

“If you go to Mars, don’t forget your MOXIE!” – Prof. Jeffrey Hoffman

Bio: Jeffrey Hoffman est un ancien astronaute de la NASA et fut la première personne à passer 1000 heures à bord des missions de la navette spatiale. Comme Claude Nicollier, astronaute suisse, il a aidé à réparer le télescope spatial *Hubble*. Ils ont participé ensemble à trois différentes missions de la navette spatiale, ce qui est en fait un record pour le nombre de missions partagées par deux astronautes. Il enseigne maintenant au département d'aéronautique et d'astronautique du Massachusetts Institute of Technology, où il est codirecteur du Human Systems Lab.

Mars

L'exploration de Mars a commencé en 1964 avec le premier survol réussi de Mariner 4, un engin spatial de la NASA. De nos jours, il n'est pas rare d'envoyer des rovers à la surface de Mars, comme Curiosity. Néanmoins, cela reste une affaire risquée, entre le voyage de 7 à 8 mois jusqu'à la planète rouge, les 12gs subis en entrant dans l'atmosphère de Mars ou les 7 minutes de terreur avant de savoir si votre vaisseau spatial est réellement arrivé à la surface. Il y a des preuves d'eau sur Mars, et d'un grand océan dans l'hémisphère Nord dans le passé, ce qui pourrait indiquer la vie sur Mars. Mais une chose est sûre : si vous cherchez la vie sur Mars, vous devez creuser ! C'est pourquoi il est si important d'envoyer des gens : il faut de grandes exploitations minières pour creuser dans la glace sous le régolithe. Il y a donc un réel besoin de développer la recherche sur l'utilisation des ressources *in situ* (ISRU), ce qui signifie à peu près vivre de la surface.

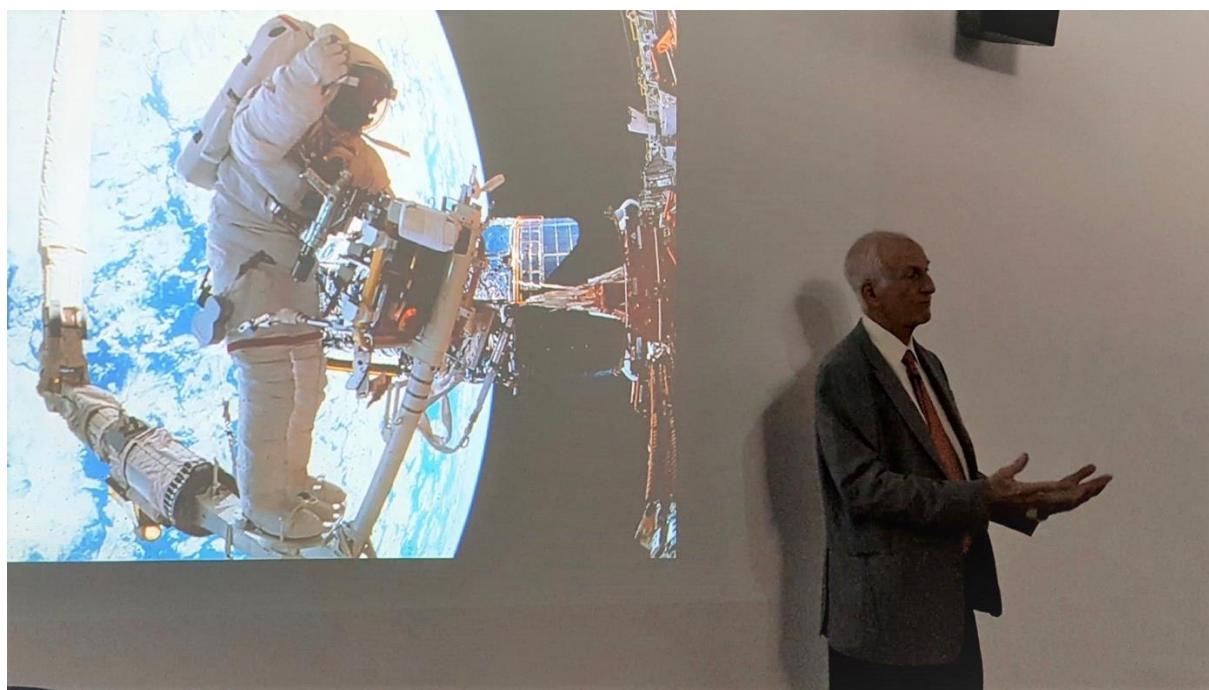


Figure 1: Prof. Jeffrey Hoffman à l'EPFL

MOXIE

Voici MOXIE, le Mars OXygen ISRU Experiment, pour Mars 2020¹, le prochain rover à être envoyé sur Mars. Cette expérience a pour but de produire de l'oxygène à la surface de la planète en 3 étapes :

- Filtrer l'air, à l'aide d'un filtre à poussière ;
- Compressez l'atmosphère de Mars avec une pompe à spirales ;
- Électrolysez le CO₂ pour libérer de l'oxygène avec le SOXE (Solid Oxide Electrolysis).

Notez que l'oxygène extrait ne sera pas utilisée pendant cette mission, elle ne sera que mesurée grâce à des capteurs. Les capteurs et la commande peuvent mesurer la pression, la température, le débit, le courant et la tension. L'ensemble du processus doit être complètement autonome. Cependant, l'expérience nécessite une énorme quantité d'énergie, environ 300W pour fonctionner, ce qui signifie que tous les autres programmes du rover doivent s'arrêter pour que l'expérience fonctionne. Il s'agit d'un projet conjoint entre le Jet Propulsion Lab de la NASA et le MIT et il est déjà installé dans le rover, prêt à partir ! Il sera bientôt en route vers le cratère Jezero sur Mars avec d'autres expériences comme le premier hélicoptère martien, ou la Terrain-Relative Navigation (atterrissement autonome au bon endroit).

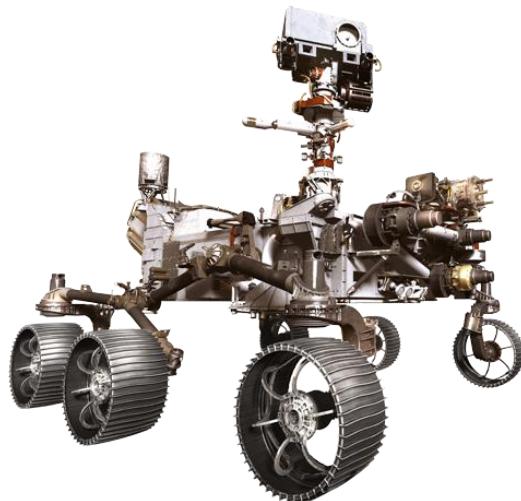


Figure 2: le Rover Mars 2020, NASA

MOXIE sera un grand pas pour l'établissement de l'homme sur Mars, non pas parce qu'il fournira de l'oxygène pour respirer, mais parce qu'il aidera à la production du propergol pour fusée qui quittera la surface une fois qu'il sera temps de rentrer sur Terre ! Les calculs actuels donnent 14 mois pour remplir les deux réservoirs utiles au décollage de la planète rouge. Mais le procédé devrait produire 3 kg/heure d'oxygène, et cela nécessiterait 25 000 W pour fonctionner ! Il est environ 80 fois plus exigeant que le prototype réel.

Mars se rapproche de plus en plus pour l'exploration humaine et comme le dit le professeur Jeffrey Hoffman : "Si tu vas sur Mars, n'oublie pas ton MOXIE !".

¹ Nom temporaire jusqu'au choix du nom officiel censé être révélé fin octobre 2019