

# 57 *Space* connection



## Le tourisme spatial



*Le coût du lancement d'une navette spatiale varie entre un demi et un milliard de dollars.*  
© NASA

# Des touristes à la découverte de l'espace

Longtemps, l'espace est resté la chasse gardée de grandes organisations comme la NASA, le Pentagone, l'ESA et leurs consœurs dans d'autres pays. Leurs objectifs étaient toujours ambitieux: la science, la sécurité nationale, le prestige du pays, ... Les rêves de conquête de l'espace du commun des mortels étaient exclus. Mais ces rêves étaient bel et bien présents. Dans les romans de science fiction et les visions futuristes des années cinquante, soixante et septante, outre les voitures volantes, les pilules miracle pour la mémoire, les robots ménagers

et les grille-pain nucléaires, les vacances en famille sur la Lune ou une autre planète faisaient partie des éléments narratifs populaires. Les progrès de l'aéronautique donnaient le ton : au début, domaine exclusif de quelques pionniers, réservé ensuite à une élite au portefeuille bien garni, sa démocratisation s'est ensuite rapidement accélérée.

Des critiques lucides ont néanmoins lancé des mises en garde, annonçant une démocratisation de l'aéronautique nettement moins rapide que celle de l'aéronautique.



Confronté à la dure réalité de l'astronautique, le rêve de vacances dans l'espace accessibles à tous a toujours semblé extrêmement lointain. La NASA ne semblait pas (et ne semble toujours pas) envisager d'embarquer des touristes vers la Lune ou à bord de ses navettes spatiales. Elle a parfois, il est vrai, emmené un non-astronaute : le sénateur Jake Garn à bord de Discovery en 1985, son collègue Bill Nelson en 1986 à bord de la navette spatiale Columbia et la même année, l'enseignante Christa McAuliffe à bord de l'infortunée navette Challenger qui s'est désintégrée peu après le lancement décimant l'ensemble de l'équipage. Ces exceptions avaient une portée exclusivement publicitaire et politique et ces pratiques ont été immédiatement interrompues après la catastrophe de Challenger.

L'astronautique n'a jamais été bon marché. Le coût d'un vol de la navette spatiale américaine est estimé entre un demi et un milliard de dollars (hors coûts de développement, amortissement du matériel, frais administratifs, etc.). Pour cinq passagers payants, le ticket individuel pour l'espace varierait entre cent et deux cents millions d'euros, et l'opération resterait probablement déficitaire.

Mais ces dernières années, la situation évolue rapidement et le tourisme spatial est soudainement devenu plus réaliste. Plusieurs éléments expliquent ces changements. L'un d'entre eux est la disette financière dans le secteur de l'astronautique russe après le démantèlement de l'Union soviétique. Cette pénurie a convaincu les autorités spatiales russes d'embarquer des touristes fortunés à bord de leurs sondes spatiales Soyouz. L'Américain Dennis Tito a été le premier à s'envoler à ces conditions dans l'espace pour rendre visite à l'ISS, la station spatiale internationale. Moyennant vingt millions de dollars il est devenu le premier véritable touriste de l'espace.

De l'autre côté de l'océan ont émergé de nombreux entrepreneurs de l'espace débordant d'enthousiasme. Des bricoleurs, hommes d'affaires, parfois des cyber-millionnaires ont perçu un créneau sur le marché. Ils ont refusé d'attendre la NASA et ont mis la main à la pâte. A l'aide de technologies radicalement innovantes, ils essaient de s'envoler vers l'espace à des tarifs sensiblement inférieurs à ceux de la NASA. Pour l'instant, ils n'ont pas dépassé le stade de l'espace 'suborbital', soit un 'bond' unique à une altitude d'environ cent kilomètres, à des années-lumière du 'véritable' vol spatial en orbite autour de la Terre nettement plus compliqué à réaliser. Mais leurs ambitions ne s'arrêtent pas là. Le prix Ansari X joue un rôle important dans cette entreprise. Ce prix d'une valeur de dix millions de dollars promis au premier réussissant à l'aide de ressources privées à atteindre à deux reprises une altitude de cent kilomètres. Le prix a été remporté en 2004 par l'équipe réunissant les ingénieurs astronautiques Burt Rutan et Paul Allen, co-fondateur de Microsoft. S'appuyant sur les technologies mises au point par Rutan, Richard Branson, le patron de l'empire Virgin, voudrait prochainement se lancer dans l'exploitation commerciale des vols spatiaux touristiques.

D'ici quelques années, il sera probablement possible d'acheter un ticket pour un bref vol suborbital pour un prix restant encore passablement élevé – Virgin l'a provisoirement fixé à 200.000 dollars – mais néanmoins accessible à plusieurs millions de personnes.

Et ensuite? La réussite de la première génération des entreprises de tourisme spatial va sans doute largement déterminer l'avenir de cette forme de tourisme. Quoi qu'il en soit, les ambitions sont énormes. Peut-être qu'au cours des prochaines décennies, les vols spatiaux habités ne relèveront plus du privilège exclusif de quelques grosses organisations.

*Une promenade sur la lune, le rêve ultime des touristes de l'espace?*  
© NASA

# Qui sont les candidats à un vol spatial ?

On estime à environ un milliard de dollars, les sommes investies à ce jour dans la mise au point d'engins spatiaux touristiques privés. Ce montant va rapidement augmenter ces prochaines années. *SpaceShipTwo* par exemple, le nouvel avion spatial conçu par Burt Rutan à la demande de Richard Branson, devrait coûter près de 240 millions de dollars (pour une flotte de cinq appareils). Il faut y ajouter une somme à peu près égale pour les 'aéroports spatiaux' et les infrastructures au sol. Si un jour, le tourisme spatial franchit le cap des vols orbitaux, les investissements seront encore bien plus importants. Une activité industrielle de niche comme celle de l'astronautique de plaisance pourra-t-elle un jour être rentable ? Existe-t-il un réel marché pour le tourisme spatial privé ?

Les finances de *Virgin Galactic* (la 'filiale astronautique' de Virgin) semblent pour l'instant prometteuses. Bien avant l'envol du premier *SpaceShipTwo* et de ses passagers payants, l'entreprise a déjà récolté 14 millions de dollars d'acomptes, versés par des clients prêts à dépenser 200.000 dollars pour passer quelques minutes dans

l'espace et qui, pour être parmi les premiers, n'hésitent pas à mettre l'argent sur table avant même que le vaisseau spatial ait démontré sa fiabilité.

Une enquête réalisée dans les années nonante par l'université de Tokyo révélait déjà le grand potentiel du marché du tourisme spatial. La moitié des Japonais et trente pour cent des Américains seraient prêts à sacrifier trois mois de salaires pour un court séjour dans l'espace. Si les prix baissent, le public potentiel du tourisme spatial augmentera sensiblement. Une autre enquête a établi que pour un billet à deux mille dollars, les candidats seraient suffisamment nombreux pour effectuer cinq millions d'excursions spatiales par an. Pour soixante mille dollars, 150.000 tickets par an pourraient être vendus – pour autant que les engins spatiaux soient fiables et le public convaincu de la sûreté de la technologie. De récentes études confirment cet énorme potentiel commercial. Début 2006, John Edwards, analyste du *Forecast International* a estimé à 500 millions de dollars par an la valeur du marché du tourisme spatial dans vingt ans.

*Richard Branson espère un vaste marché pour les vols spatiaux touristiques.*  
© Virgin Galactic



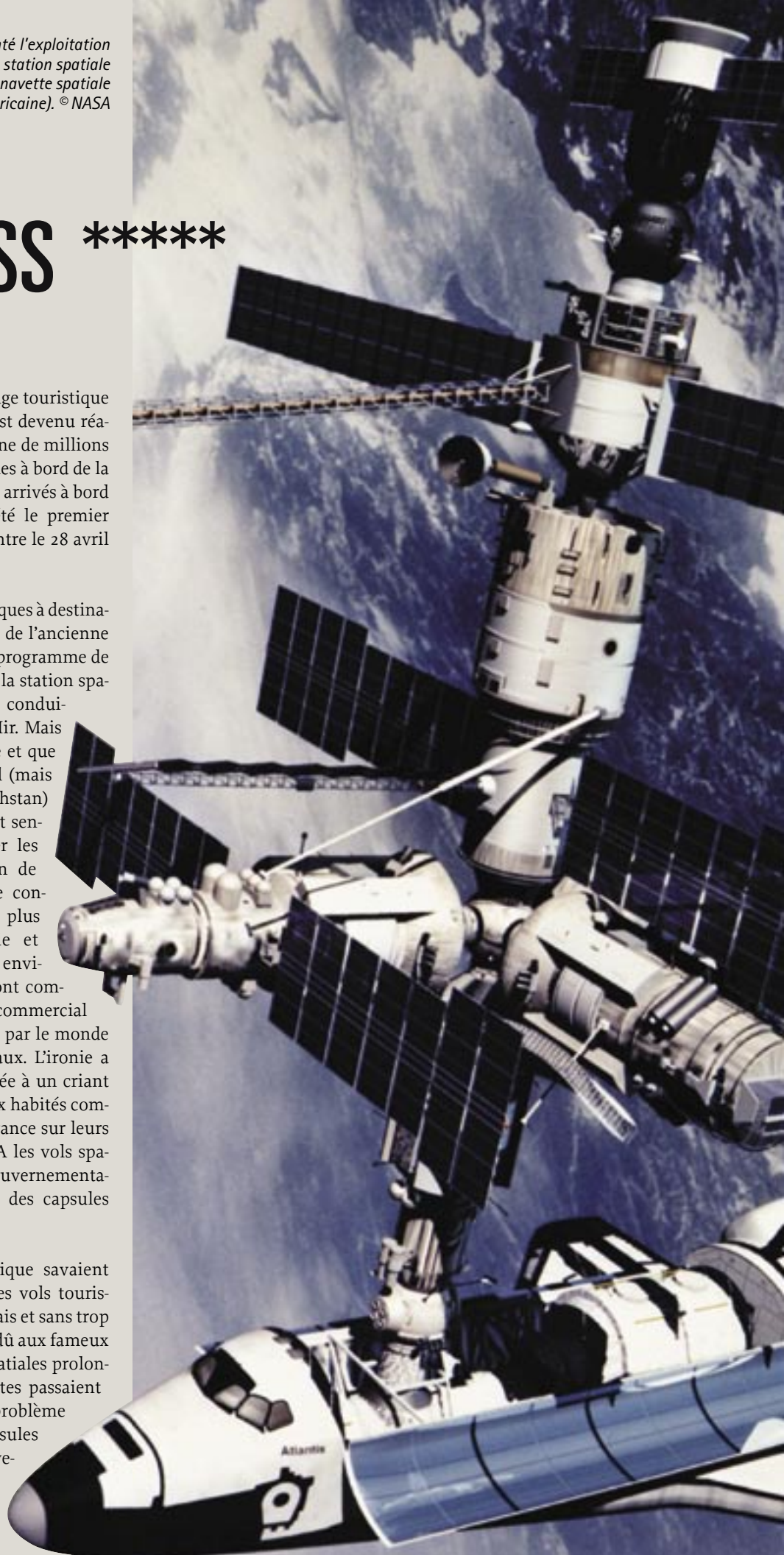
*La Russie a tenté l'exploitation commerciale de la station spatiale Mir (arrimée ici à une navette spatiale américaine). © NASA*

# Grand Hôtel ISS \*\*\*\*\*

Pour quatre heureux élus, le rêve du voyage touristique privé dans l'espace payé de ses deniers est devenu réalité. Ils ont chacun déboursé une vingtaine de millions de dollars pour un séjour de deux semaines à bord de la station spatiale internationale où ils sont arrivés à bord d'un vaisseau Soyouz. Dennis Tito a été le premier d'entre eux et son voyage s'est déroulé entre le 28 avril et le 6 mai 2001.

Bizarrement, les origines des vols touristiques à destination de l'ISS remontent à l'effondrement de l'ancienne Union soviétique. L'URSS disposait d'un programme de vols habités prospère, articulé autour de la station spatiale Mir. Des capsules spatiales Soyouz conduisaient et ramenaient les équipages de Mir. Mais lorsque l'Union soviétique s'est écroulée et que la Russie a hérité du programme spatial (mais sans la grande base de Baïkonour au Kazakhstan) le manque d'argent s'est cruellement fait sentir. La Russie était incapable de libérer les plantureux budgets nécessaires. La fin de l'Union soviétique a eu une deuxième conséquence: le programme spatial n'était plus uniquement au service de l'idéologie et l'aéronautique commerciale devenait envisageable. Les autorités spatiales russes ont compris qu'elles disposaient d'un produit commercial unique pouvant être fortement convoité par le monde occidental plus fortuné : les vols spatiaux. L'ironie a voulu que la libéralisation rapide associée à un criant manque d'argent donne aux vols spatiaux habités commerciaux russes une nette longueur d'avance sur leurs collègues américains. Tandis qu'aux USA les vols spatiaux habités demeuraient une affaire gouvernementale, la Russie vendait les places à bord des capsules Soyouz au plus offrant.

Les responsables russes de l'aéronautique savaient qu'ils étaient en mesure de proposer des vols touristiques à destination de Mir à moindres frais et sans trop devoir modifier leurs opérations. C'était dû aux fameux 'vols taxis'. Mir servait à des missions spatiales prolongées au cours desquelles des cosmonautes passaient parfois plus d'un an dans l'espace. Le problème était que la 'date de péremption' des capsules Soyouz à bord desquelles ils devaient revenir sur Terre était limitée. C'est pour cette raison que le Soyouz arrimé en



permanence à Mir comme 'chaloupe de sauvetage' en cas de retour sur Terre précipité devait être régulièrement remplacé, en principe tous les six mois. Un équipage s'envolait à chaque fois à bord d'une nouvelle capsule Soyouz et revenait une à deux semaines plus tard à bord de l'ancienne capsule Soyouz dont la date de 'péremption' approchait.

La nouvelle Soyouz lancée vers Mir offrait trois places de cosmonautes alors que la mission n'en exigeait qu'une ou deux. Un siège (voire deux) restait libre et pouvait dès lors être vendu. Les dollars étaient les bienvenus pour retaper Mir, usée jusqu'à la corde mais permettaient en même temps aux autorités spatiales russes de démontrer à leurs patrons politiques moscovites que la conquête spatiale ne se contentait pas de coûter de l'argent mais pouvait aussi en rapporter. Finalement, des places ont été vendues non seulement à des touristes, mais aussi à des agences spatiales étrangères comme l'ESA, l'agence spatiale européenne, donnant ainsi l'occasion d'envoyer l'un de ses astronautes suivre une formation spatiale russe digne de ce nom. Cette formule a permis à notre compatriote Frank De Winne d'effectuer un vol dans l'espace.

Pour commercialiser les places disponibles à bord des vols taxis Soyouz vers Mir, l'agence spatiale russe a voulu s'associer à une entreprise privée occidentale chargée de recruter de riches clients. Plusieurs entrepreneurs aventureux, mais pas toujours sérieux ont voulu occuper cette place sur le marché. C'est le cas du millionnaire Walt Anderson, principal protagoniste du plus gros dossier judiciaire de fraude fiscale de l'histoire américaine. S'appuyant sur sa société d'investissements Gold & Appel et des opérations effectuées dans des para-

dis fiscaux, Anderson a voulu lancer l'entreprise MirCorp qui devait transformer la station spatiale Mir en une sorte d'hôtel spatial permanent pour hôtes prestigieux. Il avait même signé un contrat avec RSC Energia, la société construisant l'essentiel du hardware spatial russe. MirCorp avait déjà un candidat client pour la première excursion touristique spatiale à bord de Soyouz. Le riche homme d'affaires californien Dennis Tito devait séjourner deux semaines à bord de Mir. Par ailleurs, en 1999, un candidat moins fortuné, l'escroc Peter Llewellyn, avait tenté de convaincre les Russes de l'emmener vers Mir, promettant de verser cent millions de dollars à son retour.

Ces premiers projets n'ont jamais abouti. La coopération avec MirCorp a capoté et il a été décidé de renoncer à la vieille station Mir. Elle a été extraite de son orbite en mars 2001 et précipitée dans la mer. Mais Tito a tenu bon de même que les Russes qui voulaient rentabiliser leurs capsules Soyouz. Dans l'ISS, la nouvelle station spatiale internationale, les capsules Soyouz devaient également faire office de 'chaloupe de sauvetage' et par conséquent, il fallait également organiser un vol taxi tous les six mois. La prospection commerciale reprit avec l'entreprise américaine Space Adventures installée en Virginie et plus fiable. Dennis Tito a maintenu sa candidature et se réjouissait de s'envoler vers l'ISS flamboyant neuve plutôt que vers la vieille station Mir.

### Dennis Tito, le premier touriste spatial

Dennis Tito n'aime pas l'appellation de premier 'touriste de l'espace'. Tito est ingénieur aéronautique et astronautique et se définit davantage comme un 'chercheur indépendant'. Il est né en 1940 dans le Queens à New

Dennis Tito  
© NASA



York. Après des études au célèbre Rensselaer Polytechnic Institute de New York, il travaille cinq ans au Jet Propulsion Laboratory (JPL) de la NASA réputé pour ses nombreux engins explorateurs interplanétaires inhabités. Tito a notamment participé au calcul des itinéraires vers Mars.

En 1972, il lance sa propre entreprise Wilshire Associates en Californie, proposant conseils, gestion d'investissements et services techniques à d'autres entreprises. Elle applique, apparemment avec succès puisque Tito a fait fortune, des techniques mathématiques pour analyser investissements et risques commerciaux. Malgré une carrière dans le secteur financier, il ne renonce pas à son intérêt pour l'astronautique. Lors d'une visite en Russie en 1991, il imagine de tenter de réaliser un voyage spatial à ses frais. Il devra attendre 2001 pour voir son rêve devenir réalité.

Au départ, la NASA, l'agence spatiale américaine, principale partenaire de l'agence spatiale russe dans la construction de l'ISS, n'était pas très chaude à l'idée d'embarquer des touristes à bord de ses engins. Mais les Russes étaient déterminés et rien dans les traités internationaux sur l'ISS ne leur interdisait d'embarquer qui bon leur semble. Un touriste à bord d'un vol taxi ne deviendrait jamais un membre permanent de l'équipage de l'ISS, mais se contenterait d'être un visiteur de courte durée dans la station spatiale et échapperait pour cette raison aux procédures de sélection et d'agrément ordinaires réservées aux membres de l'équipage. Tito a néanmoins dû signer une convention dans laquelle il s'engageait à rembourser les éventuels dommages occasionnés à l'ISS. Il a reçu des directives très précises indiquant ce qu'il pouvait et ne pouvait pas faire et qu'il ne pouvait se rendre dans la partie américaine de la station qu'escorté par un 'véritable' astronaute.

Dennis Tito a embarqué à bord de Soyuz TM-32 le 28 avril 2001. Il était accompagné par le commandant Talgat Musabajev et l'ingénieur de bord Youri Batoerin. Son séjour dans l'ISS a duré une semaine. Quelques heures à peine avant l'arrimage de Soyuz à l'ISS, la navette spatiale américaine était repartie vers la Terre. L'addition finale de l'expédition de Tito n'a jamais été révélée. Il est généralement admis que le prix d'un billet Soyuz tourne autour de vingt millions de dollars, mais le montant précis est négocié au cas par cas. Tito a peut-être réussi à obtenir un tarif inférieur. Le prix inclut la formation au centre astronautique russe la Cité des Etoiles près de Moscou.

Dennis Tito a manifesté énormément d'enthousiasme à l'issue de son vol. Il a déclaré avoir réalisé un rêve personnel. A bord de l'ISS, il a réalisé quelques petites expé-

riences scientifiques et techniques, a pris des photos et a profité du panorama et de l'expérience de l'apesanteur (ou plutôt de 'microgravité'). Rien n'a été signalé à propos d'éventuels maux de l'espace dont aurait pu souffrir le premier touriste de l'espace.

*Lancement d'une capsule Soyouz*  
© NASA





*Arrivée d'une capsule Soyouz à la SSI. C'est ainsi que les touristes arrivent dans la station spatiale. ©NASA*

## Le deuxième touriste spatial : Mark Shuttleworth

L'expérience ne s'est pas limitée à ce seul vol spatial touristique. Quelques autres touristes spatiaux fortunés ont depuis suivi les traces de Tito, pour un vol identique vers l'ISS, l'entreprise Space Adventures servant toujours d'intermédiaire avec les autorités russes.

Mark Shuttleworth, cyber-entrepreneur a été le deuxième touriste de l'espace. Son vol a eu lieu entre le 25 avril et le 5 mai 2002, après un an de préparation. Il s'est envolé à bord de Soyouz TM-34 qui ramènerait ensuite Frank De Winne sur Terre, en compagnie du commandant russe Gidzenko et de l'astronaute italien de l'ESA Vittori. Shuttleworth a emporté un rat vivant et des cellules souches d'un mouton pour réaliser des expériences biologiques concernant le sida et le génome. Tout comme Tito, il aurait déboursé une vingtaine de millions de dollars et est le premier astronaute de nationalité africaine ou 'afro-naute' (il a la double nationalité sud-africaine et britannique).

*Mark Shuttleworth (à gauche) en compagnie des autres membres de l'équipage.*



Mark Shuttleworth est né en 1973 dans la ville sud-africaine de Welkom. En 1995, après des études d'économie et d'informatique à l'université du Cap, il crée l'entreprise Thawte, spécialisée en sécurisation Internet et 'certificats numériques'. En 1999, il avait fait fortune: il a vendu Thawte pour environ un demi milliard d'euros à l'entreprise américaine VeriSign. En 2000, il crée le fonds de capital à risque HBD Venture Capital et en 2001 la Shuttleworth Foundation, une organisation non marchande soutenant des projets éducatifs et sociaux. Après son retour sur Terre, il a investi dans Ubuntu Linux, une version du système d'exploitation libre Linux.

## Numéro trois: Gregory Olsen

Après le vol de Mark Shuttleworth, il a fallu attendre 2005 avant qu'un troisième touriste de l'espace ne puisse embarquer à bord d'un Soyouz. Le 1er octobre 2005 venait le tour de l'entrepreneur américain Gregory Olsen, à bord de Soyouz TMA-7 (les lettres faisant référence aux versions améliorées successives de Soyouz) en compagnie du commandant russe Valeri Tokarev et du mécanicien de bord américain William McArthur. Olsen est revenu sur Terre le 11 octobre 2005. A bord de l'ISS, il a effectué des expériences d'observation de la Terre et d'astronomie. Né en 1945 à Brooklyn, New York, après des études d'ingénieur et de physicien, il a fait fortune en créant l'entreprise Sensors Unlimited spécialisée dans la fabrication de détecteurs infrarouges. Ils sont utilisés dans la vie quotidienne et dans des caméras astronomiques installées à bord de satellites de la NASA.

## Anousheh Ansari

Anousheh Ansari était la quatrième touriste de l'espace et la première femme à avoir acheté un billet pour un vol à bord de Soyouz TMA-9 en septembre 2006. Ansari est une chef d'entreprise américano-iranienne dans le secteur des télécoms. Elle est née en Iran en 1967, mais vit aux USA depuis l'âge de seize ans. Elle s'intéresse depuis longtemps à l'astronautique et a acquis la notoriété dans le monde fermé du tourisme spatial lorsque avec son frère Amir, elle a fait un don financier important au X-prize, rebaptisé ensuite Ansari X Prize.

## Daisuke Enomoto

Jusqu'en août 2006, le cyber-entrepreneur japonais Daisuke Enomoto était le quatrième touriste de l'espace. Mais peu avant son embarquement, alors que sa formation était déjà très avancée, il a été inopinément refusé pour raisons médicales non précisées. Son vol a été



reporté pour une durée indéterminée et Anousheh Ansari l'a remplacé. Enomoto, surnommé Dice-K, est né en 1971. Il a annoncé que pour son expédition spatiale il revêtirait le costume de Char Aznable, personnage du dessin animé Gundam.

## Une sortie dans l'espace

Le chercheur et programmeur informatique Charles Simonyi devrait être (sauf départ d'Enomoto), le cinquième touriste spatial. Simonyi, d'origine hongroise, s'est enrichi grâce à une brillante carrière chez Microsoft. Il a été recruté en 1981 par l'entreprise encore naissante. Il a été responsable du développement de produits phares comme Word et Excel et est resté jusqu'en 2002. Il sera peut-être le premier touriste de l'espace à pouvoir effectuer une promenade dans l'espace depuis l'ISS.

Lors d'une 'promenade dans l'espace' ou 'extra vehicular activity', des astronautes professionnels effectuent des travaux d'entretien ou installent des équipements à l'extérieur de la station spatiale. Il s'agit de travaux techniquement complexes et non dénués de risques (même si à ce jour aucun accident n'a été enregistré). A en croire les astronautes qui l'ont déjà réalisée, c'est une expérience tellement inoubliable qu'elle ne peut que devenir un incontournable d'une prochaine expédition touristique spatiale. Edward White, le premier astronaute américain ayant effectué une sortie dans l'espace en 1965 depuis la capsule Gemini a déclaré que le moment où il a dû réintégrer la capsule après une sortie de 23 minutes a été « le moment le plus triste de sa vie ». Les touristes ayant dépensé une petite fortune pour atteindre la destination touristique la plus exclusive qui soit ne vont probablement pas se contenter de rester enfermés et de regarder le paysage par le hublot.

Space Adventures propose désormais une sortie dans l'espace pour la somme de quinze millions de dollars (ajoutés au prix de la visite à l'ISS). Une formation additionnelle sera dispensée aux candidats à la sortie spa-

tiale. De plus, Space Adventures propose des produits de 'tourisme spatial' plus abordables comme des vols à haute altitude à bord d'un avion de combat Mig et des vols 'zéro g' à bord d'un avion effectuant des paraboles au cours desquelles à chaque fois, les passagers peuvent brièvement expérimenter la sensation d'apesanteur (et en prime dans de nombreux cas, les maux de l'espace qui les accompagnent). Les clients peuvent également suivre une formation de cosmonaute sans réellement s'envoler dans l'espace. A l'avenir, Space Adventures offrira aussi des excursions spatiales 'suborbitales'. Elle bénéficie des conseils d'une série d'astronautes, parmi lesquels Buzz Aldrin, le deuxième homme à avoir marché sur la Lune.

*Gregory Olsen (au centre) en compagnie des autres membres de l'équipage.*





# L'Ansari X Prize

Peu de personnes ont aussi largement contribué à l'essor du tourisme spatial que l'ingénieur aéronautique et entrepreneur Peter Diamandis. En 1994, il a lu un ouvrage sur Charles Lindbergh qui fut le premier en 1927 à effectuer seul et sans escale la traversée de l'océan Atlantique à bord de son avion, *The Spirit of St. Louis*. L'entreprise de Lindbergh avait été stimulée par les 25000 dollars du Prix Orteig promis au premier qui traverserait l'océan en avion. Le prix avait été créé en 1918 par le magnat du monde hôtelier, Raymond Orteig, pour promouvoir le développement de l'aéronautique et renforcer l'amitié franco-américaine (la traversée devait relier les USA et la France ou inversement).

Peter Diamandis pensait qu'une telle récompense était peut-être susceptible d'aider au développement des vols spatiaux habités. Les technologies des missions habitées semblaient stagner depuis de longues années à la NASA et ne s'orientaient en tout cas pas vers le concept de l'astronautique pour tous. D'autre part, les nombreux inventeurs et entrepreneurs aux idées créatives dans ce domaine manquaient d'argent ou avaient le sentiment qu'ils n'arriveraient à rien dans l'espace. Un prix, généreusement doté motiverait tous ces inven-

teurs à concrétiser leurs idées. De plus, dans un prix de ce genre, l'aspect positif réside dans le fait qu'il ne coûte souvent pas grand-chose à son initiateur par rapport à l'objectif atteint. Si les candidats en lice sont nombreux, ce sont eux qui investissent pour financer leur candidature et l'argent du prix ne sera remis qu'à l'un d'entre eux. C'est ce qui est arrivé. Il est apparu que les participants à ce qui allait devenir le X Prize avaient investi plus de dix fois le montant de la récompense dans leurs engins spatiaux.

En 1995, en association avec quelques acolytes, Diamandis a créé la X Prize Foundation, chargée d'organiser le 'X Prize', un prix récompensant le premier vol spatial habité intégralement réalisé à l'aide de moyens privés. Dès 1996, ses initiateurs ont bénéficié d'une abondante publicité. Pour atteindre son objectif, le X Prize devait évidemment offrir une somme substantielle. Le montant du prix a été fixé à 10 millions de dollars (environ 7,9 millions d'euros au cours de 2006). Cette somme devait néanmoins être préalablement récoltée... Au début de son existence, la principale activité de la X Prize Foundation a consisté à susciter l'intérêt de sponsors fortunés. Le premier gros sponsor



*SpaceShipOne accroché sous  
l'avion porteur White Knight  
© Scaled Composites*

exception de réels vols spatiaux 'orbitaux' au cours desquels l'engin spatial rejoint une orbite. Dès que cette orbite est atteinte, la propulsion devient inutile. Grâce à la pesanteur et à sa vitesse initiale, le vaisseau spatial continue à tourner automatiquement en orbite autour de la planète. Mais d'un point de vue technique, l'orbite est une mission ardue: pour l'atteindre, il faut une vitesse minimale de 28 000 kilomètres par heure et lors de son retour, l'engin spatial doit pouvoir résister à la chaleur du frottement occasionnée par son freinage dans l'atmosphère.

Un vaisseau spatial incapable de voler à la vitesse orbitale de 28 000 kilomètres par heure ne peut être placé en orbite: il s'élève à une altitude maximale oscillant entre plusieurs dizaines ou plusieurs centaines de kilomètres au-dessus de la surface de la Terre et retombe ensuite immédiatement. Il s'agit là d'un vol suborbital. Néanmoins, au cours d'un vol de ce type, l'équipage peut expérimenter plusieurs minutes durant l'apesanteur identique à celle régnant dans une station ou une navette spatiale. Il peut également observer la courbure de la Terre et l'obscurité du ciel dans l'espace. C'est l'une des raisons pour lesquelles les vols suborbitaux peuvent être considérés comme des vols spatiaux. Les premières missions spatiales habitées américaines étaient d'ailleurs des vols suborbitaux: en 1961, le premier astronaute américain Alan Shepard, a effectué un vol suborbital à une altitude de 187 kilomètres à bord de la capsule Mercury 'Freedom 7'. A cette époque, le Russe Youri Gagarine avait déjà réalisé un vol orbital: du côté américain, John Glenn ne l'égalera qu'en 1962.

fut First USA, filiale de la grande banque américaine Bank One, qui a fait un don de cinq millions de dollars en 1998. En échange, la banque a obtenu notamment de pouvoir organiser au profit de ses clients une loterie offrant un voyage gratuit dans l'espace. Le deuxième généreux donateur qui a finalement permis l'attribution du prix est apparu en 2004: la famille d'entrepreneurs Ansari. Amir Ansari (co-fondateur du fonds de capital à risque Prodea) né en Iran et travaillant aux USA et sa belle-sœur Anousheh (co-fondatrice de l'entreprise Telecom Technologies) ont offert 'plusieurs millions de dollars' et le X Prize a été rebaptisé 'Ansari X Prize'.

### Un mini-saut dans l'espace

Peter Diamandis et les autres initiateurs du X Prize ont fixé un objectif réaliste et réalisable. Pas question d'un palace sur la Lune ou d'une concurrente à la navette spatiale. La récompense était promise à un vol spatial 'suborbital'. Il s'agit d'un vol s'élevant à une altitude élevée sans atteindre cependant une véritable orbite autour de la Terre. Traditionnellement, la 'frontière de l'espace' est fixée entre 80 et 100 kilomètres d'altitude. Les actuelles missions spatiales habitées sont sans

### Les règles

Outre la réalisation d'un vol suborbital à une altitude minimale de cent kilomètres, les participants au X Prize devaient respecter de nombreux autres critères et règles détaillés. Ces règles avaient un but précis: promouvoir le développement d'un tourisme spatial pratique et rentable. La navette spatiale était l'exemple à ne pas suivre: entre deux missions, de multiples spécialistes passent des mois à en effectuer l'entretien alourdissant considérablement la facture. Le bon exemple est celui de l'aéronautique civile: après avoir fait le plein et subi un rapide contrôle, un avion peut à nouveau décoller. Le règlement exigeait dès lors que le même engin spatial atteigne deux fois l'altitude de cent kilomètres en l'espace de deux semaines. A l'issue de ces deux vols, l'engin devait atterrir intact, l'équipage sain et sauf. Mis à part un pilote, il devait embarquer deux passagers ou du lest d'un poids équivalent (fixé à 180 kilogrammes). Les aides publiques étaient proscrites et même si de grandes entreprises privées expéri-



## SpaceShipOne

Equipage:	1 pilote; place pour 2 passagers supplémentaires
Longueur:	5 m
Envergure:	5 m
Poids (vide):	1200 kg
Poids (plein):	3600 kg
Poussée du moteur de fusée:	74 kN (7,5 ton)
Vitesse maximale:	mach 3,09 / 3518 km/h
Autonomie:	65 km
Altitude maximale:	112 km
Vitesse ascensionnelle:	25 km/minute

SpaceShipOne  
© Scaled Composites

mentées comme Boeing ou Lockheed Martin auraient pu participer, aucune d'entre elles ne s'y est risquée.

### Les candidats

Pas moins de 26 équipes se sont inscrites, mais toutes n'avaient pas les mêmes chances. La plupart n'ont jamais dépassé le stade des tentatives de collecte de fonds, quelques unes seulement se sont réellement lancées dans la construction d'un vaisseau spatial.

En dehors de l'équipe gagnante, 'Tier One' de Scaled Composites et son engin SpaceShipOne, il y avait quelques autres candidats sérieux. La Canadian Arrow Team a testé son moteur de fusée en 2005 et a obtenu l'autorisation des autorités canadiennes pour le lancement. Le Rubicon 1 de Space Transport Corporation a raté son vol d'essai et le véhicule d'Armado Aerospace a connu un sort identique. Depuis le vol gagnant de SpaceShipOne, aucune autre équipe n'a réussi de vol spatial, mais quelques unes persévèrent et affirment vouloir réaliser des vols touristiques payants dans quelques années.

### SpaceShipOne

Contrairement à la majorité des participants à l'Ansari X Prize qui ont pendant des années fait énormément de bruit autour de vagues projets jamais concrétisés, l'équipe gagnante est restée particulièrement discrète. Jusqu'au moment où son vaisseau spatial SpaceShipOne, était pratiquement terminé.

L'équipe a bénéficié du soutien du concepteur d'avion Burt Rutan et du financier Paul Allen, pas vraiment n'importe qui. Allen est un co-fondateur de l'empire du logiciel Microsoft (avec Bill Gates) et avec une fortune de 22,7 milliards de dollars, figure à la sixième place sur la liste des personnes les plus riches (établie par le magazine Forbes en 2006). Il n'a donc eu aucune difficulté à financer le développement du vaisseau spatial touristique SpaceShipOne. Les coûts de développement ont été estimés à 25 millions de dollars, à peine 0,025 milliard. Allen et Rutan ne se sont pas enrichis en décrochant l'Ansari X Prize : les dix millions de dollars empochés n'étaient pas suffisants pour rembourser leur mise. Mais ce n'était pas du tout leur but. Pour la participation au projet spatial, Paul Allen et Burt Rutan ont fondé l'entreprise Mojave Aerospace Ventures, détenant les droits de propriété des technologies mises au point pour le projet. Allen en est le principal actionnaire.

Burt Rutan s'était déjà fait un nom en tant que concepteur et constructeur aéronautique, bien avant le X Prize. Il a construit le 'Voyager', le premier avion à avoir réalisé en 1986 un tour du monde sans escale et sans approvisionnement en vol. Le voyage a duré neuf jours et l'avion a parcouru plus de quarante mille kilomètres. En 2005, un nouvel avion de Rutan, le GlobalFlyer, a refait un tour du monde, mais cette fois avec un seul pilote à bord, Steve Fossett.

Burt Rutan est spécialisé dans les avions ultralégers, remplaçant le métal nettement plus lourd par une



*SpaceShipOne  
revient sur Terre  
© Jim Campbell /  
Aero-News Network*

multitude de 'matériaux composites' légers et des matériaux synthétiques et affichant une ligne inhabituellement élancée et élégante. Le Voyager en est la parfaite illustration et SpaceShipOne s'inscrit dans ce même style. Rutan dirige l'entreprise Scaled Composites, spécialisée dans la construction expérimentale d'avions à base de matériaux composites.

L'avion grâce auquel l'équipe de Scaled Composites a remporté l'Ansari X Prize est particulièrement original – il est actuellement exposé au musée de l'aviation à Washington (la Smithsonian Institution), aux côtés d'autres monuments de l'histoire de l'aviation, comme l'engin des frères Wright et le Spirit of St. Louis de Charles Lindbergh. Pour son envol, l'avion fusée SpaceShipOne était porté par un avion plus grand, spécialement construit à cet effet, le White Knight (Chevalier blanc), d'un design aussi étrange que celui du SpaceShipOne. Les deux appareils ont été construits avec de nombreux matériaux composites légers. Le White Knight a libéré le SpaceShipOne à haute altitude (14 kilomètres), le moteur de la fusée a alors été allumé pour une ascension quasi verticale dans l'espace. Tous les vols ont décollé d'un aéroport situé dans le désert de Mojave en Californie, le 'Mojave Spaceport', à quelques pas de l'imposante base de la force aérienne d'Edwards.

Le moteur de fusée du SpaceShipOne était très simple, choisi pour son coût relativement raisonnable et sa fiabilité. Il s'agit d'un moteur hybride, le mélange de deux types de moteurs de fusées classiques alimentés au carburant solide et liquide. Le carburant solide du

moteur du SpaceShipOne était une sorte de caoutchouc. Il a été posé en une couche épaisse sur la paroi intérieure de la chambre de combustion. L'oxydant, du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) ou gaz hilarant a ensuite été injecté dans la cavité centrale restante. Ce moteur hybride réunit deux avantages des carburants liquide et solide. A l'instar d'un moteur au carburant liquide, il peut être arrêté (impossible pour les moteurs au carburant solide; une fois allumés, la combustion se poursuit jusqu'à épuisement du carburant) et à l'instar d'un moteur au carburant solide, sa construction est simple, sans toute la 'plomberie' complexe nécessaire pour les carburants liquides (valves, joints, tuyaux, et pompes).

L'autre originalité du projet SpaceShipOne réside dans son système de retour. Durant cette étape, une grande partie des ailes et de la queue de l'appareil sont repliés vers le haut. Il acquiert ainsi une forme qui lors de la chute, lui assure automatiquement une stabilisation aérodynamique, comparable au volant de badminton qui retombe également la tête vers le bas. Dès que l'avion atteint des couches d'air plus denses, les ailes se redéplient dans leur position initiale pour pouvoir poursuivre le vol.

Les premiers essais à basse altitude ont débuté en 2003. L'appareil a effectué son premier vol le 21 juin 2004 : à une altitude de 100,1 kilomètres piloté par un pilote d'essai vétérinaire, Mike Melvill. Il est devenu le premier 'astronaute privé'. Mais pour décrocher le prix, il fallait réaliser deux vols en l'espace de deux semaines. Durant le vol, pendant les 76 secondes de fonctionnement du



Le cockpit de  
SpaceShipOne.  
© Scaled Composites

moteur de fusée, Melvill a constaté que SpaceShipOne était violemment secoué et tournait. Le pilote aguerri a éprouvé d'énormes difficultés à maîtriser l'appareil pendant son équipée sauvage, mais est finalement arrivé à bon port. Vers l'altitude maximale, Melvill a vécu trois minutes et demie en apesanteur et s'est divertit en ouvrant un sachet de M&M et en laissant flotter les bonbons. Quelques corrections ont été apportées après ce vol.

SpaceShipOne  
dans l'espace  
© Scaled Composites



Les deux vols exigés pour empocher les dix millions de dollars du X Prize se sont déroulés le 29 septembre et le 4 octobre 2004. A chaque fois, avec un pilote et conformément au règlement, du lest correspondant au poids de deux passagers. Mike Melvill était à nouveau aux commandes du premier vol, son collègue Brian Binnie lui a succédé pour le second. Le premier a atteint l'altitude de 102,9 kilomètres, le second 112 kilomètres. Au cours du premier vol, durant l'ascension verticale l'appareil a tourné à toute allure autour de son axe à la suite, probablement, d'une erreur de pilotage. Melvill a cependant réussi à atteindre les cent kilomètres d'altitude requis. Sur recommandation du directeur de vol, une fois l'altitude atteinte, il a pour des raisons de sécurité débranché le moteur. A ce moment, il lui restait encore du carburant pour onze secondes. Lors du second vol, le moteur a fonctionné jusqu'au bout et SpaceShipOne a grimpé à 112 kilomètres d'altitude. "Une nouvelle étape est franchie", a déclaré Peter Diamandis. "Nous assistons à la naissance d'une nouvelle industrie."



# Virgin Galactic

Il est rapidement apparu que l'expérience SpaceShipOne ne resterait pas sans suite. Un deuxième avion spatial suborbital, plus performant et plus grand doit lui succéder, le SpaceShipTwo. Alors que SpaceShipOne était essentiellement un appareil expérimental, SpaceShipTwo devrait être totalement opérationnel : fiable et économiquement rentable. Le nom du nouveau parrain a été divulgué dans le monde entier : il s'agit du patron de Virgin, Richard Branson. Il a l'intention de proposer à court terme de véritables vols spatiaux touristiques (suborbitaux) commerciaux et a ajouté une nouvelle branche à son empire du tourisme, 'Virgin Galactic'.

Les vols devraient débuter en 2007 ou 2008 et les réservations sont dès à présent enregistrées. Le prix du billet s'élève à 157 000 euros. Les premiers vols sont déjà complets, incluant Branson, ses enfants et ses parents, le concepteur Burt Rutan, mais également des dizaines de célébrités. Des fuites évoquent les noms des actrices Sigourney Weaver et Victoria Principal, du musicien pop Moby et de la célèbre Paris Hilton. Après cinq ans, le prix pourrait descendre à 40 000 euros pour passer à 20 000 euros cinq ans plus tard encore. Virgin Galactic recrute dès à présent des pilotes pour SpaceShipTwo parmi les pilotes de ses compagnies aériennes classiques. Les pilotes de l'espace recevront une formation de deux ans.

SpaceShipTwo sera deux fois plus grand que SpaceShipOne et pourra embarquer huit personnes : deux pilotes-astronautes professionnels et six passagers payants. "Chaque passager du SpaceShipTwo bénéficiera d'un très grand hublot avec vue imprenable. Ce sera la plus belle chose jamais créée par l'homme", dixit Branson. Les hublots de SpaceShipOne étaient plus petits et d'une forme circulaire ne passant pas inaperçue. Tout comme son prédécesseur, le nouvel avion fusée sera porté au départ par un autre appareil, une version plus grande du White Knight. Virgin Galactic a commandé cinq exemplaires de l'avion fusée SpaceShipTwo et deux de l'avion porteur.

Branson donnera à ses avions spatiaux des noms évocateurs pour le public payant. Le premier exemplaire sera le VSS Enterprise, nom du vaisseau spatial du feuilleton télévisé Star Trek. VSS est l'acronyme de 'Virgin Space Ship'. Ensuite viendra probablement le VSS Voyager.

SpaceShipTwo sera propulsé par un moteur de fusée hybride du même type que celui du SpaceShipOne, c'est-à-dire un moteur associant carburant liquide et solide.

Les clients qui s'inscrivent pour un vol spatial suivront une formation d'une semaine, couronnée par le vol d'une durée d'environ trois heures. L'ascension vers l'espace ne sera qu'un saut de puce, mais le but est de prolonger l'aventure de quelques minutes et d'atteindre une altitude supérieure (éventuellement environ deux cents kilomètres). Les passagers vivront sept minutes en apesanteur. Pendant ces sept minutes, ils pourront défaire leur ceinture de sécurité et flotter librement dans la cabine.

SpaceShipTwo devrait coûter près de 240 millions de dollars (pour une flotte de cinq appareils). A cette somme, il faut ajouter 225 millions de dollars pour les aéroports spatiaux et les infrastructures au sol, installés dans l'Etat du Nouveau Mexique aux USA. Les autorités du Nouveau Mexique financeront probablement l'aéroport spatial espérant récolter les avantages économiques de l'essor du tourisme spatial. Plus tard, Branson voudrait réaliser d'autres vols spatiaux au Japon, en Australie et éventuellement en Europe et en Afrique du Sud. Il espère séduire sept mille passagers payants au cours des cinq premières années. Il en faut cinq mille pour amortir les investissements et les frais. Si tout va bien, Virgin Galactic espère à plus long terme pouvoir proposer aussi des vols spatiaux orbitaux, c'est-à-dire en orbite autour de la Terre. Le développement de SpaceShipThree est prévu à cette fin, un vaisseau spatial à part entière, capable d'être placé en orbite.



Richard Branson et la maquette du SpaceShipTwo.  
© Virgin Galactic



SpaceShipTwo dans l'espace.  
© Virgin Galactic

# Des concurrents sur la route de l'espace

A part Virgin Galactic, de nombreuses autres entreprises sont sur les rangs pour proposer du tourisme spatial. Il s'agit généralement de brefs 'mini-sauts' orbitaux à une altitude de cent à deux cents kilomètres. La liste des entreprises varie sensiblement ; au gré de l'évolution de leurs perspectives de financement et au gré de leurs alliances versatiles. Voici quelques projets semblant avoir les plus grandes chances de réussite.

## XCOR Aerospace

XCOR Aerospace est une entreprise californienne impliquée dans plusieurs projets de construction de fusées expérimentales. L'un de ses projets porte sur la construction de petits avions fusées destinés à la compétition. Elle espère que dans quelques années, ces courses seront aussi populaires que celles de la Formule 1-automobile ou celles de Nascar aux USA. A plus longue échéance, XCOR Aerospace espère également construire un avion spatial touristique pour vols paraboliques, le Xerus. Pour la commercialisation, elle est associée à Space Adventures, la société proposant déjà des vols en Soyouz vers la station spatiale internationale ISS.

## Space Adventures

Space Adventures doit l'essentiel de sa notoriété à ses vols spatiaux touristiques à destination de l'ISS. Elle coopère avec XCOR Aerospace pour le développement de vols spatiaux suborbitaux. Space Adventures dispose par ailleurs de plans pour la construction de son propre

avion spatial suborbital, l'Explorer inspiré d'un projet russe. Lors du lancement, il serait porté par un plus gros avion, le M-55X. L'association Explorer et M-55X a été baptisée 'système Cosmopolis XXI'. Les projets suborbitaux sont en partie financés par le fonds d'investissement Prodea de la famille Ansari (de l'Ansari X Prize). Le site de Ras Al Khaimah dans les Emirats arabes unis est évoqué pour l'installation de la base de lancement touristique, une deuxième pourrait être installée à Singapour.

## Rocketplane

L'entreprise Rocketplane espère pouvoir effectuer les premiers vols d'essai suborbitaux de son avion fusée Rocketplane XP dès 2007 ou 2008. Il s'agit d'un Learjet (un avion privé haut de gamme) transformé, équipé d'ailes delta, d'un moteur de fusée et d'une queue en forme de V. Le Rocketplane XP doit pouvoir accueillir quatre passagers. Les ailes, la queue et le nez de l'appareil sont en titane, métal léger, solide et résistant à la chaleur (mais coûteux). Le reste du fuselage est recouvert d'une peinture thermorésistante devant protéger l'aluminium de la chaleur lors de la rentrée dans l'atmosphère – l'aluminium est un métal peu thermorésistant. Le moteur de fusée du Rocketplane XP sera alimenté par du carburant liquide. En dehors d'un moteur de fusée, l'appareil dispose de deux autres moteurs à réaction classiques utilisés pour le décollage (à partir d'un aéroport traditionnel). Le moteur de fusée n'est enclenché qu'à haute altitude, afin de permettre à l'engin d'atteindre l'altitude d'environ cent kilomètres.

Rocketplane estime que l'utilisation d'un avion existant procure un avantage à l'entreprise par rapport aux concurrents qui doivent concevoir leur avion spatial en partant de 'rien'. "Nous appuyer sur un Lear existant nous a donné un cadre de référence et nous avons ainsi pu gagner un an", déclare Chuck Lauer de Rocketplane.

## Blue Origin

Blue Origin est l'entreprise de tourisme spatial de Jeff Bezos, fondateur d'Amazon.com, un des nombreux cyber-millionnaires opérant dans le secteur du tourisme spatial. Blue Origin développe un avion spatial qui devrait s'appeler New Shepard et dont les premiers vols

Dessin du Xerus de XCOR Aerospace © XCOR Aerospace





d'essai pourraient commencer fin 2006 ou en 2007. La caractéristique la plus originale du New Shepard est le décollage (comme une fusée classique) et l'atterrissage vertical (grâce au système VTOL, "vertical take-off and landing").

### SpaceX

Contrairement à de nombreuses autres entreprises se lançant d'emblée dans la mise au point d'un avion de tourisme spatial, SpaceX coopère d'abord à des lanceurs plus classiques pour satellites. Le but de SpaceX est de proposer une gamme de lanceurs réutilisables, la série Falcon, nettement moins chers à l'usage que les fusées normales. L'entreprise a été fondée par Elon Musk, l'un des co-fondateurs de service de paiement internet PayPal (racheté par eBay). Le premier lancement de Falcon 1 a échoué le 24 mars 2006. Une deuxième tentative est programmée pour décembre 2006. A plus long terme, SpaceX envisage de lancer le SpaceX Dragon, un engin spatial permettant d'effectuer des vols touristiques jusqu'en orbite autour de la Terre, à l'aide du Falcon 9, le modèle le plus puissant de la série Falcon. Il ne s'agit donc pas d'un vaisseau suborbital, mais bien d'un engin orbital. Le Dragon ne sera pas un avion spatial, mais plutôt une capsule privée d'ailes. En dehors de l'usage touristique, SpaceX espère également pouvoir utiliser le Dragon pour acheminer provisions et équipages vers la station spatiale ISS.

### Armadillo Aerospace

Armadillo Aerospace a été créée par John Carmack, un créateur de jeux informatiques (surtout célèbre pour Doom et Quake). Armadillo est une entreprise plus modeste que ses concurrentes et au budget limité. Elle travaille néanmoins sur un avion spatial 'VTOL' (décollage et atterrissage vertical), pour des vols d'abord suborbitaux et ensuite orbitaux. Armadillo aurait bien voulu participer à l'Ansari X Prize, mais la perte de deux prototypes de son avion fusée en 2004 et 2005 l'a contrainte à renoncer.

### Nouveaux prix: le X Prize Cup et l'America's Space Prize

Une multitude de types de technologies spatiales est annoncée. Peter Diamandis, l'initiateur de l'Ansari X Prize espère stimuler encore davantage la créativité des créateurs de fusées et des bricoleurs grâce à un prix complémentaire décerné chaque année, l'X prize Cup'. Les constructeurs de fusées s'affronteront dans différentes catégories lors d'une trentaine de concours séparés. Après une première édition test en 2005, le X Prize Cup a connu sa véritable première édition en 2006. Des concours pour fusées à atterrissage vertical, pour prototypes d'atterrisseurs lunaires et même pour



*Le Falcon 1 prêt pour le lancement.  
© SpaceX*

technologies d'ascenseurs spatiaux (un thème très prisé par la sf : un ascenseur partant du sol pour rejoindre un satellite en orbite géostationnaire) étaient inscrits au programme.

L'America's Space Prize est un autre nouveau prix qui promet cinquante millions de dollars au premier vol spatial privé en orbite autour de la Terre. Pour emporter le pactole, deux vols doivent être effectués dans un délai de soixante jours et avant le 10 janvier 2010. Le prix est décerné par Bigelow Aerospace, entreprise projetant de construire des hôtels en orbite autour de la Terre et devant donc pouvoir proposer un moyen de transport à ses clients potentiels. Grâce à ce prix, Bigelow espère accélérer le développement de moyens de transport abordables.

*Texel et Pixel, deux spécimens d'Armado Aerospace de vaisseau spatial décollant et atterrissant verticalement  
© Armadillo Aerospace*



# Lois et objections pratiques

Les informations publiées à propos des entreprises privées de tourisme spatial incitent parfois à s'interroger sur leur caractère licite. N'importe qui peut construire une fusée et la lancer dans l'espace ? Qui est responsable de la sécurité des passagers payants ? Et de celle des riverains habitant à proximité des bases de lancement ? Dans la plupart des cas, ces pratiques sont interdites. Dans la majorité des pays, les entreprises désireuses de procéder à des lancements dans l'espace doivent se plier à un long parcours pour les licences, inspections de sécurité, rapports environnementaux et autres avant d'en arriver à leur premier lancement. Dans notre Europe fortement peuplée, il serait difficile de trouver un endroit jugé sûr par les autorités pour procéder au lancement d'une fusée privée. Aux USA, où il existe encore quelques Etats désertiques faiblement peuplés, les perspectives sont plus favorables. Mais là aussi, les entrepreneurs astronautiques dénoncent les lourdeurs administratives entravant leur route. Souvent, les investisseurs potentiels hésitent à donner de l'argent aux entreprises naissantes craignant de ne pouvoir obtenir les permis nécessaires.

Souvent, il est même impossible d'identifier clairement les permis requis et les autorités compétentes pour les délivrer, car il s'agit d'un phénomène entièrement nouveau. Les entrepreneurs astronautiques s'établissent dans les Etats leur proposant un régime légal favorable.

Les futurs 'tours opérateurs de l'espace' craignent énormément de voir leur activité soumise aux mêmes réglementations que celles régissant l'aviation civile. Si un engin spatial devait être soumis aux mêmes normes de sécurité très sévères que celles d'un avion de ligne, son développement s'avérerait techniquement et financièrement irréalisable. Pour contourner l'obstacle, tout sera fait pour que les 'passagers' des premiers vols touristiques spatiaux ne soient considérés ni comme des passagers ni comme des touristes, mais bien comme les participants volontaires à une expérience technique. Ils devront clairement admettre qu'ils embarquent à bord d'un engin spatial expérimental et que leur vol peut s'avérer dangereux.



## Toujours plus loin dans l'espace

*Genesis-1, gonflé  
dans l'espace*  
© Bigelow Aerospace

*Les vaisseaux spatiaux touristiques doivent-ils être soumis aux mêmes normes de sécurité très strictes que celles imposées aux futurs avions de ligne ?  
Photo d'un Boeing 787.  
© Boeing*

Au grand soulagement de nombreuses personnes, le gouvernement américain a proposé en décembre 2005 un projet de réglementation du tourisme spatial s'inspirant d'une loi de 2004 ayant défini un cadre général pour encourager l'aéronautique commerciale sans trop d'embûches administratives. Le texte ne parle pas de passagers, mais de "participants à un vol spatial". Il ne contient pas la moindre norme technique, mais précise cependant que les participants signeront un document dans lequel ils déclarent être informés des risques et de s'y exposer volontairement. Un examen médical est par ailleurs conseillé mais n'est pas obligatoire. Jusqu'à présent, le tourisme spatial, c'est-à-dire à bord des Soyouz russes vers l'ISS, a toujours été soumis à des critères médicaux très sévères. Les participants doivent en outre suivre une formation sur les procédures de secours de leur vaisseau spatial et sur les procédures à suivre en cas d'incendie ou de dépressurisation à bord. Les pilotes doivent être titulaires d'un permis délivré par la *Federal Aviation Administration*, l'organisme de contrôle de l'aviation civile américaine.



Les concepteurs du tourisme spatial refusent de se contenter de petits bonds dans l'espace, des excursions à prix d'or vers la station spatiale internationale ISS, voire des éventuels voyages en avion spatial privé en orbite autour de la Terre, inscrits au programme à court ou moyen terme. Des plans concrets existent déjà pour expédier des touristes bien plus loin dans l'espace en s'appuyant sur les technologies spatiales russes. L'entreprise américaine Constellation Services International (CSI) voudrait proposer un circuit autour de la Lune à bord d'une capsule russe Soyouz partant de la station spatiale. Le voyage débiterait par un séjour d'une semaine à bord de l'ISS. Les voyageurs embarqueraient ensuite à bord de Soyouz auquel serait arrimé un module de propulsion spécial, incluant moteur et carburant. Ils effectueraient un circuit d'environ une semaine autour de la Lune. Au retour, ils atterrieraient directement sur Terre. Ce projet exploite le fait que lors de sa mise au point (dans les années soixante), la capsule Soyouz avait été conçue en envisageant la possibilité de servir pour des missions lunaires habitées.

Selon CSI, le premier voyage lunaire commercial pourrait devenir réalité dès 2008. La réussite dépendra largement de la coopération de l'agence spatiale russe. Space Adventures, l'entreprise qui se charge déjà actuellement d'organiser les voyages payants à destination de l'ISS espère également pouvoir proposer bientôt des voyages autour de la Lune à bord de Soyouz. Space Adventures évoque son Deep Space Expeditions Alpha,

et estime le prix du voyage lunaire à cent millions de dollars. Les voyages lunaires d'une durée de cinq jours et demi pourraient, s'il faut en croire l'entreprise, démarrer dès 2008 ou 2009. Soyouz serait pilotée par un cosmonaute professionnel et deux passagers payants l'accompagneraient.

### Hôtels de l'espace

A plus long terme évidemment, il existe les inévitables projets de véritables hôtels de l'espace. L'entreprise de construction japonaise Shimizu a récemment présenté les plans d'un palace installé en orbite autour de la Terre. Il disposerait de 64 chambres, équipées de grandes fenêtres, sans oublier salles de sport pour sport 'zéro g' ou sport en apesanteur et naturellement le bar karaoké. La réalisation de ces plans est loin d'être assurée, de même que celle d'autres projets pour la construction d'un Hilton sur la Lune, projets conçus plutôt comme des coups publicitaires.

Bigelow Aerospace est une autre entreprise qui pose plus concrètement les premiers jalons d'un hôtel de l'espace. L'entreprise a été créée par l'entrepreneur hôtelier Robert Bigelow qui a fait fortune grâce à la chaîne hôtelière Budget Suites of America. Bigelow Aerospace travaille sur des modules gonflables pouvant être utilisés pour la construction de stations spatiales. Ils appliquent des technologies mises au point dans les années nonante par la NASA dans le programme 'Transhab'. Le but de Transhab consistait

L'intérieur du module  
d'essai Genesis.  
© Bigelow Aerospace



à remplacer l'un des modules métalliques prévu pour l'ISS par un module avec une paroi flexible gonflée dans l'espace. Pour un poids inférieur, un module de ce type offrirait un volume utile supérieur à celui d'un module métallique classique. Les astronautes vivraient et travailleraient dans une espèce de ballon gonflé résistant. Pour résister aux impacts de micro-météorites et de petits débris de l'espace, la paroi du 'ballon' serait fabriquée dans des matériaux flexibles mais ultra solides, comparables au kevlar (un matériau servant notamment à la fabrication de gilets pare-balles). La NASA a mis fin au programme Transhab pour des raisons budgétaires, mais l'idée est à présent reprise et développée par Bigelow Aerospace.

Le premier prototype d'un module Bigelow, le Genesis-1, maquette de quatre mètres d'un futur module commercial, a été lancé le 12 juillet 2006. Il embarquait des cafards et des larves de mites. Genesis-1 a été parfaitement lancé par une fusée russe Dnepr depuis la base de Dombrovski en Sibérie. Après le lancement, en orbite à 550 kilomètres d'altitude, le module a été gonflé à l'air comprimé. Un mois après le lancement, Bigelow Aerospace a indiqué que le module était encore en parfait état. Les insectes étaient toujours vivants et aucune fuite d'air n'avait été détectée dans la capsule.

Fin 2007, Bigelow Aerospace voudrait lancer un prototype plus grand dans l'espace, peut-être suivi dès 2008 par un grand module, le BA330, qui serait ensuite proposé au prix de cent millions de dollars. Bigelow espère vendre ses modules à des agences spatiales et à des entreprises auxquelles ils offrent une parfaite alternative aux modules classiques des stations spatiales. Une entreprise qui voudrait par exemple effectuer des recherches sur de nouveaux matériaux en apesanteur pourrait acheter un module Bigelow et l'arrimer à l'ISS. Selon Bigelow, les modules conviendraient aussi parfaitement pour assembler à prix raisonnable un hôtel spatial éventuellement attaché à une station spatiale de plus grande dimension. Bigelow envisage de construire elle-même un hôtel digne de ce nom à l'aide de ses modules, dès le début de la prochaine décennie. Il serait baptisé CSS Skywalker (Commercial Space Center Skywalker) du nom de Luke Skywalker, personnage de la Guerre des Etoiles. Le problème est qu'il n'existe pas encore de moyen de transport abordable pour rejoindre l'orbite terrestre. Les lancements réalisés par Soyouz demeurent extrêmement coûteux et les entreprises de tourisme spatial comme Virgin Galactic ne proposent pour l'instant que des lancements 'suborbitaux'. Pour encourager le développement d'engins spatiaux touristiques 'orbitaux', Bigelow a créé l'America's Space Prize' qui promet cinquante millions de dollars pour un vaisseau spatial privé orbital mis au point avant 2010.