

SÉNAT

1^{re} SESSION ORDINAIRE DE 1961-1962

Annexe au procès-verbal de la séance du 30 novembre 1961.

RAPPORT

FAIT

au nom de la Commission des Affaires culturelles (1), sur le projet de loi, ADOPTÉ PAR L'ASSEMBLÉE NATIONALE, instituant un Centre national d'études spatiales,

Par M. Jacques BAUMEL,

Sénateur.

Mesdames, Messieurs,

Si la première moitié du xx^e siècle a été dominée par la connaissance de l'infiniment petit, l'atome, on peut déjà affirmer que la seconde moitié de ce siècle sera marquée par la découverte de l'infiniment grand : l'espace.

(1) Cette commission est composée de : MM. Louis Gros, président ; Georges Lamousse, Vincent Delpuech, René Tinant, vice-présidents ; Robert Chevalier, Claudius Delorme, Mohamed Kamil, secrétaires ; Mohamed Saïd Abdellatif, Al Sid Cheikh Cheikh, Jean de Bagneux, Clément Balestra, Jacques Baumel, Mohamed Belabed, Mouâaouia Bencherif, Jacques Bordeneuve, Florian Bruyas, Ahmed Chabaraka, Georges Cogniot, Gérard Coppenrath, André Cornu, Mme Suzanne Crémieux, MM. Georges Dardel, René Dubois, Charles Durand, Hubert Durand, Jules Emaïlle, Yves Estève, Jacques Faggianelli, Manuel Ferré, Charles Fruh, Roger Garaudy, Djilali Hakiki, Alfred Isautier, Louis Jung, Adrien Laplace, Jacques de Maupeou, Mohamed el Messaoud Mokrane, Claude Mont, Jean Noury, Paul Pauly, Henri Paumelle, Lucien Perdereau, Gustave Philippon, Georges Rougeron, François Schleiter, Paul Symphor, Edgar Tailhades, Maurice Vérillon, Etienne Viallanes, Jean-Louis Vigier, Paul Wach.

Voir les numéros :

Assemblée Nationale (1^{re} législ.) : 1429, 1460 et in-8° 319.

Sénat : 29 (1961-1962).

Le 4 octobre 1957 restera une des plus grandes dates de l'histoire de l'humanité. Ce jour-là, la mise en orbite du premier Spoutnik a ouvert au monde une ère nouvelle, l'ère spatiale.

Le succès de ce premier satellite révélait brusquement au monde qu'il allait passer désormais d'une existence limitée pratiquement à deux dimensions à une vie dotée d'une dimension supplémentaire.

Les conséquences d'une telle conquête apparurent aussitôt considérables tant sur le plan scientifique et technique que dans les domaines politique, juridique, stratégique et même sociologique.

Pour la première fois, l'homme, s'évadant des horizons limités de l'observation terrestre, allait pouvoir explorer les immenses régions interplanétaires et découvrir lentement la nature et la structure des autres corps célestes.

Immédiatement, le monde se trouvait entraîné dans une âpre compétition internationale d'une exceptionnelle intensité.

La grande aventure spatiale qui enflamme les imaginations et les esprits audacieux était commencée. On en connaît déjà les premières étapes. Au Spoutnik I ont succédé rapidement le Spoutnik II emportant dans l'espace le premier astronaute, la chienne Laïka, puis en 1959 le Lunik et le Venusik en 1961, les premiers satellites américains Explorer, Vanguard, Discoverer, Tiros, enfin les vaisseaux cosmiques habités, avec les Russes Gagarine et Titov et l'Américain Sheppard.

Ainsi, en quatre ans seulement, du 4 octobre 1957 au 1^{er} novembre 1961, douze engins spatiaux soviétiques et cinquante-quatre satellites américains de types fort divers ont été lancés dans l'espace et poursuivent leur ronde autour de la Terre avec une régularité implacable et cependant contrôlée.

Dans un mois, dans un an, qui sait, un homme à bord d'un nouveau vaisseau cosmique ira explorer l'autre face de la Lune, celle que l'on n'a jamais encore vue, et reviendra rapporter sur la Terre ses observations.

L'atterrissage sur la lune d'une station-service de l'espace n'est plus le thème d'un roman de science-fiction, c'est l'objectif que se sont fixés, pour dans quelques années, les équipes de savants russes et américains.

Jules Verne, aux géniales anticipations, est dépassé. Gagarine est devenu le Christophe Colomb des temps modernes.

Pourquoi l'homme s'intéresse-t-il à l'espace ?

Pourquoi l'homme dépense-t-il tant d'efforts pour envoyer dans l'espace de coûteux instruments de mesure et d'observation ? Pourquoi forme-t-il le projet — extravagant il y a quelques années, bien proche de sa réalisation aujourd'hui — d'explorer en personne cette immensité vide qui s'étend au-delà de notre atmosphère vers les autres planètes, les autres étoiles, les autres galaxies ? Il y a certes le goût de l'exploration, la compétition de prestige, la course à la puissance suprême entre les grands de ce monde.

Il y a aussi et d'abord la volonté de connaître le plus vite possible les caractéristiques physiques et chimiques des hautes régions de l'espace qui nous séparent des corps célestes. Ces régions ne sont pas vides, quoique la matière y soit plus diluée que dans nos meilleures expériences de laboratoire sur le vide. L'étude des rayonnements corpusculaires ou électromagnétiques qui les parcourt doit apporter des révélations sensationnelles sur les relations entre le soleil et ses planètes.

Les observations que l'on peut faire d'un véhicule spatial revêtent d'autant plus d'importance qu'elles ne sont plus gênées par la présence de l'écran atmosphérique qui s'interpose entre nos appareils terrestres et le reste du cosmos. Autant cet écran est indispensable au maintien de la vie sur la terre, autant il est maudit par les astronomes et les astro-physiciens, qu'il rend, en quelque sorte, aveugles pour une grande partie des radiations électromagnétiques ou corpusculaires.

La recherche spatiale, qui n'en est encore qu'à ses débuts, est déjà un merveilleux stimulant pour un ensemble impressionnant de recherches scientifiques et techniques en matière de mécanique, électronique, métallurgie de haute précision, thermo-chimie, aérodynamique, physique nucléaire, radiobiologie, physiologie.

Elle comporte déjà et comportera de plus en plus de possibilités d'applications pratiques et utilitaires d'un grand intérêt pour le progrès de l'humanité.

Pourquoi la France ne peut-elle rester à l'écart de la grande compétition spatiale ?

Pour toutes ces raisons, la France ne peut se désintéresser de ce champ d'action nouveau pour l'homme. Certains se demandent s'il est sage pour notre pays de se lancer dans cette fantastique course à l'espace et d'y engloutir des sommes importantes, d'autant plus que nous sommes largement distancés par les progrès réalisés ailleurs, qu'il semble vain de vouloir essayer d'égaliser. En revanche, pour les techniciens et les savants français, ce retard n'est pas une excuse pour ne rien faire. C'est, au contraire, un impérieux motif d'agir, car il n'est pas de retard définitivement « irrattrapable ». L'expérience en a été faite dans le domaine atomique, où la France est repartie pratiquement à zéro après la Libération, sans même pouvoir compter sur la collaboration ou la compréhension de ses meilleurs alliés.

Des nécessités sans cesse plus pressantes, tant d'ordre scientifique, technologique que politique, sur le plan national comme sur le plan international, obligent la France à tenir sa place dans ce domaine des recherches concernant l'espace.

La science française, qui a tant contribué depuis le début de ce siècle au progrès aéronautique et astronautique, doit se maintenir au niveau de la science contemporaine.

L'ampleur des incidences industrielles et pratiques qui découlent de l'expansion des recherches spatiales interdit à tout pays industrialisé, en particulier la France, de se désintéresser de ces problèmes.

La recherche spatiale, en stimulant les expériences nouvelles, est la suite naturelle du développement de la science. Ses applications pratiques dans les domaines les plus divers de la mécanique de haute précision, de la miniaturisation de l'électronique, de la chimie des propergols, des nouveaux matériaux ultra-résistants et des télécommunications permettent d'entrevoir une véritable révolution industrielle et technique dans les prochaines années.

S'il s'avère encore impossible d'esquisser un bilan des résultats obtenus dans la première phase des explorations spatiales déjà réalisées et s'il est *a fortiori* impossible de préjuger ce que l'on est en droit d'attendre des recherches spatiales dans l'avenir, les éléments recueillis en quelques années s'affirment du plus grand

intérêt. Ainsi, à titre d'exemple, l'on peut d'ores et déjà estimer certains prolongements que les connaissances nouvellement acquises pourront avoir dans les années à venir :

— dans le domaine de la météorologie, les moyens de connaissance représentés par un certain type de satellites permettent, en raison de l'observation permanente qu'ils assurent, d'accroître de façon notable la précision des prévisions opérées. De même, la meilleure connaissance des formations de perturbations et de leur déplacement offre la possibilité de rendre plus sûrs les trafics et liaisons terrestres.

A l'égard de ces problèmes de navigation nautique ou aérienne, des réseaux de satellites pourront également jouer un rôle fort important, représentant en effet pour tous engins de longue communication la possibilité de « faire le point » à tout moment et en tout lieu ;

— en climatologie, la précision toujours plus grande des études et examens concernant les lois d'équilibre ou de déséquilibre intéressant les diverses régions du globe peuvent permettre de supposer, dans un avenir proche, des interventions volontaires pour modifier les conditions climatiques connues pour une zone donnée ;

— en ce qui concerne les télécommunications, la connaissance plus exacte de l'ionosphère, jointe aux possibilités qu'offrent les satellites de constituer des relais spatiaux, ouvre des horizons d'un intérêt considérable pour tous types de liaisons radio, T. V., etc.

Ces quelques illustrations peuvent déjà donner une idée de l'envergure des conséquences économiques que les recherches spatiales auront sur les pays amenés à en assurer le développement. Mais ces exemples ne sauraient toutefois être admis en tant que données primordiales ; en premier lieu, parce qu'il s'avère encore impossible de considérer un réel bilan des expériences engagées, et en second lieu, parce que les résultats obtenus incitent à penser que les bénéfiques les plus importants des recherches entreprises restent encore imprévisibles.

A côté de ces éléments d'intérêt général concernant, le plus souvent, indirectement la vie industrielle d'une nation, il faut considérer aussi les impacts particuliers des recherches spatiales sur les productions elles-mêmes ainsi que l'importance qu'ils prendront dans l'avenir. Ces impacts s'affirment fort divers. Ils

intéressent de multiples secteurs d'activité industrielle. Nous n'en considérerons ici que les plus importants et les plus directement touchés à ce jour : les énergies, les matériaux, l'électronique.

Plus qu'une « révolution industrielle » au sens où généralement cette expression est admise, il se dessine progressivement en ces domaines une métamorphose fondamentale et totale (1) intéressant également les matières utilisées, les procédés de mise au point ou de fabrication, la forme des produits eux-mêmes, les techniques de réalisation, d'assemblage et de diffusion.

En premier lieu, ce phénomène de mutation intéresse les marchés de l'énergie. Qu'il s'agisse des générateurs thermo-électriques, des batteries atomiques, des batteries solaires, des combustibles et combustibles chimiques, toutes ces énergies nouvelles et les techniques exceptionnelles qu'elles utilisent aujourd'hui seront demain d'un emploi courant et concerneront de très vastes secteurs industriels.

Que ce soit par l'utilisation d'énergie concentrée (batteries atomiques par exemple) permettant, à masse égale, à une pile électrique de fournir une certaine énergie, non plus pendant des dizaines d'heures mais pendant des dizaines d'années, ou par l'accroissement considérable des rendements énergétiques, ces résultats seront obtenus non pas par la superposition des techniques, mais par leur remplacement par des données entièrement originales.

Le monde des matériaux connaîtra un mouvement identique, sollicité par une infinité de questions nouvelles nées des impératifs propres à la recherche spatiale. Des données telles que : poids, durée de vie, résistance aux températures élevées, résistance aux radiations, etc., exigeront des industries concernées une transformation complète, tant apparaissent insuffisantes les propriétés des matériaux actuels à l'égard des besoins de l'exploration de l'espace. Or, la mise au point de ces alliages, de ces nouveaux matériaux inorganiques, synthétiques, électriques, de transmission, etc., la réalisation des ensembles de propulsion et des appareillages de haute précision (gyroscope, accéléromètres, systèmes asservis, localisateurs, émetteurs, etc.) provoqueront inévitablement, dans un avenir fort bref, des ruptures marquées sur les marchés industriels, à l'instant où s'affronteront produits traditionnels et produits nouveaux.

(1) A l'instar de tous les mouvements d'innovation, pour lesquels recherche fondamentale, recherche technique et application industrielle se révèlent fort proches et dont les étapes successives se trouvent exceptionnellement contractées dans le temps.

Au même titre et avec la même vigueur, l'ensemble des marchés touchant à l'électronique (calculateurs de tous ordres, centrales d'ordre, enregistreurs, instruments de télémesures et de télécommandes, semi-conducteurs, etc.) connaîtront, du fait des stimulations spatiales, une activité novatrice intense qui bouleversera les données industrielles présentes. L'ampleur des moyens investis également en ce domaine rendra inéluctable cette évolution accélérée.

En corollaire, il convient enfin de souligner des incidences industrielles qui naîtront des recherches systématiques de miniaturisation entreprises au profit de l'exploration spatiale. Exigeant d'un satellite ou d'une fusée sonde qu'il fournisse le plus grand nombre d'informations tout en ayant le plus petit poids utile, il est réalisé, dès aujourd'hui, des appareillages aussi réduits que possible devant présenter néanmoins une sécurité absolue de fonctionnement, malgré des conditions d'utilisation difficiles de température et d'accélération par exemple. Aujourd'hui déjà, le contre-coup de ces recherches se fait sentir sur divers marchés industriels, et plus spécialement sur celui des instruments de mesure. Or, il est évident que les incidences présentes ne constituent que les amorces des répercussions d'envergure que l'on peut prévoir dans un futur proche.

Quelle est jusqu'à maintenant la part prise par la France à la recherche spatiale ?

Jusqu'au début de l'année 1959, les recherches intéressant directement ou indirectement l'espace ne relevaient, en France, d'aucun organisme de coordination. Des programmes d'investigations divers étaient réalisés en de nombreux domaines : astronomie, radio-astronomie, télécommunications, physique de l'atmosphère et du soleil, essais de fusées, etc., et s'avéraient souvent de grand intérêt. Toutefois, ces actions, soutenues par certains services du Premier Ministre (Comité d'action scientifique de la Défense nationale), par les Ministères de l'Education nationale, des P. et T., des Armées, etc., ne se trouvaient que fort imparfaitement concertées et ne s'inscrivaient dans aucun programme d'ensemble conçu à l'échelle nationale.

Conscient de cette carence — dans la mesure surtout où les programmes étrangers se précisaient en ampleur et en ambition —

le Gouvernement créa, au mois de janvier 1959, à la Présidence du Conseil et auprès du Délégué général à la recherche scientifique et technique un Comité de « Recherches spatiales », dont la mission fut ainsi déterminée :

— recenser les moyens dont la France dispose dans le domaine des recherches spatiales ;

— présenter des propositions au Premier Ministre pour l'établissement et l'exécution d'un programme de recherches spatiales ;

— diriger la mise en application du programme arrêté dans ce domaine par le Gouvernement.

Pour faire partie de ce comité, furent nommés les membres suivants :

Le Professeur Pierre Auger, président désigné ;

Le Président du Comité d'action scientifique de la Défense nationale (C. A. S. D. N.) ;

Le Directeur général de l'Office national d'études et de recherches aéronautiques (O. N. E. R. A.) ;

Le Directeur de l'Observatoire de Paris ;

Le Directeur du Centre national de la recherche scientifique ;

Le Directeur général de l'enseignement supérieur ;

Le Directeur général des Affaires culturelles et techniques du Ministère des Affaires étrangères ;

Le Directeur du Centre national d'études des télécommunications (C. N. E. T.) ;

Un représentant du Ministère des Finances.

Au cours du premier trimestre 1959, ce Comité élaborait un premier programme de recherches (étude des phénomènes solaires, observation de satellites, recherche sur l'ionosphère et les rayonnements, physique de l'atmosphère, aéronomie, physique cosmique, etc.). Ce programme fut approuvé par le Comité interministériel de la Recherche scientifique et technique, et fut mis en œuvre pour une première fraction réduite en 1960 sur des crédits limités (8 millions de nouveaux francs). La responsabilité des premiers tirs de fusées civiles dans le cadre de ce programme fut laissée, lors de cette phase de « démarrage », au Comité d'action scientifique de la Défense nationale (C. A. S. D. N.), qui obtint l'accord du Ministère des armées pour utiliser le champ de tir militaire d'Hammaguir, près de Colomb-Béchar.

Dès la fin de l'année 1960, le Comité de recherches spatiales élargit progressivement ses travaux, instituant en son sein quatre sous-comités chargés de préparer, par secteur, les délibérations de la Commission plénière.

Ainsi, furent créés :

- un sous-comité « scientifique » (établissement et contrôle des programmes scientifiques) ;
- un sous-comité « détection et communications » (détection, localisation, tracking des engins spatiaux) ;
- un sous-comité « engins spatiaux » (étude des matériels existants, principe d'utilisation des champs de tirs, etc.) ;
- un sous-comité « programme des tirs » (programmes des tirs, commande des engins, installation au sol pour les essais envisagés).

Parallèlement, les recherches spatiales inscrites en 1960 parmi les « actions concertées de recherches » d'intérêt national prioritaires furent alors considérées dans le cadre de la « loi de programme de la recherche » soumise au Parlement au mois de mai 1961. Pour permettre de mettre en œuvre le programme plus large, élaboré par le Comité de recherches spatiales, il fut ainsi demandé de doter le Fonds de développement de la Recherche scientifique institué à la Délégation générale à la Recherche scientifique et technique un crédit de 130 millions de nouveaux francs portant sur cinq années : 1961-1965. Le budget 1961 fut fixé en autorisation de programme à 42 millions de nouveaux francs et les crédits de paiement à 16.500.000 NF. De ce fait, l'on peut considérer que la mise en œuvre d'un réel programme concerté de recherches spatiales civiles en France n'intervint, à proprement parler, qu'au début de l'année 1961, soutenu par les crédits engagés en sa faveur dans le cadre du Fonds de développement de la Recherche scientifique. L'ensemble des projets furent engagés suivant la procédure de contrat propre au Fonds de développement, cette procédure représentant l'immense avantage initial de donner une impulsion vigoureuse à ce secteur de recherche sans préjuger des formes juridiques à adapter, en définitive, pour assurer le meilleur développement des recherches spatiales en France.

Au cours de l'année 1961, le Comité de Recherches spatiales ne connut, sur le plan des structures, qu'un simple accroissement du nombre de ses membres afin d'associer à ses travaux divers

établissements publics intéressés aux questions spatiales. Par ailleurs, en fonction de l'évolution des études entreprises et de l'accroissement des responsabilités que cette évolution impliquait, les missions du Président furent précisées.

Enfin, au cours de l'année 1961, les possibilités et opportunités de coopération européennes ou internationales furent examinées par le Comité et diverses propositions soumises au Gouvernement.

Or, quels furent précisément les programmes étudiés ou retenus par ce Comité et quels sont sur le plan national, comme sur le plan international, les projets envisagés pour 1962 et les années à venir ?

Programme national.

A partir du 1^{er} janvier 1961, les crédits votés furent répartis en trois masses distinctes et permirent de soutenir trois types d'action :

1. *Les programmes scientifiques et études de laboratoires :*

Parmi les principaux thèmes de recherche 1961, signalons : observation du soleil et de certaines planètes, observation des satellites, étude de l'ionosphère, étude de la haute atmosphère (ionisation, composition des couches, radiations, magnétisme, etc.), étude des télécommunications dans la haute atmosphère, étude biologique.

2. *L'achat et l'adaptation des matériels nécessaires au lancement des fusées* (le Comité de recherches spatiales ayant en effet décidé de ne pas assurer la mise au point d'engins propres mais d'exploiter à des fins scientifiques les véhicules réalisés par les armées).

— Notamment, des crédits furent consacrés à la commande et la mise au point de fusées porteuses : « Véronique », « Super-Véronique », « Bélier », « Centaure » (au 31 décembre 1961, 20 tirs auront été effectués).

3. Enfin, des crédits furent investis pour assurer l'équipement au sol des champs de tirs utilisés par le Comité et des stations d'écoute et de télécommunications spatiales :

Citons plus particulièrement la station de recherches et télécommunications spatiales de Lannion et le projet de création d'une soufflerie à gaz raréfié.

Pour l'année 1962, une importante extension du programme est prévue. Il est apparu, en effet, que les diverses actions engagées depuis le début de l'année 1961 pouvaient servir de base à un effort plus ample, mieux adapté à l'échelle des nécessités présentes. Entre autres, il est apparu possible d'entreprendre, au plus tôt, un programme particulier permettant à la France de réaliser un satellite léger, 100 % français, dans des délais intéressants. (Rappelons, à cet égard, les immenses possibilités d'expérimentation qu'ouvrit la haute atmosphère. Or, si par fusées-sondes il est d'ores et déjà possible pour les scientifiques français de l'atteindre et de le sonder, seul le maintien, pendant un temps suffisamment long en orbite terrestre, d'appareils scientifiques peut permettre une expérimentation poussée.)

Ainsi, il est envisagé pour l'année 1962 deux programmes distincts :

a) *La poursuite du programme initial* (défini dans la loi de programme 1961).

Les études et recherches ont été engagées dès le mois de janvier 1961. Celles-ci impliquent notamment pour 1962 :

Les premiers tirs de grosses fusées françaises :

- chambre de 16 tonnes et de 25 tonnes de poussée ;
- altitude escomptée : 400 à 800 kms (10 tirs prévus).

Poursuite des recherches de toute nature commencées en 1961 (40 tirs).

b) *Sous l'égide du COSPAR* (Committee on space research) : tirs simultanés dans douze pays pour l'étude de la dynamique de l'ionosphère.

La France tirera elle-même en trois points (signalons que l'ensemble de cette opération, qui doit comporter trente tirs, est conduite par la France).

La mise en œuvre de ces projets nécessite l'engagement pour 1962 d'une masse de crédits se montant à 31 millions de nouveaux francs.

c) *La mise en œuvre d'un programme particulier aboutissant à la réalisation et au lancement d'un satellite français* (qui ne peut en aucun cas être assurée sur les crédits de la loi de programme).

Ce programme complémentaire, d'un montant de 15 millions de nouveaux francs pour 1962, couvrira :

1. Première tranche du lance-satellite français « Diamant » :
 - 1^{er} étage : carburant liquide ;
 - 2^e et 3^e étage : poudre.

La masse satellisable sera d'une cinquantaine de kilogs. Le satellite sera placé en orbite à une altitude minimum de 400 kms et maximum de 1.200 kms. Date d'achèvement prévue : fin 1964; début 1965.

2. Coopération : France-U. S. A.
3. Etude préliminaire pour l'établissement d'un champ de tirs métropolitain.

Projets et programmes de coopération européens ou internationaux.

Divers accords ou projets de participation de la France à des programmes internationaux de recherche sont intervenus ou sont à l'étude à l'heure présente. Ceux-ci se présentant de deux types : le premier correspondant à des accords bilatéraux ou trilatéraux, les crédits étant pris sur ceux du programme national (loi de programme et programme complémentaire) le deuxième correspondant à des accords multilatéraux (Blue Streak - Commission préparatoire européenne de recherches spatiales, etc.), les crédits étant pris sur ceux prévus au programme international proposé dans le budget 1962.

1. — ACCORDS SUR LES ESSAIS DE TÉLÉCOMMUNICATION PAR SATELLITES

La décision de procéder en coopération à des essais de communications transatlantiques par satellites a été annoncée conjointement le 4 avril 1961 par les Etats-Unis, la France et l'Angleterre. Il s'agit de deux accords parallèles conclus avec l'Administration américaine de l'Espace (N. A. S. A.) respectivement, par le British General Post Office et par le Centre National d'Etudes des Télécommunications.

Ces accords ne concernent pas la construction de satellites ou de fusées porteuses, mais simplement l'équipement de stations au sol pour la réception et l'émission de signaux de téléphonie et de télévision qui seront transmis par l'intermédiaire de satellites expérimentaux de la N. A. S. A. Le premier de ces satellites serait lancé vers le milieu de 1962.

2. — ACCORDS ENTRE LA N. A. S. A. ET LE COMITÉ FRANÇAIS DE RECHERCHES SPATIALES POUR UNE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE RECHERCHES SPATIALES

Au cours de conversations menées sur le plan technique à Washington en mars 1961, M. Piganiol, délégué général à la recherche scientifique et technique, et le professeur Auger, président du Comité français de recherches spatiales, ont envisagé avec la N. A. S. A. la conduite en commun d'une série d'expériences de conception française qui utiliseraient des fusées et satellites américains.

Depuis déjà longtemps, la N. A. S. A. a offert à tous les pays (y compris l'Union Soviétique) de la place dans ses satellites en vue d'une coopération pour des recherches spatiales. Il semble cependant que jusqu'ici seuls le Canada et l'Angleterre aient répondu à cette offre et prévu un programme d'expériences utilisant des engins spatiaux américains.

Cette possibilité d'accords s'étant précisée depuis le printemps 1961, un programme a été élaboré. Celui-ci prévoit la mise au point d'un satellite « très basse fréquence » :

- but scientifique : étude de la structure fine de ionisation dans la basse atmosphère ;
- responsable français : Centre National d'Etudes des Télécommunications (C. N. E. T.) ;
- date d'exécution prévue : fin 1964.

3. — PROGRAMME SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE EUROPÉEN (Elaboration des structures spatiales européennes.)

Aux termes des accords conclus à Meyrin (février 1961), 11 pays européens se sont engagés à étudier en commun le programme de coopération à mettre en œuvre dans le domaine de la recherche

spatiale en Europe. Ces pays sont : la France, la Grande-Bretagne, l'Allemagne Fédérale, la Belgique, la Hollande, la Suède, la Norvège, le Danemark, la Suisse, l'Italie, l'Espagne. L'Autriche doit y adhérer à la fin du mois d'octobre 1961. Actuellement, la Commission préparatoire Européenne de Recherches Spatiales (Copers) achève l'étude de la mise en place des structures nécessaires à la conception et à la réalisation de ce programme. Aux termes de ces études, la Copers va être remplacée par une organisation européenne de recherches spatiales (Esro) qui aura pour mission de créer des services techniques communs (laboratoire technique, champ de tir, etc.) et d'organiser des recherches communes entre les nations participantes en ce qui concerne les problèmes scientifiques et technologiques de l'Espace (au même titre que les actions de coopération atomique européenne) ; les recherches spatiales exigeant des investissements hors de proportion avec les possibilités de chaque pays de l'Europe, des actions de cet ordre se sont révélées indispensables dans le domaine de l'Espace.

4. — NÉGOCIATION POUR LA CRÉATION D'UNE ORGANISATION EUROPÉENNE DE CONSTRUCTION D'ENGINS SPATIAUX

Ce projet, appelé quelquefois projet « Blue Streak », est issu du désir de la Grande-Bretagne d'employer à des fins civiles et spatiales, et grâce au concours d'autres pays, la fusée « Blue Streak » qui a été abandonnée comme engin stratégique.

Le Gouvernement français a estimé qu'il y aurait intérêt à ce que les pays européens s'assurent un accès direct à l'espace et qu'il n'y a que des avantages à associer étroitement à cette occasion l'Angleterre à l'Europe continentale. Il a donc accepté d'adresser conjointement avec le gouvernement britannique une invitation aux pays industriels de l'Europe pour la création d'une organisation de *construction d'engins spatiaux*. Le premier programme serait la réalisation d'une fusée composite ayant pour premier étage la fusée « Blue Streak », pour second étage une fusée française et pour troisième étage une fusée de fabrication allemande. Les discussions qui ont été engagées à l'échelle européenne à partir de ce projet ne sont pas encore achevées aujourd'hui. Des décisions devraient intervenir incessamment.

Pour assurer l'ensemble du financement des opérations de coopération européenne, il a été prévu par le Gouvernement, dans le budget 1962, une masse de 43 millions de nouveaux francs devant permettre le démarrage de ces actions particulières.

A côté de ces accords de gouvernement à gouvernement, il convient de signaler un dernier projet de coopération, dans lequel intervient, en tant que partie contractante, un ensemble d'industries privées françaises et étrangères. Il s'agit ici de l'étude franco-britannique sur l'industrie et l'espace. Au début du mois de mars 1961, un groupe d'industries françaises, la S. E. R. E. B. (Société pour l'étude et la réalisation d'engins balistiques), et un groupe d'industries britanniques, Hawker Siddeley Aviation, ont exposé conjointement, dans une étude bilingue, les projets spatiaux qu'ils s'estiment en mesure de réaliser en commun dans le cadre européen et, éventuellement, en coopération avec l'industrie américaine. Il s'agit, notamment, de satellites de télécommunication, de satellites de navigation et de système anti-satellites. Cette étude répond à des fins essentiellement commerciales et relève d'initiatives privées, hors de tous projets de coopération gouvernementale franco-britannique.

Pourquoi créer un Centre national d'études spatiales ?

L'importance croissante des tâches qui peuvent s'ouvrir ainsi aux grands pays, dans le domaine des recherches spatiales, a conduit progressivement les responsables de la coordination des recherches scientifiques en France à revoir les bases mêmes de l'organisation qui avait été mise sur pied au début de l'année 1959.

A la lumière de l'expérience d'une année de travail du Comité de recherches spatiales, il est apparu, notamment, que les moyens administratifs, juridiques et techniques mis à la disposition de ce Comité, purement consultatif, ne pouvaient plus suffire aux problèmes à résoudre. Cette organisation nouvelle n'était plus satisfaisante, car elle était déjà dépassée.

Le Comité créé n'avait pas de pouvoirs de coordination suffisamment fermes, ni de pouvoirs de décision permettant des engagements de dépenses ou la signature directe de conventions ou de contrats.

Organisme strictement consultatif, son fonctionnement, de ce fait, était lent, peu efficace et sans autorité suffisante. La détermination de programmes à longue échéance, les accords internationaux, voire même la réalisation de certaines recherches, n'étaient pas possibles. Il fallait créer d'urgence un organisme d'action à compétence nationale autant qu'internationale. Pour pouvoir jouer pleinement son rôle dans les organisations internationales en voie de création, la France devait, en effet, disposer d'un organisme qui fut en mesure de négocier et de signer des accords, ensuite de répartir et de faire exécuter la part des travaux dévolue à notre pays. Cette nécessité apparut récemment, lorsqu'il fallut signer des accords avec les Etats-Unis d'Amérique.

Il s'est donc avéré indispensable de créer un organisme nouveau qui, en plus de l'action d'orientation et d'animation actuellement assurée par le Comité de recherches spatiales, devait assumer ces tâches nouvelles. Tel est l'objet du présent projet de loi portant création d'un Centre national d'Etudes spatiales.

Structure juridique du Centre national d'études spatiales.

Le Centre national d'études spatiales dont la création fait l'objet d'un projet de loi déposé devant le Parlement est défini comme un « établissement de caractère scientifique, technique et industriel doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière ». Cette formule correspond à un statut intermédiaire entre l'établissement de caractère administratif et l'établissement industriel et commercial, statut intermédiaire déjà adopté en droit français pour les organismes scientifiques et techniques dont les activités revêtent, comme ce sera le cas, un caractère industriel.

Compétence du Centre national d'études spatiales.

La création du Centre tend à poursuivre et à développer avec des moyens mieux appropriés les tâches entreprises par le Comité de recherches spatiales créé par le décret du 7 janvier 1959, à savoir, essentiellement, selon les termes du projet de loi :

— préparer et proposer à l'approbation du Comité interministériel de la recherche scientifique et technique les programmes de recherche d'intérêt national dans ce domaine ;

— assurer l'exécution desdits programmes, soit dans les laboratoires et établissements publics créés par lui, soit par le moyen de conventions de recherches passées avec d'autres organismes publics ou privés, soit par des participations financières ;

— de suivre, en liaison avec le Ministère des Affaires étrangères, les problèmes de coopération internationale dans le domaine de l'espace et de veiller à l'exécution de la part des programmes internationaux confiés à la France.

Le Centre national d'études spatiales doit donc, en premier lieu, poursuivre et développer l'action coordinatrice du Comité de recherches spatiales, d'une part, en élaborant au sein de son Comité scientifique (dont la composition ne s'écartera pas sensiblement de celle de l'actuel Comité) les programmes généraux de recherche à soumettre à l'approbation du Gouvernement et, d'autre part, en répartissant leur exécution entre les différents organismes publics et privés compétents, par le moyen de conventions de recherches. Cette action coordinatrice sera également menée pour les actions internationales.

En second lieu, l'expérience démontre la nécessité de confier au nouvel organisme un ensemble de tâches spécifiques qui ne peuvent être actuellement menées à bien, ni par les organismes existants dont les activités ont des orientations et des priorités différentes ni par le Comité, en l'état actuel de sa structure juridique :

— préparation des plans de recherche à court terme et long terme ;

— direction et contrôle de leur exécution (soit qu'ils s'exécutent par la voie de conventions passées avec d'autres organismes, soit qu'ils s'exécutent dans ses propres laboratoires ou centrales) ;

— promotion de certaines techniques nouvelles en liaison avec les industries intéressées ;

— gestion d'ateliers, d'une base de lancement pour fusées-sondes, etc.

Organisation administrative et gestion financière.

• L'administration du Centre national d'études spatiales sera assurée, d'une part, par un Conseil d'administration composé d'un nombre limité de membres, et son Président, d'autre part, par le

Directeur. Il est aujourd'hui trop tôt pour définir dans le détail la répartition des compétences entre le Conseil, son Président et le Directeur.

Sur le plan de la gestion financière, le projet de loi prévoit que « le Centre national d'études spatiales est autorisé à assurer sa gestion financière et à présenter sa comptabilité suivant les usages du commerce » ; toutefois, le projet de loi renvoie à un règlement d'administration publique le soin de fixer les règles de fonctionnement financières de l'établissement. L'on peut envisager, dès à présent, de confier la surveillance de la marche financière et comptable de l'établissement à une mission de contrôle.

Chaque année, un projet de recettes et de dépenses et les comptes et le bilan seront soumis à l'approbation du Premier Ministre et du Secrétaire d'Etat au Budget.

Structure technique du Centre.

Dans le projet d'organigramme qui a été dressé pour le Centre national d'études spatiales, tous les services scientifiques et techniques sont placés sous la direction du Directeur scientifique.

La Direction scientifique comprendra les divisions suivantes :

— Une division programme avec une section scientifique et une section investissements. Elle établit le programme à long terme.

— Une division réalisation avec une section scientifique, une section véhicules, une section essais et champs de tir. Elle contrôle la bonne marche des programmes en cours.

— Une division documentation avec une section information et une section publications. Elle tient au courant les services du Centre national d'études spatiales des réalisations extérieures. Elle diffuse les résultats des expériences françaises.

D'autre part, deux bureaux seront directement rattachés au Directeur du Centre national d'études spatiales :

— Un bureau des Relations extérieures qui traitera les questions de coopération internationale et préparera les positions françaises en ce qui concerne notre participation aux Programmes européens et américains.

— Un bureau Formation du personnel qui veillera au complément de formation des techniciens du Centre national d'études

spatiales et travaillera en liaison avec les services compétents de l'Education nationale pour une adaptation aux sciences et aux techniques spatiales.

Il reste encore bien des points à éclaircir.

En effet, certains Ministères ont actuellement des responsabilités propres et ne pourront pas s'en départir. Il est inévitable que les problèmes de l'espace soient étudiés, pour le moment au moins, par plusieurs services ou organisations indépendantes.

Le Ministère de l'Education nationale dispose du Centre National de la Recherche Scientifique (C. N. R. S.). Sur bien des points, qu'il s'agisse d'astronomie, d'étude des rayonnements de biologie, on imagine mal que le C. N. R. S. se tienne à l'écart des recherches spatiales.

Le Ministère des Postes et Télécommunications dispose du Centre National d'Etudes des Télécommunications (C. N. E. T.). Toutes les questions concernant la propagation des ondes à très haute altitude, ainsi que la répercussion des phénomènes électriques à la limite de l'atmosphère sur la transmission de ces ondes, ainsi que l'emploi de satellites actifs ou passifs pour la transmission des signaux ou des images resteront vraisemblablement longtemps du ressort du C. N. E. T.

Le Ministère des Armées, par sa direction des recherches et des moyens d'essais (D. R. M. E.) et du fait de la compétence des laboratoires spécialisés de Vernon (D. E. F. A.) ou de l'Office National d'Etudes et de Recherches Aérodynamiques (O. N. E. R. A.) ne peut se désintéresser de l'aspect militaire des engins et véhicules spatiaux, aussi bien dans le but de les employer pour la défense du territoire que pour étudier la détection et la destruction d'éventuels engins agressifs ennemis. La loi du 8 décembre 1960 sur la force de frappe a elle-même des conséquences scientifiques et industrielles extrêmement proches des problèmes soulevés par les techniques spatiales.

Le Commissariat général à l'Energie atomique, qui étudie et réalise tous les procédés de propulsion utilisant l'énergie atomique, poursuit des études qui seront d'un précieux concours pour le nouveau centre.

Enfin, de nombreuses Sociétés, spécialisées dans les techniques mises en jeu par les problèmes spatiaux, ont déjà procédé à l'installation ou au développement de nombreux laboratoires qui peuvent

apporter à l'œuvre nouvelle le dynamisme qui les caractérise. Certains de ces industriels viennent tout justement de se grouper à l'échelle européenne, dans une organisation qui a pris le nom d'Eurospace.

Une politique à définir.

Devant cet ensemble de faits, il s'agit en fait d'arrêter une politique nationale en matière spatiale.

S'agit-il de regrouper en un organisme unique nécessairement important le maximum de ce qui peut être détaché des services actuels pour en assurer la concentration, sous une direction ferme, assurant une mainmise de l'Etat sur les affaires spatiales, une quasi-nationalisation de ce domaine ? Quelque chose d'analogue au Commissariat général à l'Energie atomique ?

S'agit-il au contraire pour l'Etat de tracer les grandes lignes de l'action à entreprendre et de coordonner ensuite les initiatives, le dynamisme, la compétence, les points de vue différents d'un certain nombre de sociétés ou d'organismes publics, semi-publics ou privés ?

Cette seconde solution plus souple, beaucoup moins coûteuse, ne serait-elle pas préférable ? La coordination harmonieuse n'exclut pas la fermeté ; les encouragements, l'impulsion à l'industrie nationale ou privée n'exclut pas les conventions permettant à l'Etat d'assumer sa part des risques — souvent très grands — que l'on peut trouver en matière spatiale, et de tracer les options entre les voies qui s'ouvrent à la recherche.

Il n'est pas évident qu'il soit nécessaire de *créer* de nouveaux laboratoires, ni de *gérer* une base de lancement (s'il est reconnu nécessaire d'en créer une). Le nouvel organisme, de l'avis de votre Commission des Affaires culturelles, doit naître modestement, tout en remplissant son rôle d'établissement public doté de la personnalité civile et doté de moyens d'administrer les fonds dont il disposera ou de gérer les conventions qu'il passera. On doit se garder, *a priori*, de toute mesure onéreuse qui pourrait s'avérer inutile par la suite.

Le Centre à créer devrait au contraire, à notre avis, recourir à des méthodes de gestion modernes et souples, grouper quelques personnes de compétence et d'autorité indiscutées, s'entourer de

l'avis de quelques Conseils scientifiques, industriels, juridiques et s'appuyer largement sur les organismes et les sociétés existants. Il pourrait, tout en renforçant le contrôle sur leur activité, en jouant un rôle d'animateur, faire appel, pour résoudre tel problème, assurer tel service, à des organismes et sociétés distincts de lui-même.

Il ne s'alourdirait pas ainsi de personnel dont le nombre viendrait à nouveau grossir les rangs des agents des Services publics.

Ainsi, il éviterait d'être un facteur de déséquilibre grave dans le domaine de la recherche française.

Il est d'autres points qu'il nous paraît difficile de développer, sur lesquels l'exposé des motifs n'est pas très explicite.

Citons, en particulier :

— la détermination des plans à long terme — travaux en liaison avec le Commissariat au Plan ;

— la représentation de la France à l'étranger. Actuellement, toute la représentation technique de la France à l'étranger (Centre de recherches nucléaires [C. E. R. N.] de Genève, par exemple) est sous l'égide des Affaires Etrangères. Modifierait-on cet état de choses ou bien le C. N. E. S. prévoit-il des Conseillers diplomatiques ?

— l'action de divers ordres pour accentuer la vocation de tel laboratoire, pour en améliorer l'outillage et l'équipement ;

— la création des Centres de calculs électroniques nécessaires ;

— les mesures envisagées pour assurer la formation, la sélection, la promotion des chercheurs ;

— la mise au point de moteurs soniques et atomiques ;

— l'étude des nombreux problèmes soulevés tels que problèmes juridiques (droit de l'espace), médecine de l'espace, alimentation et diététique.

A l'intention de certains de nos collègues qui se sont inquiétés de la création d'un nouvel établissement à caractère industriel et commercial doté de la personnalité civile et dont la gestion risque d'échapper à tout contrôle, en particulier à tout contrôle parlementaire, il convient de préciser qu'au cours du débat à l'Assemblée Nationale sur ce projet de loi, un amendement, accepté par le Gouvernement, a été adopté et figure désormais sous forme d'article additionnel dans le projet qui nous est présenté. Cet article précise

que le Centre national d'études spatiales déposera chaque année, devant le Parlement, avant le vote du budget, un rapport sur son activité et les résultats obtenus pendant l'année écoulée.

Telles sont les grandes lignes du projet de loi qui nous est soumis aujourd'hui.

Sans être trop ambitieux, ce projet marque notre volonté de ne pas renoncer et donne à la France la possibilité de s'avancer résolument dans l'exploration de l'espace, tout en restant dans le cadre de ses possibilités techniques, financières et humaines.

Compte tenu de notre volume par rapport aux deux super-grands de ce monde et étant donné nos possibilités financières relativement limitées, il est évident que nous devons écarter toute notion stérile de compétition de pur prestige ou de volonté de puissance trop ambitieuse.

Des objectifs précis, à la mesure de nos possibilités, doivent et peuvent être retenus et réalisés afin de nous permettre d'atteindre, grâce à la qualité de nos équipes de chercheurs et de réalisateurs, des résultats du plus grand intérêt, qui devraient nous permettre de franchir le seuil de ce monde nouveau qui se dessine déjà à l'horizon, le monde du xxi^e siècle.

Sous réserve de ces observations, votre Commission des Affaires culturelles vous demande d'approuver le projet de loi qui vous est soumis.

DOCUMENTS ANNEXES

Afin de mieux situer l'effort de la France dans le domaine spatial, il semble opportun de présenter ici, en annexe, les réalisations et les programmes présents et futurs des grandes nations du monde engagées dans la conquête de l'espace.

I. — U. R. S. S.

Il est possible d'admettre que l'U. R. S. S. a soutenu, dès les années 1934-1935, une action de recherche spatiale. S'il est certain que des expériences isolées ont été réalisées (Tsoilkovsky, Tsander, Kondratynk, Glouchko, etc.), et que des études semi-théoriques ont vu naissance avant ces dates sur le territoire soviétique, l'on peut toutefois considérer que le temps de l'action cohérente n'a débuté qu'à cette époque dans ce pays. Les autorités soviétiques conscientes dès lors, non seulement de l'importance militaire que pouvait présenter la mise au point de fusées balistiques et le développement des recherches spatiales, mais aussi de l'impulsion considérable que les recherches scientifiques et techniques entreprises en ces domaines pouvaient avoir sur les industries productrices, conçurent et mirent en œuvre des programmes d'une importance certaine. Après la deuxième guerre mondiale, l'exploitation systématique des matériels, des études et des personnels techniques allemands leur permirent de conquérir, en des délais fort brefs, des positions très avancées et de développer sur de larges bases leur politique de recherche spatiale.

« Dès 1949, les scientifiques soviétiques avaient entrepris l'exécution d'un programme expérimental de lancement de fusées dans la haute atmosphère qui comprenait la récupération par parachute d'habitacles contenant d'abord des instruments de mesure puis des animaux. En 1953, l'existence d'un programme officiel d'exploration de l'espace a été pratiquement admise par M. Nesmeyanov, Président de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S. (1). »

C'est en septembre 1956 que les autorités responsables annoncèrent qu'un satellite artificiel serait lancé par l'U. R. S. S. en contribution aux travaux de l'année géophysique internationale (1957-1958) (2).

Le 4 octobre 1957 cette promesse fut tenue et, un mois plus tard, l'exploit fut renouvelé par l'envoi de Spoutnik II à bord duquel se trouvait la chienne « Laïka ». Depuis lors, les fusées lunaires (Lunik, 1959), les « vaisseaux cosmiques » (Spoutnik IV et V, 1960, Venusik, 1961), les satellites habités (Vostok I et II, 1961), vinrent confirmer l'ampleur des moyens mis en œuvre et l'exceptionnelle qualité scientifique des travaux poursuivis en ce domaine par ce pays. Les masses considérables des satellites et engins lancés, la précision des programmes réalisés, le degré de sécurité atteint, l'accélération progressive des temps de mise au point des techniques nécessaires au succès des entreprises annoncées, etc., démontrèrent régulièrement, de la façon la plus spectaculaire, que l'option spatiale constituait pour l'U. R. S. S. l'une des données fondamentales de leur programme scientifique présent et à venir.

(1) Extrait du rapport de M. Price, assemblée consultative du Conseil de l'Europe, septembre 1960.

(2) Au cours de cette même période, les Soviétiques procédèrent à des fins scientifiques, à l'envoi de 175 fusées-sondes dans les couches supérieures de l'atmosphère terrestre.

Si l'on tente de juger, de se formuler les motivations qui ont conduit les autorités soviétiques à engager cet effort, il semble apparaître que ces actions orientées répondent à une triple volonté, devant se réaliser par étapes successives dans le temps. A court terme — pratiquement même dans l'immédiat — l'aéronautique exige la mise au point d'alliages nouveaux, de procédés électroniques originaux, etc. qui constituent un matériel précieux pour le développement de la plupart des industries. A moyen terme, les recherches entreprises, dans tous les domaines touchés par la « course à l'espace », apporteront, sans nul doute, une contribution déterminante à la mutation industrielle que l'on est en mesure d'attendre de la décennie 1965-1975 (automatisation, transformation des productions, énergie, etc.). A long terme enfin, les Soviétiques considérant que la science constitue la source de tous les progrès, les horizons sans limite qu'ouvre la recherche spatiale en de nombreux secteurs peuvent permettre de concevoir une image nouvelle des « temps futurs » avec son corollaire politique et militaire : la puissance. Ainsi, la période présente ne constitue vraisemblablement qu'une préface modeste aux efforts que l'on est en mesure de préjuger pour l'avenir.

Si l'on consulte les divers textes, les diverses communications officielles ou particulières publiées ou prononcées par les scientifiques et le gouvernement soviétique en ce qui concerne les projets à l'étude, il semble possible, dans le seul domaine de l'exploration civile de l'espace, de schématiser le programme soviétique dans le tableau suivant :

Programmes et projets soviétiques.

Dans un avenir immédiat, les Russes veulent développer l'étude de la haute atmosphère et de l'espace circumterrestre au moyen de satellites artificiels. Ils utiliseront également ces derniers pour des recherches d'ordre scientifique (astronomie, physique, biologie, etc.). L'étude de la Lune et des champs proches de celle-ci sera poursuivie, afin de tirer parti de ces recherches pour des applications aux voyages interplanétaires.

Les objectifs à venir sont :

1962-1963.

Envois de fusées sur la Lune ; débarquement de stations laboratoires mobiles se déplaçant sur chenillettes.

1963-1964.

Installation sur la Lune de laboratoires permanents approvisionnés par des fusées arrivant régulièrement de la Terre.

1965.

Lancement vers Vénus et Mars de fusées transportant des appareils électroniques d'observation et de transmission. Ces appareils pouvant aussi transmettre toutes données nécessaires concernant la formation géologique de la planète, ainsi que l'existence possible de la vie.

1967.

Lancement vers Vénus et Mars de fusées qui feront le tour de ces planètes et nous transmettront des renseignements par radio et par télévision.

1968.

Atterrissage sur Vénus et sur Mars de fusées transportant des laboratoires mobiles se déplaçant sur chenillettes. Ainsi sera assurée la transmission de rapports télévisés provenant automatiquement et directement de ces planètes.

1971-1973.

Création de stations permanentes sur Vénus et sur Mars.

Sur le plan financier, s'il s'avère impossible, en raison du manque de renseignements précis, de chiffrer la masse des moyens accordés à la recherche spatiale en U. R. S. S., l'on peut toutefois, semble-t-il, retenir l'estimation effectuée par les spécialistes américains. Ceux-ci en effet paraissent, aujourd'hui, en raison de leur propre effort, les plus à même de donner une approximation de l'importance des sommes investies en U. R. S. S.; l'estimation la plus communément acceptée chiffre à plusieurs milliards de dollars, par an, l'effort soviétique de recherche en matière d'investigations spatiales.

En admettant plus raisonnablement que les moyens accordés en ce secteur, par les autorités soviétiques, sont légèrement supérieurs au budget américain correspondant, cette masse pourrait se situer ainsi aux environs de 2 milliards de dollars par an, soit 10 milliards de nouveaux francs.

II. — ETATS-UNIS

Aux Etats-Unis la recherche spatiale n'a réellement été prise en considération par les autorités gouvernementales qu'après la deuxième guerre mondiale. Certes, l'on trouve la trace de tentatives et d'expériences particulières ou limitées au cours de la décennie 1925-1935 (les essais de M. Robert Goddard notamment). Ce ne sont cependant que des études réalisées sur les fusées allemandes capturées à la fin de la guerre qui ouvrirent réellement le champ des expériences en ce domaine sur le territoire américain. Les premiers lancements de V 2 débutèrent aux Etats-Unis dès 1946, et des programmes de plus en plus amples furent depuis lors mis en œuvre. Le 17 février 1949, la première fusée sonde pour haute altitude, fabriquée aux U. S. A. (W. A. C. Corporal), fut lancée avec succès et atteignit l'altitude de 400 km. Les programmes peu à peu s'étoffèrent et en 1955 le Président Eisenhower annonça « qu'il avait approuvé les plans prévoyant que les Etats-Unis procéderaient, au titre de leur participation à l'année géophysique internationale, au lancement de petits satellites non habités ». La construction des fusées et véhicules spatiaux ayant été confiée aux trois départements militaires — Air, Mer, Terre — (la coordination de l'ensemble relevant de la marine), il semble que des difficultés de gestion de cette association ait quelque peu freiné la marche normale des opérations. Ainsi, les projets « Explorer I et Vanguard I » devant aboutir au lancement des premiers satellites américains n'intervinrent respectivement qu'aux mois de février et mars 1958, alors que les Soviétiques avaient déjà réussi le lancement de Spoutnik I et II.

« Les Etats-Unis cessaient de faire « plus grand et mieux » que tous les autres pays. Il leur fallait reconnaître, avec amertume, l'avance prise par l'Union soviétique (1). »

A la suite des exploits soviétiques des mesures d'urgence furent prises, des crédits complémentaires furent votés, et un organisme de coordination fut créé : l' « Advanced Research Projects Agency » (10 février 1958).

En juillet 1958, alors que 4 satellites artificiels avaient été placés en orbite par les Américains (Explorer I, Vanguard I, Explorer III et IV), une nouvelle modification de structure fut décidée et aboutit à la création de la « National Aeronautic and Space Administration » (N. A. S. A.). Retirant au département militaire toutes responsabilités dans le domaine des recherches spatiales, le Gouvernement confiait à ce nouvel organisme la charge d'organiser, de coordonner et de suivre toutes les recherches spatiales de caractère scientifique; les recherches de caractère militaire demeuraient sous la responsabilité du Secrétariat d'Etat à la Défense par le canal de l'Advanced Research Projects Agency.

(1) Extrait du rapport de M. Price, Assemblée consultative du Conseil de l'Europe (septembre 1960).

La création de la N. A. S. A. eut pour effet la réorganisation suivante :

— les 5.000 savants, ingénieurs et techniciens employés sous la direction de M. von Braun à l'Agence des engins balistiques de l'armée de terre (Huntsville, Alabama) sont passés sous l'autorité de la N. A. S. A. organisme civil ;

— l'Advanced Research Projects Agency a été déchargée de toute responsabilité en matière d'exploration spatiale, bien qu'elle continue à effectuer des recherches dans d'autres domaines tels que la défense contre les engins balistiques ;

— l'aviation est devenue en fait le principal responsable de l'ensemble du programme spatial militaire ; elle a repris à l'armée de terre le projet Saturne ;

— le projet Vanguard (satellite terrestre artificiel), qui avait été confié à la marine, a été transféré à la N. A. S. A. ;

— les laboratoires et installations qui relevaient du Pentagone ont été transférés à la N. A. S. A. ;

— divers autres projets de recherches spatiales qui relevaient de l'aviation ont été transférés à la N. A. S. A.

A l'issue de cette réorganisation, la N. A. S. A. se trouvait à la tête de l'ensemble des projets spatiaux de caractère non militaire ; elle disposait d'un personnel de plus de 8.500 savants, ingénieurs et assistants, ainsi que de laboratoires et de matériel dont la valeur était de l'ordre de 350 millions de dollars.

En 1959, les effectifs spécialisés de la N. A. S. A. sont passés à 9.286 personnes ; en 1960 à 10.286 ; en 1961 à 16.493.

Depuis la création de la N. A. S. A., les scientifiques américains ont procédé à la mise en œuvre d'un programme de recherches d'une ampleur et d'une variété exceptionnelles. Si le poids des satellites soviétiques par exemple demeure beaucoup plus considérable que celui des satellites américains, si la puissance des fusées Russes reste supérieure à celle des engins U. S., si la précision atteinte pour certaines opérations de contrôle ou de téléguidage s'avère incontestablement plus grande de la part des soviétiques, il n'en est pas moins vrai qu'à de nombreux égards sur le plan scientifique les réalisations américaines présentent un intérêt incomparable. Qu'il s'agisse des informations recueillies par les 54 engins lancés depuis le 1^{er} février 1958 par les U. S. A. (Explorer, Discoverer, Tiros, etc.) sur les problèmes particuliers des radiations, des rayons cosmiques, des champs magnétiques et de la météorologie ou des radio-communications, etc., l'effort américain au profit de la connaissance scientifique se révèle primordial. L'importance des projets américains pour les années à venir apparaît d'ailleurs, à cet égard, d'un intérêt considérable

Programme et projets américains (1).

1961.

Lancement d'un véhicule devant atteindre la Lune.

Lancement d'un véhicule Atlas-Centaure.

Réalisation d'un voyage spatial humain. — Projet Mercury.

1962.

Lancement d'un véhicule à proximité de Vénus et (ou) de Mars.

1963.

Lancement d'un véhicule Saturne à deux étages.

1963-1964.

Lancement d'un véhicule non habité devant se poser sur la Lune.

Lancement d'un observatoire satellite d'astronomie et de radio-astronomie.

(1) Source : Budget de la N. A. S. A. pour l'année fiscale 1961.

1964.

Lancement d'un véhicule non habité de circumnavigation lunaire récupérable.
Reconnaissance de Mars et (ou) de Vénus par un véhicule non habité.

1965-1967.

Premier lancement dans le cadre d'un programme devant aboutir à la navigation circumlunaire d'un véhicule habité et à l'installation d'une station spatiale permanente à proximité de la terre.

1970.

Après, voyages humains à destination de la Lune.

Pour réaliser ces objectifs, des budgets d'une rare importance ont été investis. La N. A. S. A. dispose, en effet, du budget de recherche le plus important des Etats-Unis après le département de la Défense et l'Atomic Energy Commission. En 1958, cet organisme disposait d'un budget de près de 339 millions de dollars. Pour l'exercice budgétaire juin 1960-juin 1961, le même total atteignait en programme ordinaire 915 millions de dollars dont les deux tiers, soit 617.915.000 dollars, ont été consacrés à la recherche et au développement (1). Le tableau ci-dessous précise l'évolution des crédits budgétaires consentis par le Gouvernement à la recherche spatiale.

	1959	1960	1961	1961	1962
Etudes et recherches.	204.619.532	333.100.000	617.915.000	Supplément. 49.606.000	829.819.000
Salaires et dépenses de fonctionnement.	86.286.300	90.850.000	170.760.000		189.986.000
Constructions et ins- tallations	48.000.000	99.625.000	126.325.000		99.825.000
Total	338.905.832	523.575.000	915.000.000	49.606.000	1.119.630.000

Pour 1962, le chiffre présenté demandé en fait à être rectifié ; le Président Kennedy ayant obtenu un complément de budget correspondant au programme suivant :

- accélération du projet concernant l'envoi d'un homme dans la lune avant 1970 ;
- accélération de la réalisation de fusées propulsées par l'énergie nucléaire ;
- utilisation rapide de satellites pour les télécommunications internationales ;
- réalisation d'un réseau d'observations météorologiques par satellite.

Ainsi, le budget 1962 de la N. A. S. A. a été porté à 1.784.300.000 dollars, soit une augmentation de près de 60 %.

Ces sommes, ainsi que nous l'avons vu, ne concernent que des programmes civils. Parallèlement, le département de la Défense consacre une fraction importante de son budget propre à des recherches souvent fort proches, même si celles-ci diffèrent dans les buts poursuivis. Il semble intéressant de donner, à ce sujet, quelques éléments d'information sur les incidences directes des investigations

(1) Pour la même année, le département de la Défense a disposé d'un budget de 3,9 milliards de dollars destinés à la recherche et l'Atomic Energy Commission d'un crédit de recherche de 662 millions de dollars.

spatiales sur la vie industrielle des U. S. A. Un document émanant du département de la Défense précise l'importance des subventions contractuelles passées avec les entreprises privées en 1959 sur des programmes concernant l'industrie aérospatiale. Citons ici par ordre d'importance les dix contrats les plus lourds passés en ce domaine :

1. North American.....	567 millions \$	6. Western Electric....	226 millions \$
2. Lockheed	511 millions \$	7. Sperry Rand.....	208 millions \$
3. General Electric.....	395 millions \$	8. Douglas	208 millions \$
4. General Dynamics....	313 millions \$	9. Aerojet General....	161 millions \$
5. Martin	284 millions \$	10. Boeing	155 millions \$

III. — GRANDE-BRETAGNE

Il est évident que l'on ne saurait comparer le programme spatial britannique au programme soviétique ou américain. Que ce soit dans son importance ou dans ses objectifs, une échelle de comparaison fait défaut, toutefois il demeure que la Grande-Bretagne a engagé à ce jour *le plus vaste programme de recherche spatiale européen*. Ce programme se construit essentiellement sur les projets suivants :

Programme et projets britanniques.

— Exploration de la haute atmosphère à l'aide de fusées sondes (Skylard et Black Knight).

— Repérage, tant optique que par radio, des satellites et sondes spatiales.

— Création d'un Centre mondial de données sur la recherche spatiale (1) et service de prévision des satellites.

— Etude des satellites et de leurs instruments.

— Lancement, conjointement avec les Etats-Unis, de satellites britanniques à l'aide d'un engin porteur américain.

— Etude en vue d'adapter des fusées militaires britanniques à la recherche spatiales (mise au point de Blue Streak).

— Coopération européenne :

— Projet Blue Streak (2) ;

— Commission européenne de recherches spatiales (Copers) (2)

Pour assurer la réalisation de ce programme d'ensemble, il a été récemment créé en Grande-Bretagne un « Comité national de recherches spatiales » chargé de coordonner les efforts nationaux en ce domaine. Si sur le plan de l'exploration de la haute atmosphère à l'aide de fusées sondes les réalisations et projets envisagés par les scientifiques britanniques présentent déjà un intérêt certain, il semble toutefois que l'apport essentiel de l'Angleterre pour les recherches spatiales concerne surtout le deuxième point de leur programme : le repérage et l'observation des satellites. A cet égard, l'ensemble des installations de l'observatoire de Jodrell Bank constitue un outil d'une valeur et d'une efficacité tout à fait exceptionnelles. En particulier, le radiotélescope dont il est doté a permis aux savants soviétiques « de constater » l'impact sur la Lune de leur engin Lunik. Par ailleurs, dans le domaine de l'élaboration et de la construction des satellites deux projets devant être réalisés prochainement sont à l'étude dans le cadre des accords de coopération signés par les Etats-Unis. En effet, deux satellites de conception totalement

(1) Il en existe deux à ce jour ; l'un à Washington, l'autre à Moscou.

(2) Ces questions considérées dans la dernière fraction du chapitre consacré à la recherche spatiale française où il est tenté de faire le point sur les projets de coopération européenne.

britannique doivent être sous peu placés en orbite par des fusées américaines Scout. La première de ces expériences devrait intervenir avant la fin de l'année 1961. Objectifs : détection des ondes-radio en provenance de la galaxie et étude de l'origine de ces ondes. La seconde expérience, dont la réalisation devrait aboutir avant deux ans, sera essentiellement axée sur les mesures de concentration d'ozone et leur variation suivant l'altitude. Quant aux adaptations des véhicules militaires à des fins d'exploration scientifique, il est essentiellement prévu que ces opérations pourraient s'effectuer dans le cadre des accords de coopération européenne (1).

Pour assurer la mise en œuvre de la totalité des programmes spatiaux prévus, les autorités britanniques étudient à l'heure actuelle l'attribution, dans les années à venir — 1962-1965 —, de sommes annuelles de l'ordre de 25 millions de livres, soit 350 millions de nouveaux francs (2).

Parallèlement à cet effort gouvernemental, les industries privées anglaises ont récemment pris des mesures et constitué diverses sociétés coopératives de recherches et de réalisations spécialisées dans l'astronautique (en liaison essentiellement avec le Ministère de la Défense). Ainsi le groupe Hawker Siddeley Aviation Limited réunit un certain nombre d'entreprises intéressées ou concernées par la construction de véhicules spatiaux (Blue Streak, Firestreak, Blue Steel).

De même, il s'est constitué au début de l'année 1961 un nouveau groupe d'industries en vue de l'exploitation des applications commerciales de l'espace : la « British Space Development Company ». Font partie notamment de ce groupe : Associated Electrical Industries ; Associated Television ; Decca Radar ; De Havilland ; Rolls-Royce, etc.

IV. — AUTRES PAYS

A l'échelle réduite, divers autres pays participent également au mouvement international de recherches spatiales. L'on peut citer ainsi, en ce qui concerne l'Europe, l'Allemagne Fédérale, l'Italie, la Suède, les Pays-Bas, etc.

En Allemagne Fédérale, des études concernant la densité atmosphérique, l'activité solaire, certains types d'instruments pour fusées... ont été engagées par les Universités allemandes. Par ailleurs, ce pays a récemment mis en chantier des travaux fort intéressants dans le domaine des fusées. Les premiers lancements ont été effectués au cours de l'été 1961.

En Italie, des accords de coopération signés avec les Etats-Unis ont permis d'envisager, dans un futur relativement proche, le lancement d'un satellite de conception et de fabrication purement italiennes. Sur le plan scientifique, les études engagées dans ce pays concernent essentiellement à ce jour : la haute atmosphère, les météores, les activités solaires et les rayons cosmiques.

La Suède, de son côté, a procédé il y a peu de temps (1961) à des lancements de fusées à moyenne altitude.

Quant aux Pays-Bas, ils poursuivent également diverses recherches de grand intérêt dans les domaines de l'astronomie, de la radio-astronomie, de l'astrophysique et des rayons cosmiques. Les radio-astronomes hollandais ont notamment accompli des travaux fort remarquables sur la structure des galaxies, ainsi que sur les communications avec les engins spatiaux.

*
* *

(1) Voir page

(2) Cette estimation semble actuellement quelque peu excessive, la Grande-Bretagne ayant dépensé 4 millions de livres en 1960 sur ses programmes de recherche spatiale civile.

En dehors de l'U. R. S. S. et des nations occidentales, seuls le Japon et Israël figurent parmi les pays ayant décidé, à ce jour, d'adhérer au mouvement de recherches spatiales. Le Japon, plus particulièrement, accomplit un effort important tant sur le plan des programmes scientifiques que sur celui de la mise au point des fusées. En ce dernier domaine, il est prévu que dans les mois à venir les scientifiques japonais (Université de Nagoya) procéderont à l'envoi de diverses fusées transportant des animaux à plus de 200 km d'altitude. Les engins utilisés seront mis à la disposition de l'Université de Nagoya par l'Institut Technologique de Tokio, et il est important de noter que les fusées seront produites industriellement par l'entreprise japonaise « Mitsubishi », dont les premières initiatives dans ce domaine remontent à 1956.

PROJET DE LOI

(Texte adopté par l'Assemblée Nationale.)

Article premier.

Il est institué sous le nom de Centre national d'études spatiales un établissement public scientifique et technique, de caractère industriel et commercial, doté de l'autonomie financière et placé sous l'autorité du Premier Ministre.

Art. 2.

Le Centre national d'études spatiales a pour mission de développer et d'orienter les recherches scientifiques et techniques poursuivies dans le domaine des recherches spatiales.

Il est notamment chargé :

1° De recueillir toutes informations sur les activités nationales et internationales concernant les problèmes de l'espace, son exploration et son utilisation ;

2° De préparer et de proposer à l'approbation du Comité interministériel de la recherche scientifique et technique les programmes de recherche d'intérêt national dans ce domaine ;

3° D'assurer l'exécution desdits programmes, soit dans les laboratoires et établissements techniques créés par lui, soit par le moyen de conventions de recherche passées avec d'autres organismes publics ou privés, soit par des participations financières ;

4° De suivre, en liaison avec le Ministère des Affaires étrangères, les problèmes de coopération internationale dans le domaine de l'espace et de veiller à l'exécution de la part des programmes internationaux confiée à la France ;

5° D'assurer soit directement, soit par des souscriptions ou l'octroi de subventions, la publication de travaux scientifiques concernant les problèmes de l'espace.

Art. 3.

Le Centre national d'études spatiales assure sa gestion financière et présente sa comptabilité suivant les usages du commerce.

Art. 4.

Pour le financement des diverses missions prévues à l'article 2, le Centre national d'études spatiales dispose notamment des crédits budgétaires ouverts pour les recherches spatiales dans chacun des budgets annuels en exécution de la loi de programme d'actions complémentaires coordonnées de recherche scientifique et technique n° 61-530 en date du 31 mai 1961.

Le Centre sera, dès la promulgation de la présente loi, substitué à l'Etat dans les conventions de recherche spatiale passées sur le chapitre (56-00) du budget du Premier Ministre intitulé « Fonds de développement de la recherche scientifique et technique ».

Art. 5.

Un décret en Conseil d'Etat fixera les conditions d'application de la présente loi et déterminera, notamment, les règles de fonctionnement administratif et financier de l'établissement, la composition du conseil d'administration, les attributions respectives du conseil d'administration, de son président et du directeur général du Centre.

Art. 6 (nouveau).

Le Centre national d'études spatiales déposera chaque année, devant le Parlement, avant le vote du budget, un rapport sur son activité et les résultats obtenus pendant l'année écoulée.