

Le projet spatial de George W. Bush est-il sérieux ?

PHILIPPE JAMET

Lors d'un discours donné en janvier dernier au siège de la NASA, le président George Bush a annoncé un plan de relance de la conquête spatiale. Le budget sommaire de ce plan ainsi que ses visées électorales laissent perplexes. Toutefois, il a le mérite de rouvrir le débat sur les conditions nécessaires pour réussir un véritable dessein spatial.

Après l'arrêt définitif du programme Apollo, les visées de l'Agence spatiale américaine n'ont jamais débouché sur un grand programme spatial à long terme dont la station et la navette n'auraient été que des étapes. Malgré la concentration des moyens sur le programme navette (Shuttle), la NASA et plus encore le pouvoir politique américain manquent de perspectives mais aussi d'une stratégie permettant de définir clairement des objectifs pour exploiter les immenses possibilités d'une politique spatiale digne de ce nom. Ce sont ces défauts, ainsi que l'hostilité du Congrès auquel George Bush père avait demandé 400 à 500 milliards de dollars étalés sur vingt ans, qui firent capoter la Space Exploration Initiative en 1992. Le grand malheur de la conquête spatiale, depuis le milieu des années 70, est d'être tombée sous les fourches caudines du libéralisme. C'est depuis lors que les grands programmes scientifiques ont été délaissés au profit de recherches sectorielles à court terme. Or, pour ce qui concerne l'espace, ce libéralisme, en bloquant les recherches sur le long terme, bloque également des avancées qui seraient plus porteuses si on laissait s'effectuer leur temps de gestation avec les conséquences qui s'ensuivent.

Un des aspects du problème, à l'heure où George Bush fils vient de lancer son plan spatial, consiste à se poser une bonne question : est-il possible de mener une politique de conquête de la Lune et de Mars dans le cadre d'une politique économique libérale où règnent les objectifs im-

médiats et les marchés financiers ? De nombreux observateurs pensent que, avant la visite et la déclaration de Bush, la NASA manquait de vision à long terme et que ses horizons les plus lointains dépassaient à peine la fin du programme ISS. Il ne faut toutefois pas oublier que l'un des objectifs de la station était de préparer les vols habités vers la Lune et Mars et que cet objectif tomba peu à peu en déliquescence. Doit-on pour cela incriminer les différents administrateurs de la NASA ? Oui et non : la plupart du temps, ceux-ci se sont battus pour limiter les casses budgétaires dont étaient victimes les programmes spatiaux mais sans jamais proposer autre chose en vertu du fameux « complexe d'assemblée » qui consiste à dire et faire le contraire de ce que l'on pense pour se faire accepter. D'où une fort peu pertinente « langue de bois » qui ne touche pas seulement les couloirs de la NASA mais une part importante des milieux spatiaux et journalistiques dès que l'on aborde ouvertement le problème de la colonisation de la Lune et de Mars. Nous sommes bien loin de l'enthousiasme de Thomas Paine, ex-administrateur de la NASA et président d'une commission nationale sur l'espace, qui, conscient des dangers qui pesaient sur le programme spatial américain en restant « scotché » aux moteurs actuels du développement spatial, avait proposé, avec étalement sur trente ans, un plan de 450 milliards de dollars pour une station « tête de pont » en orbite basse, une base lunaire avec implantations scientifiques et industrielles et une base avancée scientifique martienne. Dans ce

plan étaient définis des vecteurs de lancement (lanceurs lourds et à propulsion nucléaire) et la définition de tout un tas de recherches sur les méthodes scientifiques à développer sur la Lune et le traitement des matériaux lunaires.

Que propose réellement George W. Bush pour son plan spatial à long terme ? Quels moyens veut-il y mettre ? Quels sont les objectifs avoués ou cachés d'une telle initiative, étant donné que les Etats-Unis visent une domination stratégique et militaire dont la politique spatiale est une dimension ? Il n'est pas inutile, dans un premier temps, de se référer au projet avorté de la Space Exploration Initiative. En 1989, George Bush père assigna à un comité dénommé Synthesis Group d'effectuer des recherches visant à envoyer des hommes sur Mars en considérant l'étape lunaire comme une marche vers cet objectif. Le rapport intitulé *America at the Threshold, Americas Space Exploration Initiative* identifia dans ce cadre six priorités :

- acquérir davantage de connaissances sur l'Univers ;
- renouveler l'intérêt pour la technique et la science ;
- effectuer des avancées dans les domaines de la science et de la technique pour rétablir et maintenir la position dominante des Etats-Unis dans le domaine technologique ;
- développer de nouvelles technologies pour la Terre ;
- commercialiser l'espace ;
- renforcer l'économie américaine.

Il faut remarquer qu'au-delà de certains louables objectifs il y a quand même une volonté de s'affirmer qui n'est rien d'autre qu'un désir de domination et que les offres de collaboration et d'ouverture du projet aux autres pays, même s'ils sont évoqués dans le rapport ainsi que dans certaines déclarations présidentielles, ressemblent plus à une demande de partage des frais qu'à un désir de partager les retombées. Mais l'affirmation d'un leadership américain sur le projet n'a rien de révoltant si ce pays voulait réellement financer les deux tiers du budget comme c'est d'ailleurs le cas pour la station ISS. En fait, si nous voulons réellement conquérir la Lune et Mars en coopération internationale, il faudra que la participation de l'Europe (qui a son programme Aurora faiblement bud-

gétisé), de la Russie et du Japon soit plus importante et que participent aussi des pays « émergents » sur le plan spatial comme la Chine, l'Inde et le Brésil. Pour réussir un tel programme, il faut une certaine masse critique et de moyens qu'il serait sage de répartir sur un grand nombre d'acteurs : sur ce point, George W. Bush ne semble pas avoir fermé la porte en appelant d'autres pays à rejoindre le projet sans en préciser les conditions. Il ne suffit toutefois pas de débarquer à la NASA, en prenant un air de Kennedy et en faisant un beau discours pour être le chantre d'une politique spatiale crédible.

Les propositions du plan Bush

Le plan de George W. Bush reprend sur le plan des principes certaines lignes de la Space Exploration Initiative mais en tenant compte d'un certain nombre d'évolutions et de remarques effectuées depuis par certains experts comme Shannon Atencio (Aerospace Engineering Department de l'université de Boulder dans le Colorado) et George W. Morgenthaler (figure emblématique de la conquête spatiale américaine, il a notamment effectué à Paris en 1996 et dans le cadre de l'International Academy of Astronautics une présentation intitulée *The International Exploration of Mars*). Dans le plan Bush, le volet martien est toutefois moins bien affirmé que dans la Space Exploration Initiative et, pour en savoir plus, il faudra attendre le rapport de la commission d'experts nommée par le Président et dirigée par un ancien secrétaire de l'US Air Force ainsi que les premiers travaux du nouveau département des systèmes d'exploration de la NASA, dirigée par l'amiral Creig Steidle. Le rapport de la commission devrait être rendu public vers la fin mai, soit un peu plus de quatre mois après la déclaration présidentielle. S'appuyant sur les équipes et les programmes existants ainsi qu'un transfert de ressources de certains anciens postes vers les nouveaux, le plan de Bush s'articule actuellement sur trois objectifs :

1. Le premier défi est de terminer complètement la station spatiale ISS en 2010 (au lieu de 2008). On sent parfaitement que les Etats-Unis ont

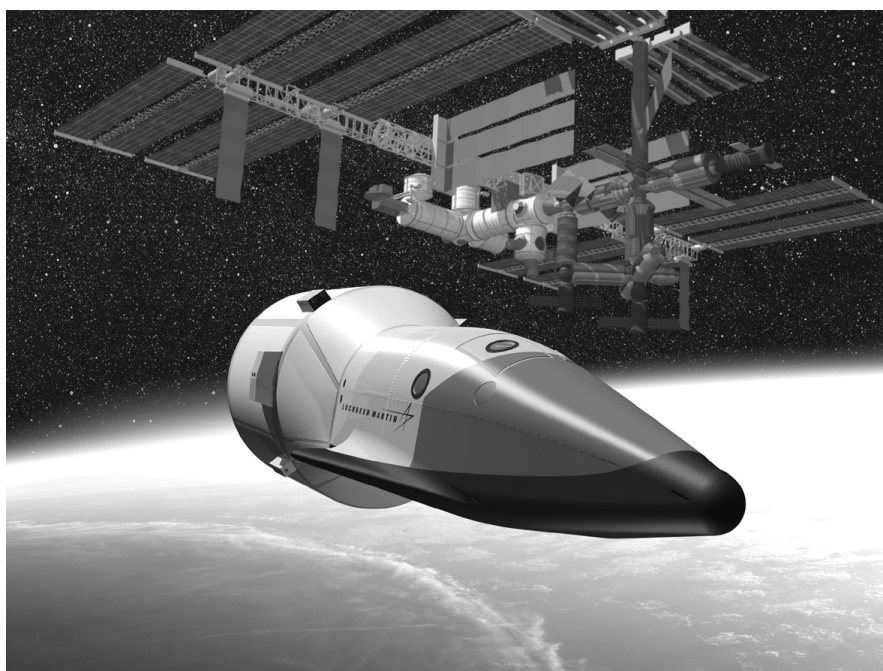
une envie de se dégager de la station même si le président américain souligne que son pays a l'intention de respecter ses obligations envers les quinze autres partenaires internationaux du projet. Il convient de remarquer toutefois que les Américains sont les grands responsables du fait que la station, prévue au départ pour six à sept astronautes, ne puisse en accueillir que trois à cause de l'abandon d'un module américain. Du fait que l'achèvement des travaux scientifiques sur ISS est désormais programmé pour 2016, il semble que les Américains vont se désengager de certains types d'expériences (comme tout ce qui a trait à la physique des matériaux et la physique fondamentale), pour reporter leurs efforts sur le travail de l'homme dans l'espace et la médecine spatiale afin de préparer les missions humaines vers la Lune et Mars. Cette situation n'est pas sans préoccuper les Européens et les Japonais qui dépendent des Etats-Unis et de la navette pour leurs modules COF et KIBO et risquent de voir leurs lancements décalés de plusieurs années. A ce sujet, Bush a déclaré : « *Nous voulons concentrer nos futures recherches à bord de la station sur les effets à long terme du voyage spatial sur la biologie humaine. Les radiations et la faible gravité créent des dangers pour la santé humaine et nous avons encore beaucoup à apprendre sur les effets à long terme sur les organismes humains avant que des équipages puissent entreprendre une aventure et se risquer à travers le vide de l'espace pour des temps de voyage se comptant en mois. Les recherches menées sur la station et ici sur Terre vont nous aider à une meilleure connaissance et à vaincre les obstacles qui limitent les possibilités d'exploration.* »

Pour ce qui concerne la navette, grâce à laquelle on pourra terminer l'assemblage d'ISS, sa remise en vol sera effectuée dès que possible en tenant compte des recommandations de la commission d'enquête. Cependant, son arrêt est programmé en 2010, soit presque trente ans après le premier vol qui eut lieu en avril 1981. Les six dernières années, la station ne sera plus desservie que par les Progress et Soyouz russes, l'ATV européen, l'HTV japonais et peut-être l'Orbital Space Plane (destiné à remplacer la navette) qui se présente comme une capsule (solution Boeing) ou un corps portant (solution Lockheed Martin).

2. Le deuxième défi, lié en partie à l'OSP (Orbital Space Plane) qui pourrait aussi jouer ce rôle, consiste à développer et à tester en 2008 un nouveau vaisseau spatial – le CEV (Crew Exploration Vehicle) – et à conduire la première mission habitée avec celui-ci pas plus tard qu'en 2014. Le CEV doit être capable de convoyer astronautes et scientifiques jusqu'à l'ISS dès que la navette sera retirée. Il fusionnera probablement avec l'OSP de façon à pouvoir être un véhicule multifonctions capable de transporter des astronautes au-delà de l'orbite terrestre vers la Lune et peut-être aussi les Points de Lagrange.

3. Le dernier objectif est de retourner sur la Lune avec un équipage après avoir envoyé vers notre satellite des sondes orbitales de reconnaissance (pour identifier les endroits les plus intéressants où s'installer) et des missions robotiques opérant à la surface lunaire pour préparer le débarquement humain. Le CEV, qui opérerait dès 2015 sous sa forme lunaire (baptisée Constellation), rejoindrait en orbite un train spatial déjà composé d'un module logistique, d'un module d'alunissage et d'un module de propulsion. Il serait transféré vers l'orbite basse par une fusée Delta-4H ou une Atlas-5 et, de notre point de vue, il serait sage de disposer de réservoirs de carburant (oxygène-hydrogène liquides) en orbite basse de façon à ce que le train spatial puisse maximiser la charge utile en n'ayant à emporter que le carburant pour le voyage Terre-orbite basse. Une solution pour transporter ces réservoirs serait de développer un dérivé cargo de la navette dénommé Shuttle-C, c'est-à-dire remplacer la navette sur l'External Tank par un gros module capable de placer 100 t en orbite basse. On discute de cette possibilité depuis le milieu des années 80 (ainsi que d'autres concepts dérivés de la navette comme le Side Mount Cargo Vehicle) et il est vraisemblable qu'il ne faudrait pas plus de deux à trois ans aux spécialistes de Boeing ou de Lockheed Martin pour développer un tel lanceur. Après plusieurs missions d'essais autour de la Terre puis de la Lune, le CEV pourrait permettre à l'homme de remettre le pied sur la Lune en 2020, démarche qui ressemble un peu à celle du programme Apollo mais avec les moyens en moins.

En effet, George W. Bush, suivant



L'un des objectifs du plan Bush est de développer et tester en 2008 un nouveau vaisseau spatial – le CEV (Crew Exploration Vehicle) – et à conduire la première mission habitée avec celui-ci pas plus tard qu'en 2014. Ici projet de CEV conçu par Lockheed Martin.

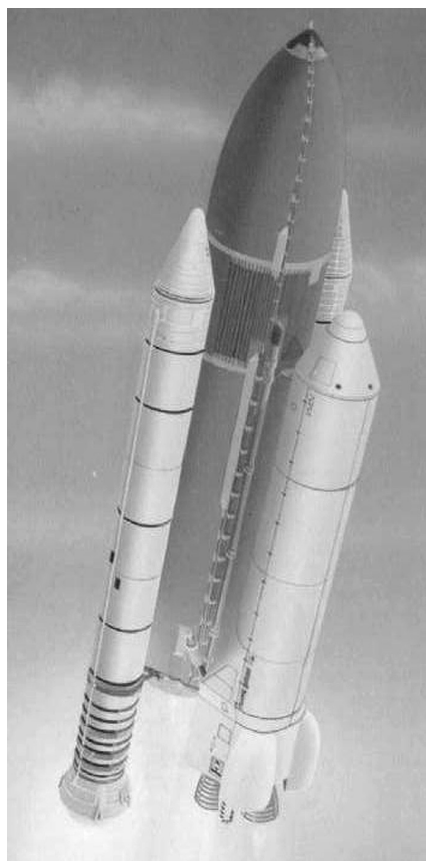
probablement les conseils de son père qui s'était cassé les dents au Congrès en débarquant avec sa grosse artillerie de la SEI, cherche à entrer dans le cénacle et, pour faire accepter son projet, en passant sous la porte. Si l'on juge de la façon dont le programme est actuellement financé, il ne risque pas de faire des vagues au Congrès car, sur les 86 milliards de dollars du budget de la NASA pour les années 2005-2009, 11 milliards seront affectés au plan Bush en transférant des crédits à partir d'autres postes, en commençant par la science et le télescope Hubble dont la dernière mission de maintenance prévue pour 2005 est annulée au grand émoi de la communauté scientifique américaine que Bush fils a réussi à se mettre à dos. Pour arrêter de soutenir le programme HST, en attendant son successeur NGST-James Webb prévu en 2011 et qui sera placé à 1,5 million de kilomètres de la Terre (ce qui rend impossible une intervention humaine), il serait souhaitable de s'orienter vers une astronomie lunaire (sur la face cachée de la Lune) à laquelle rêvent tous les scientifiques. Sur ce point, le plan Bush n'apparaît guère lisible même si le Président a déclaré : « Avec le CEV, nous entreprendrons des missions vers et sur la Lune à partir de 2015, avec le but d'y vivre

et d'y travailler pendant des périodes de temps de plus en plus longues. » Outre les 11 milliards de dollars de crédits obtenus en dépouillant certains postes, Bush recevra 1 milliard de dollars supplémentaires sur une période de cinq ans. Ainsi, pour 2005, l'administrateur de la NASA Sean O'Keefe a demandé un budget de 16,2 milliards de dollars. On se rend compte que pour l'instant le budget spatial du programme Bush n'atteint que les trois quarts du budget spatial annuel NASA, ce qui est notoirement insuffisant pour un programme global de conquête de la Lune. Il peut permettre le développement de technologies robotiques lunaires, un projet d'orbiter et un projet d'atterrisseur pour les années 2008-2009, mais certainement pas une implantation permanente avec plusieurs astronautes et des objectifs à visée scientifique et industrielle même en faisant appel à la seule solution viable, en l'occurrence l'utilisation des ressources lunaires – oxygène, titane, fer, silicium, glaces des pôles, petites billes de verre dues à des impacts. En continuant sur cette lancée on va assister à un moment où l'astuce consistant à détourner des ressources financières va montrer ses limites et où il faudra passer à la caisse en trouvant de nouvelles sources de financement.

Que George Bush soit réélu ou non ne change rien au problème si on laisse se poursuivre tel quel ce processus amorcé jusqu'en 2008. C'est à partir de 2009 que les blocages financiers devraient apparaître et il est sage dès aujourd'hui de poser la question de la politique économique et financière adéquate qui doit soutenir la politique spatiale. On risque bien vite de se rendre compte que le système économique américain, tel qu'il est architecturé, se révèle un obstacle à une grande politique spatiale à moins d'un vigoureux coup de barre donnant priorité à des objectifs à long terme sur les objectifs à court terme.

De plus, même s'il faut attendre le rapport de la commission d'experts nommée par Bush, le projet n'apparaît guère lisible car il n'y est pas explicitement décrit ce que l'on veut faire sur la Lune et pourquoi. Certes les paroles du Président font allusion à une avancée vers d'autres corps, comme Mars, ce qui signifie que la Lune peut avoir un rôle de base avancée vers les autres planètes du système solaire. Mais ceci est une évidence que les spécialistes n'ont pas attendu Bush pour comprendre ! Le problème vient du fait que, pour jouer ce rôle, la Lune doit avoir une certaine masse critique industrielle afin d'alimenter les stations en orbite lunaire, construire en orbite les vaisseaux martiens et les centrales à énergie solaire, installer sur cette même orbite des stations citernes d'oxygène et d'hydrogène lunaires, envoyer sur les orbites circumterrestres un grand nombre de produits standardisés finis et semi-finis. L'idéal pour la construction de grandes stations et d'usines orbitales n'est pas d'apporter la plupart des éléments de la Terre mais il est, au contraire, de transporter à partir de la Lune les matériaux intéressants pour construire les stations spatiales situées sur des orbites hautes ou géostationnaires. L'énergie nécessaire pour apporter ces éléments à partir de la Lune représente seulement le vingtième de celle qui serait nécessaire pour amener une masse identique à partir d'un lancement terrestre. Il faut également éviter, tout en ne se trompant ni sur les stratégies ni sur les technologies, d'installer un système pesant trop longtemps sur l'économie terrestre ou un système tournant à l'identique sur lui-même sans grandes avancées.

Pour éviter ces écueils, il faut que



Pour la conquête spatiale, on ne pourra pas se passer d'un engin de type Shuttle-C. Sur celui-ci, on remplace la navette sur l'External Tank par un gros module capable de placer 100 t en orbite basse.

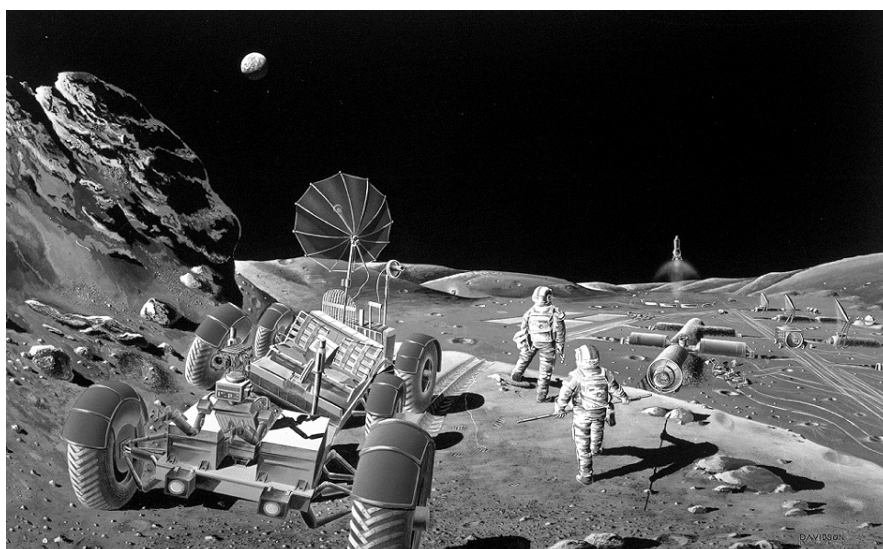
nos bases industrielles lunaires aient rapidement atteint une certaine taille critique et tendent le plus rapidement possible vers l'autosuffisance, en limitant les importations à des produits de haute technologie et en exportant des produits qui correspondent à des besoins ou créeront des besoins en raison des nouvelles disponibilités offertes. Pour atteindre cette masse critique, il faut un débarquement massif de toute une artillerie énergétique ou productive qu'un engin comme le CEV ne pourrait apporter. Il nous faut donc un lanceur lourd de la classe des 100 t au minimum, ce qui pourrait être fait, nous l'avons mentionné, avec le Shuttle-C ou encore mieux avec le lanceur russe Energya, réactualisé en coopération internationale. Ce lanceur pouvait placer 100 t en orbite basse mais, avec des propulseurs d'appoint, il aurait pu placer 250 t sur la même orbite. Une autre solution serait de se tourner vers les concepts ALS étudiés dans

le passé par les industriels en coopération avec l'US Air Force (capacités de 60 à 140 t en orbite basse) ou les concepts HLLV (Heavy Lift Launch Vehicle), déjà étudiés à l'époque de la SEI, et qui devaient mettre en orbite basse de 150 à 250 t et, dans certains cas envisagés pour la construction de centrales solaires spatiales, de 400 à 500 t. Pour développer ces technologies, il faudrait au moins dix à douze ans d'efforts continus et le coût serait élevé et incompatible avec le plan Bush. D'ailleurs, le CEV ne pourrait acheminer que trois astronautes et quelques centaines de kilos de matériel sur la Lune, ce qui est suffisant pour une opération de prestige avec quelques velléités scientifiques mais certainement pas pour installer une base de démarrage crédible pour laquelle il faut maximiser la masse d'emport à partir de la Terre. Sur ce plan de la nécessité du lanceur lourd, le plan Bush a le tort de ne pas être clairement exprimé.

Il existe un autre point faible du programme, encore lié au CEV qui ne dépasse pas les capacités des capsules Apollo. L'établissement et le support des opérations nécessitées par une base lunaire requiert un moyen de transport économique et utilisable souvent entre la Terre et la Lune et doté d'une certaine capacité d'emport. Un véhicule récupérable pour une navette de transport de personnel et un cargo transportant du matériel à haute valeur ajoutée entre la Terre et la Lune sont techniquement faisables, capables d'un vol direct ou d'un vol segmenté en diverses phases de réapprovisionnement en ergols à partir de citernes parquées en orbite terrestre et en orbite lunaire. Dans cette hypothèse, la navette de transport serait parquée en permanence sur orbite terrestre basse et effectuerait des allers-retours entre cette orbite et l'orbite cislunaire. Pour que cette solution soit crédible, il faudrait au minimum trois navettes qui auraient été placées là par un lanceur lourd et un système CEV plus performant pour servir seulement de transport entre la surface terrestre et l'orbite basse en attendant l'arrivée des transporteurs spatiaux récupérables. D'autres systèmes, comme les vaisseaux à propulsion nucléaire de Stanley Borowski ou les navettes lunaires de Robert Salkeld, pourraient être utilisées pour ce transfert orbite terrestre basse-orbite cislunaire où

attendrait un véhicule spécialement conçu (avec rétrofusées) pour l'atterrissage sur la Lune. Celui-ci nécessite une consommation d'hydrogène pour la phase de descente lunaire et, comme l'a montré le prisonnier Krafft Ehrlicke, cette consommation peut être réduite à une petite fraction de celle exigée pour un alunissage conventionnel en utilisant un nouveau concept dit « alunissage glissé » et utilisant une navette équipée de sortes de skis appelés « Slide Landers ». Ainsi, en transférant la quantité de mouvement de la navette lunaire au matériel de la surface, très peu d'ergols sont consommés. Ce concept non seulement est économe en coût, mais le dégagement de grandes quantités de gaz d'échappement en augmentation dans l'environnement lunaire lors des pointes de trafic est évité, préservant le précieux vide lunaire. Des étendues dans les plaines lunaires, les *mare*, offrent des états de surface appropriés pour des alunissages glissés car leur terrain est plat avec quelques cratères de petite dimension et une épaisse couche de matière meuble et douce, de laquelle seuls les plus gros fragments doivent être enlevés à l'aide d'une balayeuse pour produire une bande d'alunissage convenable. Des vitesses d'impact jusqu'à 5 500 km/h amèneront le véhicule à s'arrêter dans une bande d'alunissage de 60 à 100 km par interaction avec des matériaux sableux. La consommation d'ergols d'une navette effectuant des alunissages glissés est réduite à moins de 10 de ce qui est requis pour des alunissages conventionnels.

Evidemment, nous sommes loin de ce que proposent Bush et ses conseillers qui ont certainement compris que notre civilisation était arrivée à un tournant décisif où il lui fallait effectuer le grand saut vers l'espace mais sans en tirer toutes les conclusions. La vérité, c'est que la conquête spatiale ne constitue en aucun cas un espace autonome par rapport au système industriel et économique dans son ensemble et à la société dans laquelle ceux-ci interagissent. Elle n'est pas un luxe que seules pourraient se payer quelques nations industrielles disposant d'une science et d'une technologie avancées pour occuper seulement un certain nombre de créneaux porteurs avec quelques avantages et retombées technologiques diffusés parcimonieusement ça



Projet de base lunaire.

et là, au niveau d'un certain nombre de laboratoires de recherche ou de quelques industries particulièrement performantes et concernées par les technologies impliquées. Certains spécialistes du domaine « science-technologie-société » (cas de Kühn et de Schmoocker) estiment que tout changement important dans le niveau de soutien à la recherche est dû à des circonstances ou à des événements extrascientifiques, ou bien encore quand il n'y a pas nécessité économique et impérative, l'invention ne se développe que très lentement. Or, pour ce qui concerne l'espace, il y a des nécessités impératives que ce soit aussi bien au niveau de l'économie que de l'énergie et, à l'heure où une partie importante de la population terrestre subit les misères du sous-développement et où 2 milliards de ses habitants n'ont pas accès à l'électricité, il apparaît que l'humanité a besoin d'une croissance économique exponentielle.

Pour obtenir cette croissance, les trois conditions sont l'énergie (qui peut être apportée par les centrales solaires SPS et LPS construites majoritairement avec des matériaux lunaires, puis les centrales à fusion thermonucléaire deutérium-hélium 3), l'espace vital (élargissement de notre espace économique global au système Terre-Lune puis au système solaire tout entier), les matières premières (Lune et astéroïdes). A tout cela, nous ajouterons, pour la Terre et la Lune, l'impact de nouvelles technologies non génératrices de déséquilibres trop grands. Tous

les risques de blocages et de goulets d'étranglement dans divers domaines nous poussent à conquérir l'espace. Imaginons que, en 2008-2009, après la première phase du plan Bush, les bonnes décisions soient prises pour la colonisation de la Lune puis de Mars (ce qui implique la propulsion nucléaire) et des astéroïdes. Il serait alors possible d'avoir une véritable autoroute Terre-Lune comprenant les stations têtes de pont en orbite terrestre basse, quelques stations en orbite cislunaire, des stations citernes (oxygène et hydrogène liquides) en orbites basses, géostationnaire et cislunaires, des chantiers de réparation pour satellites et vaisseaux spatiaux. Dans cette autoroute Terre-Lune, il faut inclure les usines spatiales en microgravité construites avec des éléments standardisés lunaires, les chantiers d'assemblage pour centrales solaires SPS en orbite géostationnaire avec les habitats pour les ouvriers spatiaux, les chantiers de fabrication de vaisseaux martiens. Dans la structuration du processus, on peut trouver une certaine analogie avec les chemins de fer autour desquels se sont installés les complexes industriels du XIX^e siècle ou bien encore avec un organisme vivant prenant peu à peu le contrôle de sa biosphère pour des raisons de survie. En conclusion, gardons-nous de crier haro sur le programme spatial de George Bush sous prétexte qu'il manque de moyens et n'est pas à la hauteur des enjeux. Ce qui compte le plus, ce seront les décisions prises en 2008-2009 et ce quel que soit le Président en place. ■