

Propulsion nucléaire le test de volonté pour l'exploration spatiale

**MARSHA
FREEMAN**

De toute évidence, depuis le début de l'ère spatiale il y a 50 ans, l'énergie nucléaire est la clé de l'exploration de l'ensemble du système solaire. Par conséquent, le combat pour la propulsion nucléaire n'est pas une simple question technologique mais l'élément-clé d'une stratégie spatiale ambitieuse.

Ceux qui, depuis des dizaines d'années, s'opposent au programme de propulsion nucléaire ne sont pas vraiment hostile à l'énergie nucléaire, leur but est plutôt de réduire toute possibilité d'explorer véritablement l'espace, « jusqu'aux confins du système solaire » comme l'avait envisagé J.F. Kennedy en 1961. Le véritable enjeu de la propulsion nucléaire n'a jamais été technique, mais philosophique et politique. Il concerne la conception même de l'exploration spatiale.

En janvier 2004, Georges W. Bush annonce un nouveau programme d'exploration spatiale, se focalisant plus spécifiquement sur Mars. Ce programme a de nombreux défauts, notamment celui d'engendrer des coupes budgétaires pour plusieurs programmes scientifiques, et de signer la fin de la navette spatiale et de la station spatiale internationale dont la création, à l'époque, devait favoriser cette exploration. Le vrai test de la volonté de mener à bien cette mission sera donc le redémarrage de la recherche sur la propulsion nucléaire.

En effet, dès la fin des années soixante, les Etats-Unis testent avec succès un générateur électrique nucléaire en orbite et des propulseurs nucléaires sont près d'être achevés, jusqu'à ce qu'en 1972 on décide d'arrêter tous les programmes de recherche dans ce domaine. Depuis, rien n'a été fait, hormis quelques travaux lorsque le programme fut temporairement ressuscité dans le cadre de l'Initiative de Défense stratégique du président Reagan.

DE LA DÉFENSE À L'ESPACE

À la fin de la deuxième guerre mondiale, il n'existe pas de programme spatial civil. Il n'est donc pas surprenant que les premières recherches sur la propulsion nucléaire soient venues des laboratoires militaires désireux de l'utiliser pour les missiles

intercontinentaux. Les scientifiques de l'armée américaine pensent néanmoins déjà à l'espace, comme le firent avant eux les scientifiques allemands. Les bombes atomiques s'allégeant, la propulsion chimique suffit alors pour les missiles qui les portent et la recherche se réoriente vers le civil. On choisit donc, en 1956, le laboratoire de Los Alamos pour développer le projet ROVER.

Malgré l'enthousiasme des scientifiques, les opposants à l'énergie nucléaire pour l'espace affirment que la recherche est trop chère, dangereuse et inutile. Mais le programme a le soutien d'un groupe influent de membres du Congrès, mené par le sénateur démocrate du Nouveau

Mexique, Clinton P. Anderson. Celui-ci, se faisant l'écho des pionniers de l'idée spatiale, parle alors d'utiliser l'espace pour le contrôle climatique et « d'envoyer des hommes sur la Lune et coloniser les planètes. » En 1957, on commence à ériger le complexe de Jackass Flats, situé près de Las Vegas au Nevada.

En octobre 1957, le tir réussi du Spoutnik par les Soviétiques fait s'abattre un déluge de reproches sur le président

Eisenhower quant au manque de réussite du programme spatial américain. L'occasion est saisie pour présenter un nouveau programme beaucoup plus visionnaire. Le scientifique Edward Teller affirme que, dans ce cadre, les fusées nucléaires seront indispensables pour les voyages interplanétaires.

Sous l'impulsion du sénateur Anderson, le Comité pour l'énergie atomique recommande à la Maison-Blanche d'ajouter aux recherches sur les armes nucléaires, la mise en service d'une marine nucléaire, le développement de l'éducation scientifique, l'accélération du programme nucléaire civil « Atomes pour la paix » d'Eisenhower et d'accorder la plus haute priorité à la

LE VRAI TEST DE VOLONTÉ SERA LE REDÉMARRAGE DE LA RECHERCHE SUR LA PROPULSION NUCLÉAIRE



Discours du président Kennedy

« Nous avons décidé d'aller sur la Lune non pas parce que c'est facile mais parce que c'est difficile. Et nous réussirons. » (Houston, 12 septembre 1962).

propulsion nucléaire spatiale. Lors d'un débat au Sénat, Anderson explique : « *Nous ne savons pas ce que signifie vraiment l'espace, mais quand nous y serons il nous changera. Il nous donnera de nouvelles technologies, de nouveaux outils et une vision différente de notre planète. Seule la propulsion nucléaire ouvrira les chemins de Mars et de l'espace interstellaire. Et dans nos délibérations d'aujourd'hui, soyons attentifs car nos décisions influenceront ceux qui sont encore à naître, et amèneront peut-être la paix sur Terre, d'où l'esprit humain s'élèvera de ses haines terrestres vers l'univers.* » Le programme spatial n'est pas uniquement vu comme un moteur scientifique et économique, mais aussi comme une intervention sociale et culturelle volontaire sur les générations présentes et futures.

L'ÉLAN SPATIAL DE KENNEDY

Le candidat à l'élection présidentielle, John F. Kennedy, publie en octobre 1960 un article qui met l'accent sur la nécessité d'effectuer un atterrissage sur la Lune, de développer une station spatiale en orbite terrestre, de mettre au point une navette spatiale et des systèmes de propulsion nucléaire. Mais une fois élu, son conseiller scientifique s'oppose à la recherche sur la propulsion nucléaire, et plus particulièrement au programme ROVER sous le prétexte d'une estimation des coûts

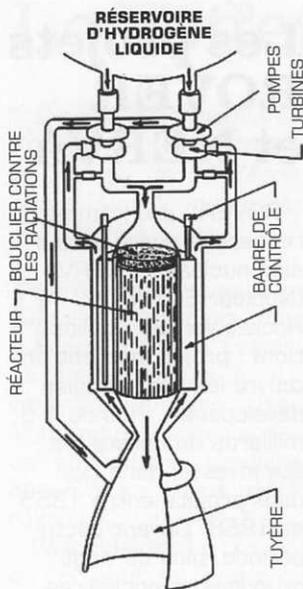
réalisée par le Bureau du Budget pour l'ensemble du programme Apollo, concernant uniquement la mission sur la Lune, qui s'élève à plus du double (45 milliards de dollars) de celle de la NASA. Celle-ci respectera toutefois son budget.

Le combat entre, d'un côté, le Congrès, les scientifiques et la NASA et, de l'autre côté, les lobbies anti-technologie et les partisans de la réduction du budget fédéral, est temporairement interrompu par le discours du président Kennedy le 25 mai 1961, qui fait part de sa volonté de poser un homme sur la Lune avant la fin de la décennie et de mener une action sur le long terme en faveur des efforts de développement de l'industrie spatiale et de l'exploration de l'espace grâce la propulsion nucléaire. On décide toutefois de réaliser le programme Apollo avec la propulsion chimique, tout en donnant une importante impulsion aux programmes de propulsion nucléaire.

Le combat reprend de plus belle sur le budget de ce dernier programme. Sachant qu'ils ne pourront arrêter l'élan donné, les opposants à la propulsion nucléaire, par la voix du conseiller scientifique du président, Jérôme Wiener, annoncent que les Etats-Unis pourront mettre un homme sur Mars vers l'an 2000, mais au coût astronomique de 100 milliards de dollars (le coût annoncé par la NASA étant de 32 milliards). Devant ces manœuvres, Kennedy fait, en

Les projets ROVER et NERVA

ROVER : programme de recherche sur la propulsion nucléaire ; NERVA (Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application) : projet mettant en œuvre les technologies développées. Plus de 1,5 milliards de dollars ont été investis dans ces deux projets entre 1955 et 1968. Durant cette période, plus de vingt propulseurs nucléaires ont été développés et testés. Outre les succès obtenus dans le domaine de la propulsion, ces projets ont permis la mise au point de matériaux résistant à la haute température et la haute pression. A l'annonce du programme APOLLO, le projet NERVA a été annoncé avec l'objectif d'utiliser les résultats du projet ROVER et d'être capable de diverses missions, d'être agréé pour l'emport d'hommes dans l'espace, de pouvoir fonctionner au moins dix heures (et de redémarrer soixante fois). NERVA était constitué de deux sous-projets: NRX pour le réacteur nucléaire et XE-PRIME pour le vaisseau. Bien que ces projets aient été des succès, ils furent abandonnés pour des raisons politiques. Malgré cela, leurs résultats sont toujours utilisés car seules ces technologies permettront, un jour, d'explorer les planètes.



Le plan d'un moteur d'une fusée nucléothermique à cœur solide

L'hydrogène liquide est pompé du réservoir de stockage (à droite).

L'hydrogène échauffé est alors injecté dans le réacteur à fission nucléaire, chauffé à environ 3 000° K et éjecté dans la tuyère pour créer la poussée.

septembre 1963, l'incroyable proposition d'associer les Soviétiques au programme. Mais les dirigeants communistes ne réagissent pas à cette offre et Kennedy est assassiné en novembre.

Son successeur à la Maison-Blanche, Lyndon Johnson, accepte de maintenir un effort de recherche sur la propulsion nucléaire mais annule tous les vols d'essais, tout en rejetant les plans de la NASA pour la poursuite du programme Apollo et la présence humaine dans l'espace.

LES ANNÉES D'INDÉCISION

Après la mort de Kennedy, le programme de propulsion nucléaire subit un coup d'arrêt. Bien que d'importants progrès soient toujours en cours, les scientifiques et ingénieurs ne peuvent qu'attendre les décisions de la Maison-Blanche. Malgré son silence, les partisans du programme au Congrès, à la Commission de l'énergie atomique et à la NASA continuent de développer des scénarios de mission, mais aucun n'est au goût du président. A l'été 1965, les technologies sont prêtes pour des vols habités directs vers la Lune, ainsi que pour d'autres vols non habités vers l'espace interplanétaire. La question n'est pas « pouvons-nous le faire ? », mais « quand ? »

La première date avancée est 1973, juste après le programme Apollo. Une autre option, 1980, nécessite un budget annuel moins important mais comporte un coût financier total supérieur, et surtout un coût « moral » important pour le personnel affecté au programme, qui devra travailler quinze années sans rien voir voler ... Dans les deux cas, on pourra toutefois mener des missions scientifiques non habitées afin de certifier ces nouvelles technologies pour des vols habités.

Les progrès rapides accroissent la pression sur le Congrès, non seulement sur la propulsion nucléaire, mais sur l'ensemble du programme spatial. Avec la présidence Johnson, la politique américaine amorce toutefois son virage vers ce qu'on appellera désormais « la grande société », une société axée non pas sur le développement mais sur la consommation et le repli sur soi. L'administrateur de la NASA tente de s'adapter à la nouvelle donne, mais en vain. Le programme spatial sera sacrifié sur l'hôtel de la « grande société ».

Déjà en 1966, face à l'absence de projet pour l'après Apollo, l'industrie spatiale procède à 80 000 licenciements. L'arrivée de Nixon à la présidence rend l'avenir de la NASA encore plus sombre. La crise du budget fédéral, due en grande partie à la guerre du Vietnam, mène à des réductions drastiques du budget dans son ensemble

et en particulier celui de la NASA. Le nouveau programme arrêté par Nixon est réalisé dans le respect du budget toujours décroissant de la NASA. On arrête la production des fusées Saturne V, utilisées pour se rendre sur la Lune, et on annule les trois dernières missions lunaires. On ne parle désormais plus de Mars.

Malgré tous les efforts de ses partisans au Sénat, la NASA abandonne donc le développement de la propulsion nucléaire. Bien que son nouvel administrateur, James Fletcher, veuille maintenir un financement pour le développement d'un petit moteur nucléaire, le bureau du budget, dirigé par un certain Georges Schultz¹, décide d'annuler ce financement. Finalement, le 5 janvier 1973, la NASA étonne la Commission à l'énergie atomique et ses propres scientifiques en annonçant l'annulation de tous ses programmes de développement de propulseurs nucléaires.

Ce dénouement est dû en partie au retournement culturel et politique de l'ensemble de la nation, retransmis au Congrès par les représentants du peuple américain. L'optimisme, le progrès économique et l'innovation sont remplacés par « l'environnementaliste » anti-technologique et par la peur. La nouvelle société de consommation, qui remplace désormais la société de production, conduit le Sénat à supprimer son Comité pour l'espace en 1976. La Commission à l'énergie atomique est dissoute et remplacée par une nouvelle agence axée sur la conservation de l'énergie. L'espace perd ainsi, en dehors de la NASA, l'appui des dernières forces institutionnelles attachées à sa défense.

L'Initiative de Défense stratégique du président Reagan, inspirée de l'économiste américain Lyndon H. LaRouche, relance en 1983 le besoin de propulseurs nucléaires. Le Département de la Défense rouvre ses dossiers « secrets » pour y puiser les études déjà réalisées. James Powell, pionnier de la recherche spatiale qui avait conçu de nombreux systèmes destinés aux réacteurs spatiaux, développe alors, au Brookhaven Institute, un microréacteur destiné à la propulsion spatiale, pouvant fonctionner à 3000°K durant plusieurs heures. Un tel réacteur permettrait d'atteindre la lune de Jupiter, Europa, en moins de deux ans, d'atterrir puis de repartir d'une planète, et éventuellement même d'y refaire le « plein » d'hydrogène par hydrolyse de l'eau.

L'usage des technologies nucléaires aurait permis à Cassini-Huygens d'atteindre Saturne en trois fois moins de temps, à Huygens de fonctionner des mois et non des heures à la surface de Titan, et au rovers martiens de fonctionner en permanence sur de plus longues durées.

1. Georges Schultz est le PDG de la société de travaux publics Bechtel. Il est considéré comme le « parrain » de l'administration Bush.

Un énorme malentendu veut que l'industrie automobile américaine soit au bord de l'effondrement parce qu'elle produit plus de voitures que les gens ne peuvent en acheter et qu'il est impossible de reconvertir ces usines et ces ateliers de machines-outils. Rien n'est plus loin de l'histoire de l'industrie automobile.

Au début de l'ère spatiale, Chrysler a été le premier fournisseur de la fusée Redstone (un dérivé de la fusée allemande V-2), fabriquée dans son usine de missile du Michigan pour le compte de la NASA. L'entreprise a aussi réalisé le missile balistique de portée intermédiaire Jupiter et, durant la guerre de Corée, des tanks dans une usine désaffectée de Michoud en Louisiane, près de la Nouvelle Orléans. Cette usine fut complètement rééquipée par Chrysler au début des années 60, on y embaucha et forma deux cents ouvriers, et c'est là que fut construit le premier étage de la fusée Saturn V qui amena les astronautes d'Apollo vers la Lune.

Dans les années 50, Ford mit en place une division aéronautique qui développa la détection et le radar pour l'Armée de l'Air ainsi que pour la fusée Scout de la NASA et le vol spatial habité Mercury. Ford Instrument réalisa les systèmes de guidage pour les fusées Jupiter et Redstone. A cette même époque Ford Aerospace & Communications construisait des satellites de communications commerciaux.

Le programme spatial n'aurait jamais vu le jour sans la machine-outil et sans les capacités de Recherche & Développe-

ment du Midwest rassemblées autour de l'industrie automobile. Venant s'ajouter à Chrysler et à Ford, McDonnell Douglas, à Saint Louis, construisit le vaisseau spatial Mercury. Un ingénieur de B.F. Goodrich, à Akron dans l'Ohio, mit au point la première combinaison de vol en haute altitude et le laboratoire d'essais et de recherche de Cincinnati construisit le bouclier thermique pour la capsule spatiale de Mercury.

Le fabricant de pneus automobiles Goodrich, à Troy dans l'Ohio, a fabriqué les pneus, les roues et le train d'atterrissage et a monté les freins de la navette spatiale Shuttle. Dans sa gigantesque installation de recherche de Canton, dans l'Ohio, la Société Timken a conçu les roulements à billes de précision des astromobiles Spirit et Opportunity qui explorent actuellement la planète Mars. Quant au fabricant de pièces automobiles TRW, il produit des composants pour l'industrie aérospatiale.

L'application la plus naturelle de la capacité de l'industrie automobile s'adresse à d'autres véhicules possédant un moteur à combustion interne et, habituellement, des roues, c'est-à-dire les avions, les fusées, les moteurs des vaisseaux spatiaux, les trains, les camions, les tracteurs, l'équipement de construction, etc.

Les capacités de Recherche et Développement de l'industrie automobile associées à un programme de développement accéléré sont nécessaires pour « sauver » cette industrie mais aussi pour recréer l'économie américaine.



Le programme spatial n'aurait jamais vu le jour sans la machine-outil de l'industrie automobile.

L'AVENIR

Durant les années soixante, le combat faisait rage entre ceux qui voulaient que seules soient financées les recherches dont les applications étaient déjà connues, démarche provenant du monde militaire, et ceux qui affirmaient que le développement de nouvelles technologies est justifié par les découvertes elles-mêmes, partant du principe qu'une découverte nouvelle conduit toujours à une application encore non imaginée, plus générale que celles existant déjà. Nous pensons évidemment dans ce contexte à la découverte des corps radioactifs, qui permit toutes les avancées que l'on sait et que personne n'aurait anticipé et encore moins financé sur la base d'applications inexistantes avant que n'ait eu lieu la découverte.

Le président Bush a annoncé, nous l'avons déjà dit, un programme prévoyant un retour

sur la Lune puis une conquête de Mars. Cela ressemble à une mission, mais l'idée de réaliser cette mission sans y mettre les investissements nécessaires, en cannibalisant les ressources que la NASA a mis en place durant des décennies et en n'utilisant que des composants déjà maîtrisés et utilisés, sortis des tiroirs pour ainsi dire, rend cette mission plus périlleuse pour le moral des scientifiques, que des promesses creuses.

Malgré ces sombres perspectives, la NASA a redémarré un programme à faible budget pour réévaluer les technologies de propulsion nucléaire. Espérons que ses scientifiques et ingénieurs sauront utiliser ce qui a déjà été réalisé et que les budgets ne serviront pas à réinventer la roue. Les projets ROVER et NERVA peuvent encore être ressuscités par le rappel de ceux qui les réalisèrent et qui seront heureux de rejoindre les équipes qui enfin, nous l'espérons, verront leurs rêves se réaliser. ✱