

NOUVELLES ÉDITIONS LATINES

PIERRE ROUSSEAU
HISTOIRE DE LA TERRE

I

L'HOMME AVANT L'HISTOIRE

Un livre d'histoire et de science comme il n'en existe aucun autre ! Le lecteur est invité à reconstituer lui-même les époques disparues. Avec Schliemann, il découvre Troie, avec Woolley Our de Chaldée, avec Maspéro les sarcophages des Pharaons, avec Boule nos ancêtres d'il y a 100.000 ans. Avec l'abbé Breuil, il explore les cavernes et date les époques de la préhistoire. Passionnantes aventures sous la conduite du plus averti et du plus intéressant des guides !

1 vol. in-8° jésus, nombreux dessins, 28 sujets hors-texte... 375 fr.

II

JEUNESSE DE LA TERRE

Ici encore le lecteur poursuit sa vertigineuse descente dans le temps. Ce qu'il ramène maintenant, ce ne sont plus des tablettes, des sarcophages ou des ossements d'hommes préhistoriques, ce sont des plantes inconnues, des animaux fantastiques disparus depuis des millions d'années. Voici le lac qui couvrait la région parisienne, les montagnes fossiles qui dressaient leurs glaciers sur la Bretagne, les troupes d'Iguanodons géants qui habitaient la Belgique. Et voici le littoral de la mer primitive où naquit un jour le premier vivant. Ce livre de science est un roman hallucinant.

1 vol. in-8° jésus, nombreux dessins, 18 sujets hors-texte... 375 fr.

DU MÊME AUTEUR

A paraître prochainement

LA DÉCOUVERTE DU CIEL

LUCIEN RUDEAUX

LA LUNE ET SON HISTOIRE

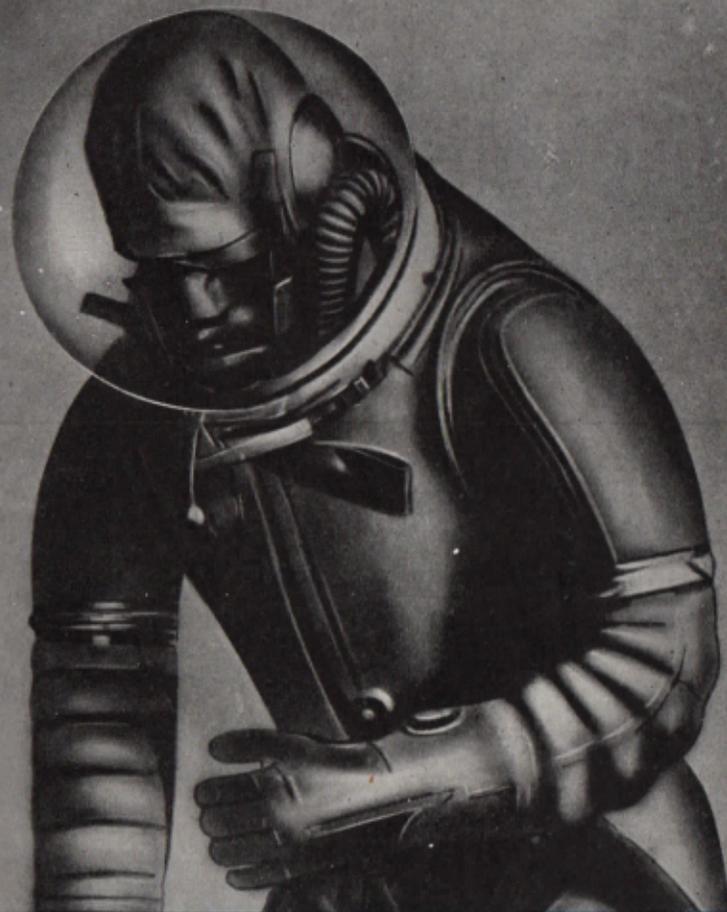
En attendant que les pionniers de l'astronautique aménagent les premiers terrains « d'alunissage », Lucien Rudaux raconte ici ce que sera cet ahurissant voyage, et surtout ce que nous trouverons à l'arrivée. Formation, nature, situation et mouvements de la Lune, son influence dans l'univers, son sol et ses richesses, les conditions de la vie sur cet astre mort. Et il y a d'autres Lunes autour d'autres planètes. Questions passionnantes, explorations merveilleuses en compagnie d'un savant qu'on ne se lasse pas d'écouter.

1 vol. in-8° jésus, nombreuses illustrations, 15 sujets hors-texte... 350 fr.

1, Rue Palatine - PARIS - VI^e

L'ASTRONEEF

* Revue internationale d'astronautique *



* N° 1

1950

SEPTEMBRE

*

L'ASTRONEF

Revue Internationale d'Astronautique

SOMMAIRE

	PAGES
Une bonne nouvelle, par A. ANANOFF.....	1
Premier Congrès International d'Astronautique, par A. ANANOFF	3
A propos des limites de l'Astronautique, par Eugen SANGER....	8
Deux nouveaux films d'anticipation	11
La cabine de l'Astronef	12
Comment évoluera l'Astronautique, par André-Louis HIRSCH.....	21
La vie à bord des satellites artificiels	24
Une opinion autorisée, par Edouard BELIN.....	26
Document pour servir à l'histoire de l'Astronautique.....	28
Echos et Nouvelles. — Bibliographie.....	30

ADRESSER LA CORRESPONDANCE

pour la Direction : à M. A. ANANOFF, 5, Avenue Mozart, PARIS - 16^e

pour l'Administration : 1, Rue Palatine, PARIS - 6^e

ABONNEMENTS

REVUE TRIMESTRIELLE

Le numéro 125 francs

UN AN 500 francs

Étranger 650 francs

Nouvelles Éditions LATINES

1, Rue Palatine — PARIS - 6^e

Compte Chèque Postal : PARIS 978-27

UNE BONNE NOUVELLE

Nous sommes heureux d'annoncer à nos lecteurs que L'Astronef, première revue astronautique française, dont la publication, faute de subsides, avait dû être interrompue en 1946, va revoir le jour.

Nous devons cette heureuse initiative aux Nouvelles Editions Latines, initiative qui, nous en sommes certain, sera accueillie avec joie par tous les amis de la Science, et plus particulièrement par les astronautes, auxquels il manquait, à ce jour, une revue d'information, de documentation qui fût, en même temps qu'un lien, un organe de diffusion des études et de la pensée astronautiques.

Dans cette nouvelle série trimestrielle, nous nous proposons de dégager, soit dans des articles d'ensemble, soit dans des études originales, tout ce que le problème astronautique comporte de possible, voire de réalisable.

Chaque fois qu'il nous sera permis de dépouiller les sujets traités des démonstrations mathématiques, nous le ferons, désirant surtout intéresser le plus large public possible à l'étude de la navigation cosmique et au vol dans la très haute atmosphère.

Nous n'excluons pas de cette revue la vulgarisation, si elle est saine et conforme aux données de la Science, pas plus que l'anticipation, si elle se contente d'extrapoler les données acquises par l'expérience et vérifiées par la pratique.

Qu'on ne s'étonne donc pas de trouver dans cette revue, à côté d'articles purement techniques, tels que ceux traitant du moteur atomique, par exemple, des récits comme celui d'un astronaute revenant de l'espace et contant les péripéties de son voyage. Nous considérons qu'en dépit d'un aspect dissemblable, le but vers lequel tendent de tels articles peut être, à peu de chose près, le même, car si l'un apporte un élément de plus dans notre connaissance sur l'énergie nucléaire, l'autre, devan-

çant hardiment le progrès, nous donne la faculté d'imaginer, de créer.

L'imagination, ne l'oublions pas, a bien souvent devancé la Science, et elle a donné et donne encore au spécialiste la faculté de voir ses recherches sous un aspect insoupçonné, le décidant souvent à leur donner une orientation nouvelle. Aussi, ne la méprisons pas si elle sait être logique et rationnelle et sachons-lui gré de conférer à la Science astronautique un sens et un aspect tout particulier, d'aucuns diront paradoxal, puisque cette Science permet au rêve d'être logique, au mathématicien d'être quelque peu poète et au poète d'être un scientifique.

Nous pensons également que cette formule doit aider la Science qui nous est chère à se dégager d'un confinement stérile et à se présenter dans toutes les institutions en lutte pour l'enrichissement de notre patrimoine spirituel.

Nous pensons qu'ainsi il nous sera possible d'intéresser, puis de rallier à la Science astronautique, non seulement le savant et le technicien, mais encore toute la jeunesse étudiantine, d'où sortiront les futurs savants et techniciens. Ceux-ci, imprégnés dès leur adolescence d'une atmosphère où le réel se mêle au fantastique, seront, une fois pour toutes, dépouillés des préjugés qui paralysent encore bien des initiatives et se consacreront tout naturellement à l'Astronautique pour enfin réaliser le vieux rêve de Cyrano et de Jules Verne.

L'Astronautique, ne l'oublions pas, devra ouvrir à l'homme des espaces infinis et, avec eux, lui faire toucher du doigt la vanité de nos luttes fratricides.

A. ANANOFF.

Les sujets que nous traiterons

Dans les prochains numéros, nous nous proposons de publier sous la signature de spécialistes autorisés, tant français qu'étrangers, des études sur le mécanisme des engins autopropulsés, les propergols liquides, le moteur atomique à réaction, les performances des fusées modernes, les résultats des récents sondages de la très-haute atmosphère, les stations cosmiques, les fusées lunaires, etc., etc...

Nous comptons également, à partir de notre prochain numéro, afin de justifier le caractère international de *L'Astronef*, laisser la parole aux divers mouvements astronautiques étrangers.

Le lecteur aura ainsi la possibilité, dans chaque numéro, de trouver exposé en quelques pages, l'évolution mondiale du problème astronautique durant le trimestre écoulé.

PREMIER CONGRÈS INTERNATIONAL D'ASTRONAUTIQUE

Pour la première fois depuis que la Science Astronautique existe, des Hommes, qui, à des titres divers, ont consacré leur vie, leurs moyens, leur temps à défendre leur idéal, vont pouvoir se rencontrer.

Jusque là, l'échange de travaux et de la correspondance était seul possible, maintenant ils pourront lier connaissance, confronter leurs idées, s'estimer et collaborer plus efficacement dans l'avenir.

Ce Premier Congrès International d'Astronautique, dont l'organisation fut décidée après accord avec M. H. Gartmann, directeur scientifique de la « Gesellschaft für Weltraumforschung » de Stuttgart, et M. Cleaver, président de la « British Interplanetary Society » de Londres, se tiendra à Paris du 30 septembre au 2 octobre inclus.

Rien de ce qui doit conférer un éclat à cette grande manifestation n'a été négligé et nous sommes particulièrement reconnaissant à ceux qui, conscients de l'importance des problèmes astronautiques, acceptèrent sans marchander, de figurer parmi les membres du Comité d'honneur.

Nous remercions particulièrement M. Henri MINEUR, éminent directeur de l'Institut d'Astrophysique, d'avoir accepté la présidence d'honneur, et nous sommes infiniment touché que Mme Gabrielle Camille FLAMMARION, directrice de l'Observatoire de Juvisy et fidèle continuatrice de l'œuvre de son mari, ainsi que Mme DE VENDEUVRE, bien connue des milieux aéronautiques pour son inlassable dévouement aux I.P.S.A., aient bien voulu l'une et l'autre assumer la charge de la vice-présidence.

Parmi les hautes personnalités qui forment le Comité d'honneur, nous citerons les noms de :

MM. Ernest ESCLANGON, membre de l'Académie des Sciences, directeur honoraire de l'Observatoire de Paris ;

Maurice ROY, membre de l'Institut, ingénieur en chef des Mines, Président du Congrès National de l'Aviation Française en 1946 ;

Général LAFARGUE, ingénieur-général des Fabrications d'Armement ;

Henri MOUREU, directeur du laboratoire municipal, directeur scientifique du Centre d'Etude des projectiles autopropulsés du Ministère des Armées ;

André-Louis HIRSCH, fondateur du Prix International d'Astronautique en 1927 ;

Léo KOWARSKI, directeur scientifique au Commissariat à l'Energie atomique ;

LÉVEILLÉ, directeur du Palais de la Découverte ;

Dr André BING, licencié es-sciences ;

Dr Pierre GARSAX, Président du Conseil médical de l'aviation civile et commerciale ;

Médecin-général BEYNE, directeur du laboratoire de physiologie appliquée à l'Aéronautique de l'Ecole pratique des Hautes Etudes ;

Joseph PERÈS, membre de l'Académie des Sciences et de l'Institut.

Henri MURAOUR, ingénieur général des poudres ;

Dr Louis GOUGEROT, professeur agrégé à la Faculté de Médecine ;

Médecin-général BERGERET, de la Section médico-physiologique de l'Armée de l'Air ;

J. ALLEZ, président de l'Aéro-Club de France ;

A. VIAUT, directeur de la Météorologie Nationale ;

Professeur VASSY, du laboratoire de la Physique de l'Atmosphère de la Faculté des Sciences.

PARICAUD, directeur du service de la production aéronautique ;

J. BIZET, président honoraire de l'Aéronautique-Club de France, etc.

Qui osera après cette brillante participation, douter encore des possibilités immenses de l'astronautique et surtout de son sérieux? Qui pourra comparer nos études à de simples passe-temps et nous-mêmes à de « doux rêveurs » ?

Nous croyons cette liste suffisamment explicite pour faire admettre que les problèmes qui nous préoccupent sont autrement plus concrets et plus précis que ceux qui hantaient l'imagination de Jules Verne.

Ce Congrès sera inauguré par une séance solennelle et publique le 30 septembre, à 15 heures précises, au Grand Amphithéâtre de la Sorbonne.

La première partie sera consacrée à la réception des délégations étrangères. Elle débutera par un appel de M. Henri Mineur aux scientifiques, qu'il invitera à s'intéresser d'une manière plus « ouverte » aux questions touchant la Navigation future, puis, après le souhait de bienvenue exprimé par quelques personnalités du Comité d'honneur, des discours seront prononcés par les chefs des délégations étrangères, discours aussitôt traduits.

Puis le Président du Conseil définira le but de ce rassemblement mondial et le rôle de l'astronautique. Il dira aussi la position des astronautes face aux recherches entreprises pour les besoins de la Défense nationale.

Il s'efforcera de dégager la politique actuelle assez paradoxale, qui consiste à s'intéresser aux études des techniciens de la fusée, tout en désapprouvant le but meurtrier poursuivi par ces derniers.

Il dira également la joie sincère que ressentirent les astronautes en constatant les progrès merveilleux réalisés en physique nucléaire, et la violence avec laquelle ils désapprouvèrent et continuèrent à désapprouver l'usage qui en a été fait pour détruire plus massivement l'espèce humaine.

L'astronautique, ne l'oublions pas, poursuit un but essentiellement pacifique, mais pour arriver à ses fins, elle a encore besoin de pratiquer une politique des plus souples, car elle ne possède rien, elle est pauvre, très pauvre même, sa seule richesse consiste dans l'apport désintéressé d'hommes de science de bonne volonté.

La seconde partie de l'Assemblée solennelle sera marquée par la projection d'une série de films de choix, la plupart inédits, sur les fusées et le Voyage dans la Lune, voyage anticipé avous-nous besoin de le dire.

Les films sur les fusées se composeront d'une suite de bobines de 16 m/m, prises par le Professeur Rudolf Nebel au cours des expériences réalisées à la Raketenflugplatz de Reinickendorf, aux environs de Berlin.

On se souvient, qu'en 1930, R. Nebel, avec le professeur Hermann Oberth, avaient construit par leurs propres moyens ce terrain d'expérience sur lequel, jusqu'en 1933, ils travaillèrent en collaboration avec les ingénieurs Riedel et von Braun, à la mise au point de fusées de faible calibre.

Les films qui seront projetés retraceront cette époque héroïque où l'aéronautique sortait de la théorie et où la fusée de guerre n'avait pas encore pris son aspect définitif.

Le second film, tourné en Amérique, nous montrera le montage, la manœuvre de remplissage, la mise au point et le lancement de la fusée V-2, que par bien des côtés nous pouvons assimiler à une fusée pré-cosmique.

Enfin, toute une série d'extraits de passages scientifiques de films d'anticipation, tel celui dû à la collaboration technique de H. Oberth « La Femme dans la Lune ».

Rappelons que, le 30 septembre, un bureau de poste temporaire siègera de 8 heures du matin à 7 heures du soir, à la Sorbonne, et qu'on y apposera un cachet spécialement gravé à l'occasion du Congrès : « fusée sur fond étoilé ».

Les séances du 1^{er} et du 2 octobre, se tiendront le matin, à 10 h. dans la salle du Conseil de l'Aéro-Club de France. Elles seront privées et seuls les membres responsables des divers organismes astronautiques pourront y prendre part.

Le 1^{er} octobre, vers 16 heures, les congressistes seront reçus à l'Observatoire de Meudon par M. Charles Bertaud, grâce à l'aimable autorisation de M. André Danjon, directeur de l'Observatoire de Paris. L'après-midi du 2 octobre, M. Léveillé recevra les congressistes au Palais de la Découverte, où ils pourront visiter le

Département Astronautique, et, le même jour, les astronautes seront les hôtes de M. Kowarski, à Châtillon, où ils visiteront les installations et assisteront au fonctionnement de la Pile atomique.

Dans la soirée du 2 octobre, une résolution sera prise en commun par les congressistes et, comme il est de tradition, des vœux seront émis.

Ce sera le dernier jour du « Congrès de Paris ». Le prochain se tiendra à Londres en septembre 1951.

Alexandre ANANOFF,
Président du Congrès.



D'après INTERAVIA.

A PROPOS DES LIMITES DE L'ASTRONAUTIQUE

Depuis que Friedrich Hasenöhrl et Louis de Broglie ont posé l'hypothèse de l'équivalence de l'énergie, de la matière et de la lumière, la transformation technique de l'un à l'autre de ces aspects du même agent de la nature est devenue de plus en plus efficace, surtout le passage de la matière à l'énergie.

Les réactions chimiques appliquées depuis la naissance de l'humanité et qui donnent un taux de transformation de 10⁻⁸ % commencent à faire place, depuis O. Hahn, aux réactions nucléaires de fission avec un taux de transformation de 0,16 % et, plus récemment aux réactions nucléaires synthétiques avec un taux de transformation de 1,4 %, tandis que les transformations à 100 %, par exemple sous forme de réaction électron-positron, sont encore limitées à l'expérience physique.

Il est vraisemblable que l'utilisation de ces sources d'énergie plus parfaites pour la technique des réacteurs est seulement une question de temps, malgré toutes les difficultés de réalisation technique, et qu'il faudra compter, un jour ou l'autre, avec la fusée à photons, dont la vitesse d'éjection sera égale à celle de la lumière.

En ce cas, l'équation fondamentale et classique des fusées

$$\ln \frac{m_0}{m} = \frac{v}{c}$$

a, d'après la théorie de la relativité pour l'observateur au point de départ la forme : (+)

$$\frac{m_0}{m} = \left(\frac{1+v'/c}{1-v'/c} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Tandis qu'on obtient, avec la formule classique, par exemple, pour un rapport de masse $m_0/m=10$, une vitesse v de vol 2,3 fois plus grande que la vitesse d'éjection c , on trouve pour la fusée à photons par l'équation fondamentale des fusées d'après la théorie de la relativité, pour le même rapport de masse (au repos) $m_0/m=10$ un $v'/c=0,98$, c'est-à-dire que la vitesse v' du vol par rapport au point de départ reste toujours inférieure à la vitesse de la lumière.

(+) J. Ackeret ; Zur Theorie der Raketen, Helvetica Physica Acta 19,2, Basel 1946.

Si la fusée à photons éjecte pendant l'élément de temps dt la fraction dm de sa masse actuelle m , avec la vitesse de la lumière c , l'équipage ressentira toujours l'accélération durant le vol (accélération constante, par exemple).

$$b = \frac{dv}{dt} = \frac{c}{dt} \cdot \frac{dm}{m}$$

Si la masse m est consommable à volonté, on peut poursuivre ce processus et la vitesse v de la fusée augmentera avec l'accélération constante b au delà de toutes limites.

Si un témoin fixe au point de départ observe la vitesse du vol, le fait que la vitesse avec laquelle les signaux peuvent lui parvenir est limitée et égale à celle de la lumière, se manifeste, d'après Einstein, pour cet observateur, de telle façon que la masse finale m , ainsi que la masse éjectée dm , semblent agrandies dans le rapport

$$\frac{dm'}{dm} = \frac{m'}{m} = \frac{1}{\sqrt{1-v'^2/c^2}}$$

c'est-à-dire dm'/m semble rester toujours le même pour l'équipage et l'observateur, tandis que les éléments de temps dt , tous égaux pour l'équipage, semblent être agrandis pour l'observateur, au fur et à mesure que la vitesse de vol croît conformément au rapport de la seconde sur la terre à la seconde dans l'astronef :

$$\frac{dt'}{dt} = \frac{1}{\sqrt{1-v'^2/c^2}}$$

et de manière analogue se diminuent les longueurs

$$\frac{L'}{L} = \sqrt{1-v'^2/c^2}$$

En conséquence, l'observateur a l'impression que l'accélération de l'astronef diminue dans le rapport

$$b'/b = (1-v'^2/c^2)^{\frac{3}{2}}$$

et que la vitesse v' de l'astronef s'approche asymptotiquement et avec accélération décroissante de la vitesse de la lumière, alors que l'équipage garde l'impression que sa vitesse v (comme somme des accélérations supportées) croît indéfiniment avec accélération constante.

Le temps nécessaire pour arriver au rapport des masses m_0/m , c'est-à-dire à la vitesse de vol v sous l'accélération « constante » b , indiquée par les montres de l'astronef, est égale à :

$$t = \frac{v}{b} = \frac{c}{b} \ln \frac{m_0}{m}$$

Les montres du point de départ indiquent pour le même événement, qui mène à la vitesse de vol v' par rapport au point de départ, le temps plus long

$$t' = \frac{t}{\sqrt{1 - v'^2/c^2}}$$

Pour arriver à m_0/m , c'est-à-dire à la vitesse de vol, mentionnée plus haut, $v/c = 2,3$ où $v'/c = 0,98$, on a besoin — avec une accélération de l'astronef physiologiquement supportable de $b = 20m/sec^2$ — d'un temps $t = 3,45.10^8$ sec (= 399 jours) ou d'un temps $t' = 1,725.10^9$ sec (= 1995 jours), c'est-à-dire, tandis que l'équipage doit supporter cette accélération pendant un peu plus qu'un de ses ans, l'observateur constate 5 1/2 de ses ans de vie.

Si l'astronef, volant alors presque à la vitesse de la lumière, est si bien tiré qu'il ne faut pas craindre de collision avec les corps cosmiques, le parcours restant n'est limité que par la fraction de sa vie que l'équipage est prêt à sacrifier pour le voyage.

La vitesse nécessaire d'adaptation biologique de l'homme implique la courte durée de génération humaine et c'est ce qui limite la portée des astronefs à photons à quelque 30 années-lumière ($2,85.10^{14}$ km.) si l'expéditeur de l'astronef a l'intention d'en voir le retour lui-même.

Par rapport à la circonférence de l'univers présumable de 10^{10} années-lumière (c'est à peu près le double de l'âge estimé de l'univers) un tel voyage cosmique serait seulement une excursion modeste. Il permettrait quand même la visite de milliers de systèmes solaires voisins.

Mais si l'expéditeur de l'astronef renonce à le revoir lui-même sur la terre, alors la durée terrestre de vie plus longue de l'équipage (celle qu'indique la théorie de la relativité) détermine la portée et comme cette durée de vie est seulement fonction de v'/c , c'est-à-dire du rapport des masses de la fusée, on peut augmenter la portée sans limites biologiques.

Un cas extrême consisterait à voler une ronde de 10^{10} années-lumière autour de l'univers pendant la durée de génération de l'équipage de 30 ans.

En ce cas, il faudrait approcher de la vitesse de la lumière de telle façon que $v'/c = (1 - 4,5.10^{-18})$ et il serait nécessaire d'avoir un rapport de masse considérable de $m_0/m = 0,67.10^9$. D'où, pour le poids d'un seul homme, on aurait besoin de l'équivalent du poids de cent porte-avions gigantesques seulement pour la phase d'accélération qui dure 33 ans pour l'équipage et presque l'âge du monde pour l'observateur au point de départ, si l'accélération était $b = 100$ m/sec².

Si on demandait de freiner l'astronef après un tel voyage de durée quelconque jusqu'à la faible vitesse initiale, alors, le rapport de masse nécessaire serait environ $m_0/m = 10^{17}$, c'est-à-dire qu'il faudrait transformer en rayonnement la masse de la lune terrestre pour quelques navires de ce genre et on arrive à penser qu'on a dépassé les limites techniques de l'astronautique.

Courcelle-sur-Yvette, 29-7-50.

Eugen SANGER.

DEUX NOUVEAUX FILMS D'ANTICIPATION

Destination Moon, tel est le titre du film tourné par Géo PAL à Hollywood, d'après le roman de Robert HEINLEIN **Rocketship Galileo**.

Etabli suivant les données techniques du docteur HSUE-SHEN TSIEN, et du docteur ZWICKY, ce film doit donner au public l'impression « réelle » d'un voyage dans la Lune.

Il y est question du manque de pesanteur, de l'arrivée sur la Lune, des scènes amusantes et curieuses sur la surface de notre satellite, enfin du retour. Rappelons, point capital, que la propulsion de l'astronef est assurée par un moteur atomique.

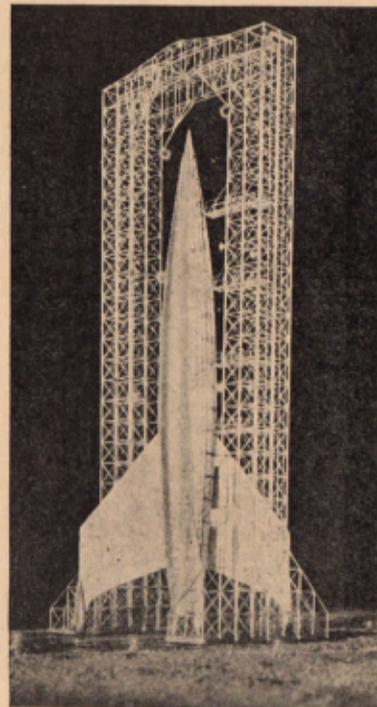
Le second film d'anticipation astronautique, dû au producteur R.-L. LIPPERT, également tourné en Amérique, s'intitule **Rocketschip X.-M.**, et se déroule dans le paysage « rougeâtre » de la planète Mars.

Il paraît que dans ce film tout se passe très mal. Les héros de l'aventure, à la suite d'une panne de moteur, risquent de s'écraser sur la Lune, échappent à la catastrophe grâce à l'intervention d'une savante « pin-up » qui trouve au dernier moment un judicieux mélange « d'hydrogène mono-atomique », ce qui leur permet enfin, après bien des aventures, et malgré eux, « d'amarsir ».

Sur la planète Mars, à leur grand étonnement, ils ne découvrent que des cités en ruines, parmi lesquelles errent des êtres abê-

tis, échappés par miracle à une gigantesque explosion atomique.

Les héros finissent par périr les uns après les autres, non toutefois



sans nous avoir fait réfléchir, en un dialogue plein de moralité, à ce qui nous attend sur Terre, si nous continuons à nous amuser avec ces charmants joujoux que sont les bombes atomiques.

Avions-nous vraiment besoin de ce dialogue final ? Je crois que personne n'a encore oublié Nagasaki et Hiroshima !

LA CABINE DE L'ASTRONEF

Il y a quelques mois, paraissait aux Editions « Arthème Fayard », dans la collection Savoir, l'ouvrage de M. Alexandre ANANOFF intitulé « L'Astronautique ». Nous extrayons ce passage consacré à la cabine de l'Astronef.

Nous considérons que le problème de la coque de l'astronef est absolument indépendant de la conception de l'appareil et du choix des matériaux. La cabine des astronautes devra être absolument indépendante de la structure générale de la fusée.

Cette indépendance doit permettre d'assurer plus facilement une répartition rationnelle de la température, et, en outre, par des écrans appropriés, d'isoler la cabine et de la protéger le plus possible des agents extérieurs. Sur la nature des dangers de l'espace cosmique, nous manquons encore de données précises, mais nous pressentons leur nocivité sur l'organisme.

Enfin, il est indispensable de placer la cabine le plus loin possible du propulseur nucléaire, non seulement à cause du bruit, gênant à la longue, que celui-ci pourrait engendrer, mais aussi en raison de ses émissions considérables de rayonnements radioactifs. Contre les neutrons nous pourrions nous protéger par des épaisseurs assez faibles de métal lourd; contre les rayons γ ultra-pénétrants, par l'interposition de plaques de plomb de 50 cm. à 1 m. d'épaisseur.

Prévenons nos lecteurs que nous n'envisagerons pas, dans cet ouvrage, le véhicule cosmique idéal à compartiments étagés, avec poste de pilotage, chambre de repos ou de travail, salle à manger, magasin pour les instruments, les outils, les scaphandres et éventuellement les échantillons prélevés sur les planètes, enfin galerie permettant au mécanicien d'accéder au propulseur, pour réparer une panne ou pour surveiller le fonctionnement. La construction d'un tel véhicule aux allures d'appartement serait fort difficile ! Soyons persuadés qu'une cabine, deux à la rigueur, de dimensions modestes et pouvant abriter deux passagers, avec les accessoires indispensables pour créer un confort relatif, suffiraient pleinement !

N'oublions pas que l'importance du confort et la nécessité d'emporter avec soi un chargement supplémentaire et encombrant de produits divers, ne serait-ce que la nourriture, dépendent de la durée du voyage. Or, nous le verrons plus loin, il ne faudra que 3 h. 27 m. pour atteindre la Lune et 49 h. 20 m. pour atteindre Mars. Un confort superflu constituerait un luxe que nous ne pouvons envisager sérieusement. La mise au point d'une cabine étanche, capable de nous assurer une existence normale, est un problème suffisamment ardu pour que nous évitions de nous lancer dans la description des super-fusées de luxe !

Il est bien probable que le premier astronef n'aura qu'un habitacle modeste, et c'est à définir ses caractéristiques que nous nous attacherons plus particulièrement.

Caractéristiques de la cabine

Si, dans le passé, les chercheurs se sont évertués à utiliser la coque de la fusée comme paroi interne de la cabine, c'était autant pour utiliser au mieux l'espace disponible que pour procurer à l'habitacle, par une rotation appropriée, une température acceptable.

Aujourd'hui, sans être moins avare de la place dont nous disposons, nous croyons qu'économiser quelques mètres cubes risquerait de compromettre le succès de la tentative. Quant au maintien d'une température constante, ce n'est pas une plaisanterie, et nous ne saurions aujourd'hui examiner sans sourire les propositions faites dans le passé pour atteindre ce résultat. Avant tout, la cabine doit être parfaitement étanche; une atmosphère de composition et de pression normales y sera maintenue grâce à des organes régulateurs. Or, une telle cabine existe déjà : la cabine à surpression.

Les « B-29 Superforteresses » et les « Lockheed Constellation », avions qui, par leur affectation même, étaient destinés durant la guerre à voler entre 9.000 et 12.000 m., étaient équipés avec de tels dispositifs.

La cabine idéale

Il est audacieux de parler dès à présent de la cabine idéale. De nombreuses données nous manquent encore pour nous permettre de définir son aspect et ses caractéristiques, autrement que d'une façon générale.

On peut toutefois imaginer que l'habitacle des astronautes se composera de deux compartiments superposés, reliés entre eux par un trou d'homme. Il se présentera sous l'aspect de deux sphères tronquées superposées, forme qui paraît aussi avantageuse sous le rapport de l'espace disponible que sous celui du poids.

L'ensemble sera logé dans la partie avant de l'astronef et rattaché aux parois internes de la coque par un grand nombre de cloisons étanches.

Les cabines pourront être pourvues d'une double paroi de 2 mm. d'épaisseur, l'intervalle étant rempli d'ozone à la pression atmosphérique normale — mesure devant éventuellement atténuer l'action nocive des rayonnements de l'espace.

Afin de réduire au maximum la déformation des parois de la cabine du fait de la pression intérieure, il serait possible de créer un vide partiel dans l'espace séparant la cabine de la coque. Par exemple, si nous fixons la pression de la cabine à 525 mm. de mercure et que nous admettions que ses parois puissent résister à une demie atmosphère, il suffira de laisser une pression de 145,8 donnant la possibilité non seulement à la cabine, mais surtout à la cellule de la fusée, de résister à une pression particulièrement basse. La raréfaction de l'air entre la cabine et la coque empêchera en outre les fluctuations de la température extérieure de se communiquer à la cabine. Ce qui permettra de conditionner la température selon les besoins.

La visibilité — jusqu'à preuve du contraire — sera obtenue au moyen d'un périscope, moins fragile que des hublots.

Enfin, l'existence d'une double cabine permettra aux occupants, si jamais leur vie vient à être menacée par une décompression inopinée, de se réfugier dans la cabine inférieure, de revêtir les scaphandres qui s'y trouveront, et de retourner dans la cabine supérieure pour y colmater le trou. Après quoi, il leur suffira de rétablir l'atmosphère normale.

La sortie de la fusée, de même que le retour, devront s'effectuer par un sas. Un séjour de quelques minutes dans ce dernier sera indispensable pour la réadaptation graduelle de l'organisme à la pression de la cabine.

Sans cette précaution des malaises graves pourraient en résulter, peut-être même la mort, par l'aéro-embolisme.

Que nous est-il encore possible de dire de notre habitacle astronomique? Que son ameublement sera conçu économiquement et que les objets qui devront y prendre place seront minutieusement sélectionnés. On ne devra accroître le poids initial de la fusée par rien qui ne soit de stricte nécessité.

L'ameublement sera simple : une couchette par passager — couchette pouvant se relever contre la paroi — une table et quelques sièges pliants; il faudrait que tout soit sobre, léger, mais malgré cela confortable.

On évitera dans l'intérieur de la cabine les angles vifs pouvant blesser les astronautes en cas d'une secousse inattendue.

*
**

A côté de ces divers problèmes posés par la construction d'une cabine, il nous paraît utile de signaler que son *insonorisation* ne sera pas à négliger, pas plus que l'adaptation d'un dispositif pouvant supprimer ou atténuer les vibrations dont la manifestation serait néfaste pour les passagers même *s'ils ne les perçoivent pas*. Enfin, rappelons que la couleur choisie pour l'intérieur de la cabine devra avoir une influence psychique incontestable sur les astronautes.

La vie en espace confiné

Une fusée abandonnant notre planète ne sera qu'un minuscule corps céleste ayant ses lois gravifiques, son atmosphère, ses habitants. Elle formera un petit univers où rien ne devra manquer, ni pour l'entretien de la vie, ni même pour le confort.

Isolés dans l'espace, nous ne pourrions compter sur aucun secours extérieur, pas plus que la Terre ne compte sur Mars ou sur Vénus pour assurer sa vie propre. Il nous faudra donc prévoir, au départ, tout ce dont nous aurons besoin au cours de notre randonnée. La moindre insuffisance dans les objets emportés peut compromettre le succès de la tentative.

Sans énumérer ici tout ce qui déterminera les caractéristiques de la fusée interplanétaire, rappelons que la durée du parcours en constituera l'un des éléments décisifs. C'est d'elle que dépendra l'approvisionnement de l'astronef non seulement en réserves alimentaires, mais encore en produits destinés à nous assurer une atmosphère conditionnée et à rendre notre séjour aussi agréable que possible.

Comment assurer la vie en vase clos

Nous avons vu à quelles conditions nous pouvons vivre dans une enceinte fermée. Pour remplir ces conditions deux procédés sont à notre disposition :

1° *La ventilation*, c'est-à-dire le remplacement de l'air vicié par de l'air pur;

2° *La régénération*, c'est-à-dire la reconstitution d'un air pur à partir de l'air vicié, après son passage par un système central d'épuration.

Le premier procédé, évidemment séduisant, n'est malheureusement pas utilisable en espace confiné : il ne peut s'employer qu'au niveau du sol ou dans une atmosphère favorable à la respiration.

Cette régénération consiste principalement dans l'absorption du gaz carbonique par la *chaux sodée*. Celle-ci, utilisée en Amérique sous le nom de *cardoxide*, existe aussi en France, avec les mêmes propriétés physiques et chimiques, sous forme de *granulés I. R. S.* Pla-

cée dans des sachets et disposée dans les parties basses de la cabine (le gaz carbonique ayant tendance à s'accumuler dans les fonds), la chaux sodée assure une régénération très convenable sans perdre aucune de ses propriétés même si, pour une raison ou pour une autre, on interrompt quelque temps l'opération. Il est possible en outre de brasser l'air en le faisant passer à travers des cartouches de soude granulée (STEVENS).

La quantité de chaux sodée nécessaire par heure et par personne est évaluée à 200 gr. Bien entendu, son emploi n'exclut en aucune sorte l'usage de l'oxygène. Ce dernier doit être emporté dans des bouteilles parfaitement étanches : il serait à craindre en effet qu'un excès d'humidité ne vint à détériorer les robinets à pointeau, et toute fuite d'oxygène peut accroître les risques d'incendie.

Peut-être serait-il possible — quoique cette suggestion soit encore tout hypothétique — de casser les molécules de l'acide carbonique (qui est chimiquement très stable) et de dévier une partie de l'énergie considérable libérée par les réactions nucléaires du propulseur permettant la récupération de l'oxygène fixé par l'organisme (L. GOUGERON). Mais, quel que soit l'avenir réservé à cette opération, il est à craindre que l'oxygène ainsi recueilli ne soit radioactif et, par suite, inutilisable.

Quoiqu'on n'ait pas encore fait vivre des hommes en espace clos pendant plus de trente heures, il semble certain que cette durée peut être considérablement accrue. Seul se posera le problème du chargement de la fusée en réserves d'oxygène et de chaux sodée.

Prenons pour exemple le séjour d'un homme en atmosphère close pendant trois semaines. Quelles quantités d'oxygène et de granulé sodé faut-il prévoir ?

Consommation de granulé sodé : 200 gr./heure pendant 500 heures, soit 100 kg. Consommation d'oxygène : 30 l./h. pendant 500 heures, soit 15.000 litres (environ 22 bouteilles de 700 litres, d'après ROSENSTIEL).

Ces quantités ne paraissent pas exagérées, et l'on peut fort bien concevoir une fusée capable de transporter de telles charges, parfaitement négligeables si on les compare au système moteur.

Quant à la durée considérée dans l'exemple précédent, elle permettra d'accomplir non seulement un voyage aller et retour Terre-Mars, mais encore d'effectuer, sur notre voisine céleste, un séjour de près de seize jours.

Comment maintenir une température acceptable à bord de l'astronef

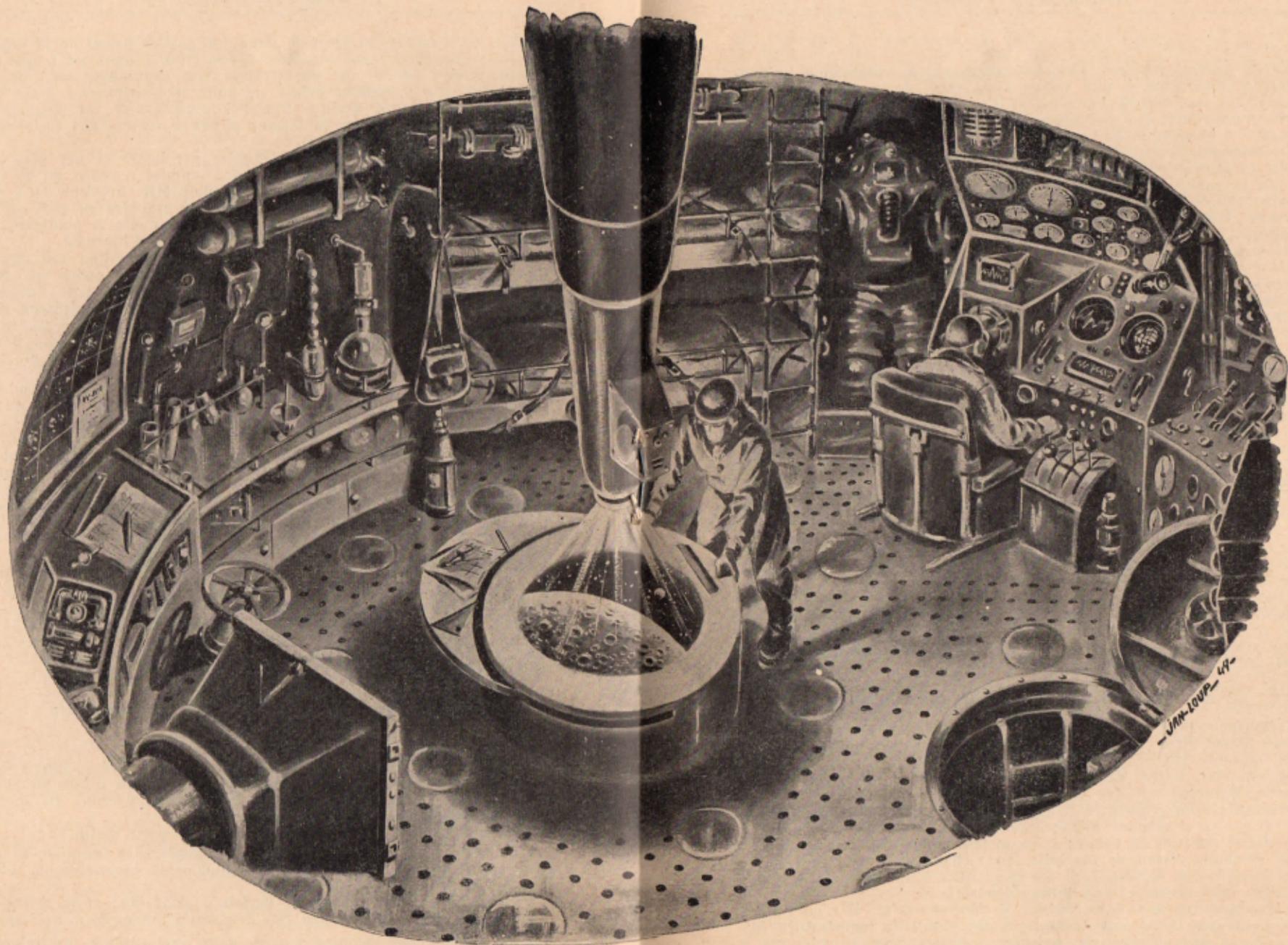
C'est par la connaissance précise de l'espace pré-cosmique que nous résoudrons le problème important du maintien d'une température constante dans notre habitacle et que nous fixerons du même coup les caractéristiques de notre astronef.

Ce problème peut être envisagé sous deux aspects distincts :

1° Peut-on assurer le maintien de la température uniquement en empruntant au milieu extérieur le complément nécessaire de chaleur ou de froid ?

2° Peut-on assurer l'isolement parfait de la cabine et le maintien d'une température voulue par des dispositifs inhérents à la fusée ?

Tout à tour nous examinerons ces deux propositions, en faisant, bien entendu, toutes les réserves que nous impose notre ignorance dans ce domaine à peine prospecté.



(Dessin exécuté par Jan Loup, sous la direction de M. A. Ananoff.)

L'intérieur du poste de pilotage d'un astronef, tel que nous pouvons nous le représenter, à la lumière de nos connaissances actuelles.

*
**

On a proposé (OBERTH, ESNAULT-PELTERIE), pour maintenir la température intérieure à une valeur acceptable, de noircir au cuivre oxydé l'un des côtés de l'astronef et d'en polir l'autre. Il aurait alors suffi d'imprimer, à l'aide d'un gyroscope, un léger mouvement de rotation à l'ensemble de l'appareil autour de son axe, pour présenter aux rayonnements solaires, selon le résultat cherché, tantôt sa partie noire et obscure (absorbant plus de chaleur qu'elle n'en rayonnerait), tantôt sa partie polie (rayonnant plus de chaleur qu'elle n'en absorberait). Ainsi, par ce procédé simple et commode, on croyait pouvoir assurer, tout au long des distances cosmiques, une température moyenne.

Malheureusement, il semble bien que ce dispositif ingénieux ne puisse être employé : la marche de l'astronef ne serait pas toujours oblique par rapport au Soleil; en outre, l'inégale répartition des températures aurait des effets fâcheux sur la solidité de l'enveloppe; enfin, il n'est pas douteux que la température intérieure ne puisse être réglée que bien imparfaitement et seulement pour une distance limitée par rapport au soleil.

Aussi suggère-t-on de répartir les deux surfaces (absorbante et réfléchissante) soit en damier, soit en bandes de même largeur s'enroulant en spirale autour de la coque (ANANOFF, 1936). Ce procédé, dans l'esprit de son auteur, devait permettre d'atténuer les sautes brusques de températures qui n'auraient pas manqué de se produire dans une fusée partagée en deux zones nettement délimitées.

Devant l'insuccès de ces propositions, d'autres chercheurs, ayant toujours en vue l'utilisation de la source aussi économique qu'inépuisable apportée par le Soleil, proposèrent des écrans orientables de l'intérieur pouvant éclipser l'astronef à l'approche de Mercure ou de Vénus afin de le préserver d'un échauffement excessif (DECOUR); par contre, pour la visite des planètes supérieures, des miroirs paraboliques, convenablement orientés, pourraient concentrer la chaleur sur la paroi de l'astronef qui se trouverait dans l'ombre.

Disons, pour conclure, qu'aujourd'hui, nous pensons que la perméabilité calorifique de l'enveloppe serait plus un mal qu'un bien. Sur ce point, nous ne pouvons mieux faire que de répéter ce que nous avons déjà dit, à savoir que la cabine doit être parfaitement isolée de l'enveloppe extérieure.

Le chauffage central serait-il la solution idéale ?

L'isolement total de la cabine du milieu extérieur au moyen d'une double paroi où le vide le plus parfait serait réalisé pourrait encore être renforcé par l'emploi d'un revêtement calorifuge de liège, d'amiante ou, mieux encore, de silicone, pouvant lutter aussi bien contre l'échauffement que contre la déperdition de chaleur.

Echappant aux influences extérieures, notre astronef pourrait alors puiser en lui la chaleur indispensable. Il recourrait pour cela soit à une faible fraction de l'énergie du moteur nucléaire, soit au moyen d'un véritable réseau de conduits, au réchauffement des centres les plus sensibles de la fusée par des gaz portés à une température convenable, soit encore à un chauffage électrique.

Mais, quel que soit dans l'avenir le moyen utilisé, il n'en restera pas moins que l'enveloppe, soumise à des sautes de température élevées, devra faire l'objet de mesures spéciales pour n'avoir pas à subir des contractions, des déformations incompatibles avec la solidité et une parfaite étanchéité, et pour éviter qu'aux très basses

températures, les substances qui la composent prennent des propriétés nouvelles. En l'absence de données précises, on a proposé, par mesure de prudence, le réchauffage électrique de la paroi en contact avec l'extérieur.

Comment s'éclairer

Le Soleil constituera une source de lumière aussi économique qu'inépuisable, sauf dans le cas bien rare où l'astronef aurait à traverser le cône d'ombre d'une planète ou d'un satellite.

Si, pour une raison ou pour une autre, la fusée était dépourvue de hublots, la lumière pourrait néanmoins pénétrer jusqu'à la cabine par une étroite ouverture. Un jeu de miroirs judicieusement disposés la diffuserait à travers l'habitable. Bien entendu, d'une telle fusée, l'observation du monde extérieur ne pourrait se faire qu'à l'aide de périscopes.

Les astronautes pourront également recourir à l'énergie électrique et, par elle, assurer aussi bien la cuisine que la conservation des aliments.

L'appareillage électronique

La complexité, facile à prévoir, des commandes de l'astronef, sa vitesse élevée, la nécessité d'une précision rigoureuse et instantanée dans les nombreuses mesures dont dépend la navigation interplanétaire, tout cela exige que la presque totalité des commandes soient automatiques. Si ce but, visé par l'astronautique — et de plus en plus aussi par l'aviation moderne — était atteint, le pilote éviterait non seulement un surcroît de fatigue, mais aussi les erreurs de calcul, de lecture ou d'appréciation.

A tous ces problèmes, l'électronique apportera une solution satisfaisante et nous pouvons même ajouter qu'elle règnera en maîtresse à bord de l'astronef. Pour la manœuvre de départ ou d'arrivée, pour la surveillance du parfait fonctionnement des multiples organes de la fusée, elle suppléera avantageusement l'homme, parce que plus précise, plus rapide, plus sûre.

L'énumération de quelques-unes de ses applications à bord de l'astronef démontrera d'une façon saisissante son utilité.

Déclenchement automatique de la succession des opérations de démarrage du ou des réacteurs, graduation de l'accélération, synchronisme des moteurs, réglage du débit, largage automatique des éléments de la fusée gigogne, déviation de la fusée de sa trajectoire pour éviter ou contourner un obstacle et retour de l'engin sur sa trajectoire primitive, réglage automatique de la température des diverses parties du propulseur, de la cabine et des parois de l'astronef, réglage du taux d'humidité, enregistrement automatique de la durée du passage de l'astronef dans l'ombre d'une planète, automatisation de la manœuvre « arrêt-moteur, retournement, remise en marche du propulseur », commande du servo-moteur, etc.

Le rôle du radar

Le radar trouvera également à bord de l'astronef une place de choix. Il peut être utilisé pour la lecture, sur l'oscillographe cathodique, de « l'écho » permettant de déterminer la distance séparant l'astronef d'un autre astronef ou d'une planète ou pour observer une représentation panoramique complète et permanente des divers obstacles que rencontre, face à l'astronef en marche, un faisceau explorateur tournant.

L'expérience effectuée le 19 janvier 1946 à l'observatoire de Belmar (U. S. A.) démontra d'une façon probante les possibilités interplanétaires du radar et la faculté qu'ont les ondes courtes de franchir les couches ionisées, de se propager dans l'espace sur plus de 768.000 kilomètres (aller-retour Terre-Lune) et de conserver, après avoir traversé à nouveau l'ionosphère terrestre, une intensité suffisante pour enregistrer le retour. Il ressort, de nombreuses expériences faites ces dernières années, que la fréquence limite pour laquelle, dans toutes les conditions ionosphériques normales et sous toutes les incidences, une onde émise de la Terre s'échappera sûrement vers l'espace, est de 50 mégacycles par seconde, soit une longueur d'onde de 6 mètres.

Quant à la portée des appareils radar actuels, elle est des plus encourageantes puisqu'elle permet, dès à présent, d'émettre sur 158.000.000 de km. Il serait même possible, dans un très proche avenir, grâce à un miroir parabolique d'une dizaine de mètres de diamètre et à une puissance d'émission de 300 kilowatts, d'atteindre les confins du système solaire.

Il n'est donc pas absurde d'affirmer que les astronautes disposent dès à présent d'un moyen sûr et précis, non seulement pour apprécier les distances et préparer l'arrivée avec le maximum de sécurité, mais encore pour guider depuis la Terre des engins autopropulsés.

Autres appareils de bord

Parmi les appareils de bord — dont nous ne saurions encore faire un inventaire exact — les astronautes pourront disposer de compteurs Geiger, de calorimètres, d'électromètres, permettant le contrôle continu de l'intensité des champs électriques en divers points de l'astronef, d'une lunette astronomique, d'un spectroscopie; il ne leur sera pas inutile de prévoir une règle et, au besoin, une machine à calculer. En outre, sur le tableau de bord, où seront groupés toutes les commandes et tous les cadrans indicateurs, un accéléromètre sera en bonne place. En cas de panne de lumière empêchant les astronautes de lire les indications des cadrans et de veiller à la manœuvre, on a imaginé de rendre phosphorescents les aiguilles et les chiffres de repère. Il serait important que tous les appareils sensibles dont sera dotée la cabine du pilote soient conçus en tenant compte de l'accélération et fabriqués avec des matériaux aussi légers que résistants, et qu'en outre un soin particulier soit apporté à leur précision, car, ne l'oublions pas, ils seront les seuls témoins du comportement de la fusée.

Il est hors de doute que les expériences successives effectuées sur les fusées dans la très haute atmosphère apporteront de notables perfectionnements aux dispositifs existants et donneront même naissance à de nouveaux types d'appareils intéressants pour l'astronavigation. Parmi ceux dont nous souhaiterions la création, il y a l'*astronavigraphe*, appareil capable de renseigner à chaque instant l'astronaute sur sa position par rapport au point de départ et le *strobopériscopie*.

Enfin, n'oublions pas de dire qu'il serait prudent que l'ensemble des indications soient filmées (par exemple de 2 en 2 secondes) pour éviter au pilote le souci constant d'avoir à porter sur un registre de bord toutes les observations relatives au comportement de l'astronef en vol.

Une camera, des appareils photographiques, plus tard peut-être un appareil de prises de vues télévisées à destination de la Terre compléteront heureusement l'aménagement de la cabine de pilotage de notre fusée cosmique.

COMMENT EVOLUERA L'ASTRONAUTIQUE

Le 25 janvier dernier, président à la Sorbonne une conférence de M. Alexandre ANANOFF sur le thème : « Vues nouvelles sur la navigation cosmique », M. A.-L. Hirsch émit une opinion sur l'évolution probable de l'astronautique, opinion que nous sommes heureux de publier aujourd'hui.

...La guerre a en effet fait faire un bond formidable à l'astronautique et lui a fait gagner vraisemblablement de nombreuses années sur son évolution, mais les états-majors de tous les pays ont monopolisé cette science, appelé à eux les scientifiques qui travaillaient pour l'astronautique et les ont dotés de moyens financiers et industriels qu'ils n'auraient jamais osé rêver lorsque notre prix (1) fut fondé, il y a vingt-trois ans. L'astronautique va bénéficier des milliards qui lui manquaient à l'origine. La rançon c'est que la science pure est pour l'instant frustrée du produit de la recherche, que le secret militaire empêchera la divulgation des découvertes et qu'il est probable que nous serons pendant de longues années incapables de nous rendre compte où en est le problème.

Sa solution dépend surtout des progrès réalisés dans la recherche atomique dans tous les pays. Ces progrès sont certains mais pour des raisons politiques, le « black out » règnera jusqu'à la fin.

L'astronautique évoluera cependant dans l'ombre à pas de géant et un jour nous nous réveillerons peut-être devant une fusée qui aura fait le tour du monde, à moins qu'elle ne se soit transformée en satellite et, qui sait ? atteint la lune.

Ce serait là, peut-être, l'unique bénéfice de la guerre pour l'humanité.

*
**

Est-ce à dire que l'enthousiasme de groupements tels que les vôtres soit inutile ? Je ne le crois pas non plus. Vous avez un rôle à jouer et une conférence comme celle de M. Ananoff, ce soir, a une réelle utilité.

On ne saurait trop se féliciter que des jeunes s'intéressent à cette branche spéciale de l'astronomie et se rendent compte que l'avenir appartiendra au moteur à réaction sous toutes ses formes, d'abord pour l'aviation et, plus tard, pour l'astronautique.

Si, avant la guerre, la jeunesse française avait eu la même foi que la jeunesse allemande, ce serait chez nous que seraient nés les V1 et les V2.

Reportez-vous aux articles qui ont paru dans le « Bulletin de la Société Astronomique de France » depuis 1927.

Vous y verrez chaque année monter l'emballage de l'Allemagne pour la fusée et le moteur à réaction de l'aviation. Dès 1928, j'écri-

(1) Le Prix international d'Astronautique, fondé par MM. R. Esnault-Pellerie et A.-L. Hirsch, en 1928 à la Société Astronomique de France.

vais des articles à ce sujet et dans les numéros de l' *Astronomie* » de 1930, je m'efforçais d'attirer l'attention des Français sur le fait que la Ligue Aéronautique allemande, formée par la fusion des différentes sociétés d'aviation en Allemagne, avait donné une grande semaine de propagande, du 25 au 31 mai, pour généraliser dans le public l'intérêt des fusées et des moteurs à réaction. Elle avait fait appel au concours de la Société Astronautique allemande, qui a exposé plusieurs modèles de fusées et fait des conférences, notamment celles de Max Valier, à la radio.

Le collaborateur d'Oberth, l'ingénieur Nebel, a projeté les dernières photographies de leurs expériences après une conférence sur l'astronautique. La Société Astronautique allemande présentait un modèle de fusée de 15 mètres de hauteur construit par Oberth et destinée à monter à 100 kilomètres d'altitude.

Le groupe Docteur Heyland-Valier montrait un grand réservoir et une auto-fusée propagée par réaction à l'aide d'essence et d'air liquide.

Le 26 mai, le plus grand magasin de nouveautés de Berlin organisait dans ses sous-sols une exposition d'astronautique où le public se rendit en masse. On y admirait en effet la fusée d'Oberth prête à partir, dans son pylone de lancement, la fusée et son parachute ouvert, les diagrammes de mesures de tuyères et instruments de contrôle pour étudier le rendement des fusées, une roue tournante à fusée 39.000 tours à la minute, les armatures, tuyères et photographies concernant les travaux, les tout derniers diagrammes sur les combustions, explosifs, vitesse d'évacuation des gaz éjectés et tous autres travaux nécessaires à l'étude de ce problème, les constantes des tuyères, l'émetteur musical de T. S. F. permettant à tout moment de déceler la position de la fusée.

Quatre groupes allemands attaquaient déjà le problème depuis 1928:

I. — *Le groupe Opel-Sander*, qui envisageait la question sous l'angle de ses rapports avec l'aviation et qui avait monté directement des moteurs à réaction à combustible liquide sous des avions spéciaux à Wesermünde.

II. — *Le groupe Oberth-Nebel*, qui désirait faire passer la recherche de la théorie à la pratique en envoyant une fusée à haute altitude.

III. — *Le groupe des Usines Junkers*, qui employait déjà un moteur à réaction à combustible liquide pour faciliter le départ des hydravions.

IV. — *Le groupe Heyland-Valier*, dont je vous ai déjà parlé, et qui avait choisi l'auto-fusée avant d'en arriver à l'avion-fusée.

Esnault-Pelterie et moi-même avions été tellement convaincus qu'il se préparait en Allemagne quelque chose d'important qu'il fut convenu que je me rendrais exprès à Berlin pour me mettre en rapport avec les astronautes allemands.

Au cours de mon voyage, en 1931, à Tempelhof, j'ai vu les pylones de lancement des fusées. J'ai conversé avec l'équipe, dont plusieurs étaient volontaires pour venir travailler en France. J'ai rapporté les diagrammes et leur ai acheté même une tuyère que j'ai emportée à Paris.

Je ne dirai rien de nos efforts pour ouvrir les yeux de la France et plus particulièrement de l'état-major. Nos démarches pendant deux ans à la Section technique de l'artillerie, place Saint-Thomas-d'Aquin.

Un faible effort fut tenté par la France, mais trop tard.

En 1933, Hitler, comprenant l'intérêt des recherches de Tempelhof, imposa silence aux astronautes allemands. C'est à Tempelhof qu'est née l'équipe de Pennemünde qui fabriqua le V1 et le V2.

Voilà ce que vous ne devriez jamais oublier, Messieurs. La jeunesse aujourd'hui ne peut plus rester indifférente à cette science nouvelle. Remercions donc M. Alexandre Ananoff de nous faire cette conférence ce soir. Il connaît bien la question et, dès 1929, il fit une conférence à la Société Astronautique pour en vulgariser les notions. Son action n'a jamais cessé de s'exercer dans ce sens, comme en font foi les articles qu'il a publiés dans diverses revues depuis cette date.

En 1937, il fut un de ceux qui montèrent la section d'astronautique au Palais de la Découverte, où il fit de nombreuses conférences. Il a publié deux petits livres: « La Navigation interplanétaire », en 1946, et « Des premières fusées au V2 », en 1947. Il prépare maintenant un important ouvrage qui doit paraître chez Fayard en 1950.

C'est avec joie que j'ai appris que ses efforts avaient été compris à l'étranger et qu'il vient de recevoir la « Médaille Hermann Oberth » pour 1950, donnée par la « Gesellschaft für Weltraumforschung » de Stuttgart.

*
**

Vous voyez, Messieurs, comment le problème de l'astronautique a évolué. Vous pouvez vous y intéresser et je souhaite que parmi vous naissent des vocations de chercheurs dont l'apport servira au progrès de l'astronautique, mais mon opinion diffère de celle de M. Alexandre Ananoff, car je crois que l'ère des recherches personnelles est terminée. L'astronautique va naître; elle est, en fait, en train de naître dans les laboratoires géants d'Oake Ridge, aux Etats-Unis, où l'on s'efforce de domestiquer l'énergie intra-atomique, ou dans le secret des steppes russes.

Consolons-nous, vous et nous, de ne plus pouvoir participer à l'effort anonyme d'une foule de chercheurs inconnus qui poursuivent indirectement l'aboutissement de notre rêve, grâce aux milliards de deux Etats géants. Nous pouvons dire qu'au temps où les gens soupiraient en pensant à l'astronautique, nous avons été de ceux qui n'ont pas craint le ridicule. Comme disait le coq dans *Chantecter*: « C'est la nuit qu'il est beau de croire à la lumière », mais rendons-nous compte cependant, avec un peu de tristesse que le flambeau est passé des mains des rares astronautes aux mains bien plus nombreuses d'hommes qui travaillent dans de formidables laboratoires étrangers, grands comme des villes.

Nous verrons naître l'astronautique sous nos yeux émerveillés sans y participer beaucoup, jusqu'au jour où les physiciens ayant domestiqué l'énergie intra-atomique et les balisticiens ayant créé, peut-être malgré eux, des satellites artificiels ou des fusées lancées aveuglément dans l'espace, la parole reviendra aux astronomes et aux astronautes pour préparer les premiers voyages interplanétaires.

Peu importe, réjouissons-nous comme le coq à l'idée qu'une nouvelle aube va poindre et qu'un jour l'homme arrivera à s'arracher de la terre pour s'élever dans les astres.

André-Louis HIRSCH,
Fondateur du Prix International
d'Astronautique.

LA VIE SERAIT-ELLE POSSIBLE A BORD de satellites artificiels de la terre ou de projectiles astronautiques ?

par M. Ernest ESCLANGON

membre de l'Académie des Sciences

Edit. Gauthier-Villars, Paris, 1950. (Extrait du « *Mémorial de l'Artillerie française* », tome XXIII, 4^e fasc., 1949.)

Dans cette remarquable étude, dont nous ne saurions trop conseiller la lecture, M. Ernest Esclangon aborde avec la rigueur du mathématicien les problèmes à l'ordre du jour, puisqu'il s'agit de satellites artificiels et de la vie à bord d'un astronef.

Théoriquement, l'auteur admet que la réalisation d'un satellite artificiel est possible à un engin autopropulsé, mais que *pratiquement* cette réalisation comporte de nombreuses difficultés.

L'auteur reconnaît néanmoins que « la solution d'un tel problème peut être considérée comme entrant dans le cadre des possibilités humaines, sinon tout à fait actuelles, du moins, dans un proche avenir ».

Puis, étudiant le cas d'un projectile se trouvant en dehors de toute gravitation, l'auteur du mémoire écrit : « Le projectile et les observateurs seraient soumis aux mêmes forces de gravitation extérieures, proportionnelles à leurs masses et parallèles entre elles, car évidemment elles seraient exercées par des corps comparativement très éloignés (Terre, Soleil, Lune, planètes), par rapport aux dimensions du projectile.

Chaque point matériel du système, formé par le projectile, les observateurs et tous les objets qu'il contient, serait ou pourrait être soumis en outre à des forces *intérieures* résultant des réactions mutuelles qui s'exercent entre les divers points du système. » Et l'auteur conclut : « On voit donc que, dans les conditions supposées, d'un projectile évoluant sous l'effet de forces extérieures de gravitation, tout se passe au point de vue relatif, pour le projectile et les objets qu'il contient, comme si ces forces de gravitation avaient disparu. »

Il y a donc manque total de pesanteur à bord d'un tel véhicule, ce qui ne va pas sans poser à M. Esclangon quelques soucis fort naturels.

Après avoir examiné les quelques manifestations « cocasses » apparaissant dans un tel milieu, l'auteur examine le point très important du comportement de l'organisme en dehors de tout champ gravitant, comportement qu'on ne peut étudier expérimentalement et que seul le raisonnement permet de se représenter avec, bien entendu, une exactitude toute relative.

Pour l'auteur, là où il n'y aurait ni haut ni bas, « les organes d'équilibre seraient en plein désarroi, les sensations physiologiques correspondantes doivent engendrer un malaise indéfinissable et un vertige grave auquel l'organisme ne saurait résister longtemps, sans parler de celui pouvant résulter, par surcroît, d'un trouble de la circulation ». Bref, M. Esclangon considère que « l'absence de pesan-

teur créerait des conditions d'existence tellement éloignées de celles pour lesquelles nous sommes organisés que la vie humaine tout au moins serait incapable de s'y adapter et de s'y maintenir... et même si la vie physiologique y était possible, le moral, en raison des conditions dans lesquelles on serait placé, si étrangement différentes de celles qui nous sont familières, risquerait d'être gravement atteint, sinon de tourner à la démence ».

*
**

Dans la seconde partie de son étude, M. E. Esclangon émet quelques vues particulières et nouvelles sur l'astronautique, notamment sur la possibilité de créer un champ de pesanteur intérieur par des trajectoires « hélicoïdales ».

« Si, écrit E. Esclangon, la condition d'orienter la force propulsive dans la direction de la vitesse n'était pas impérative, le problème offrirait quelques possibilités nouvelles. Par le choix des trajectoires suivies, on pourrait créer des *forces centrifuges* qui devant être contre-balançées par la force propulsive, donneraient de ce fait au champ intérieur l'intensité requise. Avec des vitesses de 10 km/s, relativement faibles, comparées aux vitesses australes, des rayons de courbure de 10.000 km. engendreraient des forces centrifuges égales à la pesanteur terrestre. Sous cette condition de liberté d'orientation, d'action et de puissance de la force propulsive, on pourrait rendre simultanément constantes la vitesse du mobile, d'une part, l'existence du champ intérieur, d'autre part... » « On pourrait peut-être songer, écrit plus loin M. Esclangon, à n'utiliser successivement que des portions de telles trajectoires, en « louvoyant » en quelque sorte, comme le font, contre le vent, les navires à voile. »

Cette étude claire et précise apporte une très importante contribution à la science astronautique et le renom de M. Ernest Esclangon confère à ce problème, en dépit de son aspect fantastique, le sérieux que lui contestent encore bien des personnes.

Au terme de ce résumé, qu'il nous soit permis de remercier du plus profond de notre cœur M. E. Esclangon pour son apport à l'édifice astronautique et le féliciter très sincèrement pour son important travail.

Nous ne saurions trop encourager les hommes de science de prendre exemple sur M. Esclangon et nous leur demandons de mettre leur savoir et leur expérience au service de cette merveilleuse science de l'avenir qu'est l'astronautique.

A. A.

L'Académie des Sciences et le problème des satellites artificiels

E. ESCLANGON. — Compte rendu de l'Ac. des Sc. 21-7-47. *Sur l'impossibilité de transformation en satellite de la Terre des projectiles issus de points terrestres*. C. R. du 29-9-47. *Sur la transformation, en satellites permanents de la Terre, de mobiles issus de la surface du Globe*. — JEAN CHAZY, C. R. de l'Ac. des Sc. du 22-9-47. *Sur les satellites artificiels de la Terre* (il étudie le cas d'un satellite temporaire). — R. GENTY, Compte rendu de l'Ac. des Sc. 10-5-1948 et 31-5-48. *Sur les problèmes de l'évasion hors de l'attraction terrestre et de la gravitation autour de la terre*.

UNE OPINION AUTORISÉE

Celle de M. Edouard BELIN

Il y a quelques semaines, M. Jean Vidal — ami passionné de l'aviation et de l'astronautique — interviewait au poste de la Radio-diffusion française M. Edouard Belin, sur le rôle de la radioélectricité en astronautique.

Nos lecteurs savent que M. Edouard Belin est non seulement l'inventeur du bélinogramme, mais qu'il y a deux ans il avait proposé d'envoyer dans la Lune l'image d'une photographie — celle du général Ferrié — qui serait ensuite reproduite sur la Terre.

Nous avons tenu à respecter le texte intégral de ce dialogue improvisé, voulant lui conserver sa vie et son caractère documentaire.

Jean VIDAL. — Monsieur Belin, je voudrais que vous nous disiez quels sont les phénomènes concernant la propagation des ondes sur les parcours interplanétaires.

Edouard BELIN. — Eh bien, il est assez difficile de répondre d'une façon tout à fait catégorique à cette question, mais ce que l'on doit considérer c'est que les radiations radioélectriques de très courte longueur d'onde, comme celles qui sont envisagées et doivent être envisagées dans l'expérience projetée se propagent elles-mêmes tout à fait en ligne droite, strictement en ligne droite, comme les rayons lumineux et se comportent comme ces derniers. Il n'y a donc à prévoir aucune difficulté de ce côté, étant donné que les radiations de si haute fréquence traversent les diverses couches de l'atmosphère sans aucune perte appréciable.

Et ce serait peut-être exagéré de dire qu'il n'y a aucune réflexion vers la terre mais il y en a, en tout cas, une très faible et elle traverse la couche, la fameuse couche de Heaviside, pour partir toujours en ligne droite. Il n'y a donc, de ce côté, aucune difficulté à prévoir.

J. VIDAL. — Mais si l'astronef doit contourner la Lune ou la planète dans laquelle il doit se rendre, est-ce que l'on trouvera le moyen de faire suivre les ondes qui l'accompagneront, soit par suite du téléguidage, soit pour des raisons de communication avec la Terre ?

E. BELIN. — Eh bien, il y a deux choses à considérer. Il y a le fait de faire tourner l'engin autour de la Lune — car c'est un des buts que se proposent ceux qui, du point de vue purement scientifique se sont penchés sur cette question. Et puis, il y a le fait de pouvoir sûrement être guidé et atteindre son but.

D'une manière comme de l'autre, différentes solutions peuvent être envisagées, résultant les unes des dispositions et des principes mêmes des moteurs à réaction et les autres provenant, au voisi-

nage de l'astre visé que l'on veut atteindre, de la présence de cet astre et de la lumière qu'il réfléchit.

Puisque nous avons parlé de la Lune, je prends l'exemple de la Lune. Il est incontestable qu'elle peut exercer, sur un élément photoélectrique placé sur l'astronef, une action telle que, judicieusement utilisée après avoir été amplifiée, cette action soit de nature à exercer sur le moteur et sur l'engin lui-même toutes les influences nécessaires pour assurer son guidage.

J. VIDAL. — Vous pensez donc que l'astronef pourra, par radio, rester en relations avec la terre quoi qu'il arrive ?

E. BELIN. — Ah ! De ce côté, il n'y a aucun doute, et cela est d'autant plus facile à comprendre que, vous le savez, des expériences très concluantes ont été faites, et plusieurs fois répétées déjà, pour établir une liaison et un retour par écho entre la Terre et la Lune. Ces expériences ont été tout à fait concluantes, et la tâche était beaucoup plus difficile qu'elle ne le serait dans le cas du voyage interplanétaire puisqu'il s'agissait d'utiliser deux fois la longueur du parcours, le retour ne se faisant que par une énergie provenant de l'écho.

Lorsqu'il s'agit d'un voyage direct, il n'y a qu'un sens à parcourir et aucun phénomène autre que celui qui pourrait résulter de la rencontre d'un milieu imprévu ne peut exercer une action quelconque.

Or, les expériences qui ont été faites jusqu'ici laissent permettre de supposer qu'il n'y a à craindre, sur le parcours, aucune intervention susceptible de gêner le résultat final.

J. VIDAL. — Vous ne pensez pas que, si, en cours de voyage, certaines particules cosmiques venaient à rencontrer l'astronef, celui-ci aurait la possibilité de les détecter, par radar, par exemple ?

E. BELIN. — Oh ! certainement. Certainement il y a des phénomènes de cette nature, mais ils ne me paraissent pas comme devant être particulièrement gênants et, à ce sujet, j'ai, je crois, le devoir de rappeler que les expériences qui ont été faites, il y a déjà deux ans ou même davantage, aux Etats-Unis, par l'observatoire de Belmar, d'autre part par les ingénieurs australiens, expériences répétées avec succès à plusieurs reprises et enfin, m'a-t-on dit, des tentatives analogues faites tout récemment depuis la France, les unes et les autres ont, avec le calcul à l'appui, démontré que la propagation s'était faite sans qu'il y ait eu aucune intervention d'un organe, d'un élément perturbateur.

J. VIDAL. — Il existe donc à l'heure actuelle, dans le monde, des appareils de radio susceptibles déjà d'atteindre la Lune ?

E. BELIN. — Ah ! ça, la réponse est tout à fait catégorique. Nous sommes devant un fait acquis. La partie, de ce côté-là, est complètement gagnée.

J. VIDAL. — Les premières bases du voyage interplanétaire sont jetées.

Document pour servir à l'histoire de l'astronautique

BREVET D'INVENTION BELGE n° 236377

en date du 30 juin 1911, délivré à M. le Docteur André BING

pour : *Appareil destiné à permettre l'exploration des hautes régions de l'atmosphère, si raréfiée que soit cette atmosphère.*



La présente invention a pour objet un appareil applicable à l'exploration des hautes régions de l'atmosphère.

On sait que cette exploration, faite jusqu'à ce jour à l'aide de ballons-sondes, est nécessairement limitée par l'obligation où l'on se trouve d'enfermer dans une enveloppe, un fluide pesant qui arrive rapidement à être plus lourd que la masse d'air raréfié que son volume déplace.

Avec l'appareil qui fait l'objet de la présente invention, cet inconvénient n'existe plus, l'agent assurant l'élévation ou la propulsion, étant complètement indépendant du milieu dans lequel se déplace l'appareil, cette élévation et cette propulsion pouvant, par suite, se faire dans une atmosphère extrêmement raréfiée et même, à la limite, dans le vide.

Le moyen à l'aide duquel est assurée, dans tous les sens, la propulsion de l'appareil, réside essentiellement dans l'utilisation de la réaction, sur cet appareil, d'une énergie, qui s'y trouve accumulée et qui est libérée suivant une direction convenablement choisie.

Dans la présente invention, on n'emprunte absolument rien au milieu ambiant : l'appareil peut être propulsé par la détente, soit d'un gaz comprimé, soit d'un gaz liquéfié, soit d'un explosif solide, liquide ou gazeux. On peut encore utiliser pour cette propulsion la réaction due à l'inflammation d'une ou de plusieurs fusées ou à dispositifs analogues.

Dans le cas où cette réaction est demandée à la détente d'un gaz, cette détente se fait de la manière suivante : le corps, dans lequel se trouve accumulée l'énergie à l'état potentiel, est enfermé dans une capacité dont l'une des parois est percée d'un orifice de sortie démasquable automatiquement, et destiné à livrer passage aux gaz qui se détendent; cette paroi est orientable ainsi que celle qui lui est directement opposée.

On a prévu comme agent moteur, dans la présente invention, un gaz comprimé, un gaz liquéfié ou un explosif, mais on pourrait également prévoir une libération d'énergie intra-atomique, lorsque des procédés, actuellement encore embryonnaires, permettront

cette libération à un degré infiniment plus grand que celui auquel on atteint aujourd'hui dans certains phénomènes spontanés ou qu'on a provoqués dans des expériences de laboratoire.

L'appareil ainsi constitué sera combiné avec les appareils enregistreurs actuellement emportés par les ballons-sondes.

Pour augmenter le rayon d'action de l'appareil, on peut le prévoir composé de plusieurs réservoirs analogues à celui qui a été décrit précédemment et qui seront mis en jeu les uns après les autres, à des intervalles de temps appropriés, de manière à constituer en quelque sorte des relais.

...Si de nouvelles découvertes permettaient d'accumuler sous un volume et un poids suffisamment réduits une puissance très grande, rien ne s'opposerait non plus, dans cette hypothèse, à ce que l'appareil emportât, par exemple, en vue d'expériences physiologiques, des êtres vivants, toutes dispositions étant bien entendu prises pour assurer l'habitabilité du système.

En résumé, la présente invention a pour objet un appareil permettant l'exploration des hautes régions de l'atmosphère. A cet effet, cet appareil, fondé sur le principe de la réaction, utilise pour sa propulsion, soit la réaction d'une fusée ou dispositif analogue, soit celle d'un gaz se détendant par un orifice étroit percé dans l'une des parois d'un récipient renfermant ce gaz; la direction est assurée par l'orientabilité de la paroi perforée et de la paroi placée en regard, ou par l'orientabilité de plusieurs systèmes de deux parois ainsi constitués. Avec cet appareil peuvent être combinés d'autres appareils semblablement organisés et faisant fonction de relais en même temps qu'on peut adapter à l'ensemble du système un dispositif parachute permettant un atterrissage sans choc violent. Enfin, on peut combiner l'appareil propulseur avec tout dispositif assurant l'habitabilité du système pour des êtres vivants emportés par exemple en vue d'expériences physiologiques.

Ouvrages français sur l'astronautique

- ROBERT ESNAULT-PELTERIE. — *L'Astronautique*, « Gauthier-Villars », 1930 (réimpression 1949).
- ROBERT ESNAULT-PELTERIE. — *L'Astronautique, Complément*, « Gauthier Villars », 1935 (réimpression 1949).
- ALEXANDRE ANANOFF. — *L'Astronautique*, 500 p., « Arthème Fayard », 1950 800 fr.
- LIONEL LAMING. — *L'Astronautique*, « Presses Universitaires de France », 1950 90 fr.
- R. RICHARD FOY. — *Voyages interplanétaires et énergie atomique*, « Albin Michel », 1947.
- ALBERT DUCROCQ. — *L'humanité devant la Navigation interplanétaire*, « Calmann-Lévy », 1947.

ECHOS ET NOUVELLES

Les ouvrages astronautiques, base de toute société intéressée par l'étude des fusées et de la Navigation cosmique, sont coûteux et les premières éditions extrêmement rares.

Aussi, le « Groupement Astronautique Français », adresse-t-il un pressant appel à tous ceux qui possèderaient des ouvrages en double et qui voudraient lui en faire don.

Non seulement ce geste nous donnera la possibilité d'accorder à nos membres le prêt à domicile, mais encore il contribuerait à enrichir notre mouvement national.

A tous d'avance nous disons : Merci.

✧

Nous avons appris avec le plus vif plaisir, que M. R. ESNAULT-PELTERIE, fondateur du Prix International d'Astronautique, et depuis peu membre d'honneur de la « British Interplanetary Society », vient de faire don aux astronautes anglais de sa précieuse collection d'ouvrages sur l'Astronautique.

Ce geste honore le grand chercheur français et montre une fois de plus les liens d'amitié et de collaboration qui nous unissent par-dessus les frontières.

✧

On parle un peu partout de l'Agence pour voyages interplanétaires, installée à New-York et chargée de retenir les places pour le départ fixé au 15 mars 1975 (?)

Il paraît que 200 personnes se sont déjà inscrites, sans doute les mêmes qui, voilà trois ans, achetaient des « terrains » sur la Lune.

Nous considérons, si cette information est exacte, que la con-

fiance du public dans les possibilités de l'Astronautique est sans borne — ce que nous ne manquons de souligner avec satisfaction à chaque fois que l'occasion s'en présente — par contre nous déplorons que des personnes sans scrupules profitent de cet état de chose, pour exploiter la crédulité humaine, sans compter que de telles initiatives font pour nous plus de tort que de bien, car le ridicule finit par tuer les plus nobles entreprises.

✧

Nous apprenons d'Espagne, que l'Ingénieur des Mines M. Thomas M. VILASECA a pris l'initiative de fonder, avec d'autres ingénieurs, une « Association Espagnole d'Astronautique », dont le siège se trouvera à Madrid.

✧

La vignette ci-contre a été émise à l'occasion du Congrès pour servir de propagande à l'étranger.

Elle n'a donc aucune valeur officielle.



Rappelons qu'un bloc de quatre timbres imprimés sur un feuillet volant tiré à 1.000 exemplaires numérotés, sera joint au présent numéro à titre gracieux pour tout abonnement d'un an contracté durant le Congrès.

BIBLIOGRAPHIE

Kleine Raketenkunde, par Hans K. KAISER. 151 pages, 91 illustrations. « Mundus-Verlag », Stuttgart, 1950.

Nous devons cet ouvrage de vulgarisation sur l'évolution des recherches astronautiques et les fusées à H. K. KAISER, président de la « Nordwestdeutschen Gesellschaft für Weltraumforschung ».

L'ouvrage se divise en deux parties. Dans la première nous retrouvons l'essentiel des travaux d'astronautique pure devenus classiques, ainsi que les premières tentatives audacieuses des Valier, des Heylandt, des Opel. Tout ce passé glorieux défile sous nos yeux avec une vie nouvelle, intense, grâce à une brillante illustration choisie avec discernement.

La deuxième partie passe en revue les réalisations militaires dans le domaine des engins à réactions, depuis les fusées à poudre, jusqu'aux fusées gigognes américaines en passant par l'aviation réactive et les engins spéciaux.

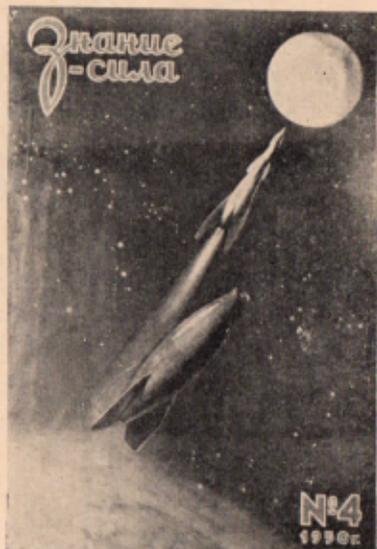
L'ouvrage se termine par un tableau succinct donnant la définition de certains termes usités en astronautique.

Le travail de H. K. KAISER est amené à avoir un très grand retentissement. Il contribuera également à éveiller de nouvelles vocations pour une technique qui ne fait que de naître...

✧

La route vers les étoiles, par V. BORISSOV (« Znanié-Sila », n° 4, Moscou, 1950).

Très intéressant article sur l'évolution de l'astronautique en Russie soviétique. Les travaux de K.-E. Ziolkowsky, Kandratuk, Zander sont tour à tour évoqués. Une



coupe d'astronef accompagne l'article, elle nous montre l'agencement d'une cabine de pilotage. L'étude de V. Borissov se termine sur des paroles d'espoir et un vœu, celui de voir les techniciens russes arriver les premiers dans cette course aux étoiles.

CHERCHEURS ET CURIEUX 7, rue Servandoni, PARIS (VI)

Ouvrages épuisés que nous pouvons fournir :

BRUEL. — **Histoire des Monuments aéronautiques**. Broché, tiré à 300 ex. 45.000 fr.

CYRANO DE BERGERAC. — **Histoire comique ou Voyage dans la Lune**.

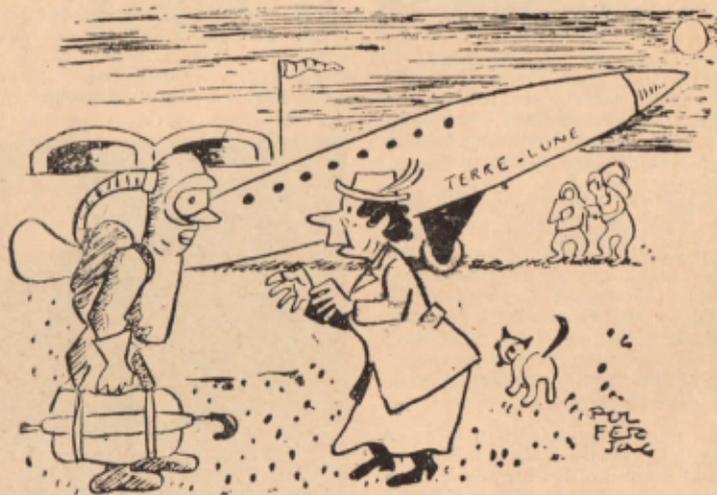
Lettre-préface de Robert Esnault-Pelterie. Illustrations en couleurs de Jacques Touchet, avec une suite sur Japon des gravures en noir, tiré à 128 ex. 15.000 fr.

Le Philosophe sans prétention, ou l'Homme rare, avec la gravure de la machine aérostatique. Edition 1775. Relié veau 2.500 fr. Jules DUHEM. — **Histoire des Idées aéronautiques** 650 fr.

Musée aéronautique avant Montgolfier 750 fr. Gaston TISSANDIER. — **Histoire des ballons**. Illustré, 2 volumes, relié 7.000 fr.

Nous achetons tous ouvrages sur l'aérostation, l'aviation, l'astronautique.

HUMOUR ASTRONAUTIQUE



— Surtout, mon ami, n'égare pas ton billet de retour... tu es tellement dans la lune !

(Dessin de Pol FERJAC.)
« Le Parisien Libéré ».



— C'est la première fois que nous allons à l'étranger !

(Dessin de Jean Bellus)
« Carrefour ».



— Plus que 25.000 kilomètres ! Tu peux préparer les valises, nous arrivons !

(Dessin de Jean Bellus)
« Carrefour ».