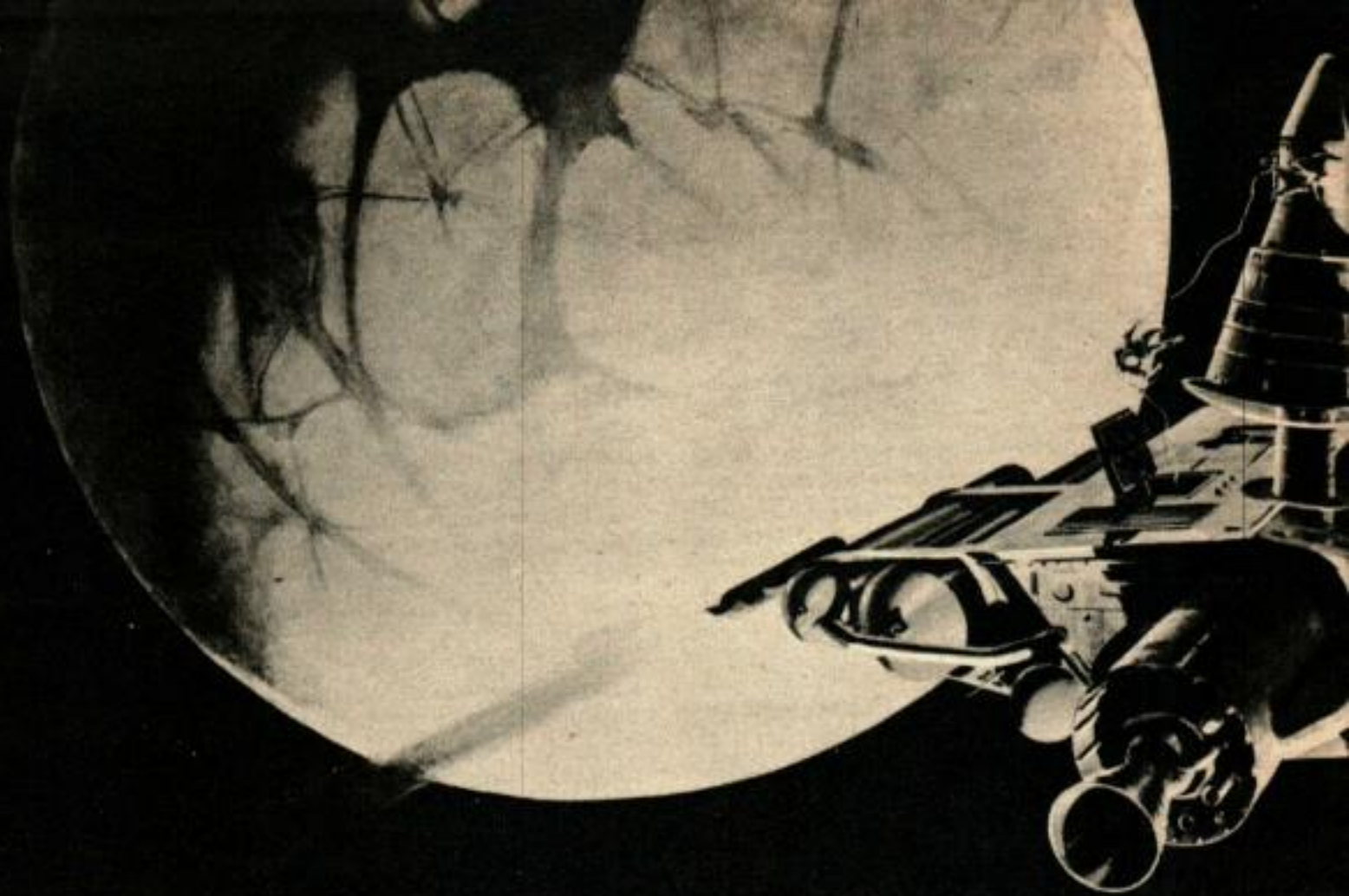




Pour bientôt.

Grande décision pour le programme spatial américain

Par W. BURKETT

CINQ années passeront avant qu'un Américain mette les pieds sur la Lune. Et pourtant, le président des Etats-Unis doit décider ce qu'il faut faire pour répéter cet exploit.

On a déjà établi des plans de plus de 50 millions de dollars pour utiliser les installations industrielles, les réseaux de guidage et les milliers de nouveaux employés recrutés par le gouvernement et les industries engagées dans le programme spatial « Apollo ». Ce programme qui va beaucoup plus loin que les alunissages, pourrait étendre ses ramifications au-delà de l'an 2000.

Une grande station spatiale, installée à 500 km au-dessus de la Terre partage, avec une base permanente sur la Lune, le meilleur morceau du prochain budget spatial. Un autre concurrent entre en ligne : le projet « Xmas », qui utilise un vaisseau spatial « Apollo » pour aller beaucoup plus loin que la Lune.

Le titre est une abréviation de « Extended Mission Apollo Spacecraft ».

Plusieurs personnalités faisant partie ou ayant fait partie de la N.A.S.A., l'organisme officiel chargé du programme spatial, pensent que les Etats-Unis peuvent se préparer dès maintenant à envoyer des êtres humains

vers Mars, Vénus et Jupiter. Quelques penseurs audacieux estiment qu'il serait possible de se mettre sur orbite autour de Saturne et de prendre pied sur une de ses lunes.

Les habitudes administratives américaines et le temps nécessaire pour construire les futurs véhicules cosmiques exigent que le Président prenne une décision avant le prochain message sur le budget. Il est à peu près certain que le programme comprendra une station spatiale sous une forme quelconque.

Il est probable que cette station sera confiée au Département de la Défense. L'U.S.A.F. a renoncé récemment à son projet favori, le Dynasoar pour un début du Laboratoire habité sur orbite (MOL). Vers 1968, deux astronautes militaires partiront de Cap Kennedy dans un vaisseau cosmique Gemini. Leur fusée Titan III, avec 2 500 000 livres de poussée, lancera du même coup un cylindre-laboratoire d'environ 3 m de diamètre et 6 m de long.

Les mêmes possibilités étendues existent pour le vaisseau cosmique Apollo quand on a franchi les étapes difficiles du voyage vers la lune.

La construction en 3 modules du vaisseau cosmique Apollo permet plusieurs varia-



Une suite possible du programme Apollo serait une expédition avec équipage sur Mars. Voici comment un artiste voit un vaisseau cosmique en orbite autour de Mars tandis que les astronautes en combinaison spatiale inspectent le véhicule de débarquement avant de partir pour un séjour d'un mois. Le vaisseau spatial reste pendant ce temps sur orbite.

tions dans sa destination. En changeant les modules, les spécialistes de la N.A.S.A. pensent qu'ils peuvent équiper Apollo pour le mettre sur orbite terrestre pendant 600 jours, avec ravitaillement tous les 120 jours.

Maxime Faget, directeur des recherches technologiques sur les véhicules cosmiques habités (M.S.C.) prévoit de nombreuses utilisations pour un vaisseau cosmique Apollo transformable. Une de ces missions décrite par Faget prévoit l'emploi par l'équipage d'Apollo des fusées du vaisseau pour placer le laboratoire sur orbite polaire synchrone. Cela permet d'étendre les observations météorologiques scientifiques et photographiques sur toute la terre.

Des vaisseaux cosmiques Apollo agrandis peuvent transporter 6 à 12 hommes vers le laboratoire ou une station spatiale plus grande. E. H. Olling, directeur des recherches pour la station spatiale au M.S.C. estime que les véhicules Apollo utilisés pour les voyages de transit peuvent économiser du poids et de l'espace en utilisant un bouclier de chaleur plus léger. Les vitesses atteintes au retour dans l'atmosphère terrestre sont d'environ 28 000 km/h seulement alors qu'un véhicule Apollo revenant de la lune atteint 40 000 km/h à son entrée dans l'at-

mosphère. La vitesse étant moins grande, il y a moins d'échauffement.

De la médecine à la technique

Des variantes du vaisseau lunaire Apollo peuvent procurer les renseignements médicaux et techniques dont on a besoin pour les voyages interplanétaires ou une base permanente sur la lune. Quelques hommes utilisant un vaisseau cosmique éprouvé peuvent ainsi recueillir la plupart des renseignements désirés sur l'espace sans qu'on ait à payer le prix astronomique de la mise au point de stations spatiales pour 18 à 36 hommes. Avec des modèles appropriés, affirment les ingénieurs de North American Aviation, Apollo peut tourner en orbite autour de la lune pendant 120 jours, ou parcourir des orbites elliptiques allongées de 120 jours qui lui permettent de s'éloigner et de se rapprocher de la terre alternativement.

Des considérations économiques et quelques réserves sur la valeur d'une station spatiale font préférer la base sur la lune à beaucoup de gens.

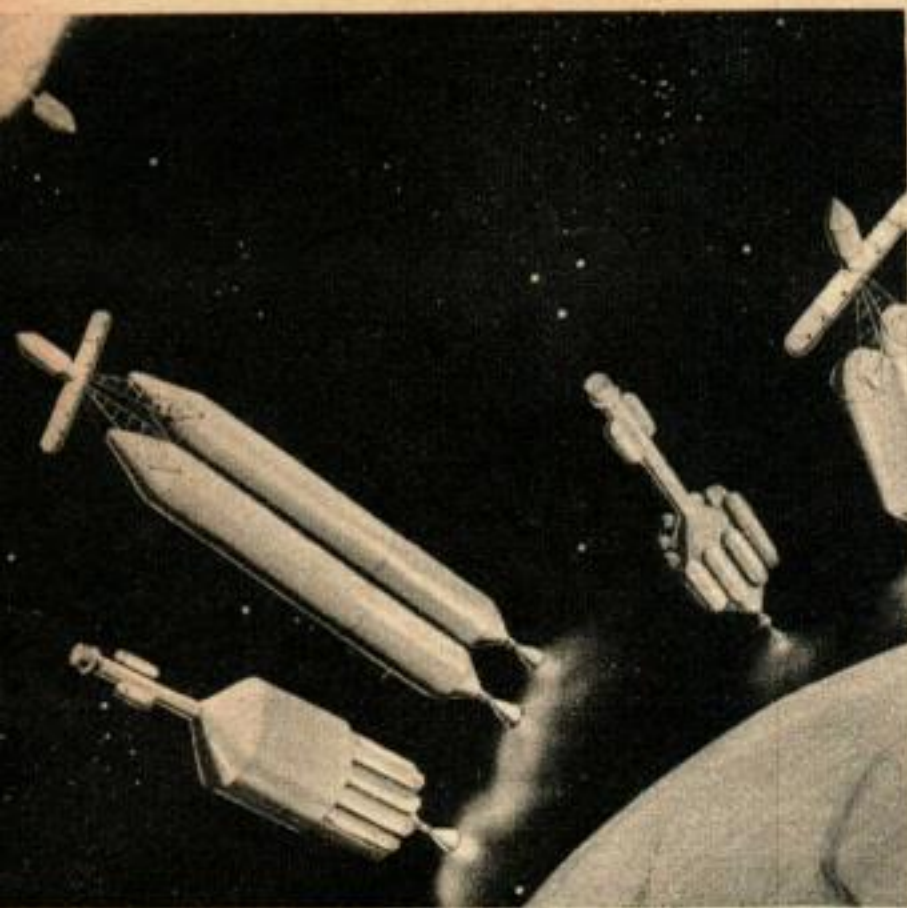
Les spécialistes de l'espace estiment que chaque livre d'équipage ou de matériel coûte 5 000 F à mettre sur orbite terrestre. Cela coûtera probablement 25 000 F à les mettre sur la lune, bien que les grandes fusées Saturne puissent permettre de réduire ces frais de moitié. De plus, la lune semble pouvoir procurer une grande partie des matières dont a besoin un équipage de 2 ou 3 douzaines d'astronautes.

Jack Green, de North American Aviation, a fait une étude approfondie des ressources de la lune. Les anciens volcans ont probablement laissé des produits utilisables tels que du soufre et de la pierre ponce. Un équipement miniature de transformation peut fabriquer du ciment sans eau, des briques et des isolants électriques avec le soufre. La pierre ponce à l'état naturel ou travaillée peut constituer une protection contre les micro-météorites, la chaleur ou le froid. On peut en faire une toiture ou des murs. Des roches basaltiques d'origine volcanique peuvent servir à fabriquer une tuyauterie rudimentaire ou des récipients, ou être transformées en fibres pour la literie, les vêtements, les cordages.

L'eau existe probablement sous forme de glace sous la surface ou dans l'obscurité perpétuelle des cavernes, des crevasses et des ravins. Sur la terre, beaucoup de roches emmagasinent de l'eau dans des trous microscopiques. Les réflecteurs solaires et les réacteurs nucléaires produisent assez de chaleur pour pulvériser les roches et permettre de recueillir l'eau. A partir de l'eau, on peut produire de l'oxygène pour la respiration et un mélange oxygène hydrogène pour les piles à combustibles produisant l'électricité.

L'exploitation des roches

On peut obtenir beaucoup de produits chimiques en décomposant les roches pour en tirer les éléments de base. Des produits



Différents types de vaisseaux planétaires à propulsion nucléaire pour une expédition en escadre vers Mars.

alimentaires synthétiques comme ceux qu'ont consommé les sujets de la N.A.S.A. dans une prison de Californie, peuvent être composés. La possession d'éléments chimiques suggère tout naturellement la fabrication de combustibles de fusée sur la lune. Un des rêves les plus anciens fut d'utiliser la lune comme escale technique et base de départ pour l'exploration des planètes.

La lune est une plate-forme d'observation plus stable que la station spatiale en orbite. La faible pesanteur de la lune (1/6 de celle de la terre) permet d'éliminer le danger d'un état prolongé de non pesanteur. Certains ingénieurs ne voient que des cauchemars en perspective dans la nécessité de produire une pesanteur artificielle en faisant tourner la station spatiale 4 fois par minute exactement.

Cinq alunissages sont prévus près de l'équateur de la lune dans le programme Apollo. Par la suite, la distribution des minéraux pourrait imposer l'emplacement d'une station permanente. Entrera également en ligne de compte l'emplacement des zones chaudes ou poches de gaz emprisonnées indiquées par des observations récentes de taches rouges brillantes près des cratères Aristarque et Alphonse.

En installant une base près d'un des pôles, on aurait la lumière solaire presque tout le temps pour les travaux de fabrication et les observations scientifiques.

Le service du génie de l'armée et le centre des vaisseaux cosmiques habités ont préparé une douzaine de plans pour le montage d'une base permanente. Ces plans prévoient un développement progressif de la station.

Les activités des membres de la base lunaire seront séparées autant que possible dans des modules cylindriques. Chaque module sera conçu pour un type particulier de travail exécuté à l'intérieur.

Les devis industriels estimant à 300 000 F de l'heure le coût de la construction sur la lune rendent nécessaires toutes les préfabri-cations possibles sur la terre.

Les modules seront couverts de roches lunaires dès le début pour les protéger contre les micrométéorites, les radiations et les variations de température qui vont de + 100° C à - 120° C. Des machines de terrassement seront manipulées par les astronautes ou télécommandées par radio. Des tunnels préfabriqués relieront les modules. Des sas d'air sur les portes extérieures maintiendront la pression d'air à l'intérieur de la station, permettant aux astronautes d'enlever leur combinaison spatiale. Le personnel de la station respirera un mélange d'oxygène et d'azote, des recherches médicales ayant indiqué qu'on ne peut respirer sans danger pendant plus de deux semaines l'oxygène pur utilisé sur le vaisseau cosmique Apollo.

De l'espace pour vivre et travailler

Par la suite, les éléments de la base lunaire seront aménagés dans des excavations ou crevasses naturelles si le sol de la lune est assez solidement constitué. D'autres crevasses ou cavernes pourraient être bouchées par des matériaux étanches envoyés de la terre ou fabriqués sur la lune. L'exploitation des mines et des matériaux laissera des excavations pouvant être converties en lieux d'habitation ou de travail.

Au delà de la lune, il y a des planètes. L'enthousiasme pour un voyage vers Mars ou Vénus est répandu depuis le quartier général de la N.A.S.A. à Washington jusqu'aux centres de recherches et de développement en passant par des dizaines de firmes intéressées dans le programme spatial.

Ces voyages prendront des mois, des années même. Oran W. Nicks, directeur des programmes lunaire et planétaire de la N.A.S.A. ne donne guère d'importance à ces longs trajets : « Marco Polo a mis 24 ans pour aller de Venise en Chine et revenir. On peut aussi citer le cas des Hollandais qui ont colonisé l'Insulinde bien qu'il fallait alors quatre ans pour faire le voyage aller et retour par mer vers ces contrées », a déclaré récemment Nicks.

Les missions planétaires prévues par la N.A.S.A. se divisent en « voyages de passage » et « voyages de capture ».

« Les passages près de Vénus sont les missions planétaires avec équipage les plus rapides et les plus faciles. Les descentes sur Mars sont les plus faciles de toutes les descentes planétaires, dit H. H. Koelle, chef des programmes futurs au Centre de Vol spatial Marshall. On peut lancer des astronautes pour un passage devant Vénus en moins de

8 mois et autour de Mars en moins de 15 mois.

Le Dr G. A. Crocco et Franklin P. Dixon, Philico Corp. ont calculé qu'en 1970-72, les planètes seront bien alignées pour un passage devant Mars et Vénus en un seul voyage. Durée : environ 400 jours, peut-être à bord d'un Apollo converti.

L'alignement des planètes

Malheureusement, cette conjoncture se produit en plein programme Apollo d'alunissage. Vénus et Mars ne seront bien alignés ensuite que dix ans plus tard, après 1980. D'autre part, Krafft A. Ehrlicke, le vétéran des premières recherches allemandes sur les fusées, estime que les missions de passage donneront peu de résultats, surtout au voisinage de Vénus avec sa température en surface de plus de 300°.

Un séjour d'un mois sur la surface de Mars semble d'un meilleur rapport, estiment les ingénieurs du centre des véhicules cosmiques habités. David M. Hammoek, directeur des études martiennes estime que la N.A.S.A. peut y arriver avec les fusées et les moteurs chimiques utilisés dans le programme Apollo. Ehrlicke qui est maintenant chez General Dynamics préférerait attendre de pouvoir équiper l'étage supérieur d'un réacteur nucléaire.

Le plan de Hammoek prévoit 3 ou 4 lancements de Saturne V pour placer sur orbite terrestre le vaisseau en quatre parties destiné au voyage vers Mars ainsi qu'une réserve de combustible. Après avoir monté et ravitaillé le vaisseau 5 ou 6 astronautes formant l'équipage le lanceront à destination de Mars.

Le vaisseau de Mars ressemble à un grand fer de flèche de 30 m de long.

Sa pointe est constituée par un module de commandement et un élément de retour dans l'atmosphère. En arrière de la pointe se trouve le module de vol, assez spacieux pour y dormir, faire de l'exercice, travailler et se distraire. Les fusées et les réservoirs de combustible occupent le module qui est à la base du fer de flèche. Un véhicule biplace de débarquement est monté à l'extérieur du vaisseau.

Près de Mars, les astronautes feraient ricocher leur vaisseau sur les couches supérieures de l'atmosphère, le faisant ralentir jusqu'à la vitesse orbitale (environ 16 000 km/h pour Mars). Le groupe de débarquement descend vers la surface à bord de la navette.

L'air sec et ténu de Mars simplifie l'atterrissage ; il offre moins de résistance au véhicule. L'atterrissage se fait également à vitesse plus petite grâce à la faible pesanteur de Mars, un tiers de celle de la Terre. La navette de Mars a besoin d'un bouclier de chaleur moins important que la capsule Mercury.

Les avantages de Mars

Les astronautes et les savants peuvent explorer la surface de Mars autour de leur laboratoire beaucoup plus facilement que sur

la lune. On n'aura besoin que d'une combinaison légère pour conserver la chaleur et respirer l'oxygène dans l'atmosphère de Mars. On y trouvera probablement les mêmes conditions qu'à 5 500 mètres d'altitude dans l'atmosphère terrestre. Au bout d'un mois, les explorateurs se tasseront dans une « capsule de jonction » et allumeront la fusée pour rejoindre leurs camarades dans le vaisseau principal sur orbite, puis la Terre.

Faget a suggéré d'atterrir sur Phobos la plus grande des deux lunes martiennes comme plan de remplacement. Se poser sur Phobos qui est à 6 000 km seulement de la surface de Mars et n'a pas d'atmosphère pose un problème similaire à l'alunissage.

Les premières tentatives pour atteindre Jupiter ou les astéroïdes au delà de Mars auront lieu bien après le programme Apollo. Mais il arrive de temps en temps qu'un astéroïde passe à moins de 5 millions de km de la Terre, assez près pour tenter le Marco Polo de l'espace.

Le plus court passage de Jupiter à la Terre est 600 millions de km. Bien que 1 300 fois plus grand que la Terre, Jupiter a une pesanteur un peu plus que le double seulement de celle de la Terre. Quand le moment viendra — s'il vient — d'aller sur Jupiter, il est probable qu'on commencera par aller sur une de ses 12 lunes.

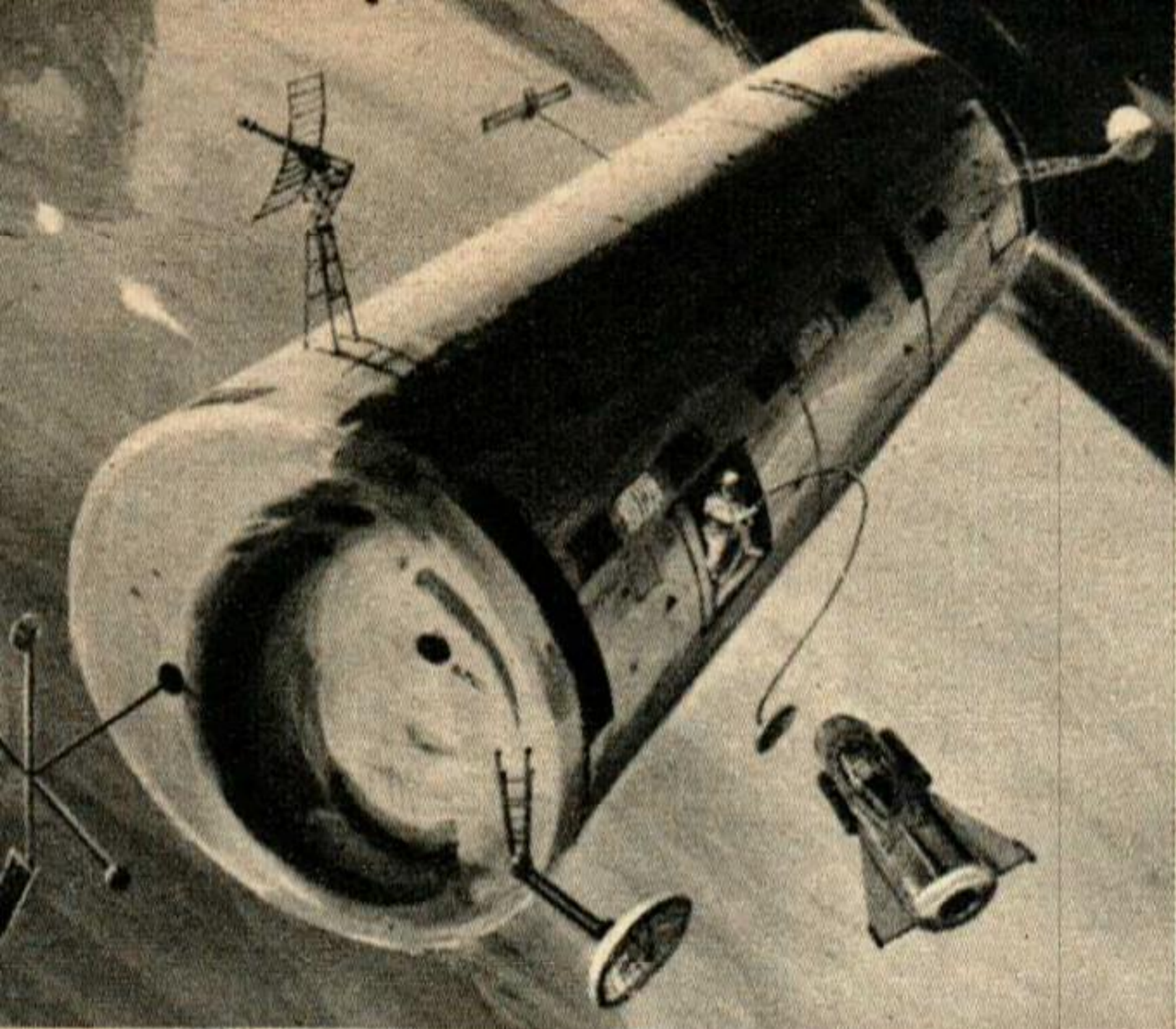
Ces projets interplanétaires de la N.A.S.A. portent le nom de code Empire, ce qui ne laisse aucun doute sur ses grands desseins. Toutes les entreprises semblent possibles sous une forme ou une autre. Pour les faire entrer dans un programme logique après Apollo, il faut quelques aménagements, car les crédits d'Apollo diminuent dans les deux années qui suivent le budget du projet Lune.

Une station spatiale aurait probablement d'abord l'approbation des milieux militaires. L'organisme civil ne participera sans doute à ce projet que pour en assurer une utilisation complète.

La N.A.S.A. pourrait alors diviser ses fonds entre la base permanente sur la lune et le X.M.A.S. Ces projets pourraient justifier la mise au point des fusées nucléaires ou chimiques bien plus puissantes que Saturne V.

Huit mois avec une marge de sécurité

Apollo reste le grand atout caché de la N.A.S.A. Tant que les lancements n'auront pas commencé en 1966, personne ne pourra se rendre compte de leur véritable valeur. Les vols de quatre mois envisagés en ce moment indiquent que les techniciens de l'espace estiment qu'Apollo peut rester huit mois dans l'espace avec une marge raisonnable de sécurité. Avec les combustibles de fusée à grand rendement (hydrogène liquide ou fluorine), Apollo deviendra peut-être dans l'ère spatiale ce que le chariot couvert était pendant la conquête de l'Ouest américain. Après les alunissages du programme Apollo, il pourra porter des hommes beaucoup plus loin dans l'espace que n'osent encore l'espérer la plupart des gens.



Le grand module de laboratoire tournant en orbite polaire autour de la Terre aura de nombreuses fonctions.

Les voyages vers Mars et Vénus ne semblent guère plus proches de nous que 1975, s'il faut s'y poser. Des bases permanentes sur Mars — comme les voyages vers Jupiter et Saturne — resteront probablement des projets qui mûriront lentement vers 1990.

Les projets de base lunaire et de vols planétaires offrent quelques possibilités d'une entreprise commune avec la Russie, si le dégel de la guerre froide se poursuit. Leur réalisation est assez lointaine pour permettre une formation du personnel, une fabrication de matériel et une organisation générale en plusieurs langues. Les dirigeants de la N.A.S.A. ont promis qu'en 1965, ils essaieront de prendre des astronautes pour ces missions post Apollo parmi les savants.

Le grand nombre d'objectifs futurs attire la question : jusqu'à quel point le contribuable est-il disposé à marcher ?

Le module de commandement d'Apollo agrandi, avec sièges à deux niveaux, peut loger 12 hommes et être utilisé comme navette vers les stations spatiales.

