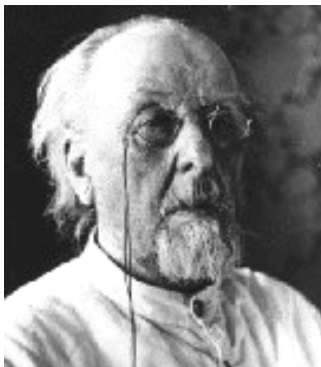


Explorer l'Univers

Les débuts de l'astronautique

Il y a déjà plus d'un siècle aujourd'hui, en 1903, le père de l'astronautique russe Konstantin Tsiolkovski (que les Russes appellent Tsiolkewski), alors modeste instituteur de province, publia ses premières hypothèses concernant l'exploration de l'espace interplanétaire. Il inventa le "moteur-fusée" à combustion liquide (grâce aux hydrocarbures) et les "trains-fusées cosmiques", c'est-à-dire les fusées à étages, donnant ainsi le coup d'envoi d'une nouvelle science, ce qu'on appelait alors "l'astronautique fuséenne".



Deux précurseurs de l'astronautique : Tsiolkovski et Goddard

Les premières fusées à propergols liquides mises au point par I.Kondratiouk et F.Zander crèveront les nuages le 17 août 1933 et aussitôt tous les savants envisagèrent de passer aux vols cosmiques. Mais il fallait pour cela utiliser l'énergie atomique. On passerait ainsi d'une puissance de quelques milliers de chevaux à "des millions de milliards de chevaux" comme l'écrivirent les journalistes de l'époque (1 gramme d'uranium enrichi libère autant d'énergie que 1.7 tonnes d'essence ou encore 2.5 tonnes de charbon et une puissance équivalente à 100 millions de chevaux).

Considéré par la suite comme un remarquable inventeur et ingénieur, Tsiolkovski était 10 ans en avance sur la France, 16 ans sur les Etats-Unis et 20 ans sur l'Allemagne, où l'idée du satellite artificiel en orbite autour de la Terre fut également avancée, respectivement par R.Esnault-Pelterie, R.Goddard et H.Oberth. Tsiolkovski fournit un gros effort de création et publia 675 ouvrages à caractère technique ou technico-philosophico-idéologique !

Il fut le premier à comprendre l'énorme importance que représentaient les satellites artificiels dans la conquête de l'espace. C'était pour lui la solution aux problèmes du vol interplanétaire.

Visionnaire, Tsiolkovski écrivit notamment ceci : *"Après les premiers vols concluants des fusées cosmiques sur des orbites circulaires autour de la Terre, d'abord sans*

équipage, puis avec passagers, après l'élucidation de nombreuses questions étroitement liées à la réalisation de tels vols, il faudra entreprendre la création d'un satellite de grande dimension, de tout un îlot aux abords de la Terre. Il faudra le peupler de spécialistes remplissant diverses fonctions importantes et qui seront remplacés de temps en temps par d'autres, arrivant de la Grande Terre".

Esnault-Pelterie, Goddard, Oberth, Von Braun et leurs confrères ne feront qu'appliquer ses prescriptions et dès 1945 Arthur C. Clarke entrevit la possibilité de créer un système global de communication en orbite géostationnaire (également appelé orbite de Clarke). Il pensa en fait à des stations spatiales habitées. Nous y reviendrons lorsque nous discuterons de la colonisation de l'espace.

Capables d'atteindre 160 km d'altitude, les derniers V2 seront utilisés par les ingénieurs et les astronomes jusqu'à la fin des années 1950, lorsque l'Union soviétique réussit le pari de lancer son Spoutnik en orbite tandis que la sonde Luna-3 retransmis les premières images de la face cachée de la Lune. Malgré leur mauvaise qualité, cette première démonstration de station automatique marqua l'envol des sondes spatiales.



Les missiles allemands V1 et V2

Ses regards à présents tournés vers le ciel, l'homme voulu bientôt embarquer à bord de ses inventions et se hisser dans l'espace. Mais un défi d'une nature bien plus complexe que la simple navigation céleste et la cartographie des nouveaux mondes l'attendait : vivre dans l'environnement hostile de l'espace.

Après le lancement bien timide de quelques sondes dans la banlieue terrestre et quelques sorties extravéhiculaires, l'homme acquis bientôt sa maturité et mis au défi les grandes nations d'envoyer un homme sur la Lune.

A la fin des années 1940 le Ministère de la Défense américain poursuit ses recherches en aéronautique (fusées) et sur les sciences de la haute atmosphère pour s'assurer la maîtrise de cette technologie. Un pas majeur fut franchi lorsque le Président Dwight D. Eisenhower approuva la mise en orbite d'un satellite d'observation de la Terre dans le cadre de l'Année géophysique internationale (AGI), entre le 1 juillet 1957 et le 31 décembre 1958. L'Union Soviétique pris cette décision au pied de la lettre en annonçant qu'elle planifiait le lancement de son propre satellite.

Une crise politique à grande échelle éclata le 4 octobre 1957 lorsque les Soviétiques lancèrent Spoutnik 1, le premier satellite artificiel dans le cadre du programme AGI. Ce lancement retentissant et célébré à la démesure de la propagande soviétique eut l'effet d'un "Pearl Harbor" sur le public Américain, lui faisant imaginer qu'il y avait un précipice technologique entre les deux grandes nations.



Le premier satellite artificiel : Spoutnik

En réaction à cette crise, la National Aeronautic and Space Administration, plus connue sous l'acronyme de la NASA, fut créée le 1 octobre 1958, absorbant l'ancien National Advisory Committee for Aeronautics. Il s'agissait alors d'une agence comprenant 8000 employés et bénéficiant d'un budget annuel de 100 millions de dollars. Elle regroupait trois laboratoires de recherches : Langley Aeronautical Laboratory, Ames Aeronautical Laboratory et Lewis Flight Propulsion Laboratory ainsi que deux petits centres de tests. La NASA intégra rapidement d'autres organisations dans sa nouvelle agence, en particulier le groupe des sciences de l'espace du Naval Research Laboratory de Maryland, le Jet Propulsion Laboratory géré par le Caltech pour le compte de l'Armée de terre, et l'agence des missiles ballistiques d'Huntsville en Alabama appartenant également à l'Armée de terre. C'est dans cette dernière agence que l'équipe d'ingénieurs de Wernher von Braun fut engagée pour développer les fusées.

Finalement la NASA créa d'autres organisations et compte aujourd'hui 10 centres sur le territoire national rassemblant plus de 18000 employés. Elle constitue le 14^{ème} employeur du pays. Il faut également rappeler que la NASA ne travaille pas seule mais également en partenariat avec l'USAF et l'industrie aérospatiale américaine, cette dernière étant principalement implantée en Californie, à Los Angeles et Palmdale.

En 1959, avec la sonde Luna 1, les Russes frôlèrent la Lune à 6500 km de distance mais ils devront attendre 1966 et la sonde Luna 9 pour se poser en douceur sur notre satellite. La même année les Russes mirent en orbite le premier satellite artificiel autour de la Lune, Luna 10.

Le 12 avril 1961 les Russes annoncèrent au monde qu'ils envoyaient Yuri Gagarine en orbite autour de la Terre. Et ils réussirent là où les Américains balbutiaient encore. C'en était trop pour les Etats-Unis !

Le pari de J.F.K.

Devant l'avance prise par les Soviétiques et la crise qui couvait en ses temps de guerre froide où les Soviétiques déployaient des missiles dans tous les pays pro-communistes,

officieusement l'administration de John F. Kennedy se demandait si Nikita Krouchtchev ne préparait pas une nouvelle guerre mondiale, cette fois-ci nucléaire... Mais il était évident que le monde n'était pas préparé à entendre un tel discours. Kennedy devait donc trouver un moyen pour obtenir rapidement la suprématie dans l'espace proche et faire passer dans son opinion public l'idée de construire des vecteurs puissants, missiles ou fusées capables de riposter à une éventuelle attaque soviétique. Comment leur annoncer ce projet sans en parler ?

Diplomatiquement évidemment il ne fallait absolument pas proposer ce programme en ces termes; si le Congrès et le public l'aurait éventuellement accepté à "huit clos" si Kennedy avait eut des preuves tangibles pour appuyer ses arguments, l'annonce officielle aux médias d'un si vaste projet à vocation militaire aurait mis le feu aux poudres et certainement déclenché une réaction épidermique de la part de l'Union Soviétique, et dieu sait si cela n'aurait pas déclenché une troisième guerre mondiale...

Le Président américain eut alors une idée géniale pour mener son projet à bien et libérer les fonds nécessaires à la construction de ses fusées. Pour calmer son opinion publique le 25 mai 1961 J.F.Kennedy déclara devant le Congrès que l'homme débarquerait sur la Lune avant la fin de la décennie... D'abord hébétés, les membres du Congrès ne réalisèrent pas immédiatement la portée de ce discours mais ils saluèrent ce pari fou qui revigora rapidement le patriotisme américain.

Car pour comprendre la portée de cette décision avant tout politique, il faut se remettre dans le contexte de l'époque et son rappeler le niveau technologique des Etats-Unis.

Imaginez-vous à la NASA en 1961 : les ingénieurs les plus chanceux, ceux d'origine militaire, ont travaillé sur l'ordinateur UNIVAC inventé en 1951 par John P. Eckert et Douglas Engelbart, l'inventeur de la souris, et viennent à peine de découvrir le nouvel ordinateur transistorisé IBM 1401 commercialisé en 1959 ainsi que le tout nouveau Mini PDP-1 dédié aux travaux scientifiques et d'ingénierie. Beaucoup d'ingénieurs travaillent encore avec des règles à calculer et des calculateurs à lampes à peine capables de réaliser 9000 opérations par seconde et qui surchauffent rapidement affichant des résultats inattendus. Ils ne savent même pas lancer des fusées et encore moins les satelliser ! Quand ils regardent la Lune à l'oeil nu et qu'ils se rendent compte à quelle distance elle se trouve, l'annonce présidentielle leur fit l'effet d'un pari chimérique. Non seulement il leur fallait envoyer des hommes dans la Lune mais il fallait encore les faire revenir sans se crasher... Tel était le défi annoncé à nos jeunes ingénieurs sans expérience. Mais bon, il fallait s'y mettre, et tous ensemble.

Aujourd'hui les mentalités ont changé et il serait impossible de coordonner un tel projet dans les mêmes conditions. Imaginez un consortium gérant de 100000 à 400000 chercheurs ... Seule l'étude du génome humain (HUGO) peut-être comparée à ce projet. Mais tout est compartimenté, les scientifiques travaillent par groupes de recherches, par écoles, par pays et sont assez isolés les uns des autres malgré les meetings et autres congrès. Il est très difficile de dire d'un jour à l'autre à plusieurs centaines de milliers de personnes "on commence tout de suite avec les moyens du bord", ce serait l'échec assuré.

Grâce à ce pari fou, Kennedy reçut les fonds nécessaires pour construire ses fusées et ainsi implicitement parer à tout acte de belligérance soviétique sur les terres sous protectorat américain. Car si le but avoué était de débarquer des hommes sur la Lune avant les Russes, le but ultime de cette technologie était bien entendu de pouvoir construire des missiles intercontinentaux. Dans les années 60 les Etats-Unis construisirent 72 bases nucléaires abritant chacune au moins un silo capable de lancer sur Moscou un missile

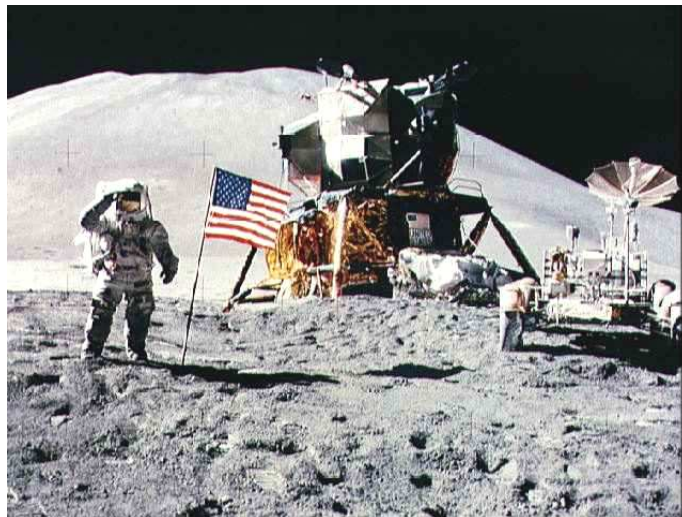
nucléaire de la classe Atlas-E ou autre Minuteman ! Heureusement, cette idée qui pouvait rapidement conduire le monde à l'Armagedon sera abandonnée dix ans plus tard.

Entre 1961 et 1965 les Américains prirent le problème posé par Kennedy à bras le corps et envoyèrent 9 sondes Ranger vers la Lune mais 3 seulement réussirent à transmettre des images. Ils eurent plus tard plus de succès avec les missions Surveyor et Lunar Orbiter qui se posèrent sur la Lune afin de préparer les futurs alunissages des vols habités.

Entre-temps les échos de la guerre froide s'estompèrent. En 1962, Kennedy parvint à convaincre l'Union Soviétique et ses partenaires du Bloc de l'Est de mettre fin à la prolifération des armes nucléaires. Sa décision allait conduire au démantèlement des 72 silos de missiles nucléaires américains. Kroutchev retira finalement ses missiles nucléaires et ses troupes de Cuba, succès politique qui renforça le pouvoir de Kennedy. Aujourd'hui certaines bases nucléaires américaines ont été transformées en luxueuse habitation - certains américains y vivent par -20m de profondeur - et se visitent comme un musée. Home sweet home !

L'expérience aidant et les années passant, le budget de la NASA monta exponentiellement jusqu'en 1964 en suivant la courbe croissante du nombre de ses contractants. Fin 1964, sous la nouvelle Administration Johnson, le budget global de la NASA avait dépassé 5 milliards de dollars et l'agence rassemblait plus de 400000 employés et sous-contractants ! Personne n'aurait imaginé qu'une démocratie, aussi grande fut-elle, aurait pu investir autant d'argent à des seules fins... politiques.

La fabuleuse aventure lunaire se concrétisa finalement pour les Etats-Unis entre 1968 et 1972, culminant la nuit du 20 juillet 1969 avec l'alunissage du LEM d'Apollo XI et le débarquement de Neil Armstrong et Buzz Aldrin sur la Lune pendant que Michael Collins resta en orbite dans le module de commande. Les astronautes récolteront 35 kg de roches et prirent plusieurs centaines de photographies. 2h21m plus tard ils retournèrent dans la capsule, riche d'avoir accompli l'un des plus grands rêves de l'humanité.



Apollo XI fut suivi par 6 autres missions qui déposèrent des instruments scientifiques sur la Lune (sismographes, réflecteur laser, gnomon, etc) y compris une jeep d'exploration. La dernière mission eut lieu en décembre 1972. Au total, 14 astronautes foulèrent le sol de Lune.

Sans support de la communauté internationale et sans concurrent, le budget alloué au programme Apollo se réduisit à une peau de chagrin en 1973. Il fallait bien se rendre à

l'évidence, le programme prenait fin avec la mission Apollo XVII. Vu son coût et le peu de retombées économiques, l'envoi de missions habitées vers la Lune fut remis en question dans les années 1980.

A défaut de débarquement *in situ* sur les corps célestes, les ingénieurs conçurent des observatoires orbitaux et des sondes spatiales d'exploration, automatiques ou capables de recevoir des instructions de la Terre, une façon plus économique et moins risquée d'étudier notre environnement proche. Plus éthique aussi scientifiquement parlant disent certains détracteurs que d'envoyer des hommes dans l'espace pour effectuer des cumulets ou essayer de manger des plats en sauce dans leur cabine...! Mais tout le monde heureusement ne partage pas cette vue pessimiste et sans doute empreinte de jalousie que nous offre la conquête spatiale.

Boire et déboires de l'exploration du système solaire

Depuis 1969, année qui vit le débarquement de l'homme sur la Lune, l'exploration spatiale n'a cessé de nous émerveiller et de nous dévoiler le véritable visage des membres du système solaire.

Depuis le lancement du Télescope Spatial Hubble, quelles ont été les principales étapes de l'exploration spatiale ? Après la réussite des missions Pioneer et Voyager dans les années 1970 et 1980, la NASA envoya une nouvelle sonde spatiale Galileo vers Jupiter. Avant d'y parvenir en 1995, Galileo eut l'occasion de photographier deux astéroïdes, Gaspra en 1992 et Ida en 1993. Deux ans plus tard la mission Near-Shoemaker photographia avec succès Mathilde avant d'atterrir sur Eros en 2001.

Si le succès de la mission Near dépassa toutes les espérances, celui de la sonde Hayabusa fut encore plus spectaculaire bien qu'il se fit dans l'indifférence quasi-générale. En 2004, la JAXA japonaise envoya une sonde automatique et totalement autonome explorer le petit astéroïde Itokawa mesurant 630 m de longueur situé à 290 millions de km de la Terre. Hayabusa y préleva des échantillons et devrait revenir sur Terre en juin 2010.



Entre-temps, première mondiale, en 1990 l'ESA en coopération avec la NASA envoyèrent la sonde Ulysse survoler les pôles du Soleil. Ingénieuse stratégie, elle fut lancée vers Jupiter dont elle photographia le pôle Nord après un périple de 17 mois, avant de recevoir le coup de fouet gravitationnel qui lui permit de traverser le plan de l'écliptique et de rejoindre le Soleil en 1994-1995.

Dans le cadre du Plan Horizon 2000 de l'ESA, deux autres satellites furent lancés à destination du Soleil; SOHO en 1995 et TRACE en 1997. Leur mission consista à observer en détails notre étoile, d'étudier "in situ" le vent solaire, autant d'informations qui seront mises en rapport avec les données de futures missions "à la Cluster". La mission Genesis de la NASA pris ensuite le relais en 2001 collectant des échantillons du vent solaire afin d'effectuer une analyse quantitative des constituants du Soleil.

Mais l'astronomie spatiale eut également ses échecs. Sans oublier les accidents soviétiques, celui d'Apollo I et plus récemment ceux des navettes Challenger et Columbia. En 1996 par exemple l'ESA tenta d'envoyer dans la magnétosphère terrestre 4 satellites identiques dans le cadre du programme Cluster. Mais Uranie, la muse de l'astronomie avait décidé que 1996 serait l'*annus horribilis*. Le nouveau lanceur Ariane 5 inauguré pour l'occasion explosa dans le ciel de Kourou, désintégrant en fumée une vingtaine d'expériences scientifiques et contaminant légèrement la région.

Après l'échec de la sonde russe Mars 96, l'Europe spatiale subissait à son tour la honte de l'échec. Pour satisfaire tout le monde, Uranie porta finalement son coup fatal sur la NASA, empêchant la même année le lanceur Pegasus de mettre sur orbite le satellite gamma Hete. Tous les deux ans environ nous assistons ainsi à l'explosion d'un lanceur, civil ou militaire, en général de petite charge utile et heureusement non habité.



L'exploration planétaire s'est malgré tout poursuivie. La navette spatiale américaine envoya en 1989 la sonde Magellan vers Vénus. Les Japonais envoyèrent également une sonde spatiale explorer Vénus en 1995 mais ce fut un échec. Une troisième sonde baptisée Venus Express fut lancée par l'ESA en 2004 et est en orbite autour de Vénus depuis avril 2006. Elle devrait être suivie par un ballon stratosphérique appelé Venus Entry Probe.

Après de longs pourparlers avec la NASA, l'ESA lança la mission Cassini-Huygens vers Saturne et Titan en octobre 1997. La sonde atteignit Jupiter début 2001 et renvoya des images de l'atmosphère tourmentée d'une qualité exceptionnelle. La capsule Huygens fut larguée au large de Titan en novembre 2004 et se déposa avec succès sur sa surface, nous révélant un paysage très inattendu.

Enfin, après des années de pourparler et plusieurs reports, la NASA accepta in extremis de lancer la sonde spatiale New Horizons vers les contrées lointaines de Pluton. La mission débuta le 19 janvier 2006, l'arrivée à 7 milliards de km de la Terre étant prévue pour 2015.

En 1998, la NASA franchit un nouveau pas en lançant la petite sonde Deep Space 1, la première représentante du programme révolutionnaire New Millennium. DS1 fut emblématique car elle démontra qu'il était possible d'allier dans la prochaine génération de sondes d'explorations une douzaine d'innovations technologiques pour un faible coût, dont une propulsion plus performante (électrique et non plus chimique), une microélectronique encore plus miniaturisée et une meilleure autonomie permettant à ce type de sondes d'opérer plus longtemps sans recevoir d'instructions détaillées de la Terre

DS1 visita les astéroïdes McAuliffe et Braille en 1999, passa au large de Mars en avril 2000, visitera la comète Wilson-Harrington en janvier 2001 et passera au large de Borelly en septembre 2001 tout en étudiant les autres corps célestes durant son voyage.

Après la grande aventure de la mission Giotto vers Halley, la mission Contour (Comet Nucleus Tour) de la NASA s'envola en juin 2002 pour étudier 3 comètes : Encke, Schwassman-Wachmann 3 et d'Arrest qu'elle devrait survoler d'ici 2008. Les instruments équipant cette plate-forme auront une résolution de 4 mètres par pixels, 25 fois supérieure aux meilleures images de Halley !

Contour serait ainsi l'éclaireur de l'ambitieux programme Rosetta de l'ESA qui devrait atteindre la comète Churyumov-Gerasimenko en 2011 et atterrir à sa surface l'année suivante, espérons-le dans de meilleures conditions que celles imaginées dans les scénarios d'Hollywood (rappelez-vous "Armagedon" ...).

Dans son grand programme d'exploration de Mars, la NASA a confié au Télescope Spatial Hubble la mission d'étudier la météorologie martienne à long terme. Avant d'envoyer des sondes automatiques dans le cadre du projet MESUR, dans un premier temps la NASA envoya une sonde Observer vers la planète Rouge en 1992.

Ensuite une sonde orbitale dénommée Mars Global Surveyor (MGS) fut envoyée en 1996 cartographier la surface de Mars et analyser son atmosphère. Grâce à une caméra dix fois plus performante que celle équipant la sonde Viking, des détails insoupçonnés sont rapidement apparus réduisant à néant certaines spéculations débridées.



Un an plus tard, le 4 juillet 1997 l'éclaireur miniature Mars Pathfinder arrivait dans l'environnement martien et y déployait avec succès le "Sojourner", un micro-véhicule d'exploration à 6 roues qui connut une fin prématurée après avoir percuté un rocher.

Fin 2003 et début 2004, les sondes Spirit et Opportunity de la mission Mars Exploration Rover (MER) envoyée par la NASA arrivèrent sur Mars et renvoyèrent vers la Terre de nouvelles images étonnantes de la surface martienne. Elles seront suivies par la sonde japonaise Nozomi mais elle rata son entrée orbitale et fut perdue. Pour rappel, le lander Beagle II de l'ESA n'a jamais donné signe de vie et fut également perdu.

La sonde Orbiter Mars Express confirma la présence d'eau glacée au pôle Sud de la planète Rouge. Aujourd'hui l'exploration du sol par des véhicules de surface continue, en particulier grâce aux deux petits rovers Spirit et Opportunity. Après l'échec des missions Russes de 1993-94 et 1996, les Russes ne s'y reprendront pas avant la prochaine fenêtre martienne prévue en 2007. Ils seront rejoints par la mission NetLander du CNES qui sera équipé d'un microphone de la Planetary Society.

Au tournant du siècle ses successeurs, les "New Millenium Microprobes" étudieront la météorologie martienne et rechercheront des traces d'eau. L'Orbiter enverra des images avant l'atterrissage et si tout va bien lâchera des micro-sondes de 4 kg dans le sol martien. De son côté la Planetary Society a proposé un projet de ballons de haute-altitude qui devrait circuler au-dessus des plaines martiennes après 2007. Elle sera suivie par la mission Mars Sample Return qui prélèvera des échantillons du sol qui seront ramenés dans une sonde en orbite grâce à un guidage laser très sophistiqué.

Si les projets se maintiennent et si les 26 pays signataires sont d'accord, des astronautes devraient fouler le sol martien en 2019. Coût : 8 fois le programme Apollo, soit 600 milliards de dollars, 40 fois le budget annuel de la NASA ! Mais l'office américain d'évaluation technologique préconise dans un premier temps une mission robotisée qui préparera la venue des hommes. C'est donc en se fondant sur les expertises les plus convaincantes que les partisans de l'un ou l'autre projet gagneront des voix.

Mais la prochaine étape reste la base lunaire. Le président américain George Bush annonça en 1989 : "Avant 20 ans, nous retournerons sur la Lune". En proclamant son institution en présence des trois héros de l'aventure lunaire, Armstrong, Collins et Aldrin, le président des Etats-Unis d'alors faisait resurgir le rêve américain et avec lui toute l'ambition de l'humanité : la conquête de l'espace. Ce programme fut confirmé en 2004 à la veille de sa réélection présidentielle.

Pour assouvir sa passion, la NASA devait trouver un budget d'au moins 15 milliards de dollars, 50% de plus que le programme Apollo. Car n'oublions pas qu'à côté de cela les programmes de surveillance de la Terre restent dans la course. Ensemble ils grèvent le budget américain de 2.5 milliards de dollars. Se greffe sur cette difficile gestion budgétaire le fait que les scientifiques doivent jouer des coudes pour conserver leurs projets et démontrer leur utilité aux sénateurs. Souvent peu convaincu, le Congrès sacrifie régulièrement quelques missions spatiales voire des programmes complets, tel SETI. Cette fois le Congrès américain refusa de financer le projet d'habitation permanente sur la Lune et l'exploration humaine de Mars. En 2004, le Président Bush, Jr remis le projet de son père sur le bureau du Congrès et annonça que l'homme débarquerait sur la Lune en 2015. Nous savons aujourd'hui que le projet est déjà postposé de 3 ans.

Mais tel le Phoenix qui renaît de ses cendres, la NASA (USA), l'IKI (Russie), l'ESA (Europe), la JAXA (Japon), l'ISRO (Inde) et la CASC (Chine) planifient de concert les prochaines étapes qui leur permettront de poser les briques de leur base de lancement permanente à partir de la Lune. Notre satellite n'ayant pas d'atmosphère, certains astronomes envisagent même d'y installer des bases scientifiques équipées de télescopes et de radiotélescopes. Après l'avoir ignorée pendant vingt ans, cette plate-forme est une étape obligatoire si l'on envisage poursuivre l'exploration spatiale avec des missions habitées.