

Combien vaut la vie d'un astronaute ?

Par son approche irrationnelle de la gestion du risque, la NASA met en péril sa mission et nous coûte des milliers de vies.

Robert Zubrin - édition de Février 2012

Si nous avons réussi à envoyer des hommes sur la Lune, pourquoi sommes-nous incapables d'envoyer des hommes sur la Lune ?

Partant d'une capacité spatiale quasi-nulle en 1961, la "National Aeronautics and Space Administration" (NASA) a envoyé des hommes sur la surface de notre voisine en huit ans. Pourtant, depuis lors, malgré une technologie très supérieure et après avoir dépensé plusieurs centaines de milliards de dollars, l'agence s'est révélée incapable d'envoyer un astronaute au-delà de l'orbite terrestre basse.

Pourquoi ? Parce que nous considérons que la sécurité des astronautes doit être la plus élevée possible.



Assurer la sécurité des astronautes mérite assurément que l'on y consacre un budget conséquent. Mais quel budget ? Il existe une quantité potentiellement illimitée de procédures d'essais, de missions préliminaires, d'améliorations technologiques et autres mesures de protection que l'on pourrait effectivement mettre en œuvre avant d'autoriser de nouveau l'envoi d'êtres humains vers d'autres mondes. Mais les adopter tous, c'est se retrouver avec un programme de vol spatial habité au coût infini et au résultat nul. Au cours des dernières années, la tendance s'est affirmée précisément dans cette direction, les programmes de vol habité de la NASA ont dépensé des sommes de plus en plus élevées pour des résultats de plus en plus maigres. Si nous voulons aller de l'avant et obtenir de vrais résultats, nous devons retrouver un certain équilibre entre la vie humaine et la réussite de la mission.

Ce qu'il nous faut c'est un critère quantitatif qui nous permette d'évaluer le niveau rationnel des dépenses de réduction des risques pour les astronautes. En clair, il faut nous poser la question fondamentale : Quelle est la valeur de la vie d'un astronaute ?

La Valeur d'un Astronaute

La vie d'un astronaute est précieuse en soi, mais pas plus que celle de n'importe quel autre citoyen. Voyons donc combien dépensent les autres programmes gouvernementaux pour sauver des vies humaines. Après avoir étudié des données venant de centaines de programmes, l'analyste politique John D. Graham et ses collègues du Centre de Harvard pour l'Analyse du Risque découvrirent en 1997 que le coût moyen des dispositifs de sécurité et de réglementations mis en place par le gouvernement américain dans les domaines de la santé, de l'habitat, des transports, et des risques professionnels est d'environ 1 à 3 millions de dollars par vie épargnée, en dollars actuels. La seule exception remarquable concerne le domaine de la protection de la santé environnementale (comme le programme Superfund) qui coûte environ 200 millions de dollars par vie sauvée.

Graham et ses collègues ont baptisé ce type de gaspillage "meurtre statistique", car si l'argent était dépensé à meilleur escient on pourrait sauver des milliers de vies supplémentaires par an. Pour éviter une telle gabegie meurtrière, le Ministère des Transports a établi une règle qui vise à refuser toute dépense de sécurité dont le coût dépasse 3 millions de dollars par vie épargnée. On peut donc considérer ce plafond comme une bonne estimation de la valeur maximale que le gouvernement des Etats-Unis attribue à la vie d'un citoyen américain.

Mais les astronautes ne sont pas des citoyens ordinaires. Ce sont des professionnels qui ont reçu une formation très poussée, dans lesquels le gouvernement a investi des dizaines de millions de dollars (le chiffre exact varie selon les individus). Certains, comme les ex-pilotes de chasse, ont bénéficié d'une formation beaucoup plus longue que d'autres. Soyons donc conservateurs et attribuons à la vie d'un astronaute la valeur de 50 millions de dollars, valeur propre et coûts de formation compris.

Cette façon d'aborder la question nous permet d'évaluer plus facilement les risques en fonction des dépenses du programme de vol habité. Le cas du télescope spatial Hubble illustre parfaitement ce problème.

Ceux qui ont déserté Hubble

En janvier 2004, Sean O'Keefe, qui était alors administrateur de la NASA, annonça l'annulation d'une mission de navette spatiale programmée par l'agence, la mission de sauvetage, de réparation et de modernisation du télescope spatial Hubble. Il condamnait ainsi Hubble à mort, par défaillance progressive de ses équipements et destruction totale au cours de sa rentrée atmosphérique provoquée par la dégradation de son orbite. Selon O'Keefe, l'explosion de la navette spatiale *Columbia* en février 2003 montrait bien le risque inhérent à de tels vols de maintenance du télescope. En tant que haut fonctionnaire du gouvernement, disait-il, il ne pouvait autoriser une aventure aussi périlleuse.

Le télescope spatial Hubble est un observatoire astronomique unique qui a apporté une contribution historique au monde et à la science. Il a permis la découverte de l'accélération de l'univers, révélant l'existence d'une force physique fondamentale autrefois insoupçonnée. Il représente aussi un investissement de quelques 5 milliards de dollars, payés par les contribuables américains.

Pour rester conservateur, supposons que toutes les mesures d'amélioration de la sécurité prises depuis l'accident de *Columbia* n'aient eu absolument aucun effet, de sorte que le taux de fiabilité de la navette est resté à la valeur 98% constatée jusqu'alors (123 vols réussis sur 125). Si l'on se base sur la valeur précédemment estimée de 50 millions de dollars par astronaute, alors on peut attribuer aux sept membres de l'équipage de la navette une valeur de 350 millions de dollars, valeur à laquelle il faut ajouter le coût du remplacement de l'orbiteur, soit environ 3 milliards de dollars. La mission - qui aurait prolongé l'existence de Hubble d'une décennie supplémentaire, produisant ainsi une quantité incalculable de connaissances scientifiques - signifiait donc courir un risque de 2% de perdre 3,35 milliards de dollars, ce qui représente une perte statistique de 67 millions de dollars. Si nous comparons ce risque de 67 millions de dollars, ou les frais d'assurance, à la valeur de Hubble, soit 5 milliards de dollars, nous constatons que de l'argument de O'Keefe pour justifier l'abandon de Hubble était complètement irrationnel.

Imaginez un commandant d'un porte-avions de 5 milliards de dollars qui déciderait de laisser sombrer son vaisseau plutôt que d'autoriser sept volontaires à tenter une réparation, sous prétexte que leur chance de survie à l'opération ne dépasse pas 98%. Cet officier serait immédiatement traduit en court-martial et considéré avec le plus grand mépris par ses pairs et par ses concitoyens.

Cette tentative d'abandon de Hubble montre combien le refus d'accepter tout risque de pertes humaines a déclenché un comportement irresponsable chez la direction de la NASA. Cette affaire constituait manifestement pour O'Keefe un manquement complet à tous ses devoirs, il fut donc finalement démis de ses fonctions et la mission de sauvetage de Hubble fut lancée par son successeur. Mais dans son approche de l'exploration spatiale habitée, la NASA a très souvent révélé son manque de courage - même si ce n'est pas toujours de façon aussi flagrante.

Pour résumer, si l'agence dépense par an quelques 4 milliards de dollars de l'argent du contribuable pour envoyer des humains dans l'espace, elle doit effectivement les y envoyer et ils doivent y réaliser des tâches utiles. Si l'on dépensait cette somme pour épargner des vies humaines sur Terre (vaccinations d'enfants, leçons de natation, exercices de lutte contre les incendies, entretiens d'autoroutes, gilets pare-balles pour nos soldats) on pourrait sauver quelques 2000 vies, si l'on considère la valeur moyenne de 2 millions de dollars par vie estimée par le gouvernement. Voilà le sacrifice infligé à notre nation pour que la NASA puisse financer son programme de vol habité. Face à un tel sacrifice, il nous faut de véritables résultats.

Le Long Chemin vers Mars

Mars est la clé de l'avenir de l'humanité dans l'espace. C'est la planète la plus proche qui possède les ressources nécessaires au soutien de la vie et d'une civilisation technologique. Sa complexité unique exige les talents d'explorateurs humains, qui prépareront la voie aux colons humains. Mars constitue donc pour la NASA la bonne destination pour son programme de vol habité, et l'agence en a d'ailleurs fait son objectif affiché. Mais selon la NASA, avant que l'agence ne lance une telle mission, elle doit en minimiser les risques en effectuant une série de programmes préliminaires, dont le programme de navette, aujourd'hui abandonné, le programme de station spatiale, toujours en cours, une série de sondes robots, des expéditions vers des astéroïdes proches de la Terre, la construction d'une base lunaire, des missions vers les lunes Martiennes, et toute une série de projets d'infrastructure orbitale, prétendument utiles, ainsi que des systèmes de propulsion avancés.

Si l'on excepte les sondes, qui sont relativement économiques et effectivement très utiles, le coût du reste de ce programme est de l'ordre de 500 milliards de dollars et il va provoquer un retard d'un demi-siècle dans l'accomplissement de la mission. La direction de la NASA de l'époque Apollo voulait envoyer des hommes sur Mars en 1981. Leur plan fut abandonné en faveur de la navette spatiale, de la station spatiale, et d'un long programme d'apprentissage de la vie sur orbite terrestre basse, préalable à toute véritable mission.

Sans doute eût-il été risqué de lancer une mission martienne dans les années quatre-vingt, aussi risqué que d'aller sur la Lune dans les années soixante. Mais sans compter que ce programme préliminaire, qui s'étend sur plusieurs décennies et fut adopté comme alternative à un véritable programme d'exploration spatiale, a déjà coûté la vie à 14 astronautes, et en coûtera presque certainement d'autres à l'avenir, posons-nous la question : Est-il rationnel de dépenser des sommes aussi colossales pour réduire de façon marginale le risque pour l'équipage de la première mission martienne, si longtemps retardée ?

Faisons une estimation. Il est exact que presque tout ce que nous faisons dans l'espace accroît notre expérience et permet de réduire les risques des missions suivantes, mais de combien ? Supposons que, en nous livrant à l'une des activités intermédiaires précédemment citées - par exemple, la poursuite du programme de station spatiale pendant dix ans encore - nous augmentions la probabilité de succès de la première expédition martienne de 90% à 95%. Supposons que la prolongation du programme de station spatiale coûte 50 milliards de dollars, que nous ne tenions pas compte du risque inhérent à cette prolongation, et que l'équipage de la première mission martienne soit constitué de 5 personnes. Réduire de 5% le risque pour 5 personnes équivaut à sauver 25% d'une vie humaine. A un coût de 50 milliards de dollars, cela représente 200 milliards de dollars par vie épargnée, un effort humanitaire 100 000 fois moins efficace que la valeur tolérée par le ministère des transports. Entretemps, le programme de station spatiale occasionnera un risque intrinsèque considérable, tout en entraînant une décennie supplémentaire de retard dans la réalisation de la première mission. Une telle approche n'a absolument aucun sens.

La Mission Avant Tout

Le contraste entre l'attitude actuelle de la NASA envers le risque et celle des anciens explorateurs est saisissant. Ni Colomb, ni Lewis et Clark n'auraient osé exiger un pré requis de 99,999% de chances de succès pour leurs expéditions. Si l'on avait placé la barre aussi haut, aucune exploration humaine n'aurait jamais été entreprise. Pour ces âmes courageuses qui défrichèrent et parcoururent les chemins qui ont mené notre espèce depuis son foyer ancestral dans la vallée du rift Kenyan jusqu'à tous les continents et tous les climats du globe, il leur suffisait que le jeu en vaille la chandelle et qu'ils aient une chance raisonnable de succès.

Au cours de l'ère Apollo, la NASA avait une attitude similaire parce qu'*Apollo était orienté par le choix d'une mission*. Apollo fut lancée par John F. Kennedy, un ex-commandant de torpilleur. Ses astronautes - les frères cadets des hommes qui prirent d'assaut les plages de Normandie et du Pacifique et leurs nids de mitrailleuses pour libérer l'Europe et l'Asie - étaient résolus à mettre leur vie en jeu pour faire avancer leur cause et repousser les frontières de la liberté. C'est lorsque le programme spatial n'a pas de mission qu'il ne peut se permettre de courir des risques. Aujourd'hui, nous ne pouvons que frissonner de dégoût devant la perte de l'équipage de *Columbia* - parmi lesquels le colonel israélien Ilan Ramon, le pilote qui dirigea le raid audacieux qui permit de détruire le réacteur nucléaire militaire Osirak de Saddam Hussein - au cours d'un vol consacré à l'élevage de fourmis, aux peintures à base d'urine recyclée et autres soi-disant expériences scientifiques.

Si un véritable secteur spatial privé voit le jour, ses capitaines pourraient bien adopter la même attitude héroïque que les grands explorateurs de l'Age des Découvertes, dont les quêtes de l'or, de Dieu et de la gloire ont tant fait pour leur assurer la postérité. Mais soyons现实ists, s'il se peut que SpaceX et ses concurrents réduisent substantiellement les coûts du programme d'exploration de la NASA, ils restent des fournisseurs de ce programme. C'est la NASA qui paye, donc c'est la NASA qui mène la danse. Cette situation fait du problème du risque un sujet de politique publique.

Suis-je en train de dire que nous devrions foncer bille en tête, quels que soient les risques ? Non. Ce que je dis c'est que dans le domaine de l'exploration spatiale, la priorité absolue ne doit pas être accordée à la sécurité de l'équipage, mais au succès de la mission. C'est la même chose que direz-vous, mais pas du tout. Un exemple vous montrera la différence.

Supposez que vous soyez le responsable d'un programme de rover martien. Votre budget est figé et deux options s'offrent à vous. La première consiste à en consacrer la moitié aux essais et développement, l'autre moitié à la fabrication et aux opérations de vol. Si vous faites ce choix, vous avez deux rovers, chacun avec 90% de chances de succès. L'autre option consiste à consacrer les trois-quarts du budget aux essais et développement, ce qui vous en laisse un quart pour la mission proprement dite. Si vous faites ce choix, vous n'avez qu'un rover, mais sa probabilité de succès est de 95%. Quelle option allez-vous choisir ?

La bonne réponse est que vous devez choisir les deux rovers, parce qu'ainsi votre probabilité de succès d'au moins un de vos engins est de 99% et que votre probabilité de succès des deux est de 81% - un résultat très supérieur à celui de l'autre approche. Il s'agit d'une mission robotique bien sûr, aucune vie n'est en jeu. Mais dans le cas d'une mission habitée, quel serait le bon choix ? La réponse correcte serait la même, parce qu'avec ces dizaines de milliards de dollars qui pourraient être utilement mis à profit pour une multitude d'autres besoins plus pressants pour l'humanité, la première obligation est de faire le travail.

Bien sur, si le choix était à faire entre deux missions qui ont chacune à peine 10% de probabilité de succès et une seule dont les chances sont de 90%, la réponse correcte serait la seconde option. Ce qu'il faut retenir c'est qu'il existe une méthodologie, bien rôdée dans d'autres domaines, qui permet d'évaluer la rationalité des dépenses de réduction des risques du programme de vol spatial habité. Si la NASA conteste ma valeur suggérée de 50 millions de dollars par astronaute, libre à elle, mais elle doit alors faire sa propre estimation, l'argumenter, puis proposer un plan d'action et soumettre une analyse quantitative coût bénéfice basée sur cette évaluation. Mais cette valeur doit être finie, car attribuer à la vie d'un astronaute une valeur infinie, c'est tenir pour quantité négligeable tant les objectifs de l'effort d'exploration spatiale que les besoins du reste de l'humanité.

Cette approche peut sembler brutale. Mais les milliards du programme de vol habité ne sont pas dépensés pour la sécurité des astronautes; si nous voulons être sûrs de les garder en vie alors mieux vaut qu'ils restent à la maison. Nous dépensons cet argent pour ouvrir le "front pionnier spatial". Les vaisseaux spatiaux habités ne sont pas des nacelles de parcs d'attraction. Ce sont de fiers vaisseaux d'exploration qui doivent affronter le danger si nous voulons qu'ils accomplissent une mission critique pour l'avenir de l'humanité. La mission doit être prioritaire.

Robert Zubrin est président de Pioneer Astronautics et de la Mars Society. Une édition remise à jour de son livre "The Case for Mars: The Plan to Settle the Red Planet and Why We Must" (en français Cap sur Mars) vient d'être publiée par The Free Press