

Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (1998)
Heft: 39

Artikel: Dossier la Suisse dans l'espace : juin 2018: départ pour Mars
Autor: Preti, Véronique
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-556158>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

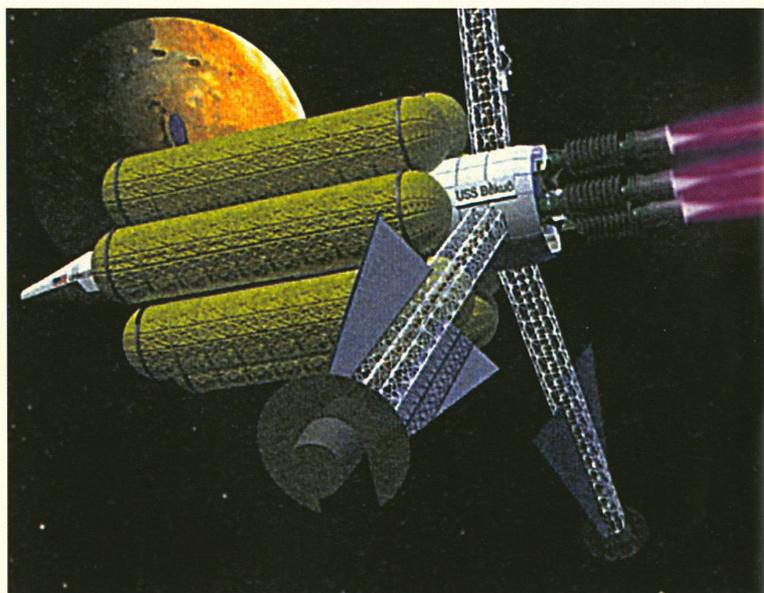
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

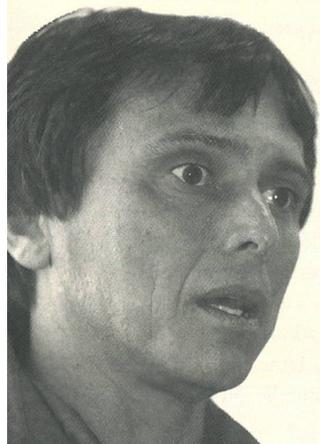
PAR VÉRONIQUE PRETI
IMAGES ASPL

Juin 2018: départ pour Mars



La fusée pour aller sur Mars: les trois moteurs sont alimentés en énergie par des réacteurs nucléaires (au bout des piliers articulés). L'hydrogène est contenu dans les réservoirs jaunes.

L'homme ira sur Mars, «parce qu'il a en lui quelque chose qu'aucun robot ne peut neutraliser: le goût de l'exploration et de l'aventure.» Astronaute et physicien, Franklin Chang-Díaz développe dans ce but un nouveau concept de moteur de fusée.



Pour Franklin Chang-Díaz, «Mars a beaucoup à nous offrir. Il faut des hommes pour réunir toutes les découvertes.» (Photo Dominique Meienberg)

La planète Mars a toujours excité l'imagination mais jamais l'homme n'a semblé aussi près d'y poser le pied. Divers projets se disputent la primeur de l'y envoyer, en 2013, 2019, en 90 jours ou deux ans et demi...

Détenteur du record de missions en navette spatiale (six, dont deux avec Claude Nicollier), physicien, professeur assistant à l'Université Rice, à Houston, Franklin Chang-Díaz considère tous ces projets avec intérêt: «J'aime beaucoup, par exemple, l'idée d'utiliser les ressources disponibles sur Mars, explique-t-il, car quand on va aussi loin de la Terre, on ne peut pas tout transporter avec soi. Mais, quelle que soit l'architecture de la mission, la clé, c'est d'avoir une grande quantité d'énergie avec soi.» Car, Mars – «pour commencer avec celle-là», dit-il – est «noire et froide, et le destin de toute chose dans l'espace, c'est de geler. Donc, il faut de l'énergie, car l'énergie, c'est la vie.»

Juin 2018: la date tient compte à la fois d'un alignement idéal de la Terre et de Mars pour un trajet court et du temps dont Franklin Chang-Díaz a encore besoin pour achever et tester le nouveau système de propulsion de fusée qu'il conçoit depuis déjà... vingt ans!

Astronautes volontaires

Franklin Chang-Díaz n'est pas opposé aux robots mais ne croit pas que l'on puisse accomplir une exploration de l'univers sans l'homme: «Mars a beaucoup à nous apprendre, plus que ce que des caméras peuvent transmettre ou qu'un robot, même sophistiqué, peut trouver. Il faut un homme pour réunir les découvertes.»

Les astronautes veulent aller sur Mars, dit-il, «c'est pour cela que nous venons à la NASA. Si le voyage jusque sur Mars semble long, c'est parce que nous nous limitons à des moyens de propulsion traditionnels. On pourrait déjà aller sur Mars avec une fusée

conventionnelle et puis quoi? Si l'équipage est pauvre en énergie, il sera probablement perdu et nous aurons une véritable difficulté à accepter cette idée sur Terre, surtout si nous avons agi par précipitation. Ce qui veut dire que nous devons travailler davantage ici, pour partir avec suffisamment d'infrastructure là-bas.»

De l'hydrogène comme carburant

Beaucoup d'étudiants viennent travailler à l'Advanced Space Propulsion Laboratory (ASPL, le laboratoire que dirige Franklin Chang-Díaz). Soutenu par la NASA, l'ASPL est logé dans le centre d'entraînement des astronautes, à Houston, et collabore avec des universités et l'industrie.

Baptisé VASIMR (Variable Specific Impulse Magnetoplasma Rocket), le moteur qui y est développé utilise l'hydrogène comme carburant dans un état appelé plasma, obtenu lorsqu'on chauffe des atomes à très haute température (jusqu'à des millions de degrés Celsius). Les électrons, à charge négative, se détachent des atomes qui forment alors des ions à charge positive. En accélérant ces ions dans un champ magnétique – aucun matériau solide ne résiste aux températures requises pour un plasma – et en les propulsant dans une même direction, on obtient une poussée dans la direction inverse.

Dans la pratique, des difficultés se posent au niveau du plasma: il ne doit pas être instable ni coller au champ magnétique et tourner en rond au lieu d'être éjecté, «ce qui ne ferait pas une fusée!». Des simulations sont en cours pour étudier la meilleure manière de détacher le plasma. «En terme de physique, c'est très excitant de constater les similitudes avec le soleil, explique Franklin Chang-Díaz, dont les flammes sont d'abord guidées par un champ magnétique puis s'en détachent, ce qui donne le vent solaire.»

Particularité: un jet modulable

D'autres groupes de recherche dans le monde travaillent sur la propulsion par plasma. «Il y a une grande famille de ces engins et à la fin, la technologie appliquée sera un mélange de tous», pense Franklin Chang-Díaz.

La particularité de VASIMR repose sur une configuration linéaire de trois groupes de cellules électromagnétiques qui, agissant sur l'injecteur, le champ magnétique et la sortie du plasma dans la tuyère, permet de varier la vitesse d'éjection du plasma tout en maintenant une puissance maximum. On peut ainsi contrôler la poussée et par ce biais, optimiser l'opération de la fusée en fonction de sa mission et de l'environnement gravitationnel dans lequel elle se trouve. Pour une cargaison de marchandises, on peut diminuer la quantité de carburant et augmenter la charge utile au prix d'une durée plus longue du voyage. En revanche, pour une mission habitée, la durée du trajet devient le facteur crucial, du fait des effets négatifs de l'impesanteur sur le corps humain.

D'abord des robots

Le scénario de la mission de Franklin Chang-Díaz prévoit l'envoi sur Mars d'une mission robotisée d'abord, comprenant 200 tonnes d'équipement. L'équipage humain suivrait, doté d'une charge plus légère (60,8 tonnes), qui ferait le trajet en 120 jours. Il resterait un mois sur Mars et reviendrait sur Terre en une centaine de jours.

Et si l'on renonçait à Mars? VASIMR servirait à d'autres choses, comme par exemple,

à aller reconditionner des satellites en fin de vie dans l'espace. «La propulsion est la clé de ce que nous pouvons faire dans l'espace, explique Franklin Chang-Díaz, et la technologie de la propulsion plasma ouvre de grandes perspectives.»

De la Lune, on peut rentrer

Les pratiques des hommes ont interrompu de manière irréversible l'écosystème terrestre, constate Franklin Chang-Díaz, «mais les gens ont leurs propres motivations et font ce qu'ils considèrent être dans leur intérêt...» Aller sur Mars ne résoudrait pas les problèmes de la Terre, «ce serait prétentieux de ma part de le dire! Nous développons ce système pour rendre possible ce qui ne l'est pas aujourd'hui, nous fournissons des outils technologiques que l'être humain devra utiliser de manière appropriée.» L'astronaute rêve d'aller sur la Lune: «C'est un endroit idéal pour développer une véritable architecture de mission pour Mars. Et puis, si quelque chose ne va pas, on peut toujours rentrer!»

A lire: «Voyages dans le futur». Son auteur, Nicolas Prantzos, spécialiste français d'astrophysique nucléaire, y fait le tour de tous les moyens qui ont été ou qui sont envisagés pour permettre à l'homme de vivre et travailler dans l'espace. Passionnant! Ed. du Seuil, coll. Science ouverte. Préfacé par Hubert Reeves.

Fonctionnement du concept VASIMR

