle de notre propre cheminement.

Pour reprendre la culture des arts martiaux, arts qui me touchent un petit peu, je soulignerais le mot "Ikigai" qui parlera à certains d'entre vous. C'est la "raison d'être" pour les japonais, mais c'est une notion philosophique autant qu'incarnée qui aborde le "pourquoi je suis heureux de vivre ma vie ?", "qu'est-ce qui me passionne dans la vie ?", "qu'est ce qui me fait vibrer ?" et en fait "qu'est ce qui est vraiment chargé de sens ?", "dans quoi s'engager, prendre du plaisir, selon mes compétences ?" et finalement "comment à mon humble mesure, puis-je un petit peu changer

le monde ?” . Pour m’inscrire dans ce que j’accepte de ma conception du monde et au centre de tout ça vous avez l’”Ikigai”. On peut le trouver très tôt, ou très tard, on peut avoir du mal à le trouver, mais c’est une véritable quête intérieure... Toutes nos raisons d’être sont différentes, et c’est très bien comme ça, mais il se trouve que la mienne, après y avoir réfléchi longuement, est sans doute liée de près à l’aventure humaine Martienne et ce que notre génération peut en faire. Je suis tombé en épiphanie pour cet enjeu quand j’avais 20 ans, en lisant un article sur les missions habitées vers Mars- à l’époque c’était projeté en 2020, on va en rediscuter. Cela fait 200 000 ans que Sapiens existe et notre génération parle de découvrir une autre planète ! Cela fait tout de même 4 milliards d’années que la vie existe et il y a une voire deux formes multicellulaires capables de s’adapter aux restrictions de la condition extraterrestre: l’espèce humaine, particulièrement immature comme espèce animale, tellement immature qu’elle est obligée de développer une culture et une technologie pour s’adapter aux restrictions de la vie terrestre, et ce fameux Tardigrade dont on pense qu’il est capable de résister à des températures extrêmes, à des pressions incroyables, au vide spatial, aux radiations , capable donc de résister à toutes les joyeusetés qu’offre le milieu spatial... ..

"Ainsi donc, nous venons de convoquer deux personnages clefs de notre singularité, l’enfant et le sage. Cet enfant est en effet notre part curieuse, ouverte, pluripotentielle, intuitive, qui porte en elle toute la plasticité d’adaptation. A travers lui, nous sommes des explorateurs nés, aspirant à sortir de notre zone familière puisque, après tout, quoi de plus intéressant que les promesses de l’inconnu et de la découverte. D’abord donc, ne pas oublier ce que l’on sait de soi, ne pas disparaître à soi, à son individuation plutôt que son ego.

Le plus remarquable dans la condition humaine, c’est cette dépendance extrême à toutes sortes de prothèses technologiques, y compris sur Terre, mais l’immaturité apparente (néoténie) de notre espèce nous permet en retour une grande adaptabilité et développer fiction et culture. Il est donc possible, pour un optimiste, d’avoir confiance en notre capacité à nous adapter aux contraintes d’une vie extra-terrestre.

Quant au Sage qu’il convient de laisser s’épanouir, il peut nous apprendre que la valeur d’une vie réside dans l’altruisme, que nos actes doivent tenter de rejoindre l’universel sinon l’absolu – surmonter la peur de perdre, et qu’il faut permettre au monde auquel nous appartenons de de s’ouvrir, condition de prospérité des Hommes. Qui mieux que le sage pour dépasser paradoxes et contradictions ?

La quête tranquille de sens, qui a toujours été la mienne, me transporte immanquablement en cet endroit très précis qui réunit chacune de mes passions pour l’Homme, la vie, la connaissance, le cosmos, la science, la technologie, l’exploration.

Après des gammes très rationnelles, fondamentales, la vie m’a appris à suivre véritablement mon intuition : c’est probablement notre meilleur GPS -ou Galiléo!-, et elle autorise, une fois le destination définie, à cheminer avec confiance quels qu’en soient les détours, les mises à jour, les synchronisations, à saisir le potentiel de l’inattendu.

Nous sommes le chemin. Créons des liens partout avec l’énergie de l’audace. Découvrons nos propres limites, pas celles que l’appréhension nous impose. Réenchantons le monde dans un renouveau de l’élan pionnier. Transformons le risque en chance. Et surtout, pensons « out of the box », je dirais même « out of the planet » !

Le bonheur étant déjà là, dans la pleine conscience du moment présent, il ne nous reste plus qu’à le vivre complètement et à nous inscrire dans ce qui fait sens et qui nous dépasse.

On ne part pas pour y rester, mais pour rester ! Je vous laisse méditer...

Depuis 50 ans, les agences spatiales gouvernementales ont dans leurs cartons des projets de missions habitées vers Mars. L’horizon projeté est régulièrement 30-40 ans pour une architecture aller-retour classique. Les scénarii de la Nasa en particulier, depuis les années 1960 jusqu’aux années 1990, s’avèrent extrêmement ambitieux, complexes, à des coûts prohibitifs (400 milliards de dollars) régulièrement repoussés par les décideurs pour des raisons budgétaires évidentes. Depuis les années 1990, la NASA affine un « design » de référence qui exploite certaines

ressources in situ permettant un coût plus raisonnable (100 milliards de dollars) mais incompatible avec l'horizon politique dont les agences gouvernementales dépendent. Depuis peu les agences spatiales internationales réfléchissent conjointement à l'élaboration d'une architecture de missions « abordables » pour un coût avoisinant les 30 à 50 milliards de dollars. Mais l'horizon prévisible reste à 30 ans, car la complexité imposée notamment par le retour nécessite encore des innovations technologiques.

Une solution très logique et constructive, bien que non dénuée de questionnement éthique et de défis psychologiques inédits, consiste à ne pas programmer le retour et à se concentrer sur l'installation d'une base permanente. La complexité de la mission décroît alors considérablement, le coût s'en trouve divisé par 5 environ, et surtout l'horizon passe à 10-20 ans car toutes les technologies permettant la mise en place d'une base permanente sur Mars sont connues sinon testées, et ne nécessitent qu'une maturation technologique, sans même intégrer l'état de l'art dans la décennie 2020 qui fera évoluer un plan parfaitement incrémental : c'est comme cela qu'il faut comprendre le projet Mars One, qui est disruptif.

De fait, c'est l'émergence du spatial non gouvernemental qui constitue un des principaux ressorts actuel, comme en son temps la guerre froide qui a considérablement stimulé la décennie 60. Les agences spatiales gouvernementales, malgré leur savoir faire, expérience et expertise, dépendant de partenariats et décisions politiques, souffrent de leur inertie. Space X par exemple, qui a gagné en à peine 10 ans sa crédibilité, annonce depuis ses début vouloir emmener l'homme sur Mars dès les 20 prochaines années, pour conduire à l'émergence d'une civilisation multiplanétaire, transportant pas moins de 100 personnes à la fois dans une navette interplanétaire ! Avant cela, il sera nécessaire d'établir une base humaine permanente sur place, ce qui s'articule d'ailleurs parfaitement avec le projet Mars One si on y réfléchit...

Mars One est en effet une fondation qui met tout en œuvre dès aujourd'hui pour établir cette première base permanente. Fondé par des ingénieurs néerlandais, le projet est à vocation internationale, le plan est évolutif et prévoit actuellement le départ d'une première mission habitée vers Mars de deux hommes et deux femmes dès 2031, rejoints tous les 26 mois par une nouvelle équipe de 4. La fondation se charge de sélectionner, entraîner, former pendant au moins 10 ans 6 équipes de 4. Le défi principal d'une telle mission pionnière étant psychologique, l'accent est mis sur la sélection des groupes jugés aptes à relever tous ces défis, par un comité expert en psychologie sociale en environnement extrême, confiné, isolé. Mars One, est plus proche d'une agence de ressources humaines spécialisée dans les missions habitées vers Mars, et ne prétend pas être une entreprise d'ingénierie spatiale : chaque processus de l'architecture mission sera confié à des entreprises privées expertes du domaine. Le modèle de financement (Budget de 6 milliards de dollars qui ne saurait être comparé aux architectures classiques bien qu'un peu serré) repose sur des investisseurs (horizon 10 ans), des sponsors et produits dérivés à l'image du sport de haut niveau, et sur la médiatisation de la sélection, de l'entraînement, et de la mission elle-même. Il s'agit de valoriser un événement global médiatique positif et inspirant à travers notamment des séries documentaires.

Avant le départ des hommes pour Mars, les systèmes support-vie, les stocks de vivres, le ravitaillement cargo, l'espace de vie en partie gonflable (200 m²), les panneaux solaires déployés (3000 m²), les moyens de télécommunications, les rovers, doivent être opérationnels. Les hommes sur place disposeront de tous les moyens modernes d'interface avec la Terre (sms, mail, internet, audiovisuel, réalité virtuelle, impirantes 3D, etc..) avec toutefois un délais de communication de 3 à 20 min.

Si la vision Mars One est encore à contre-courant des schémas traditionnels, qui ne prévoient de sélectionner les équipages qu'une fois les vaisseaux construits, testés, validés, une fois donc les budgets débloqués, cette approche innovante est probablement la clef d'une mission pionnière audacieuse: la cruciale préparation humaine doit commencer dès à présent, si l'on a confiance en l'avenir..."

Pour développer une civilisation sur place, il faut trouver suffisamment de personnes qui à la fois veulent vraiment et peuvent entreprendre le voyage vers Mars. Si l'on fait abstraction des

missions « nous plantons notre drapeau » d'un mois, c'est au minimum 500 jours sur place. Les missions constructives, c'est tout de même plus intéressant sur tous les plans, notamment sur la Science qu'on peut y faire.

Si il y a une somme de défis, aucun n'est insurmontable, qu'il soit physiologique, effet de la microgravité et de la gravité réduite et prolongée sur un organisme humain -on sait qu'on peut vivre longtemps dans l'espace en impesanteur, des contre mesures ont été développées-, problème des radiations à haute énergie – vent solaire et radiations d'éjection de masses coronales solaires et radiations intergalactiques en particulier, on a ainsi évalué à 1 000 millisieverts la dose que recevraient les astronautes sur une mission de type classique, maximum acceptable sur une carrière entière d'astronaute mais qui reste acceptable surtout quand on le compare à d'autres risques comme celui de l'entrée, descente et amarssissage...qu'il soit encore psychologique, technologique, budgétaire, etc... Ainsi les défis sont au rendez-vous, on échangera certainement sur ce sujet, mais si nous nous donnons les moyens, Elon Musk a quelques idées là-dessus d'ailleurs, mais finalement la véritable clé de tout cela, c'est l'aspect psychologique ! Sur ce point, si l'on connaît certains facteurs protecteurs – sur la base de ce qui a plus se dupliquer sur Terre, grâce aux apports de données concernant les expéditions sous marines, les hivernages polaires Arctique et Antarctique, les missions spatiales de longue durée, par exemple- par contre, il reste ce qu'on ne pourra pas tester sur Terre et qui est pourtant crucial pour une mission habitée vers Mars : c'est que notre rassurante planète Terre ne sera plus visible pendant la majeure partie du voyage interplanétaire et qu'elle ne sera qu'une petite pixel bleue dans un ciel orangé, une « pale blue dot »... L'équipage ne pourra alors compter que sur lui-même, comme jamais auparavant l'humanité n'aura été confronté à un si lointain voyage tant dans son Univers et vers elle-même... Songez que pour communiquer avec la Terre, c'est 3 à 20 minutes aller donc jusqu'à 40 minutes pour obtenir une réponse, pareil pour internet etc...

Quand on est sur la Lune, on en revient en 3 jours - des stations spatiales en moins de 6 heures ; pour Mars, il faut attendre en cas de problème sur le trajet aller l'effet de fronde gravitationnelle, le "fly by", on est donc parti pour 18 mois de voyage dans l'espace profond !

Ceci est inédit, et, encore une fois, le facteur humain est là la clé ; c'est bien l'idée de Mars One. On peut avoir l'impression de mettre la charrue avant les bœufs mais ça a du sens si l'on y réfléchit : on va se préparer dès maintenant à recruter les groupes de personnes qui pourraient mener ce type de mission. Le savoir faire de Mars One c'est le comité de sélection, spécialiste en psychologie de groupe, en psychologie sociale en environnement « ICE » -isolé, confiné, environnement extrême-, en environnement spatial, et qui est donc là pour recruter non pas des individus mais plutôt les équipes dont on s'attend à ce qu'elles puissent mener ce type de mission.

Jusqu'à aujourd'hui, concernant la sélection, il ne s'est finalement pas passé grand-chose : nous avons été filtrés par une grille de "select out" , car on sait quels sont les critères de personnalité, de gestion du stress, des stratégies de coping en action protecteurs en situation « ICE ».

La partie importante, c'est définitivement le "select in", car si les pré-sélectionnés qui entrent dans cette phase n'ont, en apparence et jusqu'à présent, pas manifesté d'inaptitudes selon cet ensemble de critères prédéfinis, rien ne prouve encore qu'ils fonctionnent bien dans les groupes et les conditions attendus. Non, ce ne sont pas les individus qu'on veut sélectionner maintenant, ce sont les équipes prometteuses. Nous parlons d'une entreprise collective dans une de ses formes les plus poussées. Il s'agit désormais de tester les groupes constitués -stress, isolement, challenges, privations - et on affine au fur et à mesure pour trouver les groupes adaptés : c'est ça le "select in", la partie la plus intéressante et la plus difficile de la sélection qui aboutira d'ici l'année prochaine à 3 à 6 groupes de 4 personnes, qui vont ensuite entrer dans une formation-entraînement intensifs, qui durera au minimum 10, 15, voire 20 ans. Ce n'est d'ailleurs pas forcément les premiers groupes sélectionnés qui iront au bout, temps particulièrement long pendant lequel il peut se passer beaucoup des choses sur le plan santé, familial, physiologique

etc... mais l'idée de MO c'est avoir à tout moment un pool de 3 équipes de 4, capables d'apprendre tout ce qu'il faut apprendre - compétences avancées médicales, ingénierie du support vie, maintenance de la base elle-même et des différents systèmes, géologie, planétologie, exobiologie, hydroponie, tous ces domaines pour n'en citer que quelques-uns - On peut aussi tester en continu bien des paramètres, pannes, et autres stressseurs, mais cela, bien sûr, on s'y attend. N'oublions pas que l'enjeu, c'est aussi l'inattendu, c'est entre autres pour cela qu'il faut prévoir de la diversité dans ces groupes.

Diversité en âge, en sexe, en culture, en background, en formation etc, pour élargir les angles de vue, et permettre de résoudre ce qui est inattendu, avoir un groupe créatif avec une intelligence collective pour résoudre tous ses problèmes, mais en même temps qui arrivent à bien s'harmoniser dans des conditions particulièrement extrêmes. Ce qui fait souvent exploser un groupe, ce n'est pas la résolution des pannes, c'est cette chaussette sale qui traîne depuis une semaine et qui irrite après plusieurs nuits sans sommeil, ce sont les différences culturelles et leur lot d'implicites - rappelons qu'un des postulats de cette mission c'est la vocation internationale, équipes de 4 personnes venant de 4 continents

Différents. On comprend pourquoi, pour une mission comme celle ci, où l'on souhaite d'une certaine manière porter l'humanité entière vers Mars, et non pas seulement une poignée d'individu séparée d'elle, il faut que ce mouvement soit international.

Et puis, nous choisissons pour chaque équipe 2 hommes et 2 femmes : au-delà de la parité, il y a plusieurs avantages connus puisque l'on sait que, crucial dans les situations isolées, l'agressivité générale se voit diminuée dans les groupes mixtes, améliorant un certain nombre de performances. Encore une fois, aucune raison pour que les femmes ne soient pas partie prenante de l'exploration spatiale, à laquelle elles ajouteront leur juste contribution.

Examinons un peu comment évolue le profil d'astronaute. On n'est plus dans le "space cow boy" du début, on observe un changement et de plus en plus d'importance accordé à la psychologie de groupe ("right stuff", souplesse, coopération, qualités relationnelles, intelligence émotionnelle). L'astronaute professionnel des agences spatiales, qui mobilise des moyens colossaux derrière lui, passe par tous les filtres imaginables lors du recrutement, garantissant au mieux qu'il accomplira une pleine et longue carrière opérationnelle. Plus qu'un super héros, un astronaute a cela de rare qu'il supernormal mais en tout ; il est bon presque partout, ce qui est l'exception, même s'il excelle dans certains secteurs comme nous tous. Les filtres évoqués concernent les preuves passées d'aptitude (cursus académique ou de pilote, bagage international, dossier médical vierge, expérience opérationnelle), et les différents tests physiques, psychologiques, professionnels et de groupe, lors de la sélection puis lors des requalifications.

Bien évidemment, concernant la mission Martienne, si on a 7 milliards et demi de candidats, on pourra appliquer tous les filtres possibles pour ensuite affiner les équipages les plus aptes, mais ce ne sera pas le cas. Donc il faut avant tout retenir le filtre principal qui est psychologique.

Derrière, vue la temporalité du projet, c'est le paradigme de la « non inaptitude » : le jour "j", même si on est jugé apte et sans aucun problème quand on s'engage dans ce type de mission, au bout de 10 ou 15 ans de nombreux problèmes et événements peuvent avoir surgi, et ce sont les groupes entraînés, opérationnels et non inaptes à ce moment précis qui pourront choisir de partir. L'idée de MO : "je fais rentrer des groupes prometteurs en formation, je les entraîne, 9 mois par an sur les bancs de l'école en centre de formation auprès de leur famille, où on y apprend tout ce qui est nécessaire, puis 3 mois par an immersion culturelle pour comprendre ses implicites (tiens, cela me froisse mais cela doit être pour une raison culturelle que je ne parviens pas à expliciter) et vivre dans les différents pays de ses coéquipiers, puis de l'isolation pendant 15 jours à 3 mois dans des déclinaisons de bases analogues configurées au gré de l'avancement du programme).

Le plan bien sûr est évolutif, et intégrera les innovations tout au long de son déroulement. La structuration de MO permet de se lancer dès aujourd'hui et de se synchroniser sur le chemin. Les agences gouvernementales ont d'autres contraintes : budgétisation, ingénierie des systèmes impliqués, spécification et qualification, et enfin seulement sélection des équipages pour

entraînement spécifique mission, dans l'ordre... Là, on est en train de sélectionner les équipages, sans avoir le hardware même s'il est dans les cartons et robuste : c'est un faux problème puisqu'on sait que toute cette architecture va être développée en parallèle, par externalisation vers les entreprises d'ingénierie spatiale qui ont le savoir faire (SpaceX, Paragon, Lockheed Martin, etc...). On avance étape par étape selon un plan évolutif, aujourd'hui posé et s'appuyant sur une architecture assez rustique mais robuste, et qui pourra intégrer les avancées technologiques éventuelles au fur et à mesure des années. Ce qui est en fait capital c'est de trouver ces fameux groupes et les entraîner : c'est ce que veut faire Mars One, start up structurée autour de ce défi de ressources humaines.

La Base Permanente : traduit souvent par "one way ticket" (*aller simple!*) assorti d'un lapidaire « suicidaire », « égoïste ». Il est ici bien légitime de se questionner sur le plan éthique, mais il est aussi nécessaire de complexifier le débat. Il s'agit d'abord de maximiser l'aller en minimisant certes les probabilités du retour, car le frein principal qui porte la mission à un horizon supérieur à 20 ans depuis 50 ans est bien la difficulté, la complexité et le coût d'une architecture aller-retour classique, d'un facteur non pas deux mais 5 à 10 doublé d'innovations technologiques. Se concentrer sur une base permanente et non seulement plus constructif mais permet surtout d'envisager la préparation de la mission dès aujourd'hui et de fixer un horizon moins glissant. Nous avons par ailleurs parlé tout à l'heure de l'architecture imaginée par Space X avec cette navette interplanétaire, et les incorrigibles optimistes dont je suis, entrevoient la complémentarité du système de transport interplanétaire avec l'établissement d'une base permanente plaque tournante par des missions pionnières. Si la motivation est là et que l'on se donne les moyens, ce sera très probablement réalisé dans les 10 à 20 ans, vous savez bien combien le futur peut paraître invraisemblable.

Il reste en tout cas s'interroger sur la valeur de ses propres motivations, car il ne suffit pas là de ne convoquer qu'une logique froide, la raison pure n'ayant jamais produit rien de raisonnable: combinons toujours les pieds sur terre et la tête dans les étoiles.

La plupart des candidats pensent "Je pars pour y rester, pas pour y rester" ! Mais, tant qu'on n'est pas dans la fusée, on n'éprouve pas encore l'impact psychologique qui ne peut que s'intellectualiser.

Il y existe une tonne d'arguments recevables pour le "Mars to Stay" -je vais sur Mars pour m'y installer- il y a des partisans et des arguments très solides pour le « Strive to Stay » -je m'efforce d'y rester-. Buzz Aldrin est par exemple avocat du « Mars to Stay », parce que penser ainsi résout un certain nombre de problématiques des architectures missions et leur défis les plus complexes ou risqués. En résumé, si on met de côté l'aspect psychologique, humain et d'éthique sociétale, cela résout des tas de problèmes, la complexité de la mission est divisée non pas par 2 mais par 5 à 10, le coût de la mission par 3 à 10 ; en fait ce qui est très compliqué et très risqué, c'est le retour, à commencer par le lancement d'une fusée depuis une autre planète, plus risqué encore que l'amarsissage, jusqu'aux inconnues de la réadaptation de l'organisme humain aux conditions 1G de la terre, après 18 mois de 0g et 500 jours de 0,38g. Et puis il y aussi des candidats, comme moi, qui voient les choses d'une façon un peu plus nuancées et qui s'appuient sur un optimisme et une confiance intrinsèque. Un retour dans 20 à 30 ans, après le redémarrage du spatial hybride gouvernemental-privé, n'est pas tout à fait illusoire, et doit faire reconsidérer les efforts de MO sous un autre angle. D'ailleurs quand le Dr Kraft me pose la question « vous disposez d'un ticket retour, que faites-vous ? », j'ai d'abord pensé que ma réponse « j'envisagerai sérieusement de rentrer » me perdrait, car si le retour n'est pas interdit, les candidats doivent avoir une pleine conscience de ce que signifie aller simple et base permanente. Je résous tous ces paradoxes en étant très présent auprès de mes proches en ressentant l'intensité du moment présent, d'autant plus complet quand on est sur ce type de réflexion là, mais la projection actuelle me fait rentre, évidemment! Mais aussitôt « Et les copains sur la base, ils ont leur ticket retour aussi ? Et puis la base est-elle fonctionnelle, que s'y passe-t'il si je pars ? ». C'est précisément ce type de réponse « immersive » et d'esprit de groupe qui sonnait juste, pas forcément le discours dissocié d'un inconditionnel du "stay".

Abordons maintenant cette notion de télé réalité. Ça va être « Big Brother sur Mars »... Si vous ne souhaitez pas aller très loin, choisissez donc les équipages pour leur télégenie et leur capacité à se donner en spectacle... La médiatisation Mars One sera bien évidemment plutôt une série documentaire qu'une télé réalité telle qu'on la définit aujourd'hui. Cette série documentaire va médiatiser la sélection, l'entraînement, la formation jusqu'à la mission elle-même si le programme va jusqu'au bout. Elle a deux raisons d'être :

1-levier financier : souvenons nous des 500 millions de téléspectateurs en 1969 pour les premiers pas de l'Homme sur la Lune. Songez maintenant aux 8,5 milliards de personnes à une époque hyperconnectée en 2030'... Le potentiel de valorisation médiatique est phénoménal. Donc l'enjeu de la médiatisation, qui se développe dans tout programme spatial, c'est ici rassurer les investisseurs sur le court, moyen et long-terme. MO a d'ailleurs été fondé lorsque Bas Lansdorp a compris que les droits de diffusion d'un autre événement global médiatique positif, les jeux olympiques, couvraient entièrement le budget de la mission qu'il venait de développer avec Arno Wielders après un tour de toutes les entreprises d'ingénierie aérospatiale impliquées dans chacun des composants de l'architecture abordable.

2-réenchâtement : inspiration des jeunes générations, faire briller les étoiles dans les yeux des jeunes plutôt que des paillettes ! Science, Ingéniosité, Entraide, Effort collectif, Dépassement, un certain nombre de valeurs auquel un programme spatial doit être associé, et par la même occasion réinventer un programme médiatique qualitatif. Nous avons tous par ailleurs besoin d'un événement global médiatique positif ; on a les JO, les coupes du monde, mais on est la plupart du temps abreuvé d'événements négatifs : notre a besoin d'être ré-enchanté, ne mésestimons pas le pouvoir d'un optimisme partagé et réalisateur.

Exemple de critère protecteur en condition "ice"

« Hardiness » : goût du défi, de l'engagement, et croyance que l'on peut changer les événements, à l'inverse du fatalisme. Ce trait de personnalité, parmi beaucoup d'autres, intéresse le comité de sélection.

En résumé des images : Départ en 2031 pour amarsissage d'une première équipe de 4 en 2032, rejointe tous les 26 mois par une nouvelle équipe de 4 et des systèmes redondants. MO a pris du retard, ce qui n'est pas très grave, ce qui compte étant de se fixer un échéancier pour s'y mettre dès maintenant et avancer, réaliser avec que la fenêtre technologique n'ait la moindre chance de se refermer, ce qui pourrait être le cas si on laisse continuellement nos propres défis aux générations futures.

Si on est sur ces logiques-là, de spatial non gouvernemental et si on arrive à lever des fonds pour le faire, on est sur un horizon 10/20 ans, non pas es 20/30 ans dont je vous parlais tout à l'heure. Les perspectives de tout cela c'est une pluie de retombées attendues et aussi inattendues. Quand on découvre le monde, selon les principes de la recherche et de l'exploration, c'est le phénomène de sérendipité qui consiste à "découvrir ce que l'on n'avait pas prévu de découvrir", ainsi que ses applications révolutionnaires, qui changent véritablement le monde en général. Au-delà des nombreux "spin off", des effets indirects comme l'effet « Apollo », qui traduit l'observation d'un engouement des jeunes américains vers des carrières scientifiques et d'ingénierie -qui a pu être mesuré en valeur ajoutée sur le PNB des USA- sont envisageable dans le cadre d'une mission habitée vers Mars. De plus, lorsque les astronautes voient avec recul notre Terre comme un petit bijou bleu dans le velours écrien de l'espace, il s'y produit une sorte de révélation appelée « overview effect » -on a beau l'avoir anticipée intellectuellement il faut l'éprouver-, à la fois de la beauté de notre planète, mais aussi de la fragilité de cette fine couche à sa surface qui abrite la grande majorité de la vie – le message des astronautes nous amène à une prise de conscience environnementale élargie - on n'a pas tout à fait réalisé pleinement notre révolution copernicienne, puisqu'on a trop souvent l'illusion de vivre dans un monde fermé alors qu'on est dans un monde ouvert ! Il est possible d'y faire descendre un peu les propriétés de l'infini vertical dans notre horizontalité apparente : faisons l'hypothèse que ce processus collectif porte les solutions d'un certain nombre de nos problèmes de monde fini. Il suffit parfois de lever les yeux et de s'ouvrir sur cet univers pour entrevoir les pistes offertes, pour le plus grand bien de

tous.

Pour conclure, l'Espace, demain, pour le plus grand nombre et pour chacun d'entre nous, parmi une multitude d'expériences possibles...

J'ai la chance invraisemblable aujourd'hui d'être médecin de vol parabolique pour Novespace une filiale du CNES. L'airbus A310 ZéroG, qui décolle à deux pas d'ici est le plus gros laboratoire volant au monde proposant des expériences embarquées en condition d'impesanteur, et le seul autorisant les expériences biomédicales opérées directement par les chercheurs. C'est aussi le seul avion avec 3 pilotes d'essai dans le cockpit (précision inégalée de 0,01 g) et qui décolle de Bordeaux pour atterrir à... Bordeaux ! Depuis 2013, il est également possible de s'offrir un vol de découverte de l'impesanteur, presque au prix coûtant (Novespace n'ayant pas de but lucratif, les bénéfices sont réutilisés pour amortir la maintenance de l'avion et surtout financer une partie des expérimentations lors des campagnes de recherche diligentées par les agences spatiales), ces vols d'initiation étant proposés au grand public pour découvrir les joies de l'impesanteur, expérience magique qui instille un peu d'extraordinaire dans notre ordinaire, pour la parabole, qui nous fait tous retomber en enfance d'ailleurs, les plus sérieux d'entre nous affichant inmanquablement le sourire aux lèvres et les yeux brillants n'ayant d'égaux que ceux de la cours de récréation... Dans un tel avion, on flotte, on vole avec tout de qui nous entoure, une douce chute libre partagée inédite, qui nous fait oublier toute pesanteur, ou plutôt prendre conscience que le poids est une sensation : bref, c'est une expérience très euphorisante, extraordinairement agréable et joyeuse, qui pourrait vite devenir addictive... Plus vite qu'on ne l'imagine, dès l'année prochaine, toute une déclinaison d'expériences spatiales seront disponible, selon les bourses, les profils et les envies, depuis ces vols zeroG aux hôtels-stations gonflables en orbite terrestre et lunaire (Bigelow, Axiom, décennie 2020, spaceflight participants), en passant par des vols suborbitaux (Blue Origin New Shepard dès 2018, VirginGalactic, Xcor Lynx, Airbus Spaceplane,... 100 km d'altitude ligne de Karmann, 4 minutes d'impesanteur sur une seule parabole), ou les vols stratosphériques en ballon (World view, Bloon, 40 km d'altitude, rotondité de la terre, noir spatial en plein jour, overview). Quant aux missions vers l'espace lointain -Lune, astéroïdes, lunes de Mars, Mars !!), elles seront menées par des astronautes professionnels qui placeront l'humanité entière dans une nouvelle perspective. Les astronautes en question seront les astronautes polyvalents de carrière des agences spatiales, mais on voit poindre aussi, en cette émergence du spatial non gouvernemental, un nouveau paradigme de corps d'astronaute, privés, recrutés parmi le plus grand nombre sur des critères très spécifiques à la mission envisagée, ou dès lors les critères psychologiques prévalent souvent sur le cursus, d'où ce qu'on nomme parfois le « Space for Anyone », à nuancer pour le distinguer d'un « Space for Everyone ». Chacun devrait s'autoriser à rêver de participer à un vol spatial, s'il le porte authentiquement en lui, et cela contribuera à réenchanter notre monde à travers une cocréation de l'intelligence collective. Le futur se trouve certainement là, parmi les plus intentionnels de nos rêves...

"Bref, bienvenue dans l'ère de l'Homo Sapiens Spaciens !

Nous avons une chance invraisemblable, celle d'être en vie en un moment exceptionnel des 4 milliards d'année d'histoire de la vie sur Terre... De nombreuses frontières que l'on n'osait imaginer franchir vont l'être dans les décennies qui viennent. A nous d'anticiper cette évolution afin d'assurer un juste contre-pouvoir (éthique, humanitaire, protection environnementale) aux risques intimement liés à ces enjeux. Une vision cohérente de ce qui nous attend et ce à quoi nous devons tendre, collectivement, laissant toute la place à l'intuition, la créativité, le génie humain éclairé, ouvrira un formidable champ des possibles. Certains sont déjà en route, d'un pas décidé, vers cette civilisation interplanétaire. Vous pouvez choisir ou non de prendre le train spatial en marche... Voir s'éloigner le confort, la facilité, l'inconstance, mais malgré tous les défis, le chemin vers ce que l'on sait de soi et surtout ce qu'il reste à apprendre, vers un monde augmenté non pas par son artificialité mais par un humanisme positif -car je suis persuadé que le facteur humain et la conscience sont la clef de ce monde déjà là mais partiellement configuré- sera le plus véritable des voyages, baignant tous les contours de la vie intérieure. Là où nous allons, nous sommes. Tout ce qu'un homme est capable d'imaginer, d'autres sont capables de le réaliser !

« Regarder plus loin que ce que nous avons, voir plus près de ce que nous sommes » (Saint-Exupéry, l'enseignement du désert)"

Que va devenir le contenu minéral osseux au bout d'un certain temps ?

Question très intéressante ! Ce qui était préoccupant en effet dans cette perte de matière osseuse et de masse musculaire, c'est qu'elle était en moyenne, avec quelques disparités, de 1% par mois de façon linéaire et continue.

Pour lutter contre cela, il ne suffit pas de faire du sport cinétique en impesanteur, on a compris qu'il est nécessaire au squelette qu'il supporte des contraintes mécaniques (impacteurs), et que l'architecture de l'os comptait autant que sa densité pour prévenir les fractures. En gros, les premiers astronautes en mission spatiale prolongée qui ne faisaient pas de sport, ils avaient la trentaine physiologique en partant et revenaient avec un squelette de 90 ans ! Mais ces dernières années, les contre-mesures sur les dispositifs à bord -ARED en particulier- sont heureusement efficaces ! La mission d'un an de Scott Kelly l'a encore récemment prouvé.

Thomas Pesquet fait par exemple plus de 2h de sport chaque jour avec tout un jeu contraintes mécaniques avec sangles et machines embarquées sur l'ISS et on peut dire que ce n'est plus un problème majeur sur le format actuel des missions, les masses osseuses et musculaires sont désormais correctement entretenues.

Mais concernant la très longue durée d'exposition à la microgravité puis la gravité réduite dans le cas de missions vers Mars, ce point reste à questionner quant à la réadaptation, lors du retour sur Terre, aux contraintes d'une gravité 1g sur un corps qui s'est durablement adapté à une gravité inférieure.

Pour les jeunes, nombreux ce soir

.....Il faut toujours combiner l'effort, le travail, la consistance, les idées articulées, la rationalisation de l'âge de raison nourris par l'école, mais il ne faut jamais oublier non plus cette part créative, imaginative, intuitive, ingénieuse, implicite, fulgurante, émotionnelle, artistique, que nous avons tous en nous et que nous apprenons trop souvent à étouffer, qui est peut-être la forme la plus prometteuse d'accès à la connaissance, et qui ajoute, décuple, révolutionne, transcende notre relation à la connaissance monde. C'est le côté magique de notre cerveau, qui nous empêche de nous formater avec trop de rigidité, écueil principal de l'expertise, un adulte asséché dans ses certitudes. La raison pure n'a jamais rien produit de raisonnable, et nous devrions considérer qu'il y a bien quelque chose en nous qui grandit tout au long de notre vie : notre esprit, en tant que pont conscient tendu vers la sagesse que nous pouvons décider d'emprunter et qui est bien notre don.

Quand j'avais 20 ans j'étais vraiment dans l'hyper-rationalité, c'était la Science et pas autre chose, j'ai fait mes gammes, et puis finalement je me suis ouvert à un mode de pensée moins réducteur, grâce aussi à mes voyages imaginaires dans l'Espace et le temps. L'école doit surtout vous permettre de vous hisser sur les épaules des géants, pour ensuite apporter votre propre petit caillou au monde que vous y voyez.

Je vous souhaite à tous de trouver votre propre chemin. Les passions, c'est bien mais on n'en a pas tous à disposition, c'est certes un formidable propulseur mais on peut aussi s'y brûler les ailes : trouvez donc surtout votre propre chemin et raison d'être et avancez dans ce sens en confiance quelles que soient les épreuves à surmonter. Encore une fois, le futur fait partie de nos rêves. Ne les oubliez pas, ces rêves-là.

Applaudissements après ce message aux jeunes générations

Question suivante Oui, je m'interrogeais sur la viabilité d'une colonisation sur Mars. On a déjà évoqué les dangers des radiations, mais ça peut être circonvenu non pas en s'enterrant mais en s'emmasant . 1000 millisieverts au bout d'un an c'est énorme. Vous avez parlé de 10 à 20 mSv par mois, c'est énorme aussi, pour que les gens aient une idée, la limite sur terre c'est 1 mSv par an en radioactivité naturelle et pour un travailleur du nucléaire c'est 50 mSv sur 5ans – Jeremy : et pour les astronautes c'est 1000 mSv sur l'ensemble de leur carrière – donc j'imagine qu'il

faudra s'emmariser pour se protéger, donc on peut éliminer cet argument, mais il faut pouvoir manger, respirer, et boire également sur une colonisation à long terme on ne peut pas emmener des millions de m³ d'eau. La photosynthèse sera possible, s'il y a du CO₂ et il y a le soleil. Très bien, mais quelle est la source d'eau ?

Vous avez évoqué la présence d'eau, mais est-elle vraiment prouvée ?

Réponse :

Oui, elle est prouvée et depuis longtemps jusqu'aux dernières missions envoyées par la NASA sur Mars : oui, on a bien 3% de glace d'eau en moyenne dans le régolithe martien, presque 5% près des pôles. D'ailleurs, concernant le site d'amarssage, il faut être pas trop loin des pôles pour l'eau, et pas trop loin de l'équateur non plus, pour avoir suffisamment d'énergie solaire, donc à peu près à 40 degrés de latitude. Oui, c'est très intéressant, on en vient au support vie. Il y a là plein d'aspects dont je n'ai encore pas parlé, car un peu technique – je vous recommande le rapport de Paragon pour Mars One sur le sujet- mais on a bien toutes les ressources sur Mars - planète la plus accueillante du système solaire après la Terre et accessible à notre époque contrairement aux nombreuses planètes en zone habitable- moyennant traitement technologique. On a l'oxygène, de l'eau, de l'énergie, de l'azote, du carbone, des minéraux, de la matière première pour imprimante 3D etc...

Par exemple l'oxygène n'est pas directement disponible sous forme d'O₂ mais il y a 95% de CO₂ dans l'atmosphère martienne, il y a le O de H₂O. Cela dit, il faut les processeurs, il faut extraire et traiter et ça c'est une vraie question. Mars One a prévu de produire et stocker 3 000 litres d'eau et 800 kg d'O₂ tous les ans, grâce à l'extraction par exemple de 60 kg par jour de régolithe martien, puis réchauffement de l'eau qui est sous forme de glace, puis purification par les systèmes de support vie – ressemblant à celui à l'œuvre dans l'ISS développé par ce même Paragon -, où on a à peu près 85% de recyclage de cette eau en circulation pour différents usages. Il est par ailleurs possible d'hydrolyser l'eau pour produire de l'oxygène car l'extraction de l'O₂ dans l'atmosphère martienne ce n'est dans un premier temps pas suffisant, et ensuite on utilise la réaction de Sabatier pour produire du méthane et de l'eau, à partir de l'H₂ qu'on a récupéré et l'abondant CO₂. Il existe de nombreux systèmes fiables et astucieux largement testés par Paragon, donc disons que le support vie de l'équipage en condition martienne ressemble beaucoup à celui de l'ISS, utilisation de ressources in situ en plus. Il n'y a pas d'obstacle technologique majeur, même si toutes les techniques ne sont pas encore qualifiées pour une mission habitée martienne. Par exemple, sera-t'on capables de faire les extractions dans le sol martien comme décrits plus haut, ? Les technologies critiques envisagées seront testées sur la mission test de 2022. Le premier équipage ne partira pas tant que la base, le support vie, les ressources cargo, les stocks, ne seront pas déployés, opérationnels et testés, le tout en mode robotique et automatique. On est d'accord.

Ensuite, pour ce qui est de la photosynthèse, rappelons que tous les 26 mois, il y a une fenêtre de lancement avec un équipage de 4 qui amarssit. 26 mois plus tard, il est donc rejoint par un nouvel équipage avec une base qui s'étend au fur et à mesure, avec systèmes redondant.

Les pionniers – premiers arrivés - vont cultiver des plantes en hydroponie (culture hors sol, compartimentalisée, contrôlée sur milieu artificiel avec utilisation de LED) : le vert et cultiver son jardin ont un intérêt psychologique, on peut en tirer des nutriments intéressants- mais ne devront pas dépendre de ces cultures dans un premier temps, bénéficierons de suffisamment de stocks de vivres, et si l'autonomie est le but à atteindre, il faudra régler tous les problèmes avant de reposer sur un schéma d'écosystème fermé autonome. Aujourd'hui des labos ont réussi à faire pousser des légumes sur des sols de type martien -simulants-, il est possible aussi d'imaginer des cycles synergiques entre les végétaux et les poissons, etc.. Tout un environnement à créer et agrandir, jusqu'à l'autonomie par rapport à la culture des végétaux et l'exploitation des capacités bio-régénérative – récupération d'O₂ produit par photosynthèse et avantages du support vie sur traitement de l'atmosphère habitat, entre autres.

Notons que l'Agence Spatiale Européenne souhaite un village lunaire dans la décennie 2020, et que l'enjeu d'autonomie de ce point de vue là y est aussi ambitieux car on sait qu'il y a plus de ressources sur Mars que sur la Lune pour le support vie.

Est-ce que vous allez emmener des animaux ?

Très bonne question ! On pense aux poissons, aux insectes, on peut difficilement envoyer du lourd, des vaches par exemple ! C'est très compliqué en tout cas dans un premier temps, et il faut penser léger et utile. Des canards ? Une nouvelle déclinaison « NAC » (Nouveaux Animaux de Compagnie) Donald!

Combien pèse la tenue ?

Pour sortir ? C'est une excellente question ! Tu sais que les combinaisons spatiales extra véhiculaires comme celle de Thomas Pesquet pèsent plus de 120 kg. En impesanteur, ça va, pas facile à enfiler mais facile à porter. Sur Terre, cependant il faut s'entraîner en piscine, et on l'aide heureusement !

Pour l'EVA comme pour le marcheur lunaire, cette combinaison qui permet de supporter le vide de l'espace, la température de 120 à -150 degrés, c'est un véritable support vie portable, c'est un vrai petit vaisseau spatial unitaire autonome, qui pèse donc plus de 100 kg et est pressurisé ce qui gêne la marche

Pour résoudre ce problème de mobilité le M.I.T. a développé – c'est ce qu'on voit dans "Seul sur Mars"- une combinaison non pressurisée (contre pression mécanique), sauf le casque : on bouge mieux et elle pèse beaucoup moins lourd et c'est ce dont on aurait besoin plus que la première, pour réaliser plus aisément Science et d'exploration.

Merci pour cette bonne question.

Excusez moi, j'ai une question C'est composé de quoi, le sol martien ?

On appelle aussi "SOL", la durée du jour martien qui fait 24 heures et 39 minutes.

Mais le sol dont tu parles, c'est le régolithe martien. En gros c'est du sable et de la poussière issus de l'érosion de la roche. Il y a plusieurs motifs géologiques. Mars a très peu d'atmosphère, est régulièrement bombardée de débris d'astéroïdes, il existe donc beaucoup de cratères visibles. Puisque il n'y a plus d'activité tectonique, les plaques n'effacent plus les traces des impacts, et il y a en plus de nombreuses tempêtes, le vent solaire et les radiations dont on a parlé aboutissent à beaucoup de poussière.

Pour certaines roches, elles ont été travaillées par l'eau, puisqu' il y avait des océans et des rivières, on le sait aujourd'hui, la poussière est maintenant très abondante, c'est un gros problème pour les installations futures. La poussière est très présente sur la Lune, elle est très coupante et a posé de grosses difficultés lors du programme Apollo, sur Mars, elle est moins fine et plus lisse, mais va s'immiscer partout, il faut y réfléchir pour concevoir des procédures de maintenance qui éviteront les pannes le mieux possible.

Est-ce que le vaisseau peut tomber en panne au milieu du voyage ?

De multiples pannes, oui, mais arrêté au bord de la route, il ne le pourra pas, car dans l'espace on est en roue libre ! C'est comme dans l'avion ZeroG, un coup d'envoi et après, c'est tout droit jusqu'au prochain obstacle, car tu es en impesanteur tout comme dans le vide, tu donnes une impulsion au départ, elle te donne une direction et après rien ne t'arrête juste la prochaine paroi ou le copain devant toi. Ça ne sert à rien de nager, ça ne marche pas en impesanteur! Pour un vaisseau spatial il faut beaucoup d'énergie – d'ergol – pour le faire décoller, le propulser et l'arracher à l'attraction terrestre et le mettre en orbite, mais ensuite assez peu finalement. Tu vois, la Lune, elle est à 400 000 km, Mars c'est jusqu'à 400 000 000 donc 1 000 fois plus loin que la Lune, mais en fait, on n'a pas besoin de beaucoup plus de carburant: il en faut à peine un peu pour ajuster la trajectoire en route, mais pas mal pour freiner avant de se poser, comme pour la Lune qui n'a pas d'atmosphère. Donc le vaisseau ne peut pas s'arrêter si c'est ta question, sauf s'il a un obstacle devant lui.

Bonne question Victor!

Vous mettez combien de temps pour aller sur Mars ?

C'est 6 à 9 mois en propulsion chimique actuelle. Beaucoup d'astronautes ont passé ce temps dans

l'espace, on sait donc déjà faire. Les systèmes de propulsion pour aller plus vite ne sont pas au point, certains ont imaginé qu'on pouvait mettre 39 jours, avec des systèmes électro magnétiques où du plasma ionisé est éjecté à haute vitesse de manière modulable, mais très faible poussée. Les propulsions avancées ne sont pas disponibles avant un certain temps, mais non nécessaire. La propulsion chimique telle que tu peux déjà la voir dans les lancements actuels, c'est 6 à 9 mois si on a l'astuce de partir au bon moment, c-a-d tous les 26 mois:

Le temps que Mars fasse le tour du soleil – comme la terre qui met 365 jours – si tu pars quand la planète est de l'autre côté du soleil, ça fait 400 000 000 de km, c'est loin, on part quand on est le plus près, mais le temps qu'on arrive, la Terre s'est éloigné et donc tu cours un peu derrière. Pour avoir la bonne vitesse, la trajectoire la plus astucieuse, ça s'appelle la trajectoire de Hohmann de transfert, fenêtre qui s'ouvre tous les 26 mois, et c'est comme ça qu'on dépense le moins d'énergie et qu'on arrive le plus vite sur la planète Mars. Sur l'architecture Mars One, c'est 7 mois. Elon Musk, lui il veut descendre à 4 mois, mais c'est plus d'énergie à trouver.

Si les énergies fossiles disparaissent, Mars aura le même sort que la Terre ?

C'est pour ça qu'il faut combiner toutes les énergies durables, et il va falloir penser très vite aux énergies renouvelables. On en parle beaucoup et notamment sur Mars, on veut utiliser beaucoup l'énergie solaire, un peu moins l'énergie éolienne parce que si il y a beaucoup de tempêtes sur Mars, avec des vents de 200 km/h parfois, comme l'atmosphère est très fine, et que ça fait que 6 millibars -c'est moins de 1% de la densité de l'atmosphère terrestre - donc l'éolien n'est pas efficace. Par contre, il reste suffisamment d'énergie solaire 550 W/m² contre 1300 sur terre, suffisant pour faire fonctionner une petite base avec 3000 m² de panneaux solaires flexibles. On a souvent pensé à l'énergie nucléaire sur Mars, mais cela pose un certain nombre de problèmes de sécurité.

C'est un peu pour ça aussi que dans le spatial non gouvernemental ou commercial, il y en a de plus en plus qui – comme à la NASA d'ailleurs – pensent à utiliser les ressources des astéroïdes qui regorgent de ressources minérales – et métaux précieux- la Lune et son Hélium 3 pour la fameuse fusion nucléaire... Aujourd'hui le transport spatial est trop cher mais demain... Cela nécessite une vraie réflexion juridique car les traités de protection pacifique et économique de l'Espace n'ont pas mis tout le monde d'accord sur le deuxième point... En effet, ces traités soulignent que tout corps céleste appartient à l'ensemble de l'humanité, mais les juristes de l'espace ont encore du pain sur la planche pour une ratification universelle et combler les nombreuses failles d'interprétation.

Quand je disais que les propriétés de l'infini retombaient sur Terre, c'est bien que l'on se trouve dans un monde ouvert. Toutes ces énergies et ressources d'aujourd'hui et de demain doivent être prises en compte sérieusement et "universellement". Car c'est très utile pour le futur proche de la Terre, j'insiste.

Est-ce que les enfants sont assez résistants pour aller sur Mars ?

Les enfants sont très très résistants mais ils ne sont pas autorisés à y aller au tout début.

Si les enfants sont incroyablement polyvalents -un bon profil de ce point de vue-là- ils ne trouveront pas là-bas, du moins les premiers temps, tout ce que les adultes doivent leur garantir pour grandir paisiblement. C'est comme un métier d'adulte. Les Marstronautes de demain ressembleront plus à des moines bouddhistes, des Touaregs, qui passent beaucoup de temps dans le désert sans s'ennuyer, qu'au "space cow boys" des pionniers de l'astronautique, qui pourraient d'avérer rapidement agressifs les uns vis à vis des autres dans cet environnement. Les enfants ce serait super parce qu'ils sont créatifs, curieux, ils ont cet élan là d'explorateurs, par contre, pour des tas d'autres raisons, notamment à cause des dangers et des services très limités, on ne peut pas envoyer des enfants... Mais un jour, et là il faut attendre vraiment longtemps, il y aura des enfants sur Mars ! Je ne sais pas à quoi ils ressembleront, mais un jour naîtront des petits Martiens... Et ces Martiens seront une nouvelle branche de notre espèce humaine!

Je voudrais savoir s'il n'y aurait pas un impact sur le cerveau

Si, probablement. Impact favorable ou impact défavorable. Il y a une étude qui a circulé et qui est

tout à fait inexacte sur la problématique des radiations. Cet article affirme que les astronautes envoyés vers Mars auraient le cerveau "troué" par les radiations, avec impact cognitif très inquiétant.

On perd certes beaucoup de plumes dans l'espace – os, muscles, coeur, vision, immunité, nous l'avons vu - et les missions prolongées ont souvent servi de modèle d'étude du vieillissement. Mais on s'est aussi rendu compte très récemment, contre toute attente, qu'un sujet avait presque rajeuni dans l'espace par rapport à son jumeau resté sur Terre -longueur des télomères- donc la complexité ajoute toujours des surprises.

Les rayons qui trouent les cerveaux, donc, c'est assez malhonnête de l'avoir présenté ainsi, car en fait il s'agissait de souris qui avait pris 1,5 fois la dose attendue pour une mission habitée et surtout 4 000 000 de fois plus vite: ces souris-là ont eu en effet des sérieux problèmes cognitifs, il y a de quoi ! Étude non extrapolable dans notre propos, à l'humain d'une part, et parce que même l'eau est dangereuse si on la boit 4 millions de fois plus vite...

Le cerveau de l'Homme lui permet d'être un amphibien de l'ingéniosité pour s'adapter aux milieux les plus hostiles. L'hyperprosocialité est une caractéristique de Sapiens (1:49:50), cette capacité à coopérer avec des non apparentés est probablement ce qui lui a permis de rester plutôt que d'autres hominidés, et son adaptabilité – je suis un optimiste – permettra de parier sur sa capacité à s'adapter aux conditions de la vie extraterrestre en trouvant les solutions.

Quand partez vous ?

Quand on sera prêt et opérationnel, après un long entraînement. Les premiers groupes sélectionnés ne sont pas forcément ceux qui partiront. Pas avant 2031 en tout cas. Il faudra d'abord construire une déclinaison de bases analogues. La base "alpha" au début sera très accessible et puis, plus on avancera dans le programme et plus on se rapprochera du jour "J", plus il faudra que ces bases soient proches des conditions Martiennes dupliquables sur Terre, dans des zones peu accessibles et isolées – en Antarctique, par exemple. La première n'est pas encore construite.

J'ai une question très triviale à poser, qui m'est venue en vous entendant parler d'une éventuelle utilisation de l'énergie nucléaire, qu'est-ce que vous allez faire de vos déchets sur Mars ? Le traitement des déchets ?

Ce n'est pas une question triviale ! Les déchets vont être relativement limités par rapport à l'architecture du support vie et en effet il faut un système de gestion des déchets qui tienne la route. Dans la station spatiale, les déchets non recyclables immédiatement sont emballés dans de gros sacs poubelle, on les renvoie en faisant en sorte qu'ils retombent sur terre et qu'ils brûlent dans l'atmosphère lors de la ré-entrée, où bien ils reviennent en cargo récupérable pour être traités sur Terre le cas échéant. Cette possibilité ne sera pas offerte une fois sur Mars, et il faudra gérer les déchets en consommant le moins d'énergie possible, avec une zone de stockage dédiée. Cela dit, la communauté qui vivra là-bas aura une empreinte carbone minuscule -hors voyage- pendant un certain temps!

Pour l'anecdote, les astronautes de l'ISS, font une toilette assez sommaire, et ne se changent qu'une fois par semaine. Ne pouvant se permettre une machine à 30 litres d'eau pour laver leurs vêtements, ceux-ci font partie du sac poubelle après usage... Mais par ailleurs, le recyclage est optimisé, urine inclus.

Poser toutes ces questions là est un bon moyen de réfléchir et d'anticiper. Si l'on veut faire de l'exobiologie comme il se doit, et ne pas avoir de risque de rétro contamination ou découvrir de la vie que nous aurions nous-même apportée: Que fait-on par rapport à la vie éventuelle passée ou présente de la planète Mars ? Comment limiter la pollution ? Car même si on essaye de stériliser au maximum les robots, ce qui a un coût et n'est qu'une notion de seuil la stérilisation n'étant jamais complète, et que les exigences ont évolué depuis Viking, et tout cela devient caduque avec l'arrivée des Hommes et de leur microbiote. c'est le "COSPAR" qui réfléchit à tout ça – un comité

d'expert : il y aura un zonage, des zones qui seront interdites aux humains, et dans certaine zone d'intérêt, on ira faire de la science à distance avec des robots stérilisés au maximum. Des zones seront réservées à la présence humaine, des protocoles stricts seront suivis.

Est-ce qu'il va falloir créer un vocabulaire un peu spécial , en fait "Martien"

Oui, il faut que tu planches dessus dès ce soir !

Mais c'est une très bonne idée, tu sais que toutes les langues sont différentes en fonction des cultures, en fait on s'approprie les langues, on les fait évoluer, varier, donc tu auras deux lignes de civilisation de type humaine, avec des cultures différentes, avec des physiologies différentes, avec des langues différentes, tu as tout à fait raison, tu pourrais même proposer une langue fonctionnelle !-)

Là, pour l'instant on va essayer de parler en Anglais pour la plupart d'entre nous, notre langue de convention universelle, puis ça va dériver ! Et c'est le moment de faire marcher toute la créativité dont on peut être capable. Même si on ne prévoit pas de construire volontairement sa propre langue, ses propres codes sociaux, un dérivé vernaculaire du langage va naturellement émerger, inmanquablement, si on laisse suffisamment de temps à une civilisation de se construire.

Une question qui brûle un peu les lèvres, comme la conférence m'intéressait, et que j'en avais parlé autour de moi, je suis passionnée par votre philosophie, votre façon de voir les choses, au niveau de votre famille, et au niveau personnel, comment ça se passe , en discutez-vous –

Oh oui, ça fait 20 ans que je bassine ma femme avec tout ça! Ce n'est pas une question à la légère. En fait, c'est mon premier souci, corollaire du risque d'incompréhension. C'est une des raisons pour laquelle je suis là parmi vous ce soir, sur ce format long, car le flux médiatique n'est pas le lieu où il est possible d'expliquer. C'est la première de mes interrogations lorsque je suis intervenu dans les classes: mes filles seront-elles protégées des jugements hâtifs du genre "dis-donc ton papa, il t'aime tellement qu'il veut allez vivre sur une autre planète""ton papa est fou, égoïste, suicidaire, etc..."... L'instituteur de ma fille, bienveillant, avait répondu "non, non, ne vous inquiétez pas, ça c'est du jugement de l'adulte, les enfants eux sont curieux, posent de très bonnes questions, et ne sont pas là-dedans". Il avait raison, c'est ce que j'ai retrouvé dans les écoles. C'est bien une question primordiale, c'est pour ça qu'au début, pendant longtemps, j'étais relativement discret par rapport à tout ça avant de devoir jouer le jeu de la médiatisation puisqu'elle fait partie du projet ; cela m'a conduit aussi à réfléchir en profondeur sur mes réelles motivations, il ne s'agissait pas de faire tout cela pour de mauvaises raisons.

Il se trouve que je viens de passer 3 mois loin d'eux, dans le désert, avec un certain risque puisque c'était dans une zone de guerre, ce qui éprouve la notion de l'absence prolongée. Comment fait-on pour traverser cela ? Il faut être pleinement présent dans sa vie d'époux et père. Finalement, en fonction de leur âges, les enfants ont des besoins assez différents? On essaye de tendre vers cet amour inconditionnel de nos enfants, on s'en rapproche du mieux possible: quel que soit ton chemin, je souhaite que tu te trouves.

En attendant, un petit bébé a besoin que l'on soit très présent et de ressentir la sécurité affective, puis après, on est plus pédagogue-éducateur, ensuite on devient le contre modèle quand on entre dans l'adolescence, et puis à un moment, on arrive à être soit un guide, soit en tout cas quelqu'un qui aiguille ou montre un certain chemin déjà parcouru qui éclaire. Si on me demande de partir demain, je ne pars pas, car les ailes de mes enfants poussent encore.

Il faut donc leur laisser la chance de grandir avec un papa présent, le plus présent possible et qui a conscience de l'importance de cette connexion là, de la confiance qui naît de l'amour qu'on reçoit de ses parents, qu'on soit respecté dans sa propre singularité. Mes enfants, c'est "oui papa il est comme ça un peu la tête dans les étoiles, mais il est là pour moi", quant à femme, l'amour véritable se mesure au carré de la distance qu'on peut mettre entre deux êtres sans affaiblir leur coeur, et elle sait combien je suis fidèle à mes engagements.

Question légitime et centrale quand on s'engage dans un tel projet. Mon souhait reste de les

protéger de tous ces jugements qui sont très différents de ce qui se passe à la maison, mais qu'on ne peut pas contenir. Mon premier réflexe a été de taire ma vie personnelle, car je considérais que ce n'était pas mon histoire à moi, mais le projet en lui-même qui était à servir, mais vous avez en effet un homme devant vous, et c'est bien la petite histoire des hommes qui résonnent en chacun de nous et qui donnent l'épaisseur aux lignes contées.

J'aborde donc, un peu, cette petite histoire là, qui colore ma vision, ainsi que les questions qui heurtent lors des échanges comme ce soir. Rajouter quelques dimensions à la simplicité apparente. Et vous êtes sans doute là parce que vous souhaitez aller au-delà d'un jugement à l'emporte-pièce, je vous remercie pour cela.

J' aimerais savoir les missions que vous pourriez avoir sur Mars, - les missions?' Oui .

Oh, et bien, il y a tellement à faire!
Survivre, en premier lieu, puis vivre !

La science, bien sûr.

Ce qui va me passionner, c'est l'exobiologie, et qu'on puisse répondre au moins partiellement à certaines hypothèses, sur la question de la vie dans l'univers, telle qu'on la connaît. Cela me fait vibrer et nous occupera un certain temps.

Ce sera une vie à la fois extraordinaire et très monotone -l'insensibilité à l'ennui, la créativité, seront des traits décisifs - action et contemplation, encore quelques contradictions...

En fait, les choses ne sont jamais univoques, vivre sur Mars, c'est à la fois dense, car nous dépendrons totalement du système support-vie avec beaucoup de travail de contrôle et maintenance, et éminemment réflexif dans un entre soi coupé du monde autant que connecté. Il faudra donc apprendre à vivre autrement et inventer une relation au monde et aux siens inédite. Voir plus loin que ce que nous avons, et regarder plus près ce que nous sommes...

Merci de votre accueil !

Jérémy Saget est médecin aérospatial, médecin de vol parabolique et médecin de l'équipe aéromédicale d'évacuations hélicoptérées des Nations-Unies.

Passionné par l'Espace et l'astronautique, il fait partie de l'équipe médicale de Novespace, filiale du Centre National d'Études Spatiales (CNES). Il a été présélectionné pour la mission Mars One, dont le but est d'établir la première base permanente sur la planète Mars, et de s'y préparer dès à présent.

« Regarder plus loin que ce que nous avons, et voir plus près de ce que nous sommes (...) Le véritable voyage (...) c'est de parvenir en un point exceptionnel où la saveur de l'instant baigne tous les contours de la vie intérieure », l'enseignement du désert

A. de Saint-Exupéry