

26<sup>e</sup> Année

Nouvelle Série. — N<sup>o</sup> 135

1<sup>er</sup> Trimestre 1935

FONDATEUR  
L<sup>i</sup>-Colonel G. ESPITALIER

**La**

RÉDACTEUR EN CHEF  
André LESAGE

# Technique Aéronautique

REVUE TRIMESTRIELLE  
DES SCIENCES APPLIQUÉES A LA LOCOMOTION AÉRIENNE

---

Bulletin de la Chambre Syndicale des Industries Aéronautiques

---

# Les Précurseurs et les Théoriciens de la Cosmonautique

par Ary J. STERNFELD

ingénieur mécanicien de l'Université de Nancy,  
Prix International d'Astronautique

---

L'étude des données de la science mène à la conclusion que notre siècle peut être encore celui qui verra la réalisation de la cosmonautique dans l'étendue du système planétaire. Déjà aujourd'hui la technique sait parfois dépasser l'imagination humaine. L'avenir nous réserve certainement des surprises de plus en plus grandes.

G. E. Benedetti étudia le premier le mouvement accéléré et retardé des corps en 1587. Galilée en 1596 et Huyghens en 1673 développèrent cette théorie. Ce dernier connaissait déjà le principe de l'action et de la réaction qui ne fut pourtant précisé qu'en 1687 par Newton dans ses *Principia philosophiæ naturalis*.

Newton est le premier savant ayant exprimé l'idée que les voyages interplanétaires pourront s'effectuer à l'aide des véhicules à réaction directe. S'Gravesande décrit en 1724 d'une façon détaillée l'expérience de Newton avec une voiture mue par la réaction de la vapeur d'eau.

Daniel Bernoulli formula, en 1736, la théorie de la réaction par l'écoulement de l'eau. Deux ans plus tard, il proposa dans sa « Hydrodynamica » d'utiliser la force de réaction de l'eau, s'écoulant par des tuyaux, à la propulsion des bateaux.

Dès l'apparition des ballons des propositions surgirent de les propulser par la force réactionnelle des gaz. On pensa ensuite appliquer ce moyen de propulsion au « plus lourd que l'air ». Les projets d'application de la fusée à des véhicules de tous genres furent très nombreux, mais pas assez approfondis. Leur rôle historique est donc insignifiant. Nous ne citerons ici que les propositions les plus caractéristiques.

Charles Golithly décrit dans son brevet d'invention (1), pris en 1841, une machine volante, mue par la réaction directe et utilisant des combustibles liquides.

Le mémoire du révolutionnaire russe N. I. Kibaltchitch, écrit en 1881 à la

---

1. Le texte qu'on croyait perdu n'a pas été publié. Nous avons retrouvé le manuscrit dans le *Public Record Office*, à Londres sous la référence : Patent Roll Entry, 1841. C 66/4617, N° 1 (Apparatus for obtaining motive power).

veille de son exécution, tenu secret par le gouvernement tsariste et publié seulement après la révolution en 1918, contient le projet d'un avion-fusée, dont la chambre de combustion est nourrie successivement par des nouvelles charges de poudre.

L'invention de A. K. van de Kerchove et Th. Snyers, brevetée en Belgique en 1881 également, consiste dans un propulseur à réaction consommant l'hydrogène et l'oxygène obtenus par l'électrolyse de l'eau ; les gaz s'écoulent de la chambre de combustion par une tuyère convergente-divergente. Les inventeurs prévoient de multiples applications de leur appareil : turbine, propulsion directe des véhicules terrestres, hydravions et bateaux.

F. Guechwende (Kiev) propose dans son mémoire paru en 1887 d'employer la réaction directe de la vapeur d'eau à la propulsion d'un aéroplane, après l'avoir recommandé pour l'avancement des trains. Il est remarquable qu'il préconise l'emploi des trompes multiples.

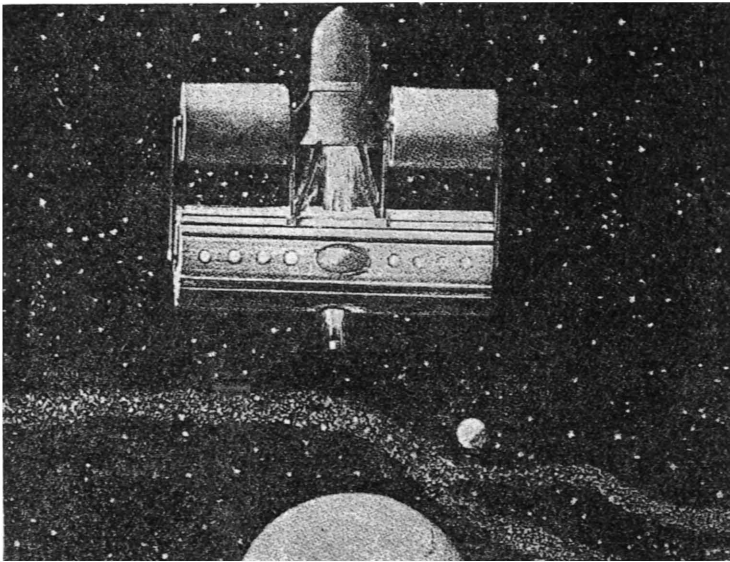


FIG. 1.

L'inventeur allemand Hermann Ganswindt fut le premier technicien qui souleva le problème des voyages interplanétaires du point de vue quasi-scientifique. Sa première conférence à ce sujet daterait de 1881. Dans la presse nous trouvons un compte-rendu d'une conférence faite par lui en 1893. Ganswindt donne même un croquis de son cosmonef (fig. 1) ; la chambre de combustion se trouve au centre ; elle est alimentée en cartouches à dynamite, contenues dans les deux réservoirs placés de chaque côté du propulseur, à la manière d'une mitrailleuse ; il y aurait en plus des réserves suspendues aux câbles (pas indiquées sur la figure). Le

propulseur proprement dit sert de volant pour absorber les secousses, produites par des explosions intermittentes, que des ressorts liant le propulseur au cosmonef réduisent encore au minimum. La cabine cylindrique, tournant autour de son axe pour provoquer l'effet de la pesanteur, est fixée derrière le jet de gaz servant également à chauffer l'habitacle (l'auteur s'imaginait probablement que la durée de la propulsion serait ininterrompue). Le véhicule est équipé de façon à pouvoir loger deux voyageurs. Les réserves d'air sont comprimées dans des bouteilles. Ce n'est qu'aux bornes de l'atmosphère, jusqu'où le cosmonef est emporté par des appareils à hélice, que le propulseur commence à fonctionner. Pour changer de trajectoire il suffit d'incliner l'axe du propulseur. Au retour, la vitesse est annulée par contre-explosions.

L'auteur signale encore la nécessité des stations d'approvisionnement dans l'espace qui formeraient des sortes d'îles cosmiques permettant aux cosmonautes d'accomplir leurs voyages par étapes. Il fut fortement critiqué en 1900 par les Viennois : prof. R. Gostkowski et ing. L. Loos. En particulier Loos préfère comme combustible le mélange d'hydrogène et d'oxygène à la poudre.

L'idée de A. P. Fedorov d'appliquer la fusée au déplacement dans le vide décide le savant russe Constantin E. Ziolkowsky à entreprendre ses études sur la cosmonautique. Les premières bases scientifiques du grand problème furent posées dans son travail paru en 1903 et développées dans ses travaux de 1911 et 1914 (Exploration des espaces de l'univers à l'aide des appareils à réaction).

Depuis, cet inventeur infatigable ne cesse de travailler sur ce problème malgré son âge avancé (né en 1857). Beaucoup de ses idées sur la fusée sont sanctionnées par la science cosmonautique actuelle.

R. Lorin fut le premier en France (depuis 1907) à lutter pour l'idée de l'emploi du propulseur à réaction directe dans l'aviation. Il préconise l'application des avions-fusées, ainsi que des torpilles aériennes commandées électriquement à distance, à des buts militaires et au service postal. Pour augmenter le rendement de la fusée au démarrage, il propose le lancement par catapulte électrique. L'auteur espère obtenir de bons résultats avec l'alcool comme combustible. N'ayant pas suffisamment approfondi le problème du rendement, il pense que déjà pour la vitesse de 40 m/sec. le propulseur à réaction peut remplacer avantageusement le groupe moteur-hélice. D'autre part il sous-estime la vitesse maximum réalisable avec la fusée, admettant qu'elle ne peut dépasser les vitesses atteintes actuellement en aviation ordinaire.

Lorin trouve en Russie des élèves en la personne de A. Gorohov (1911) et F.A. Zander, plus tard. En Allemagne, c'est l'ing. W. Gaedicke (1911) qui défend l'idée de la propulsion par réaction.

La priorité de l'idée de la fusée à degrés, tellement appréciée en cosmonautique moderne, revient au Dr. A. Bing (Paris) qui prit en 1911 un brevet belge pour cette invention. L'extrait publié de la description du projet ne précise cependant pas le genre de la fusée. La première publication contenant la conception d'une

telle fusée appartient à V. Coissac (1916) dont on ne trouve cependant mention nulle part dans la littérature cosmonautique.

En 1912, Robert Esnault-Pelterie donna à Saint-Petersbourg et à Paris deux conférences où il envisageait les possibilités des voyages aux planètes. Un résumé en fut publié dans le *Journal de Physique*. En 1927, il fit une conférence à la Société Astronomique de France, publiée plus tard *in extenso*. En même temps, il fonda avec M. André Hirsch, le Prix International d'Astronautique (Prix REP-Hirsch) en vue de récompenser les meilleurs travaux cosmonautiques. Le jury composé de membres de l'Académie des Sciences et autres représentants de la science et de la technique, est constitué en Comité d'Astronautique, auprès de la Société Astronomique de France.

En 1930, Esnault-Pelterie publia son travail principal qui contient, à côté d'autres problèmes, sa conférence de 1927 remaniée et largement développée. Dans ses études de 1912 et 1927, l'auteur conclut que les voyages interplanétaires ne seront possibles qu'après être arrivé à manier une énergie nouvelle, très puissante sous peu de masse, comme l'énergie intra atomique ou celle du radium par exemple. Dans ses récents travaux, il reconnaît cependant que l'espace peut être vaincu par des moyens disponibles à présent, et il approfondit ces possibilités.

Les travaux d'Esnault-Pelterie sont tout à fait originaux et parfaitement scientifiques. Il a le mérite d'avoir contribué à l'étude d'un grand nombre de problèmes difficiles : échauffement du cosmonef à cause de la résistance de l'air au retour ; influence d'un gaz léger ajouté aux gaz d'éjection en proportion stoechimétrique ; effet de suraccélération du jet gazeux et d'autres.

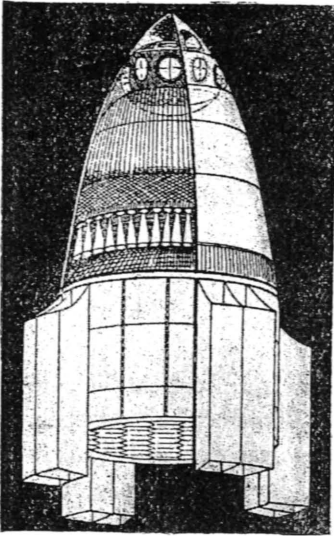
\*  
\* \*

Le prof. G. Tichov, astronome à l'observatoire de Poulkovo, traita dans une conférence tenue en 1916 surtout le problème du propulseur à réaction, ainsi que celui de l'annulation de la gravité.

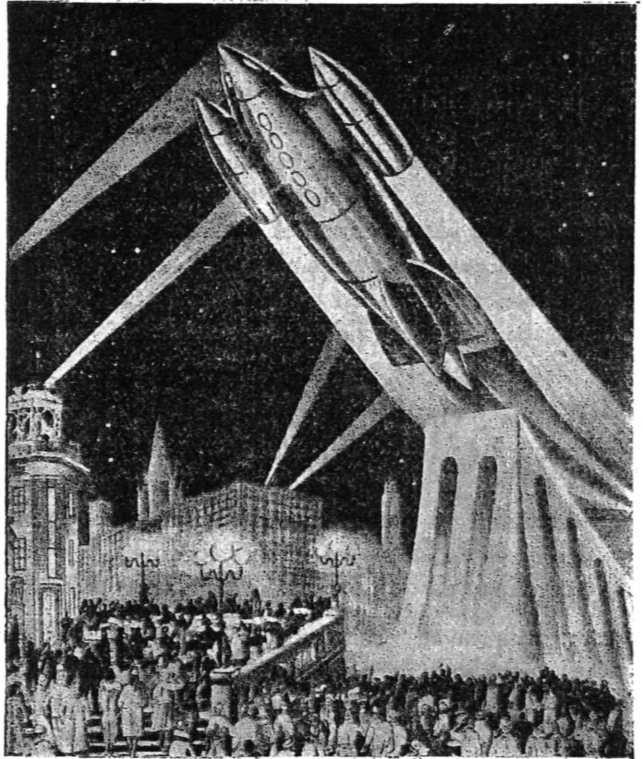
Le prof. R. H. Goddard publia en 1919, à Washington, les résultats de ses études théoriques et des expériences faites à la Clark University de Worcester. Il aborda le premier l'étude du coefficient d'utilisation maximum d'une fusée traversant l'atmosphère. Dans son étude et ses brevets, Goddard préconise un système de fusée-mitrailleuse à la Ganswindt, ainsi que la fusée à degrés. Depuis 1919, subventionné au début par le Smithsonian Institution et ensuite par M. Daniel Guggenheim qui constitua un comité spécial, il ne publie presque rien sur les résultats de ses recherches. Dès 1929, il travaille officiellement au ministère de la Guerre des U.S.A.

A. B. Schershevsky, (U.R.S.S.), entretenait le public berlinois en 1920 des travaux cosmonautiques de Ziolkowsky. Depuis, il publia un livre (1929) et plusieurs articles vulgarisateurs traitant des problèmes cosmonautiques.

Hermann Oberth, professeur à Mediasch (Roumanie), est l'auteur d'une des principales études sur cette question. Dans son ouvrage paru en Allemagne



Au-dessus : FIG. 2.



A droite : FIG. 3.

en 1923, il donne des calculs et des projets originaux de construction des fusées destinées à l'investigation de la haute atmosphère, ainsi que de cosmonefs habitables. Ce travail éveilla l'attention du monde entier. Les fusées projetées sont à degrés : celle du degré inférieur, à alcool, fonctionne dans l'atmosphère, celle du supérieur, à hydrogène et oxygène liquides, travaille dans le vide (fig. 2).

La 3<sup>e</sup> édition de l'ouvrage d'Oberth, publiée en 1929, contient un développement considérable de ses premières idées. Il est intéressant de constater que sans connaître les travaux de Ziolkowsky, il arrive bien souvent aux mêmes résultats.

C'est bien au prof. Oberth qu'on doit la découverte qu'un excès d'hydrogène dans la composition stoechiométrique augmente la vitesse d'éjection des gaz dans l'atmosphère. Le Prix REP-Hirsch de 1929 lui fut principalement attribué pour cette découverte.

En 1924, Max Valier (Allemagne) publia un livre, qui en 1931 atteignit sa 6<sup>e</sup> édition, popularisant les idées du prof. Oberth et y ajoutant ses variantes personnelles (fig. 3). Contrairement à Oberth, il voit la réalisation de la fusée cosmique à voyageurs par l'évolution de l'avion. Les années suivantes il contribua à la propagation de la cosmonautique par ses nombreuses conférences et fameuses expériences. Il fut victime de sa curiosité scientifique (essai de fusées) en 1930.

Le prof. V. P. Wettchinkin parla dans sa conférence à Moscou au début de 1925 des possibilités des voyages interplanétaires et des expériences déjà entreprises dans ce domaine.

Le Dr.-ing. Walter Hohmann (Allemagne) publia en 1925 son mémoire où sont étudiés principalement les itinéraires célestes et un projet de retour à la Terre sans dépense de combustible. L'auteur y propose de détruire l'énergie cinétique du cosmonef revenant à la Terre par freinage dans les couches supérieures de l'atmosphère. L'originalité de sa solution réside dans la proposition de faire décrire au cosmonef des ellipses successives autour de la Terre dont une partie seulement serait noyée dans la haute atmosphère. On éviterait ainsi un freinage trop brusque,

dangereux pour l'organisme et pouvant même faire éclater tout le cosmonef comme un météore. Hohmann envisage également la possibilité du freinage ininterrompu dans l'atmosphère et les atterrissages sur différents astres par freinage à fusée.

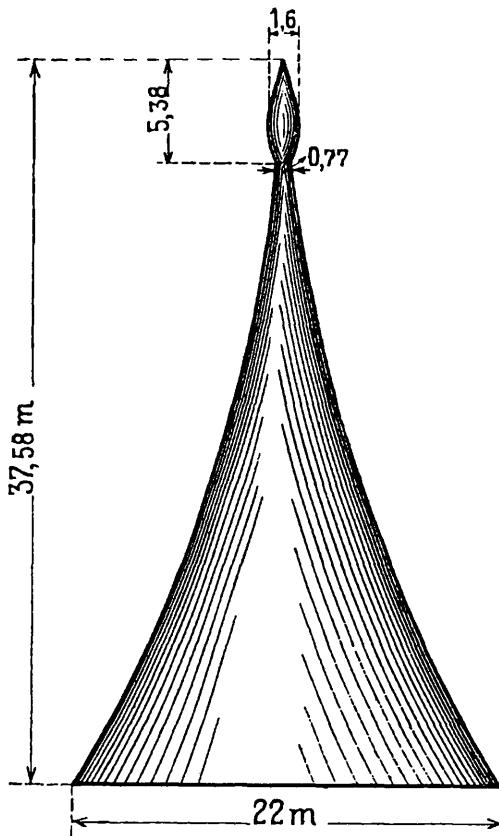


FIG. 4.

Le côté technique du cosmonef ne préoccupe pas trop l'auteur. Il le suppose en forme de tour, en poudre compacte, d'un profil convenable pour que les gaz s'échappant de la base fusante impriment une accélération constante à l'ensemble. La tour est surmontée d'une cabine contenant toute la charge utile de 3 tonnes et recouverte d'une proue pour mieux percer l'atmosphère. Pour une vitesse d'éjection des gaz de 2 km./sec. et une accélération réactionnelle de 30 m./sec.<sup>2</sup>, la tour aurait, d'après l'auteur, la forme indiquée sur la figure 4. Pour l'orientation de l'axe du véhicule, il propose aux pilotes de se promener le long des murs en sens contraire à la rotation voulue.

En 1928, Hohmann élargit ses études des itinéraires cosmiques.

En général, ses calculs sont assez grossiers et ne suffisent qu'en toute première approximation. Ses travaux sont pourtant traités d'une façon très claire et ont certainement contribué au développement de la cosmonautique.

Initié par les travaux d'Oberth, le Dr. F. von Hoefft (Autriche) entreprit l'étude des fusées. Au Congrès des Naturalistes à Innsbruck en 1924, il proposa

d'employer les fusées pour des prises de vues des pays inconnus et comme bolide postal. Le cosmonef de von Hoefft a la forme d'une aile volante avec des gouvernails de direction et de profondeur à l'avant et à l'arrière (fig. 5).

En 1926 se fonda à Vienne « l'Association pour l'exploration des hautes altitudes » sous la présidence du Dr. von. Hoefft, et de l'ing. G. von Pirquet, comme secrétaire.

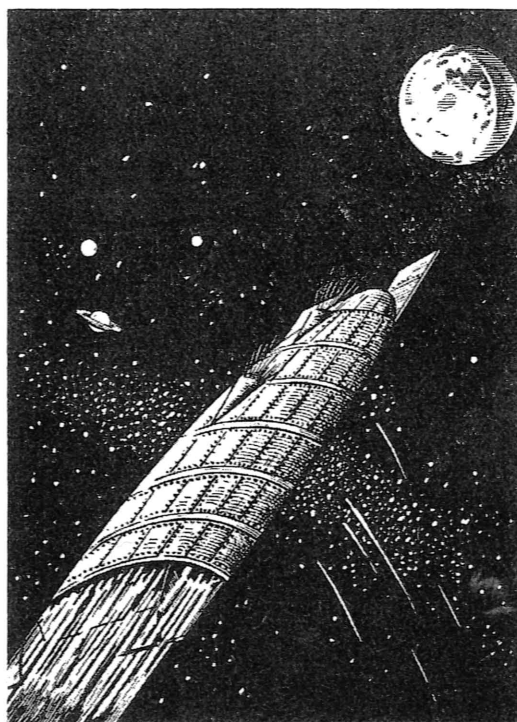


FIG. 5.

Von Pirquet approfondit le problème des trajectoires interplanétaires dans une série d'articles publiés dans *Die Rakete*, en 1928-1929.

J. Winkler était rédacteur et collaborateur actif du mensuel *Die Rakete*, fondé en 1927 et devenu ensuite l'organe de l'Association Cosmonautique (*Verein fuer Raumschiffahrt*) dont il était président. Ce périodique, paraissant jusqu'à la fin de 1929, contient un grand nombre de renseignements et d'études précieuses pour la cosmonautique.

*Die Rakete* fut plus tard remplacé par le bulletin *Mitteilungen*, se limitant aux comptes rendus de l'activité de la société, où l'ing. R. Nebel occupe alors une place importante. A partir de 1930, l'association dispose d'un terrain, situé aux



environs de Berlin, de 4 km.<sup>2</sup> et des ateliers, occupant 1.000 m.<sup>2</sup>, où s'effectuent des essais des fusées.

A cette époque, le général Baumgarten-Crusius fonda à Leipzig une association (*Verband der Raketen Forscher und Foerderer*) dont la vie éphémère finit avec la mort de son fondateur.

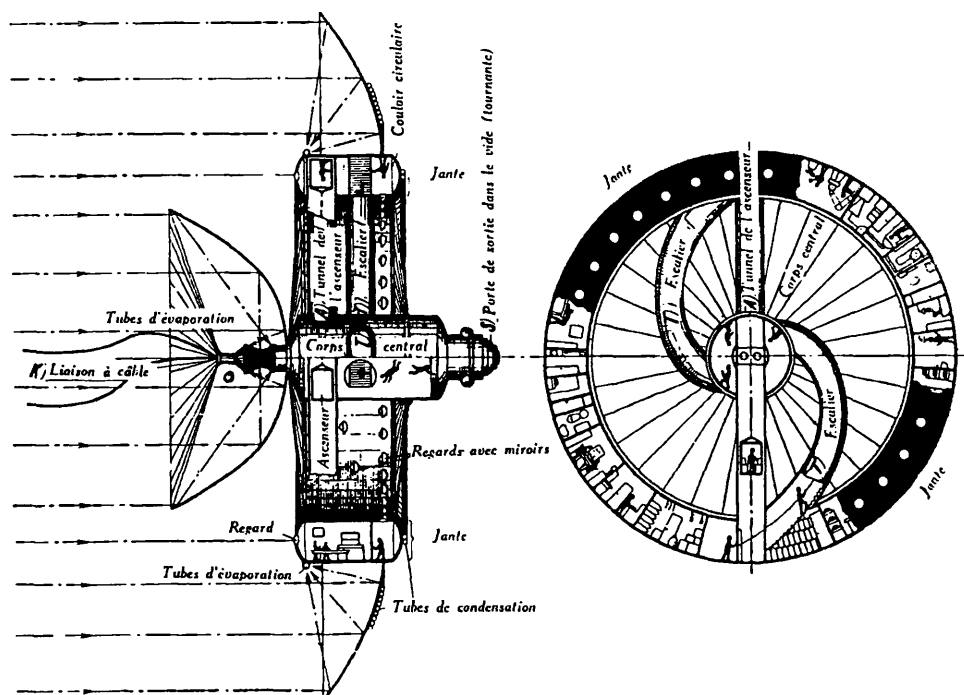


FIG. 6. — *La roue habitable.*

A gauche : *Coupe axiale.* — A droite : *Vue du côté toujours tourné vers le soleil, sans réflecteur, partiellement en coupe.*

L'ing. H. Nordung publia, en 1929, en Allemagne une étude populaire et un projet de cosmonef saisissant du point de vue esthétique (fig. 6).

En 1930, parut le travail du prof. M. Roy sur les motopropulseurs à réaction. L'auteur s'y préoccupe surtout de l'avion-fusée. Dans son étude remarquable, le prof. Roy vient à la conclusion que l'hélice à réaction liée au moteur équilibré à piston, ou même turbo-moteur équilibré — si toutefois le progrès de ces machines devient sensible — saura faire victorieusement concurrence au système classique moteur — hélice à partir de 750 km./h. La fusée pure, ou fusée-trompe, ne saura aucunement être devancée par le système tournant à partir de quelque 1.500 km./h.

Le prix REP-Hirsch pour l'année 1931 fut décerné à M. le Dr. P. Montagne

pour son étude des combustibles utilisables dans la propulsion par fusée. M. Montagne obtint un rappel de prix en 1934.

Au début de 1930 il s'est fondé à New-York l' « American Interplanetary Society » sous la présidence des MM. D. Lasser et G. E. Pendray. La société déploie une assez vive activité.

En U.R.S.S., l'idée des voyages cosmiques est très populaire. Depuis 1924, il s'y fonde des cercles et associations, privés et au sein même des universités, ayant pour but l'étude des problèmes cosmonautiques et la centralisation des efforts effectués dans cette branche de la science. Le prof. N.A. Rynin et l'ing. J.I. Perelman sont les instructeurs les plus actifs de ces sociétés.

L'ing. J.I. Perelman a beaucoup contribué à répandre les travaux effectués en cosmonautique, depuis 1915. Son livre principal fut répandu au nombre de 50.000 exemplaires.

L'ing. F.A. Zander, de Moscou, publia en 1924, le projet de son cosmonef en forme d'avion, devant acquérir sa vitesse cosmique dans l'atmosphère, afin de pouvoir utiliser les masses d'air et de diminuer le danger en cas de panne du propulseur. En outre, l'auteur propose d'utiliser les réservoirs mêmes et autres parties métalliques, devenues inutiles, comme combustible : idée tout à fait originale. Dans son étude de 1932, il essaye d'approfondir le même problème.

Une association d'inventeurs organisa en 1927 à Moscou « La première Exposition Cosmonautique Internationale ». On y trouvait, à côté des plans purement fantastiques, des modèles avec des descriptions de tous les projets intéressants.

C'est en 1928 que le prof. N. A. Rynin commence la publication de ses travaux. Dans neuf tomes, publiés pendant quatre ans, l'auteur rassembla une documentation extrêmement riche et variée, constituant une sorte d'encyclopédie cosmonautique.

En 1929, parut l'étude de Y. Kondratiouc (U.R.S.S.). L'auteur a l'avantage d'un style très condensé : son mémoire, peu volumineux, contient bien des idées intéressantes.

En 1934, l'auteur de cet article a obtenu un prix REP-Hirsch.

---