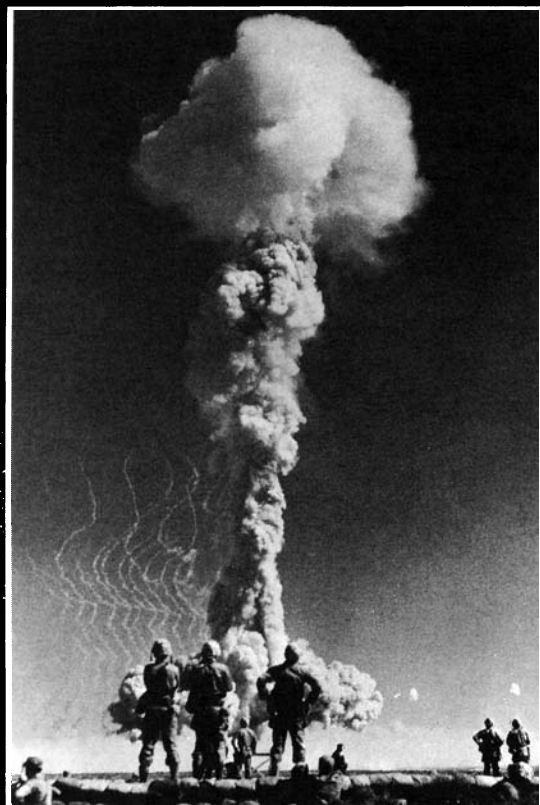


Qu'il était beau l'avenir de l'énergie nucléaire

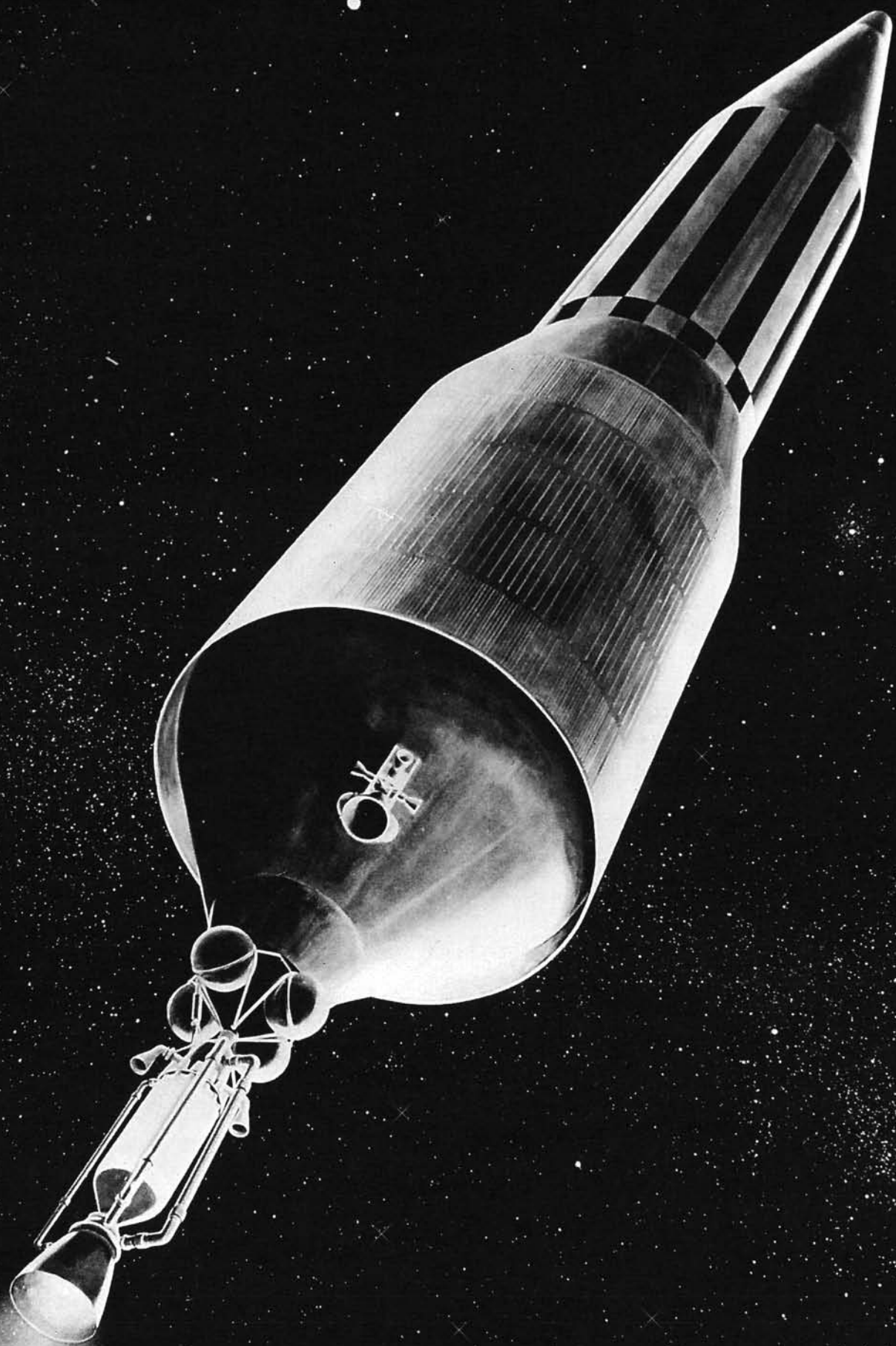
Stephen L. Del Sesto

Vue d'artiste réalisée vers 1962 montrant le Reactor-in-flight-test (RIFT), engin spatial propulsé par énergie nucléaire, qui devait servir à tester le moteur nucléaire Nerva, développé par Lockheed pour la Nasa. Les premiers essais en vol étaient attendus vers 1966-67.

Essai nucléaire américain à Bikini, en 1946.



Dans son livre paru en 1909, *The Interpretation of Radium and the Structure of the Atom*, Frederick Soddy annonçait que les scientifiques seraient un jour capables d'extraire de l'uranium de vastes quantités d'énergie. « L'énergie produite par une tonne d'uranium », écrivait-il, « suffirait à éclairer Londres pendant un an. Les réserves d'énergie contenues dans l'uranium vaudraient mille fois plus cher que l'uranium lui-même, si seulement on parvenait à la maîtriser et à l'exploiter comme on l'a fait avec le charbon. » Cinquante ans plus tard, dans un numéro du *Ladies' Home Journal* de 1955, on pouvait lire que bientôt l'énergie nucléaire engendrerait un monde « dans lequel il n'y a pas de maladies... où la faim est inconnue... où les aliments ne sont jamais avariés et où les récoltes ne périssent pas... où le terme même de « saleté » est passé de mode, et où les tâches ménagères sont réduites à presser quelques boutons... un monde où il n'y a plus de hauts fourneaux, où l'on ne peste plus contre la pollution, où l'air est partout aussi frais qu'au sommet des montagnes et la fumée des usines aussi suave que le parfum des roses ». « Imaginez », poursuivait l'article, « le monde de demain... ce monde que l'énergie nucléaire peut créer pour nous. » Ces remarques n'étaient ni des chimères sorties d'une imagination débordante, ni les rêves insensés d'un obscur auteur



de science-fiction, mais les propos d'Harold E. Stassen, conseiller du président Eisenhower en matière de désarmement.

On serait tenté de ranger les remarques de Soddy parmi les spéculations prématurées dans un domaine encore incertain. En 1909, ce champ scientifique était encore largement en friche et, dans le domaine de l'énergie atomique, les applications pratiques n'interviendraient que bien des années plus tard. Mais Stassen, lui, bénéficiait du savoir acquis dans les dix premières années de l'âge nucléaire. Cela dit, beaucoup de gens partageaient son optimisme. Au milieu du XX^e siècle, l'utopie nucléaire était même devenue un des thèmes de prédilection de la culture populaire, porté par l'optimisme général qu'avaient attisé plusieurs décennies de progrès scientifique et technologique.

Plusieurs facteurs étaient à l'origine des conjectures utopiques sur l'utilisation de l'énergie nucléaire. Premièrement, depuis la loi de 1946 sur l'énergie atomique, qui avait placé le contrôle de l'énergie atomique, jusqu'alors aux mains des militaires, sous la responsabilité des civils, on avait estimé nécessaire, d'un bout à l'autre de l'équipe gouvernementale, de faire la démonstration de ses usages civils afin qu'on cesse systématiquement d'associer le tout-nucléaire à la bombe atomique. Le gouvernement fut ainsi amené à formuler – avec l'aide de conseillers techniques – des politiques encourageant la recherche des applications civiles possibles. Le programme actuel d'exploitation pacifique de l'énergie nucléaire n'est qu'un des pro-

longements de cet effort. Deuxièmement, les scientifiques savaient depuis longtemps, au moins en théorie, que l'énergie nucléaire pouvait fournir d'énormes quantités d'énergie bon marché aux industriels tributaires d'un approvisionnement continu de chaleur et d'énergie, qu'il s'agisse de faire tourner des machines, d'alimenter des hauts fourneaux, de chauffer des immeubles ou de propulser différents types de véhicules. Malheureusement, les hypothèses se changèrent trop vite en certitude de réalisations imminentes. Troisièmement, dans les années trente et quarante, le public était fasciné par le pouvoir de la science et de la technologie. Les dernières découvertes devinrent vite une matière première journalistique que la presse était ravie de distribuer à un public assoiffé. Les articles scientifiques faisaient vendre, et, comme on peut s'y attendre, la plupart des reporters avaient tendance à embellir l'état des progrès de l'énergie nucléaire.

De tous ces élans conjugués – efforts gouvernementaux pour encourager les applications civiles et en apporter des preuves, perspectives théoriques et potentialités économiques d'une maîtrise de l'atome, fascination du public pour la science et la technologie –, résultèrent d'innombrables images du nouveau monde de l'énergie nucléaire. Et comme ces élans s'épaulaient mutuellement, les rêves semblèrent

plus plausibles et plus proches qu'ils ne l'étaient réellement.

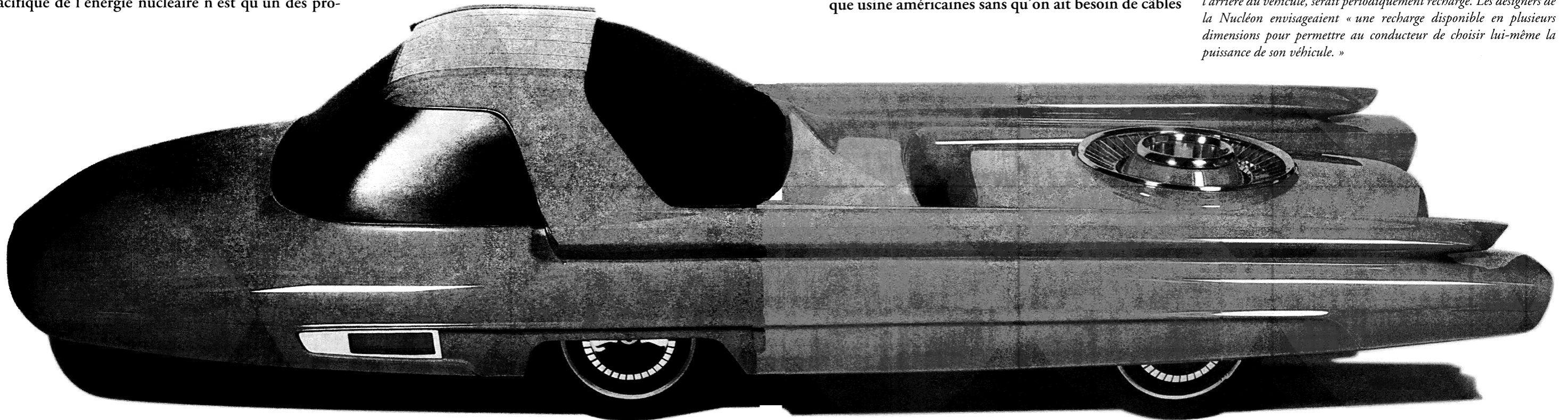
Ces considérations utopiques touchaient essentiellement des activités gourmandes d'énergie : industrie (comprenant les activités de transformation, la fourniture d'électricité et la production de produits chimiques et de métaux nouveaux), transport, terrassement, production d'eau et agriculture. De plus, beaucoup croyaient que l'énergie nucléaire trouverait des débouchés importants dans le domaine médical et la santé publique, contribuant en particulier à la recherche médicale et aux progrès de la radiothérapie. La plupart du temps, toutes ces applications se fondaient en un vaste tableau d'une nouvelle ère de la civilisation industrielle, basée sur la production quasi illimitée d'énergie, d'un coût relativement faible, obtenue grâce à la fission (ou à la fusion) nucléaire. En effet, la conviction la plus fréquente était, sans doute, celle qui tournait autour de la notion d'« une énergie si bon marché qu'elle se passe de compteur ».

On imaginait la nouvelle source d'énergie sous de nombreuses formes, allant de la centrale électrique géante au « générateur portatif » – unité mobile qu'on pouvait amener sur place en cas de sinistre ou de catastrophe naturelle. En 1941, R. M. Langer, un chercheur reconverti à la vulgarisation scientifique, écrivait que des réacteurs nucléaires miniatures, « de la taille d'une machine à écrire », pourraient fournir assez d'énergie pour alimenter chaque maison et chaque usine américaines sans qu'on ait besoin de câbles

de distribution ; l'électricité ainsi produite coûterait « moins d'un dixième de cent¹ le kilowatt-heure ». Il annonçait une ère de « confort universel, [de] transport gratuit en particulier, et [de] ressources illimitées en matières premières ». Langer prévoyait un futur dans lequel « l'énergie est devenue si peu coûteuse qu'elle ne vaut même pas qu'on la tarifie. Elle est si pratique qu'il n'y a pas de coûts de distribution. Cela signifie que le transport des marchandises, comme celui des passagers, est un service public gratuit ; de

La Ford Nucléon, modèle créé en 1958 par le département de recherches stylistiques de Ford. Selon un communiqué de presse, cette voiture devait être propulsée par un réacteur nucléaire remplaçable et rechargeable (Ford Motor Company).

Dans les années cinquante, les Américains envisageaient l'avenir de l'énergie nucléaire avec le plus bel optimisme, certains que l'atome allait modifier la vie après la guerre aussi radicalement que pendant la guerre. Les vulgarisateurs scientifiques stupéfaient leurs lecteurs avec des prédictions d'énergie électrique « si bon marché qu'elle se passe de compteur » et des descriptions de centrales électriques géantes qui tourneraient pendant des années avec une poignée d'uranium. La première centrale nucléaire américaine ouvrit ses portes en 1957 à Shippingport, en Pennsylvanie, en grande fanfare et dans l'enthousiasme général devant les merveilles encore plus grandes que ne manqueraient pas de réserver l'avenir nucléaire. Les risques de son usage civil étaient soit inconnus soit ignorés. Il n'est donc pas surprenant que la possibilité de voiture nucléaire ait été envisagée pour la première fois au cours de cette décennie. En 1958, la Ford communiqua ses projets de Nucléon. Les visionnaires de chez Ford avaient prévu que le cœur atomique du réacteur, installé sous le couvercle en forme de disque à l'arrière du véhicule, serait périodiquement rechargé. Les designers de la Nucléon envisageaient « une recharge disponible en plusieurs dimensions pour permettre au conducteur de choisir lui-même la puissance de son véhicule. »



même que, pour le chauffage, l'éclairage et l'eau dont vous vous servez chez vous, vous n'avez absolument rien à payer ». Dans la même veine, quoique partant peut-être d'un enthousiasme plus modéré, John J. O'Neill et Harry M. Davis imaginaient qu'un jour, de minuscules pastilles de combustible suffiraient pour fournir la vapeur permettant d'actionner de grosses centrales thermiques. Des magazines de vulgarisation scientifique tels que *Science Illustrated* et *Science News Letter* annonçaient l'âge de l'atome comme une ère de procédés nouveaux et de matériaux révolutionnaires. De nouveaux éléments utiles seraient découverts, la pollution de l'air cesserait, et il y aurait pléthore de nouveaux produits et de services à bas prix. Comme le proclamait William McDermott dans *Popular Mechanics*, en 1945, l'inépuisable énergie produite par la fission nucléaire déroulerait « le plus grand tapis magique de tous les temps ». L'aube d'un jour nouveau semblait arrivée.

Lorsque fut promulguée la loi sur l'énergie atomique, la majorité des membres du Congrès et du gouvernement américain étaient convaincus que l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire devait être mise au rang des grandes priorités nationales. Le premier paragraphe de la loi était particulièrement éloquent : « On est raisonnablement en droit de prévoir [...] que l'exploitation de cette nouvelle source d'énergie entraînera de profonds changements dans notre mode de vie actuel. Par suite, le présent texte déclare comme étant la politique du peuple des Etats-Unis que l'exploitation et l'utilisation de l'énergie atomique soient affectées à améliorer le niveau de vie, à faciliter autant que possible la libre concurrence entre les entreprises privées et à cimenter la paix mondiale. » Cette déclaration reflétait largement les positions des législateurs. L'un d'eux, Robert Hutchins, chancelier de l'université de Chicago, estimait que l'énergie atomique était la plus grande invention depuis la découverte du feu. Elle allait, déclara-t-il au Congrès, transformer aussi profondément la société américaine que l'électrification du pays au début du siècle. Pendant ce temps, les chercheurs en sciences humaines faisaient eux aussi des pronostics sur les potentialités révolutionnaires de l'énergie atomique. Alors même que se déroulaient, à Washington, les débats sur le texte de loi, on lisait dans des revues de sociologie, sous la plume de William Ogburn et de Feliks Gross, que l'utilisation pacifique de l'énergie atomique allait réduire, voire éliminer, le travail manuel, et qu'elle allongerait le temps libre. Quant au spécialiste en sciences politiques Charles

E. Merriam, il déclarait dans l'*American Journal of Sociology* que l'énergie atomique promettait « l'avenir le plus grandiose dont l'homme ait jamais rêvé, ouvrant des perspectives éblouissantes pour la vie, la liberté et la recherche du bonheur ».

En 1954, le Dr Harry M. Fisher, président de la Société américaine de chimie, écrivait dans *American Magazine* que les experts des questions atomiques affirmaient, tout comme lui : « Le monde ne s'autodétruirait pas par la bombe atomique, mais, au contraire, les hommes se serviraient des merveilles de l'atome pour bâtir une existence plus riche, plus comblée pour eux-mêmes et leurs familles. » Les grands transatlantiques seraient propulsés grâce à des générateurs nucléaires, et les automobiles, les machines à laver et « même de minuscules radios de la taille d'une montre-bracelet » seraient équipées de « batteries atomiques ». Dans l'industrie, l'énergie bon marché et inépuisable provenant de la fission nucléaire remplacerait à coup sûr les combustibles fossiles, avec d'immenses conséquences pour l'environnement dans les centres industriels : « L'énergie atomique transformera le paysage de votre ville. Si vous vivez dans un environnement noirci par la crasse et aveuglé par les fumées des centrales électriques ou des cheminées d'usines, attendez-vous à voir votre ville transformée en un lieu propre et salubre. Les fourneaux atomiques, contrairement aux hauts fourneaux à charbon, n'ont pas besoin de cheminées. » En somme, l'énergie atomique devait révolutionner la production industrielle et améliorer considérablement la qualité de l'environnement.

Après ces présages annonçant une énergie « si bon marché qu'elle se passe de compteur », les prédictions les plus fréquentes concernaient sans doute les modes de transport fonctionnant à l'énergie atomique. Les journalistes annonçaient une révolution aussi bien dans les transports de surface que dans les transports aériens. La fission nucléaire pouvait tout propulser, fusées spatiales, trains, automobiles. La voiture familiale serait bientôt équipée d'un « moteur atomique » qui tournerait grâce aux immenses réserves énergétiques contenues dans une minuscule parcelle d'uranium ou de toute autre matière fissible. Grâce à ce combustible quasiment inépuisable, « les hommes pourraient faire le tour des États-Unis dans leurs berlines 8 cylindres nucléaires », écrivait Louis Cassels dans *Harper's Magazine* en 1950. Environ dix ans plus tôt, dans la même revue, le journaliste John J. O'Neill, lauréat du prix Pulitzer, affirmait

déjà qu'avec la voiture nucléaire on pourrait « sans doute parcourir autant de milliers de kilomètres qu'on le voudra[it] sans se soucier des factures d'essence » ; la consommation d'huile et l'entretien du véhicule seraient insignifiants, le moteur à essence classique ayant fait place à des moteurs atomiques à vapeur plus légers et plus efficaces alimentés par des piles quasiment inépuisables. S. C. Gilfillan, sociologue à l'université de Chicago étudiant les effets sociaux de l'innovation technologique, affirmait en 1945 que des véhicules à propulsion atomique coûteraient moins cher en entretien et en carburant, seraient plus rapides et plus puissants, et auraient une meilleure charge utile. Les moteurs atomiques seraient plus petits et plus légers et ne s'accompagneraient pas de structures encombrantes comme les modèles classiques. L'idée que les voitures, de même que les camions, feraient le « plein » à vie et seraient mues par des moteurs atomiques d'une puissance sans pareille eut beaucoup de succès d'un bout à l'autre des années quarante.

Les plus fantastiques représentations de la voiture nucléaire sont sans doute celles qu'imagina R. M. Langer en 1940 dans *Collier's* et en 1941 dans *Popular Mechanics*. Langer entrevoyait des prototypes fuselés comme des avions, avec une carrosserie en plastique et autres matériaux légers qui seraient « transparents si nécessaire ». Ces engins ne posséderaient ni batteries, ni transmissions, ni différentiels pesants, ils seraient légers et rapides, grâce à leur moteur « papillon » – « un moteur au 235U pouvant tolérer n'importe quelle vitesse et n'importe quel couple », et dont les avantages incluraient « facilité de montage, simplicité de fonctionnement et de contrôle, souplesse de la performance et portabilité ». (Le moteur « papillon » était en gros une machine à vapeur à haute pression actionnant des turbines soudées à un arbre unique.) Voici la description que donnait Langer de ce véhicule de rêve :

« Sous la carrosserie se trouve un réservoir à eau qui sert à la fois à protéger les occupants contre les radiations de l'uranium, et à abaisser le centre de gravité. À chaque moyeu est fixé un minuscule moteur à turbine réversible [...]. Cette voiture n'a pas besoin de différentiel ni d'embrayage. L'uranium doit être amovible, car sa durée de vie excédera probablement celle du véhicule. Comme celui-ci récupère la vapeur d'échappement qu'il produit, il peut rouler sans s'arrêter jusqu'à usure totale des pneus ou tout autre incident nécessitant une révision. Grâce aux nouvelles hélices verticales, ce véhicule pourrait se convertir en

une embarcation rapide capable d'effectuer de longues traversées sur l'eau, et pourrait être muni d'ailerons pour voyager dans les airs. »

La voiture atomique serait confortable et spacieuse, comporterait un ou plusieurs « habitacles » ou « compartiments », éclairés par des fenêtres sur le toit équipées de stores. Le conducteur pourrait la conduire sans peine grâce à un dispositif de télécommande manuelle qui lui permettrait de vaquer à d'autres occupations, confortablement installé, pendant le trajet. Dans *Collier's*, Langer donne cette description du véhicule : « Les roues sont de la taille de celles d'un tracteur, afin d'amortir les cahots et d'éviter de saccager les pelouses et les champs. Les routes sont pratiquement inutiles, à l'exception des axes principaux essentiellement destinés au transport des marchandises. On ne conçoit pas l'utilité de la voie ferrée. » De plus, la voiture serait suspendue à un axe aérien, ce qui permettrait de négocier facilement les virages et d'« écrire des lettres ou de régler les affaires courantes pendant le voyage ». Sur autoroute, les véhicules seraient « maintenus sur leur voie par des câbles pilotes souterrains semblables aux systèmes électroniques utilisés pour guider les bateaux dans les ports ². » Le revêtement des autoroutes restant nécessaires serait effectué par un engin atomique : pour reprendre les propres termes de Langer, « grâce à la chaleur intense qu'elle dégagerait, une machine à construire les routes serait capable de faire fondre et de réduire à l'état de lave toute la poussière du chemin, obtenant en une seule opération une large surface en pierre, idéale pour une conduite en douceur ».

Bien entendu, aucune de ces voitures nucléaires ne parcourut jamais un kilomètre, ni sur autoroute ni ailleurs. Il semble même peu probable que l'idée d'un tel véhicule ait jamais dépassé le stade des folles élucubrations de Langer et de quelques autres : E. V. Murphree, vice-président de la recherche et du développement à la Standard Oil du New Jersey, qui participa au Manhattan Project ³, rejetait toute spéculation de ce genre. En 1946, il précisait dans *Popular Mechanics* : « L'idée trop répandue qu'on pourrait brûler des pastilles de combustible comme du pétrole ou du charbon dans une sorte de moteur à combustion interne est actuellement hors de propos. » Une des raisons, notait Murphree, pour lesquelles des voitures électriques ne pourraient pas être équipées de moteurs atomiques, est qu'il faudrait recourir à des matériaux lourds et encombrants pour protéger les occupants. Selon lui, la voiture nucléaire était tout simplement

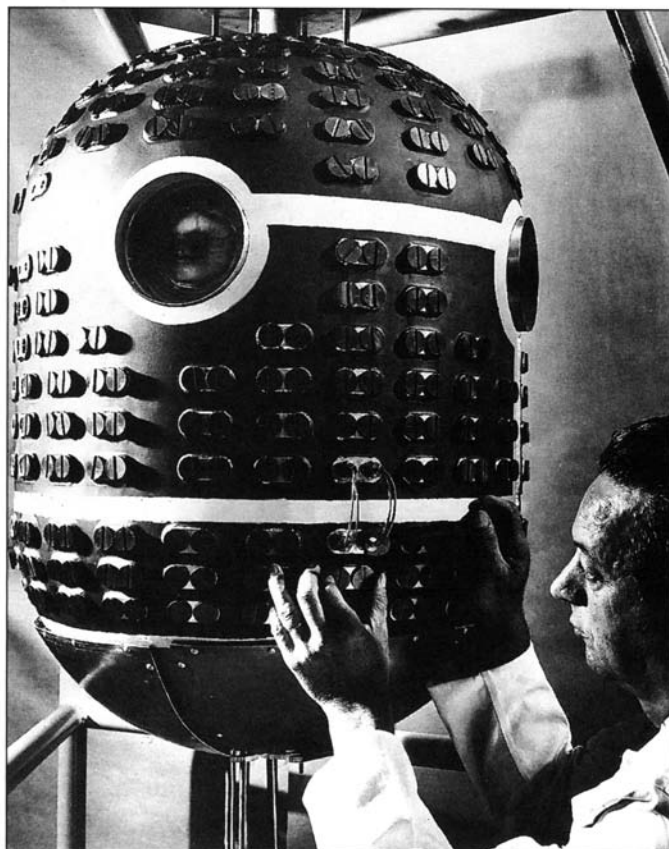
inconcevable. De la même façon, Edward U. Condon, alors directeur du National Bureau of Standards, cité selon *Science News Letter*, pensait que l'énergie nucléaire ne pourrait très probablement pas servir à propulser des automobiles, des avions, ou des locomotives ; les moteurs à propulsion nucléaire présentaient trop de difficultés d'ingénierie et seraient trop lourds, trop coûteux et pas assez puissants pour équiper ce type de véhicules. En revanche, dans le cas des paquebots ou des centrales électriques, estimait-il, on avait sans doute des chances de réussir.

D'autres enthousiastes voyaient déjà l'énergie nucléaire expédier des avions et des vaisseaux spatiaux dans les airs. *Newsweek* ne prédisait-il pas, en 1960, dans un article évoquant la « magie de l'énergie atomique », que quelques années plus tard, le ciel grouillerait de gros avions-cargos volant grâce à l'énergie nucléaire ? Ces rêves étaient même partagés par certaines revues spécialisées, comme *Aviation Weekly* et *Flying*. Cette dernière publia par exemple, en 1957, un article dont l'auteur affirmait que les avions atomiques allaient « révolutionner l'aviation grâce à leur autonomie et à leur résistance illimitées ». « Moins de 500 g d'uranium enrichi », prédisait-on, « suffiront pour couvrir 150 000 kilomètres. »

Cette fascination pour les avions à propulsion nucléaire n'était pas nouvelle, loin de là. En 1940, R. M. Langer avait déjà prophétisé qu'ils seraient propulsés grâce à la « poussée de particules accélérées se déplaçant à grande vitesse », un « mode de propulsion comparable à la façon dont on utilise la poussée de l'eau pour faire tourner un tourniquet d'arrosage ». Langer ajoutait :

« Un tel système entraînerait l'abandon de l'hélice et ferait bien ce qu'un hélicoptère ne fait que médiocrement. Il échapperait à la gravité et permettrait à un objet de s'élever verticalement. Les avions de ce type seraient capables de voler à n'importe quelle altitude parce qu'ils n'auraient plus besoin de l'atmosphère pour se maintenir en l'air. À une hauteur de, disons, 80 000 mètres, la résistance de l'air est si insignifiante que cet aéronef pourrait atteindre une vitesse de plusieurs milliers de km/h. On pourrait déjeuner à Paris et rentrer à New York en prenant le soleil de vitesse pour assister à une matinée dans un théâtre de Broadway. On imagine ce qu'il adviendrait du temps ; et, bien sûr, les frontières géographiques et nationales n'auraient également plus de sens. »

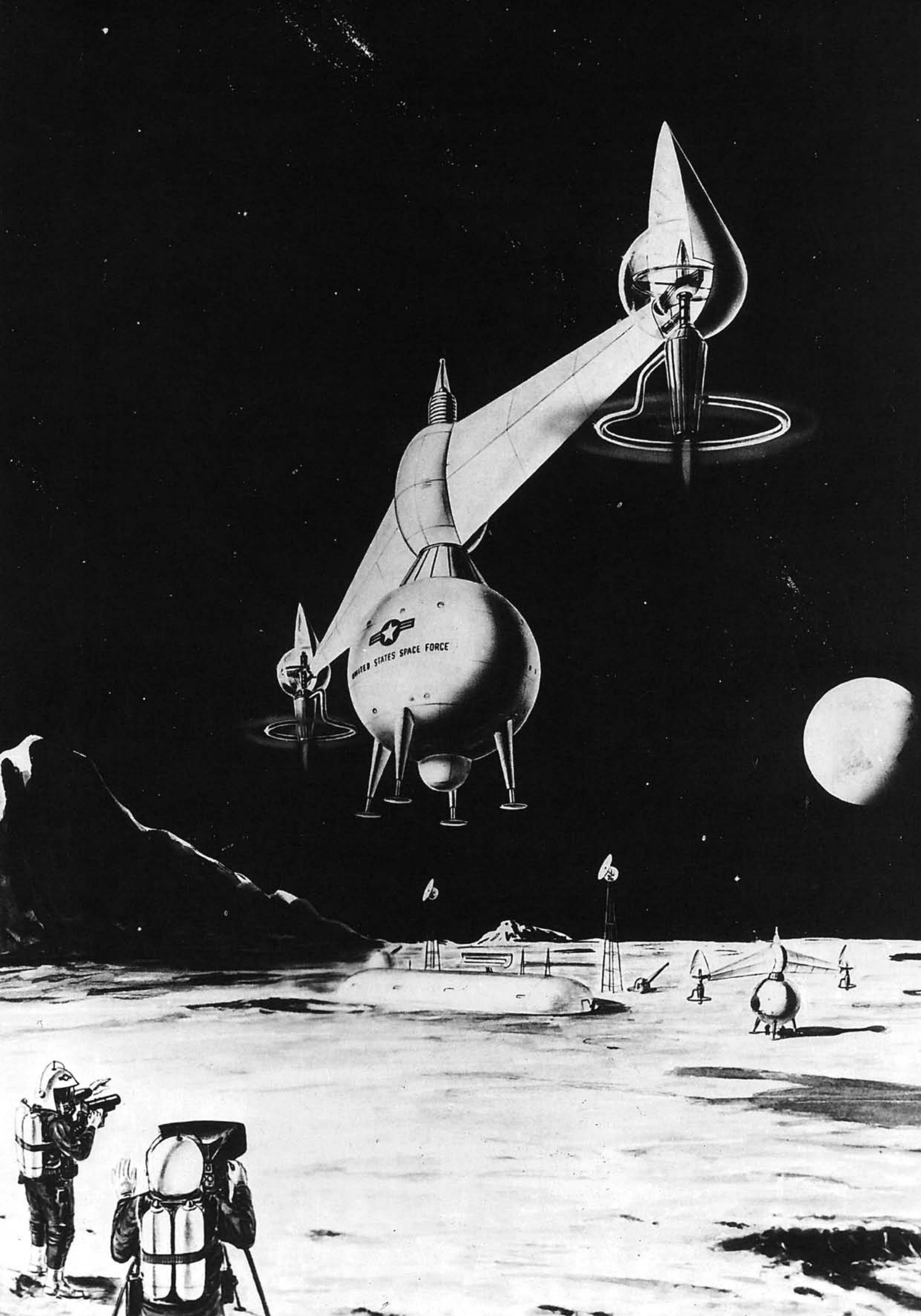
En 1948, *Times* et *Newsweek* publiaient l'un comme l'autre des interviews d'Andrew Kalitinsky, de



la Fairchild Engine and Airplane Corporation, l'ingénieur en chef qui planchait avec la Commission de l'énergie atomique (AEC) sur le projet d'avion nucléaire. Si Kalitinsky restait prudent dans ses affirmations, soulignant la complexité de ce type de propulsion nucléaire, il pensait, selon *Newsweek*, que « la mise en service d'avions atomiques finirait certainement par se produire ». Ceci corroborait un reportage paru dans *Science News Letter* d'avril 1946, qui attribuait à Glenn Seaborg, chercheur à l'université de Californie et codécouvreur du plutonium, l'opinion que les long-courriers pourraient être propulsés au ^{235}U ou au plutonium, pourvu que le gouvernement américain prévoie l'instauration de contrôles internationaux efficaces, afin d'éviter le détournement des matériaux fissibles dans le but de fabriquer des bombes. Aux dires de l'article, Seaborg aurait déclaré : « Dès que la pile atomique aura été débarrassée de la quantité de graphite actuellement nécessaire pour maintenir la production

Moon House. Vue d'artiste d'une base lunaire en 1958.

Un technicien prépare le générateur atomique SNAP 1-A afin de lui faire subir des tests électriques. Ce générateur d'un poids de 75 livres qui transforme une capsule d'une livre de cérium-144 radioactif en 125 watts d'électricité est destiné à fournir pendant un an l'énergie nécessaire aux instruments embarqués dans les vaisseaux spatiaux, (fin des années cinquante).



d'énergie dans des limites de sécurité, l'unité fonctionnant à l'énergie atomique déploiera ses grandes ailes et s'envolera à haute altitude. » Quoique Seaborg semble s'être laissé emporter par sa métaphore, il n'était pas le seul à penser que l'énergie atomique permettrait de se déplacer aisément et rapidement dans la stratosphère. Un autre auteur prévoyait que les premiers avions à propulsion nucléaire accompliraient leurs vols d'essai dès 1950⁴. « Le premier prototype d'avion », écrivait-il, « sera sans doute à réaction et n'aura pas besoin d'équipage, car il sera télécommandé à distance par le sol ou à partir d'autres d'avions. »

Les rêves de fusées à propulsion nucléaire étaient à peu près du même ordre. Bien des prédictions extraordinaires et grandioses avaient cours sur les perspectives d'explorations interplanétaires. Même des savants parmi les plus distingués reconnaissaient la possibilité de construire des fusées nucléaires. Alvin Weinberg, un vétéran du Manhattan Project, déclarait dans *New Republic* : « Le voyage dans l'espace, qu'on a tenu naguère pour chimérique, doit désormais être envisagé plus sérieusement. » (Bien sûr, le commentaire de Weinberg n'était qu'une remarque en passant, et on ne peut guère le qualifier de « chimérique », au strict sens du terme.) S. C. Gilfillan était d'avis qu'on pourrait sans doute propulser la fusée nucléaire en vaporisant, grâce à la chaleur dégagée par l'atome, « un liquide bon marché tel que l'eau », et qu'on pourrait ainsi, dans un avenir relativement proche, aller faire le tour de la Lune. Un lauréat du prix Pulitzer, le physicien William Laurence, évoquait la probabilité d'envoyer des hommes sur la Lune et sur Mars car, d'après lui, on pourrait, grâce aux fusées atomiques, explorer aisément l'ensemble du système solaire. Interrogé par William McDermott de *Popular Mechanics*, le président de l'United States Rocket Society estimait en 1945 : « Un voyage sur la Lune grâce à l'énergie atomique est non seulement possible, mais on pourra sans doute d'ici peu aller se promener parmi les planètes. » Pour accomplir ces exploits herculéens, il suffisait simplement, à en croire un autre auteur autorisé, de « mobiliser les plus grands cerveaux de l'humanité ».

Cette foi sans bornes dans les pouvoirs de la science et de la technologie était un thème courant chez la plupart des auteurs à sensation de la première heure. R. M. Langer, comme à son habitude, semblait cependant mieux « forger » que quiconque les détails de l'expédition en fusée nucléaire. Dans son esprit, les fusées à propulsion atomique devraient être arrimées

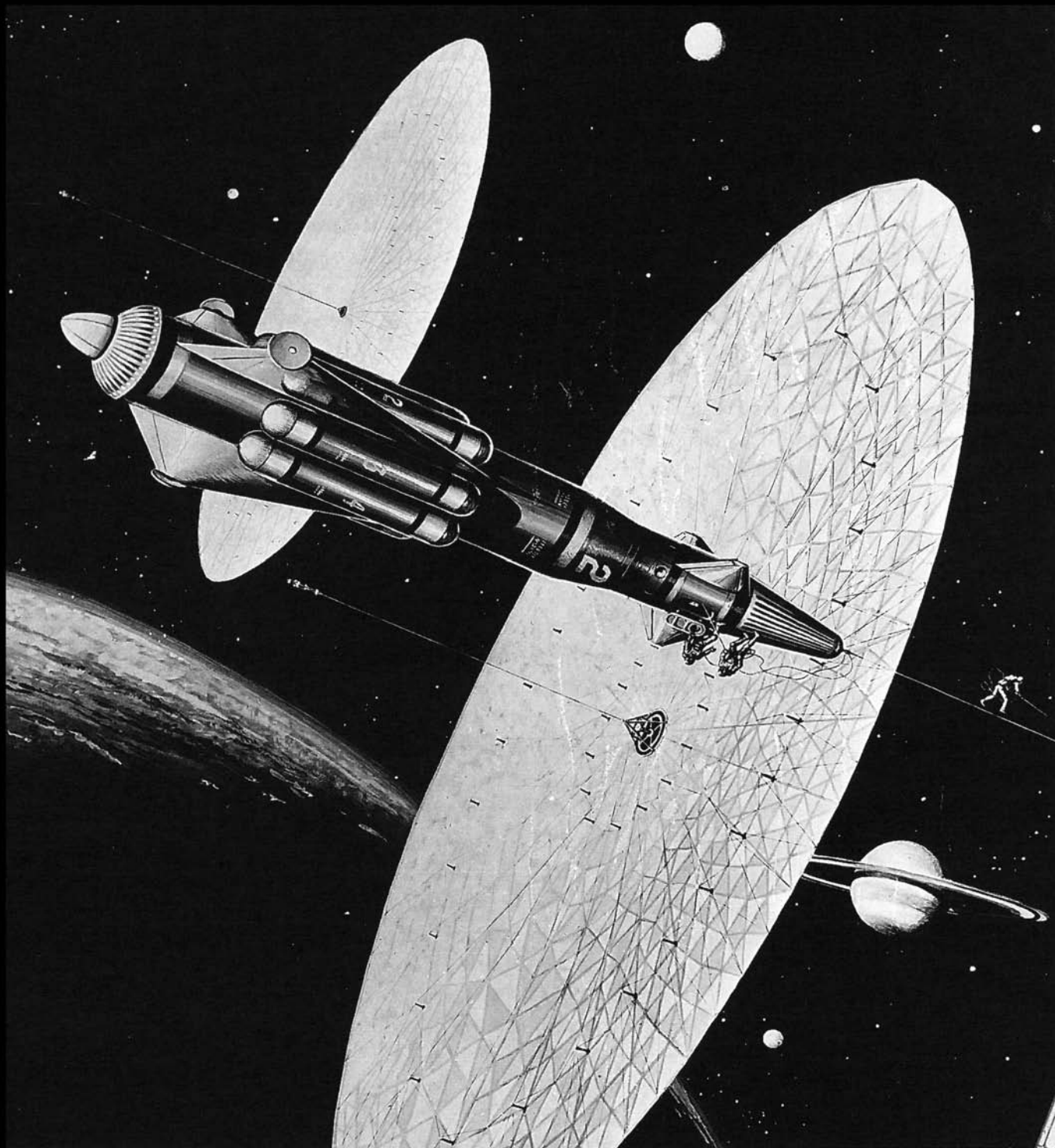
à des avions classiques. Il avait d'ailleurs en réserve un bon nombre d'idées visionnaires sur l'avenir de l'aéronautique :

« La propulsion à réaction libérera l'avion de la terre. Qu'il s'agisse de vols moyen-courriers à basse altitude ou de vols long-courriers à haute altitude, on se servira probablement toujours du modèle simple, c'est-à-dire de l'aile volante. On se servira du principe de la fusée, mais il ne sera pas nécessaire d'adopter le profil actuel en forme d'obus. On volera à plusieurs milliers de km/h, à plusieurs milliers de pieds au-dessus du sol, et il faudra ralentir à la descente pour éviter de flamber comme un météore.

Le conducteur de l'aile volante aura à sa disposition un gyroscope, les principaux réacteurs de propulsion et quelques commandes de direction. Pour les réacteurs, de l'air comprimé ou de la vapeur peuvent faire l'affaire à l'atterrissage ou au décollage mais, pour plus d'efficacité, on pourrait très bien utiliser de la vapeur d'acier pour la propulsion à haute altitude. La vapeur produite par l'acier en ébullition exercerait une formidable poussée, avant de se condenser sous la forme d'une limaille inoffensive. »

Il y a peu de chances, bien entendu, qu'un grand nombre de personnes aient ajouté foi à ces prévisions fantastiques sur les fusées à propulsion nucléaire et les avions à réaction nucléaire, et de nombreux experts en ont même souligné les défauts. Le physicien Luis Alvarez, de l'université de Californie à Berkeley, réfutait froidement la notion d'atome-qui-fait-voler. « Il n'existe aucun moyen simple ou évident d'employer l'énergie atomique pour envoyer des fusées dans l'espace », écrivait-il. Se servir de fusées atomiques reviendrait à « faire une chose facile par la voie difficile ». Alvarez pensait aussi que, quoique ce fût « techniquement réalisable », l'aviation n'« utiliserait probablement pas la propulsion atomique dans les dix prochaines années ». Les problèmes de combustible, de poids et de protection contre les radiations lui semblaient insurmontables. Un autre expert technique, Leonard

Ce dessin représentant deux « voiles solaires » inspirées du prototype construit au Laboratoire scientifique de Los Alamos, montre des astronautes qui reviennent à bord d'une fusée atomique remorquée par une « voile ». Ces « voiles solaires » imprimeraient une très grande vitesse aux véhicules spatiaux lorsqu'ils arriveraient à proximité d'une planète. La fusée atomique serait alors larguée et, lorsqu'elle aurait touché la surface de la planète, l'équipage entreprendrait l'exploration de ce monde inconnu avant de regagner par la même fusée atomique, la « voile solaire » planant au-dessus d'eux. (1958).



Katzin, déclarait : « Non seulement il sera impossible de disposer d'une source d'énergie nucléaire infiniment petite provenant de la fission de l'uranium, mais toute source d'énergie de ce type est obligatoirement lourde et peu maniable, et passablement dangereuse... » En bref, pour de nombreux observateurs autorisés, les « pastilles atomiques », les « boîtes noires nucléaires » et autres générateurs « individuels » d'énergie atomique étaient autant de chimères.

En dépit de ces critiques, les rêves d'aéronefs atomiques continuèrent de hanter bien des cercles scientifiques, militaires et gouvernementaux. En 1946, l'US Air Force et l'AEC, toutes deux intéressées par les avantages militaires d'un long-courrier à propulsion atomique, lancent conjointement le programme de propulsion nucléaire pour l'aviation. Quoique certains experts (comme J. Robert Oppenheimer) se soient immédiatement élevés contre ce projet pour des raisons techniques, il trouva cependant un soutien officiel et commercial suffisant pour rester à flot pendant un certain nombre d'années. En 1959, la Commission conjointe de l'énergie atomique déclare que la mise au point d'un avion à propulsion nucléaire est une nécessité d'intérêt national et que les États-Unis doivent dans les plus brefs délais réaliser des vols nucléaires, non seulement pour répondre aux besoins militaires, mais aussi pour que le monde continue de croire aux capacités scientifiques de l'Amérique. En 1961, après un débours de plus d'un milliard de dollars, John F. Kennedy, à son arrivée à la présidence, parvient à mettre un terme à ces coûteuses recherches.

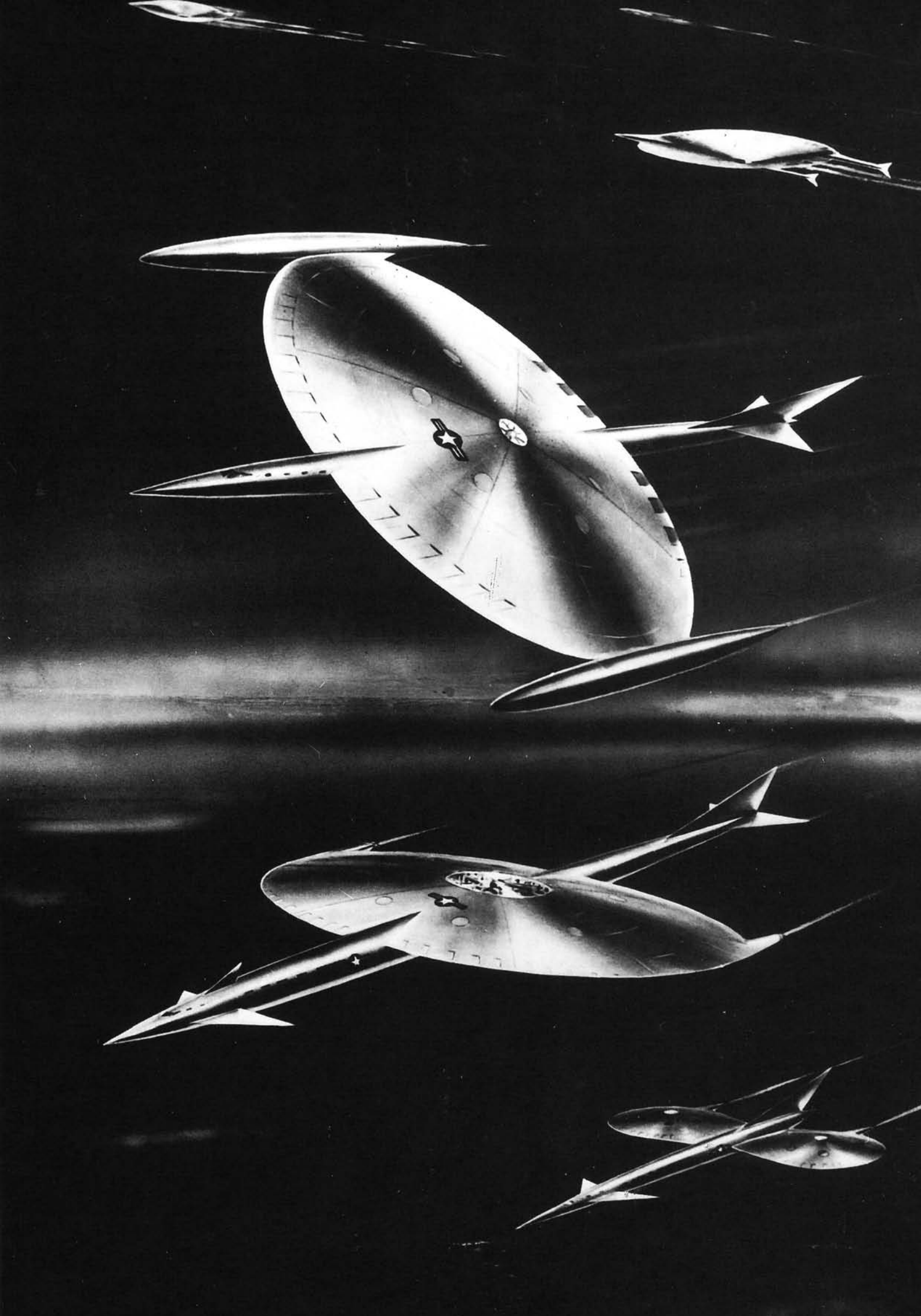
Pendant ce temps, les responsables du pays fondaient aussi de grands espoirs sur les fusées à propulsion nucléaire, et des fonds considérables étaient alloués aux programmes de recherche et de développement. Au printemps de 1958, le 85^e Congrès adopte un amendement de l'Atomic Energy Act de 1954, prévoyant la création d'un Département de recherche spatiale (au sein de l'AEC), d'une Commission consultative pour l'espace et d'un Laboratoire national pour la propulsion dans l'espace. Cinquante millions de dollars sont aussitôt dégagés pour les financer. En 1956, le projet Pluton, une étude conjointe de l'US Air Force et de l'AEC, est lancé à la demande du ministère de la Défense, dans le but de démontrer la faisabilité de la propulsion par statoréacteur nucléaire. De 1956 à 1958, après un certain nombre d'études de faisabilité, le projet Pluton est réorienté vers des applications supersoniques à faible altitude, en partie à la suite des résultats encourageants obtenus par les

programmes d'essai des missiles. Pendant ce temps, un second projet de fusée nucléaire, le projet Rover, était en cours, depuis 1955, au laboratoire scientifique de Los Alamos. Dès 1959, deux réacteurs expérimentaux, Kiwi-A et Kiwi-A', avaient brillamment réussi les tests au sol, et on semblait sur le point de passer à la construction d'un prototype. Le sénateur Clinton P. Anderson, président de la Commission conjointe de l'énergie atomique, était tellement persuadé de la faisabilité de la propulsion par fusée nucléaire que, le 1^{er} septembre 1960, il déclarait au Sénat que les résultats des tests apportaient toutes les garanties pour la formulation d'une politique de grande envergure. Il recommandait l'adoption d'un vaste programme décennal ⁵.

Quoique le projet du sénateur Anderson n'ait guère déchaîné l'enthousiasme, les journalistes scientifiques continuaient de plaider en faveur de la propulsion atomique appliquée à l'espace. Au printemps de 1961, Harold L. Davis, rédacteur en chef associé de *Nucleonics Magazine*, qualifiait la propulsion nucléaire de « clé d'une nouvelle ère technologique ». Il écrivait : « De même que la machine à vapeur a apporté à l'homme la maîtrise des mers, et le moteur à essence celle des airs, l'énergie nucléaire est destinée à rendre possible la conquête de l'espace par l'homme. L'utilisation de l'énergie nucléaire lors de missions dans l'espace fera la différence entre l'envoi de sondes téléguidées et de vaisseaux spatiaux habités. » En dépit de ces affirmations optimistes, la fusée nucléaire, tout comme l'avion du même nom, ne quitta jamais l'aire de décollage. Le rêve de vol nucléaire avait pourtant la vie dure : tandis que le gouvernement sabordait les autres projets de recherche et développement, d'aucuns s'étonnaient encore qu'on puisse négliger d'aussi prometteuses perspectives.

Mais le génie nucléaire avait encore quelques merveilles en réserve. Les prophètes se mirent à clamer que l'énergie atomique contribuerait à une maîtrise totale de l'environnement. Leurs projets allaient de la correction de la météo à la maîtrise de la photosynthèse des végétaux et à l'utilisation d'explosifs nucléaires dans les travaux de terrassement.

Dessin représentant des soucoupes volantes propulsées par l'énergie atomique. « Elles voleraient à basse altitude transportant des passagers, du fret et du courrier à la vitesse de 6400 km/h. Ce dessin est une fiction mais la propulsion nucléaire des navires spatiaux assurant transports et communications pourrait bien devenir bientôt une réalité... » (1958).



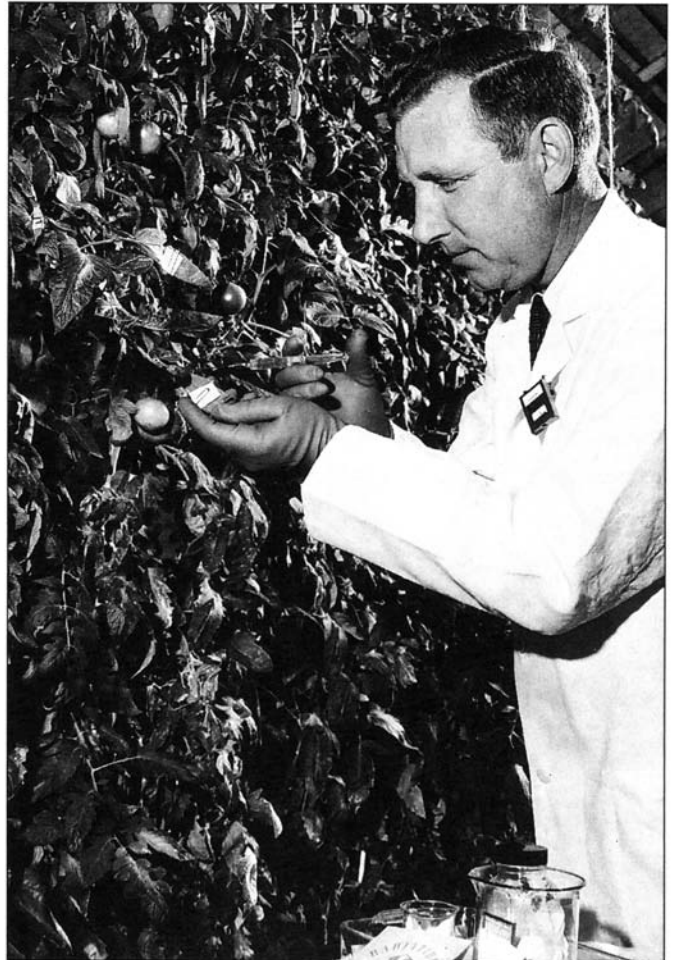
En juillet 1948, le *Christian Century* proclamait hardiment : « La recherche atomique mettra sans doute un terme à la faim dans le monde. » Aux dires de l'éditorial, les expériences récentes promettaient « une forte augmentation de la production alimentaire mondiale d'ici environ un an ! ». Des chercheurs de l'université de Californie à Berkeley travaillaient en effet sur l'énergie atomique et les algues, et bientôt, il serait possible de « produire la totalité des protéines, des graisses, des sucres et des vitamines dont l'ensemble des habitants de la Terre ont besoin pour s'assurer une alimentation complète et même très riche à bas prix ». L'article prédisait pour conclure que ces expériences permettraient d'utiliser l'eau de mer pour irriguer les zones arides, enrayant ainsi définitivement la faim dans le monde.

L'idée que l'énergie nucléaire servirait à changer les déserts en vastes terres agricoles jouissait d'une large audience. Un article paru dans *Science Illustrated* en juin 1946 annonçait que les centrales nucléaires (affectées au dessalement de l'eau de mer et à la production d'électricité) allaient couvrir le Sahara d'une végétation luxuriante. Des « générateurs atomiques » pourraient être installés dans les régions isolées « ne disposant d'aucune autre source d'énergie », écrivait Louis Cassels en 1950. Le développement agricole et économique permettrait à de nouvelles colonies de peuplement de fructifier sur les terrains incultes et dans les pays sous-développés.

La « vraie » révolution agricole, néanmoins, devait provenir d'expériences avec des « atomes marqués » servant de traceurs pour explorer le processus de la photosynthèse. Voici comment William Laurence envisageait ce changement, dans un article de 1946 du *Saturday Evening Post* :

« En apprenant comment la plante construit sa propre substance alimentaire à partir de gaz carbonique, d'eau et de quelques minéraux - on pourrait également élaborer ces autres substances à partir d'éléments marqués - nous apprendrons peut-être à utiliser les mêmes substances et la lumière solaire pour la production directe de nourriture. Nous ne serions alors plus dépendants du sol pour notre pain quotidien. L'homme serait enfin capable de produire assez de nourriture pour alimenter abondamment la population du globe. L'azote de l'atmosphère, l'eau des fleuves et certains des éléments les plus courants du sous-sol et de la mer serviraient de matières premières, grâce auxquelles il ferait « pousser » ses aliments. »

D'autres auteurs interprétaient différemment



l'avènement de la révolution agricole. En 1948, Harold Wolff prédisait dans *Coronet* que, avant 1950, les scientifiques auraient perfectionné les « techniques atomiques » permettant de produire des hormones végétales qui pourraient « favoriser davantage de cultures et éliminer davantage de mauvaises herbes ». L'apport d'un « engrais radioactif », au bon moment, « toucherait peut-être les cellules sexuelles des plantes au moment où ces cellules se reproduisent » ; on obtiendrait ainsi des milliers de mutations, qui produiraient des « cultures plus robustes, plus productives et moins chères ».

D'autres encore mettaient l'accent sur les aspects sociaux et technologiques de la révolution agricole atomique. En 1946, *Science News Letter* annonçait que d'après un sociologue de l'université de Chicago,

R.C. Anderson, travaillant à l'US-Atomic Energy Commission Agricultural Research Program de l'université du Tennessee, détermine l'influence d'un radioisotope sur un plant de tomate. « C'est dans le domaine agricole que se trouve probablement l'utilisation pacifique la plus fertile de l'énergie atomique. Les radioisotopes sont déjà au service de l'humanité de maintes façons différentes. » (1957).

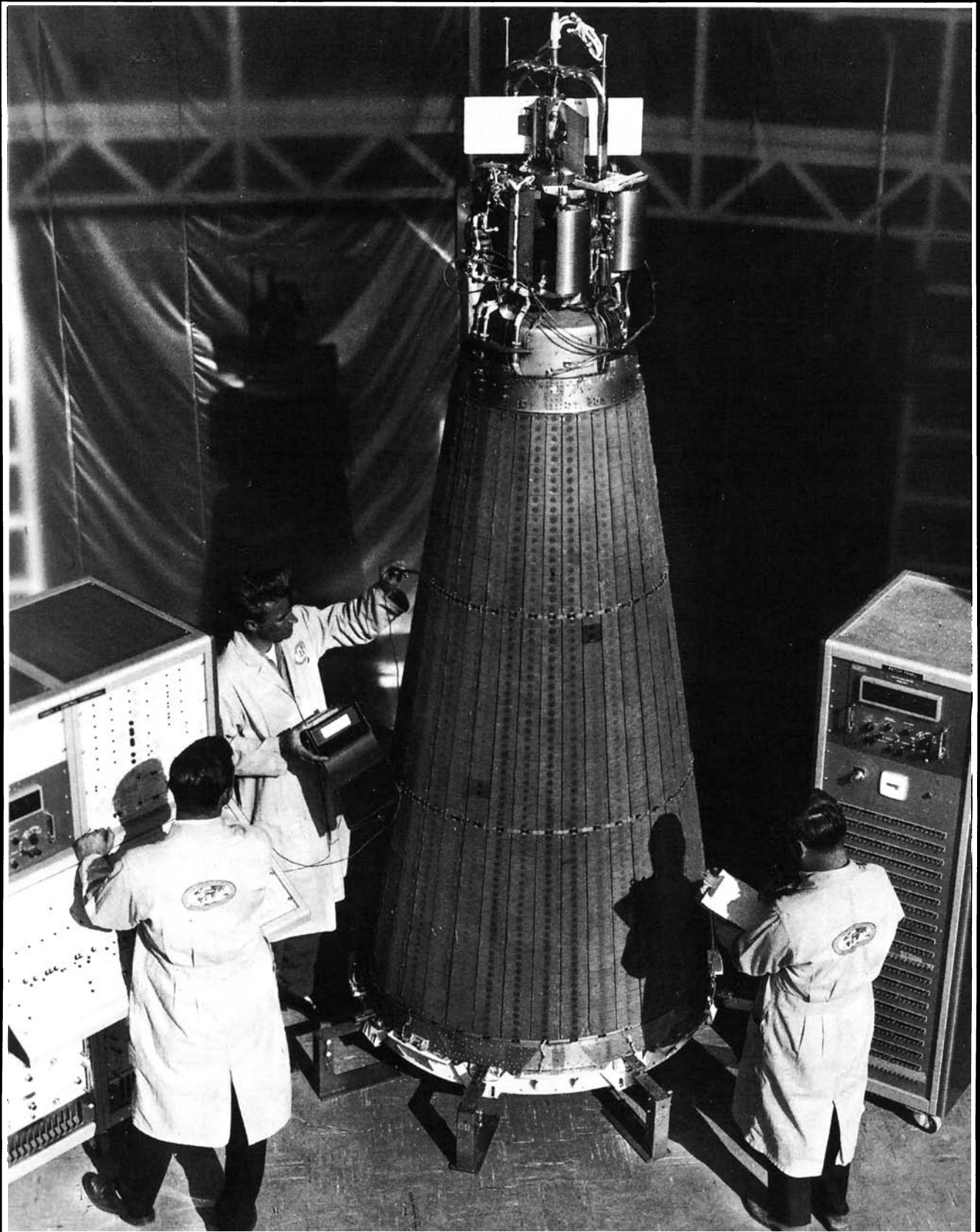
Louis Wirth, l'adoption de techniques agricoles basées sur le nucléaire modifierait les structures sociales de l'agriculture dans le monde entier. Wirth était persuadé qu'un accroissement de la productivité réduirait l'écart entre riches et pauvres, égalisant le niveau de vie de tous les habitants du globe. Un de ses collègues de Chicago, S. C. Gilfillan, déclarait en 1945 : « L'agriculture tirera les plus grands profits d'une source d'énergie et de chaleur moins coûteuse, sous forme, par exemple, de petits moteurs permettant d'actionner un outil à main, comme ces mécanismes utilisés dans l'industrie où il y a une connexion électrique. De ce fait, on aura moins besoin de chevaux (et de foin), et tout contribuera à la disparition de l'agriculture telle que nous la connaissons. Ceci, nous y parviendrons de deux façons, d'une part grâce à des substituts synthétiques et minéraux des produits fermiers, et d'autre part grâce à l'hydroponique ou agriculture sans sol. »

D'autres prédictions allaient même plus loin dans le fantastique. Un auteur soutenait qu'on pourrait, grâce à l'énergie nucléaire, fabriquer des aliments, « sur une base industrielle », à partir d'eau et de pierre à chaux. Il oubliait de préciser le mode d'emploi. Selon Langer, l'énergie nucléaire permettrait aussi aux hommes de faire pousser des plantes et des cultures sous terre, à la lumière et à la chaleur artificielles, « en utilisant la technique de l'hydroponique, dans l'eau qui s'écoule à travers les rochers juste au-dessous de [leur] ferme souterraine ». Les gens n'auraient qu'à « descendre dans leur jardin pour satisfaire leur goût pour les fruits frais, qu'ils cueilleraient sur des plantes sans poussière ni germes, et préparer en peu de temps sur leur cuisinière à haute fréquence leur petit déjeuner préféré ». Langer poursuivait son exposé en ces termes : « [...] l'immense et soudain changement apporté par le ²³⁵U est que l'homme n'est plus dépendant du soleil pour sa production la moins coûteuse et la plus essentielle : l'alimentation. Cela signifie que tout pays, quel que soit son climat, quelle que soit la saison, sur une très petite superficie, et en intérieur, peut cultiver ce dont il a besoin pour nourrir, vêtir et abriter ses habitants. Ceux-ci se contentent d'apporter leur contribution conformément à leurs talents – services administratifs, manuels ou techniques – pendant une faible part de leur temps. »

Au milieu des années cinquante, la révolution agricole tant espérée ne s'étant pas matérialisée, de nombreux officiels comprirent que l'apport de l'énergie nucléaire à l'agriculture serait moins considérable

qu'on ne le pensait. Le McKinney Panel of the Peaceful Uses of Atomic Energy n'en suggéra pas moins que l'énergie nucléaire contenait de grandes promesses pour l'amélioration des espèces végétales, la recherche par les traceurs, la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles, l'irradiation des produits alimentaires et le stockage des récoltes. Dans le rapport qu'il présenta en 1956 à la Commission conjointe à l'énergie atomique, le McKinney Panel exprima l'avis que la poursuite du financement, de la recherche et des améliorations technologiques « entraîna[ient] une productivité accrue et de plus faibles prix de revient pour les cultivateurs ». Néanmoins, reconnaissait-il, comme on ne disposait pas encore d'énergie atomique bon marché, il n'était pas encore question d'exploiter les terres incultes. La Conférence des Nations Unies sur l'utilisation pacifique de l'énergie atomique, qui se tint à Genève en septembre 1958, parvint à peu près aux mêmes conclusions.

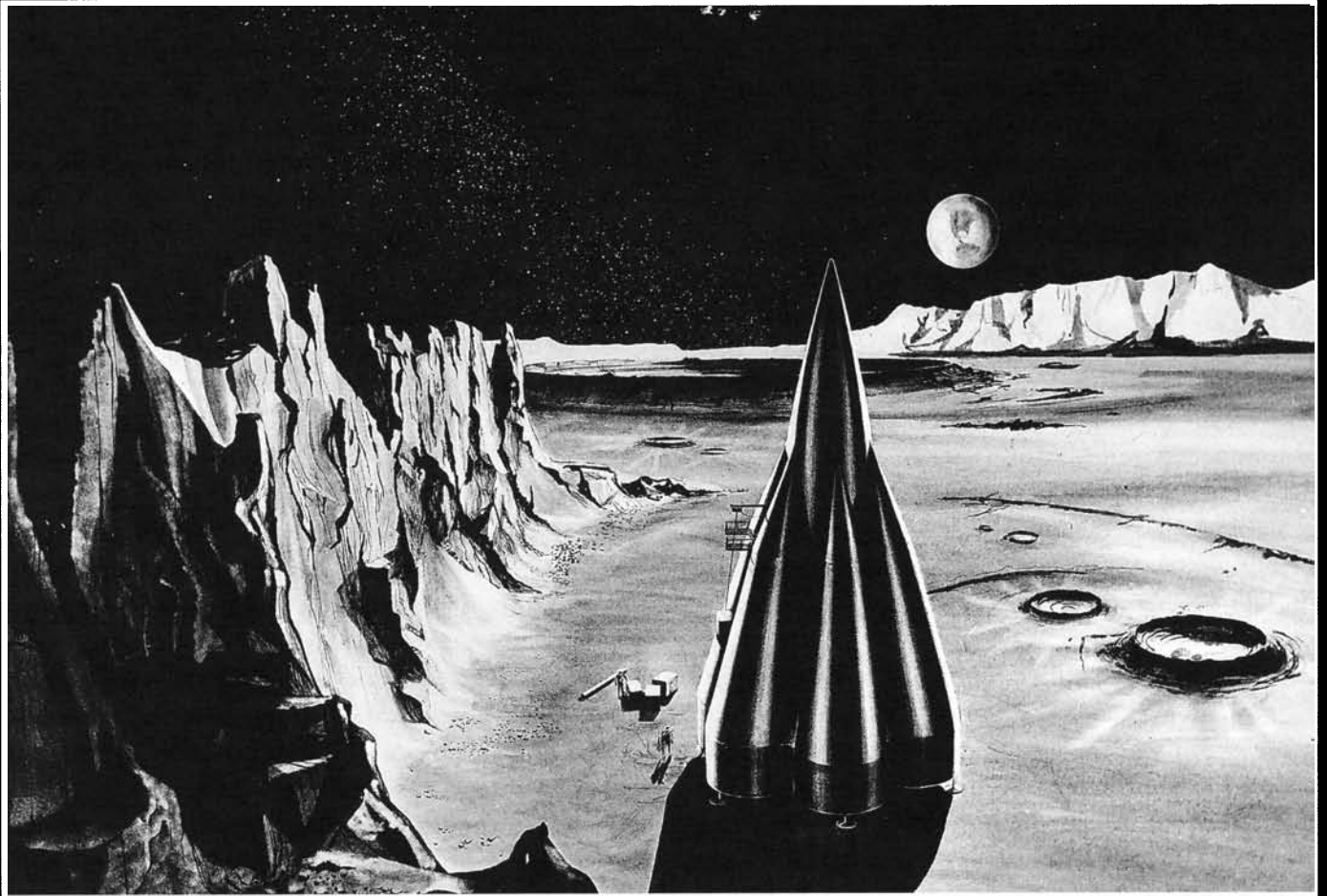
Si un scepticisme relatif prévalait vis-à-vis des bienfaits de l'énergie nucléaire pour l'agriculture, on ne doutait en revanche pas de ses atouts en matière de grands travaux de terrassement et de creusement. La puissance explosive de la bombe n'avait-elle pas été démontrée de manière indiscutable ? À coup sûr, on pouvait aussi réaliser des explosions « pacifiques » pour percer des canaux, soulever les montagnes et, pourquoi pas ? faire la pluie et le beau temps. Gilfillan ne doutait pas que le rôle essentiel de l'énergie nucléaire serait de « réduire des rochers en poussière et [de] déplacer d'énormes masses de terre » grâce à de minuscules charges atomiques qu'on placerait dans « quelques petits trous de mine ». Citant le rapport Smyth sur les applications militaires de l'énergie atomique, Gilfillan laissait entendre qu'on savait déjà très bien manipuler sans risques excessifs ce type d'explosifs. Mais c'est sans doute William McDermott qui, en 1945, fit preuve de l'imagination et de l'enthousiasme les plus délirants en la matière. Il proposa, ni plus ni moins, de confectionner « de mini bombes atomiques » pour créer des clairières et des coupe-feu contre les incendies de forêt. Ces petits bijoux remplaceraient assurément plusieurs milliers de pompiers munis de l'arsenal habituel d'engins, de pelles et de scies. De la même façon, en mer, « des bombes ou des charges explosives atomiques, bien placées, permettraient de débarrasser les océans des (icebergs). Débités en aiguilles de glace, ceux-ci se dissoudraient sans doute dans l'eau plus chaude et disparaîtraient. La formidable chaleur engendrée par une bombe atomique, comme



Ci-dessus : réacteur nucléaire SNAP-10A destiné à produire l'électricité nécessaire à l'équipement et aux instruments embarqués dans un vaisseau spatial interplanétaire (années soixante).

Page de droite, en haut : l'énergie nucléaire est l'énergie la moins coûteuse pour voyager dans l'espace. C'est ce qu'affirme Max W. Hunter, ingénieur spécialiste des systèmes spatiaux chez Douglas Aircraft Company. La forte puissance de la propulsion nucléaire entraînerait un voyage spatial à bas coût, tel que celui proposé par cette vue d'artiste, montrant un vaisseau spatial à un seul étage en mission sur la Lune, (1958).

En bas : « L'American Museum of Atomic Energy, ouvert par l'Institut d'études nucléaire de Oak Ridge (Tennessee), est le seul musée permanent de ce genre ouvert dans le monde. Des milliers de touristes visitent chaque année les expositions montrant les travaux de l'Institut et les utilisations salutaires de l'énergie atomique. » (1957).



on l'a vu à la façon dont le sable avait été fondu en plaques lors de l'expérience du Nouveau-Mexique, indique que la chaleur, autant que la violence [de l'explosion], pourraient servir à vaporiser les icebergs ». Dans l'ère nucléaire, qui ne manquerait pas d'advenir – McDermott poursuivait tout confiant ses prédictions –, les techniques atomiques de pulvérisation permettraient aux ports habituellement pris dans les glaces de rester « aussi libres que pendant l'été ». Il suggérait aussi qu'on en profite pour déplacer les récifs et lamener les bancs de sable encombrant les lits des fleuves, les ports et les routes maritimes. L'explosif atomique servirait aussi à creuser de nouveaux canaux, de nouveaux ports. Il ne faudrait que « quelques semaines, et non des années », pour percer, par exemple, un nouveau canal de Panama, en plaçant ici et là de faibles charges atomiques le long de l'itinéraire retenu.

À partir du milieu des années cinquante, la Commission à l'énergie atomique fut chargée, dans le cadre du projet Plowshare [« soc de charrue »], d'étudier sérieusement les usages éventuels des explosions nucléaires. La crise de Suez de 1956 provoqua une réunion de scientifiques au Lawrence Radiation Laboratory pour discuter de la faisabilité d'utiliser la « technologie » mise au point par Plowshare pour le percement d'un canal au niveau de la mer à travers le Sinaï. En 1958, les délégués d'une douzaine de pays au moins, réunis à Genève pour la deuxième Conférence internationale des Nations Unies sur l'utilisation pacifique de l'énergie atomique, débattirent sur des projets analogues de grands travaux de terrassement, d'extraction par minage de l'huile de schiste et autres objectifs alléchants. Entre 1957 et 1962, l'AEC et la Commission conjointe à l'énergie atomique discutèrent et défendirent les projets Chariot (création d'un port en Alaska), Carryall (creusement d'un défilé de montagne en Californie pour le passage d'une ligne de chemin de fer), Tennessee-Tombigbee (percement d'un canal reliant l'Alabama et le Mississippi), Cape Keranden (création d'un port au nord-ouest de l'Australie) et, pour finir, le grand rêve du « canal panatomique » (un canal plus large et plus moderne à travers l'isthme de Panama). Ce dernier projet reçut un soutien financier du gouvernement américain de 1957 à 1970. On consacra des millions de dollars à l'étude et à l'exploration des divers tracés possibles, des pourparlers eurent lieu avec les responsables latino-américains, puis le projet fut abandonné, s'étant heurté à des problèmes insolubles de faisabilité technique,

d'effet des radiations et d'impact général sur l'environnement, ainsi qu'à l'opposition des tribus d'Indiens habitant sur le tracé prévu.

Non contents d'imaginer un avenir dans lequel l'énergie atomique fournirait gratuitement l'électricité, ferait rouler les voitures et remodelerait l'environnement, les prophètes ne doutaient pas que la science nucléaire contribuerait à percer les secrets même de la vie, jusqu'aux origines de la maladie et du vieillissement. Dans un article paru en 1946 (« L'énergie atomique est-elle la clé de nos rêves ? »), William Laurence écrivait : « La fission de l'atome peut apporter des bienfaits inestimables tels que la victoire sur la maladie, le recul de la vieillesse et la prolongation de la vie. » Ces objectifs seraient atteints grâce aux atomes dits « marqués », servant essentiellement de traceurs que l'on pourrait suivre à travers tout le corps humain. Ainsi, expliquait Laurence : « Les « atomes marqués » des éléments de base de la vie, que l'on peut désormais créer grâce à l'énergie atomique, nous permettront de suivre ce que le corps animal ou végétal fait de sa nourriture à chaque étape de sa digestion et de son incorporation dans le corps vivant. Ces atomes peuvent être utilisés en quantités inoffensives chez toutes les substances vivantes, y compris chez l'homme. En étudiant d'abord le métabolisme du corps normal, puis en le comparant avec celui de diverses maladies, la biologie, la médecine, la physiologie et la biochimie, œuvrant de concert, pourraient pour la première fois comprendre quelles altérations se produisent dans le corps malade, et prendre des mesures intelligentes pour prévenir et corriger ces déviations. »

Dans un style digne du boniment des colporteurs de remèdes d'antan, Laurence annonçait que ces techniques permettraient de soigner des maladies aussi redoutables que le cancer, l'artériosclérose, l'arthrite, les maladies cardiaques et rénales et « la plupart des autres maux qui provoquent tant de décès et de souffrances ». Enfin, concluait-il, la médecine atomique placerait les chercheurs « au bord de l'éclaircissement du mystère du vieillissement » et ouvrirait la voie vers « une approche intelligente des moyens de retarder le processus ».

Laurence n'était pas le seul à voir dans l'énergie nucléaire une nouvelle fontaine de jouvence. En 1946, un auteur de *Science Illustrated* était d'avis que la gérontologie serait améliorée par les radiations, et qu'on parviendrait à freiner le vieillissement. Il entrevoyait également une possibilité de réduction de la mortalité néo-natale, en utilisant la technique des

traceurs pour diagnostiquer les irrégularités dans des organismes trop infimes pour être soumis à un examen ordinaire. Laurence, quant à lui, suggérait que le développement des tumeurs malignes pourrait être interrompu ou retardé en déposant des composés radioactifs dans le tissu atteint, ou en appliquant la radiation atomique, plus puissante que les rayons X. Cette fois, la prophétie se réalisa.

Si, reconnaissons-le, les adeptes du nucléaire virent quelquefois juste dans leurs perspectives d'avenir, la plupart étaient emportés, parfois jusqu'à l'absurde, par un optimisme débordant. Ils furent d'ailleurs nombreux à l'admettre, et d'autant plus avec le recul de l'histoire. En 1973, James R. Schlesinger, président de l'AEC, parla de cette époque d'enthousiasme débordant en ces termes : « Beaucoup de gens pensaient que l'atome pouvait tout faire sauf couper le pain en tranches, et encore ». Mais, en ne s'intéressant qu'à la justesse des prophéties, on néglige un point plus important. Derrière la plupart de ces discussions concernant l'avenir du nucléaire, se cachait la conviction que la technologie fondée sur la fission de l'atome amènerait une ère véritablement utopique. À ce titre, les remarques de William McDermott dans *Popular Mechanics*, en 1949, méritent qu'on les cite en entier :

« Une source d'énergie illimitée signifie qu'on pourra produire, en grande quantité et pour tous, des aliments, des vêtements, des logements et autres nécessités, ainsi qu'une myriade de produits de luxe. La pauvreté et la famine, les taudis et la malnutrition disparaîtront de la surface de la Terre. La maladie sera combattue avec une vigueur nouvelle, parce qu'on disposera d'une marge de temps largement suffisante pour cultiver sa santé et prendre tout le soin nécessaire de son corps. L'abondance de temps pour l'étude et la recherche fera un jeu du développement mental, et l'intelligence comme l'éducation atteindront de nouveaux sommets. Les guerres ne seront plus que de l'histoire ancienne, car la profusion de tout ce qui est nécessaire à une vie saine et heureuse en tous lieux bannira les rivalités économiques et matérielles qui sont la source des conflits. Tout comme les États-Unis, grâce à l'abondance de leurs ressources et à leur niveau de vie élevé, forment une nation pacifique, l'extension de la richesse aux régions les plus pauvres du globe, où se multiplient les conflits, détruira les bourbiers qui engendrent ces maux. Une nouvelle et excellente culture, comme jamais le monde n'en a encore entrevue, a toutes les chances de voir le jour. »

Il est clair que ce qui intéressait McDermott,

c'était plus que de simples applications de l'énergie nucléaire dans les domaines de la médecine, des transports ou de l'agriculture : c'était, comme chez d'autres partisans du nucléaire, les effets sociaux et culturels de l'atome. Leurs espoirs dans ce domaine furent sans doute encore plus mal orientés que leurs prédictions à caractère technique.

La technologie, après tout, n'est pas garante de progrès social. Il arrive que des technologies nouvelles facilitent et encouragent l'abondance matérielle, l'harmonie sociale, le loisir personnel ou la liberté individuelle. Mais ces objectifs ne peuvent être atteints en se contentant uniquement d'accélérer le rythme du progrès technologique. Ce sont des obstacles idéologiques et politiques, et non techniques, qui ont entravé la progression vers un monde meilleur. Dans ce contexte, les rêves qui frappèrent l'imagination populaire, de 1940 à 1970, d'un avenir idyllique transformé par l'énergie nucléaire n'ont finalement éveillé que de faux espoirs, et, pire, ont peut-être détourné des énergies qui auraient pu être employées à des efforts valables en faveur du changement social.

Notes

1. Soit environ moins d'un demi-centime. (N. du trad.)
2. A. M. Low, président du British Institute of Technology et concepteur du premier avion radioguidé, se faisait une autre idée du transport atomique. Selon lui, des voitures électroniques pouvaient être propulsées par des transformateurs sur des axes de circulation électriques, à condition qu'on parvienne à suivre la trace de ce qu'il appelait les « granules d'énergie explosifs » qui seraient alors libérés.
3. Projet d'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins militaires, conçu pendant la Seconde Guerre mondiale, qui conduisit à la fabrication de la première bombe H lancée sur le Japon en 1945. (N. du trad.)
4. Cet auteur, Harold Wolff, tempérait cependant son enthousiasme en énumérant, plus loin dans son article, quelques problèmes qui restaient encore à résoudre.
5. Selon le sénateur Anderson, ce programme devrait comprendre les éléments suivants :
 - « 1) Le vol d'essai d'un prototype de fusée nucléaire, comprenant la mise en service d'équipements destinés à la production d'électricité dans l'espace au moyen de l'énergie nucléaire, devrait être réalisé d'ici la fin de 1964. Cette mission devrait démontrer la supériorité de l'énergie nucléaire en matière de charge utile ;
 - 2) Une expédition humaine sur la Lune, utilisant des fusées nucléaires et des sources nucléaires d'énergie électrique, devrait être entreprise le plus rapidement possible, avant la fin des années soixante ;
 - 3) Tous les efforts de développement possibles seront menés dans le domaine des fusées nucléaires et des sources nucléaires d'énergie électrique (dépassant 1 MW), de telle sorte qu'à la fin des années soixante des explorations plus poussées de notre système solaire puissent être programmées. »