

N° 239

SÉNAT

2^e SESSION ORDINAIRE DE 1961-1962

Annexe au procès-verbal de la séance du 26 juin 1962.

AVIS

PRÉSENTÉ

au nom de la Commission des Affaires culturelles (1), sur le projet de loi, ADOPTÉ PAR L'ASSEMBLÉE NATIONALE, portant approbation du Plan de développement économique et social.

TOME II

RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Par M. Jacques BAUMEL,

Sénateur.

(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, François Minard, Mohamed el Messaoud Mokrane, Claude Mont, Jean Noury, 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.) : 1573, 1728, 1783, 1707, 1712, 1714 et in-8° 403.
et in-8°.

Sénat : 237 et 238 (1961-1962).

SOMMAIRE GENERAL DE L'AVIS

TOME I. — Equipement scolaire, universitaire et sportif, par M. Edgar Tailhades, sénateur.

TOME II. — Recherche scientifique et technique, par M. Jacques Baumel, sénateur.

TOME III. — Equipement culturel et patrimoine artistique, par M. Charles Fruh, sénateur.

Mesdames, Messieurs,

Il est superflu de rappeler le rôle déterminant de la recherche scientifique dans l'évolution du monde moderne.

L'amélioration du progrès confère, aujourd'hui, à la recherche scientifique et technique, une importance sans précédent. Toutes les grandes nations en ont pris conscience, à tel point que leurs pouvoirs publics ont, de plus en plus, tendance à intensifier la recherche et même à orienter ses travaux afin d'améliorer le niveau intellectuel et matériel de leurs peuples, de développer leur économie ou, parfois même, de servir leur prestige.

Placé déjà en tête des actions du III^e Plan, le développement de l'équipement scientifique bénéficie, en France, d'une progression continue. Mais la compétition internationale et la diffusion rapide des techniques appellent, pour demain, un effort encore plus grand.

De même que l'esprit créateur de ses chercheurs et la capacité de ses laboratoires constituent la garantie d'avenir d'une entreprise industrielle, le devenir d'une nation est de plus en plus déterminé par l'importance qu'elle accorde à la recherche de nouvelles connaissances scientifiques et au renouvellement de ses techniques.

Dans ces conditions, les dispositions qui arrêteront le volume de l'effort à accomplir en France en ce domaine, dans le courant des quatre prochaines années, constitueront un des éléments fondamentaux des conditions de vie des Français dans le proche avenir. Au seuil du XXI^e siècle, cet effort déterminera dans le même temps, le rang qu'occupera notre pays dans le concert international, bien au-delà même des délais du Plan.

Les décisions qui seront prises en matière de recherches prennent un relief tout particulier du fait de la volonté exprimée récemment par la France de pratiquer une politique commerciale libérale à l'égard de pays dont le potentiel scientifique et industriel est, pour quelques uns d'entre eux, très supérieur au sien.

Le développement de la recherche dans cet esprit nouveau est particulièrement impérieux pour la France dont la Science, après avoir brillé à une époque où la recherche n'avait pas le

caractère systématique qu'elle prend aujourd'hui, a d'autant plus besoin d'entrer dans une voie d'activité organisée que les ressources dont dispose le pays sont plus limitées et que celui-ci participe plus largement aux relations internationales.

L'importance de la recherche scientifique et technique que consacre le IV^e Plan est un des facteurs essentiels qui commande le développement de la nation. Il faut rappeler, cependant, que les plans antérieurs n'avaient pas négligé la question comme le prouvent, notamment, les travaux de la Commission du II^e Plan, présidée par M. Laugier, et l'insertion dans le III^e Plan des conclusions établies par le Conseil supérieur de la Recherche scientifique et du Progrès technique, présidé par notre éminent collègue M. Longchambon.

Coordonner les actions de recherche.

L'étape actuelle, qui est primordiale dans l'organisation de la recherche publique en France, consiste en une centralisation des objectifs de recherche. Depuis 1958, le Comité interministériel de la Recherche scientifique et technique, spécialement créé, propose au Gouvernement la répartition des ressources et des moyens, en particulier celle des crédits budgétaires à inscrire.

D'autre part, un décret du 9 décembre 1959 a institué le Fonds de développement de la Recherche scientifique et technique et a créé un mécanisme administratif et financier pour des actions concertées « d'intérêt national ».

Enfin, une loi programme de 1960 a doté le Fonds de développement de la Recherche d'une somme de 320 millions de nouveaux francs pour les années 1961 à 1965 et pour la mise en œuvre des actions concertées qui ont été retenues :

- recherches spatiales (qui ont acquis depuis une certaine autonomie) ;
- conversion des énergies ;
- exploitation des océans ;
- biologie moléculaire ;
- cancer et leucémie ;
- applications de la génétique ;
- fonctions et maladies du cerveau ;

- nutrition animale et humaine ;
- analyse démographique, économique et sociale ;
- sciences économiques et problèmes de développement.

Rappelons que dans le budget de 1962, les crédits d'investissement, au titre du Fonds de développement sont de 46 millions 500.000 nouveaux francs.

Les principes du IV^e Plan en matière de recherche.

Les principes de base suivis pour l'élaboration du IV^e Plan en ce qui concerne la recherche sont de réaliser un meilleur équilibre entre les différents problèmes de recherche et diverses formes de cette recherche. Il s'agit, d'une part, de poursuivre un développement harmonieux des disciplines scientifiques et d'aider à l'avancement des travaux de chacune en fonction des progrès réalisés ou demandés par les autres.

Tout progrès nouveau accompli dans une direction doit, en effet, pouvoir bénéficier aux autres secteurs. De même, tout retard constaté dans une branche doit rapidement être comblé si l'on ne veut pas gêner, tôt ou tard, la progression de l'ensemble.

D'autre part, il s'agit également d'assurer un équilibre entre l'effort de recherche fondamentale et le développement de la recherche appliquée, équilibre toujours difficile et dont la détermination donne lieu, toujours, à d'ardentes discussions.

En effet, l'extension considérable de certains laboratoires industriels a pu faire croire à certains que cette forme de recherche conduirait à un ralentissement de l'effort poursuivi dans le domaine de la recherche fondamentale. Il faut, à cet égard, souligner avec force que loin de remplacer cette dernière, l'expansion de l'industrie et de la recherche technique appelle, au contraire, un développement correspondant de la recherche de base.

Une des préoccupations essentielles de notre rapport est précisément d'appeler l'attention des pouvoirs publics sur la nécessité de doter largement la recherche fondamentale si l'on veut ouvrir des horizons nouveaux à notre industrie et voir se renouveler les techniques d'une grande partie de nos activités nationales.

Les Etats-Unis d'Amérique viennent, au cours de ces récentes années, d'éprouver de très grandes difficultés à la suite d'une disparité qui s'était créée entre le développement de leurs moyens techniques à buts commerciaux et le niveau général de leurs études de base.

Enfin, si la technique internationale entraîne les principaux pays dans une course à l'amélioration intensive des techniques, le rapport scientifique du Plan se doit de mettre l'accent sur la nécessité de penser également aux besoins essentiels de l'homme.

Si certains moyens nouveaux permettent d'améliorer considérablement l'état général des connaissances, il convient que celles-ci soient orientées également vers tout ce qui peut contribuer à améliorer les conditions de vie des humains, faciliter leurs moyens d'expression, élever leur état moral et physique, bref à maintenir la primauté de l'homme sur la matière et sur la technique.

Une des préoccupations essentielles de ce rapport doit être également de faire pénétrer plus intimement la recherche dans la vie publique du pays en la faisant participer plus activement à l'étude des solutions des grands problèmes nationaux, notamment dans l'industrie et dans l'agriculture, en faisant mieux connaître son intérêt et son action et en donnant aux chercheurs, aux savants et aux techniciens, une place plus grande dans la société contemporaine.

D'autant plus que les besoins mêmes de la recherche ont changé de dimensions. La nécessité de mettre en œuvre et d'utiliser une instrumentation et une infrastructure scientifique de plus en plus complexes et coûteuses a fait perdre à la recherche son caractère artisanal et l'ampleur des investissements à prévoir devient de plus en plus grande.

La France se doit de faire un effort d'autant plus grand dans ce domaine que ses moyens actuels sont faibles et qu'elle part de plus bas que certains de ses voisins. A titre d'exemple, signalons que notre effort national dans le domaine de la recherche publique, sans pouvoir le comparer à celui des Etats-Unis ou de l'U. R. S. S., atteint à peine la moitié de celui effectué par la Grande-Bretagne ou par la République Fédérale Allemande. Précisons que ce chiffre n'a pas une valeur absolue puisque la recherche dépend, évidemment, de la valeur des chercheurs eux-mêmes et qu'ils n'est pas certain que leurs résultats croissent constamment avec la masse des moyens mis à leur disposition (l'exemple des Etats-Unis le prouve).

Enfin, convient-il de faire prendre conscience à la nation, à ses cadres naturels et à ses citoyens de l'urgence que revêtiront, de plus en plus, les problèmes de recherche pour l'avenir même du pays. Ainsi, après l'appel lancé par le III^e Plan, relatif à l'urgence d'investir en hommes et de former des chercheurs et des techniciens en nombre suffisant pour pallier notre carence en cadres spécialisés et compétents, le trait dominant des initiatives du IV^e Plan devrait être de préparer les organismes de la recherche publique à tenir un plus grand rôle grâce à un effort d'investissement supérieur et, d'autre part, de coordonner d'une façon plus étroite la recherche publique et la recherche privée, en essayant de diminuer les concurrences inutiles et les gaspillages d'efforts que maintiennent trop souvent des initiatives séparées et cloisonnées.

Une collaboration plus étroite des organismes publics et des entreprises privées apparaît nécessaire afin que l'infrastructure des recherches de l'Etat soient davantage mises à profit par les entreprises privées et que celles-ci puissent plus directement faire connaître aux responsables des grands organismes leur orientation et leurs besoins. Le but ainsi poursuivi par le IV^e Plan est de compenser, en partie, la faiblesse de nos moyens par une cohésion plus grande de l'ensemble de notre système scientifique et d'assurer une rentabilité plus rapide et plus directe aux efforts consentis.

Les institutions scientifiques françaises.

Dans le domaine de la recherche scientifique et technique on peut distinguer schématiquement trois grands secteurs d'activités :

1^o Le premier secteur groupe les laboratoires des facultés, des grands établissements universitaires, l'ensemble du C. N. R. S. et les nombreux instituts et organismes publics de recherche dépendant de certains ministères comme l'Institut National de la Recherche Agronomique (Agriculture), l'Institut National d'Hygiène (Santé publique).

Ce secteur compte environ 15.000 chercheurs et techniciens auxquels il faut ajouter plus de 5.000 professeurs de l'enseignement supérieur partagés entre les tâches d'enseignement et de recherche.

En ce qui concerne la recherche, les Universités lui ont consacré de tout temps une très large part de leur activité. Ce fait répond à la fois à la vocation même des universités et à la nécessité de maintenir le haut niveau de valeur scientifique de

l'enseignement supérieur par une participation active des maîtres à toutes les formes de recherche : recherche exploratrice libre, la recherche universitaire se caractérise avant tout par une grande liberté de choix des sujets traités, cette liberté essentielle conditionne une grande partie de l'efficacité de cette recherche. La seconde caractéristique de la recherche universitaire est son universalité. S'effectuant aussi bien dans les petits laboratoires de chaires que dans les plus grands instituts de recherche ou les établissements comme le Collège de France ou le Muséum National, elle couvre comme l'enseignement lui-même, l'ensemble des disciplines de la science. A ces deux titres, elle est un élément essentiel du patrimoine scientifique français.

Il est inutile de rappeler le rôle capital que joue en France le Centre National de la Recherche Scientifique créé en 1936 et principal outil de la recherche fondamentale systématique.

Le second secteur comprend essentiellement l'organisation de la recherche militaire : laboratoires des armées, bureaux d'études et des prototypes, secteur spatial des recherches du Commissariat à l'Energie Atomique.

Enfin, le troisième secteur de recherches comprend les laboratoires des entreprises privées ou nationalisées, les centres de recherche professionnels, les sociétés de recherches sous contrat. A titre indicatif, il est possible de chiffrer l'effectif de son personnel scientifique à 50.000 personnes.

Il faut insister également sur l'action efficace de l'Association nationale de la recherche technique et signaler l'importance de l'aide à la recherche telle qu'elle est organisée par l'ordonnance du 25 septembre 1958. Il n'est pas douteux que la création et le développement d'organismes professionnels techniques créés avec l'accord de la profession, dotés de la personnalité civile et jouissant de l'autonomie financière et administrative ont puissamment contribué à combler le retard pris par l'industrie française à la suite de la guerre. De même, ils ont permis notamment aux petites et moyennes entreprises de se tenir à jour, dans les meilleures conditions, de toute l'évolution des progrès scientifiques de ces dernières années.

Les dépenses de fonctionnement et d'équipement ont à peu près été, en 1960 :

— de 700 millions de nouveaux francs pour le premier secteur,

— de 450 millions de nouveaux francs pour le second secteur (secteur militaire),

— le secteur privé et assimilé dépense vraisemblablement une somme équivalente au total des deux autres mais il est difficile d'en évaluer le montant exact.

Comme nous l'avons signalé plus haut, le chiffre total ainsi obtenu paraît d'environ moitié moins que le chiffre équivalent pour la Grande-Bretagne ou l'Allemagne.

Pour porter remède à ce retard, il est prévu qu'au cours du IV^e Plan, les investissements de recherches du secteur public civil, base fondamentale pour les autres, seront doublés.

Les objectifs.

Dans le domaine de la recherche scientifique et technique, il est toujours difficile et délicat de procéder à des options. Le IV^e Plan prévoit, à ce sujet, de renforcer les efforts financiers et humains dans un certain nombre de domaines. Sans vouloir les énumérer tous, signalons les secteurs essentiels retenus par le IV^e Plan :

1° *Les mathématiques pures et appliquées.*

Il est inutile de rappeler l'importance croissante que les mathématiques prennent dans le monde moderne.

Des sciences aussi diverses que la physique nucléaire, les sciences économiques, de recherche spatiale y font appel, autant et plus que beaucoup d'industries. Dans de nombreux cas, les instruments de calcul individuels et artisanaux doivent faire place à des centres de recherches et de calcul puissamment outillés de machines électroniques, qui permettent de réaliser des opérations complexes en un temps record.

Le développement des diverses branches des mathématiques pures est en étroite relation avec le développement de la physique moderne et, en particulier, de la physique nucléaire.

La France n'a cessé de tenir une place importante dans le domaine des mathématiques. Pour ne citer que la période la plus récente, les Français ont obtenu trois Médailles Fields en 1950, 1954, 1958, médailles dont la valeur est comparable à celle du Prix Nobel qui n'existe pas pour les mathématiques.

Un compte étroit doit être entrepris pour permettre à la France de rattraper son retard en mathématiques appliquées et maintenir son succès en mathématiques pures. Les domaines les plus variés de l'activité et de l'économie nationales, en particulier la recherche spatiale, la physique nucléaire, exigent un progrès constant.

Le IV^e Plan doit donc permettre de former les chercheurs, de recruter les techniciens spécialisés, de construire des machines électroniques de plus en plus complexes et de doter les mathématiciens de centres de recherches et de bibliothèques bien équipés.

Il est prévu la création de centres de physique théorique, moléculaire et nucléaire.

2° *Physique.*

Les recherches de la physique porteront, comme c'est déjà le cas, en premier lieu sur les propriétés de la matière, depuis l'atome et son noyau, jusqu'aux gaz et aux plasmas, en passant par le vaste domaine de la physique du solide. Elles s'orienteront ainsi vers une de leurs applications industrielles les plus fécondes, la création de matériaux nouveaux présentant les caractéristiques nécessaires à la solution de problèmes techniques donnés.

En second lieu, des efforts nouveaux et importants seront faits dans le domaine des recherches spatiales, dont l'importance est aussi grande sur le plan des connaissances désintéressées que sur celui des problèmes de défense, sans préjudice d'une forte impulsion donnée à l'industrie comme cela est manifeste dans les pays où cette recherche est suscitée et encouragée.

Le IV^e Plan s'est efforcé de tenir compte de ces tendances générales.

Un grand effort est donc prévu dans le domaine de la physique nucléaire, en ce qui concerne aussi bien la recherche fondamentale que la technique nucléaire.

La recherche fondamentale exige la mise en œuvre d'appareils très coûteux, notamment d'accélérateurs de particules. L'enseignement supérieur, le C. N. R. S. et le Commissariat à l'énergie atomique en utilisent un certain nombre. Les travaux entrepris pendant la période du quatrième plan auront pour objet de donner leur plein rendement à ces installations, de compléter quelques-uns des appa-

reils les plus importants, et d'étudier des projets de construction d'accélérateurs de types nouveaux et de plus grande puissance, destinés à prendre la relève des appareils actuels.

La technique nucléaire restera le domaine du Commissariat à l'énergie atomique qui poursuivra ses études en vue de la production de matières fissiles et de radio-isotopes, et en vue de la construction de réacteurs destinés à la recherche, à l'essai de matériaux, à la production de matières fissiles, et à la production d'énergie.

Dans l'axe de recherche relatif aux propriétés de la matière, des efforts nouveaux sont également prévus dans les domaines de la physique du solide, du magnétisme, des basses températures, de la physique moléculaire, des hautes pressions et de l'optique théorique et appliquée.

Enfin, en faveur des recherches spatiales et de l'étude des applications de l'électronique, des investissements importants en matériel sont prévus au Centre national d'études des télécommunications et à l'Observatoire de Paris.

Les autorisations de programmes correspondant à l'ensemble des investissements publics prévus pour la physique (à l'exclusion des investissements de recherche du C. E. A.) s'élèvent à 250 millions de nouveaux francs 1961.

3° *Chimie.*

La chimie est sans doute le secteur scientifique où l'effort de recherche fondamentale se concrétise le plus rapidement dans des applications industrielles. Celles-ci suscitent de la part du secteur privé un effort de recherche considérable (5 % du chiffre d'affaires annuel) et il est essentiel que l'effort des organismes publics de recherche reste adapté aux besoins de ce secteur économique en expansion continue.

La chimie minérale traite en particulier les problèmes qui se posent à des industries en pleine évolution : problèmes de réfractaires nouveaux résistant aux très hautes températures (tuyères de réacteurs) ; problèmes concernant les semi-conducteurs (électronique), les matières luminescentes ; problèmes de séparation et de purification dans le domaine des terres rares (production du germanium, du vanadium...).

La chimie organique est une grande pourvoyeuse en produits qui touchent directement la vie quotidienne : produits de lavage ; détergents, fibres synthétiques, produits pharmaceutiques. En parti-

culier, le développement accéléré des matières plastiques laisse présager le rôle essentiel qu'elle joueront dans l'économie de l'avenir.

L'effort prévu en chimie organique a trait surtout à la pétro-léochimie, à la valorisation des résines et térébenthines du pin, à celle des celluloses et lignines. On a prévu aussi la création, nécessaire, d'un centre de micro-analyse.

Enfin, la chimie appliquée a pour mission d'étudier les problèmes de l'industrialisation des produits ou des méthodes de production découvertes au laboratoire, de réduire le plus possible le délai toujours long qui correspond à cet effort, et d'aboutir à la conception d'appareillages industriels adéquats aux opérations qui y seront effectuées.

Les investissements prévus pour la chimie appliquée ont pour objet de doter de locaux ou de compléments d'équipement des instituts déjà existants et qui ont à développer leurs activités.

Les autorisations de programmes correspondant à l'ensemble des investissements publics prévus pour la chimie s'élèveront à 43,05 millions de nouveaux francs 1961.

4° *Sciences de la terre.*

Les sciences de la terre couvrent un domaine très vaste et intéressent un grand nombre de disciplines. Elles sont essentielles pour la connaissance du milieu physique qui nous entoure et sont susceptibles de nombreux développements économiques. C'est ainsi que les études de l'atmosphère intéressent à la fois la météorologie, la climatologie et les transmissions. Les études géologiques intéressent à la fois l'industrie minière, en lui fournissant ses matières premières, l'industrie des travaux publics qui adapte ses matériels et ses ouvrages aux impératifs de la nature, l'agriculture, enfin, pour laquelle la vocation culturale des sols est grandement fonction de la nature du sous-sol. La physique du globe, enfin, peut un jour révéler un potentiel de richesses considérables dont l'énergie géothermique n'est, aujourd'hui, qu'une expression.

Quatre objectifs essentiels ont été définis dans ce domaine :

— développement des centres et laboratoires de recherches fondamentales orientées vers la pédologie, l'hydrogéologie, la sédimentologie, la géotechnique et la physique du globe, disciplines dont l'expansion sera grandement utile à de nombreux secteurs économiques ;

— développement des moyens du service de la carte géologique de la France de façon à permettre à ce service d'établir la synthèse des découvertes faites dans tous les secteurs et de mettre à la disposition de tous les utilisateurs les documents de base indispensables à leurs travaux ;

— développement de laboratoires de recherches appliquées du bureau de recherches géologiques et minières, afin de donner à cet établissement public des moyens plus efficaces pour la mise en valeur de nos ressources naturelles ;

— mise en œuvre, enfin, sur avis d'un comité spécial, d'actions concertées faisant appel à des disciplines et compétences diverses pour la recherche de la solution de problèmes fondamentaux, tels que l'étude des mécanismes par lesquels la nature élabore ses richesses et les concentre éventuellement en gisements exploitables.

Les autorisations de programmes correspondant aux investissements publics prévus pour les sciences de la terre s'élèvent à 66,71 millions de nouveaux francs 1961. Il faut y ajouter 26,58 millions de nouveaux francs pour le financement du programme spécial de recherches océanographiques.

5° *Agronomie.*

L'objectif essentiel de la recherche agronomique est d'accroître la maîtrise des phénomènes biologiques mis en œuvre par l'agriculture. En appliquant les résultats acquis, les agriculteurs et les industriels peuvent obtenir, selon les cas, l'abaissement des prix de revient, la régularisation des récoltes, une meilleure adaptation des produits aux exigences du marché ou une meilleure conservation des denrées.

Pour l'Institut national de la recherche agronomique, ces travaux sont réalisés dans des centres nationaux (Versailles et Jouy-en-Josas) qui jouent le rôle de « leaders » scientifiques, et dans des centres régionaux (Bordeaux, Clermont-Ferrand, Avignon, Dijon), où sont réalisés des travaux axés sur une production donnée.

Au cours des prochaines années, ces centres régionaux seront sensiblement étoffés, surtout pour les domaines reconnus prioritaires tels que les cultures maraîchères et irriguées (Sud-Est), les cultures fourragères et les productions animales (Centre-Ouest et Massif Central).

Les centres nationaux doivent continuer à jouer leur rôle d'animation et faire face à des attributions élargies. Par exemple, l'I. N. R. A. est chargé, par des décisions récentes, de la recherche vétérinaire et de recherches économiques et sociales. Les recherches sur la conservation et la transformation des produits agricoles seront activement développées. Les installations nécessaires, insuffisantes actuellement, ne peuvent être facilement développées à proximité de Paris. Leur implantation en province, dans une région à déterminer, permettra de réaliser cette opération dans des conditions meilleures.

La Direction générale du génie rural dispose de deux centres de recherches (le Centre d'étude et d'essai du machinisme agricole et le Centre de recherches et d'expérimentation du génie rural). Ceux-ci étudient essentiellement la mécanisation de l'exploitation, les problèmes d'irrigation, singulièrement ceux posés par la région du Bas-Rhône-Languedoc, et les constructions rurales. Leur implantation principale est à Antony, elle est complétée par un réseau d'installations spécialisées. Au cours des prochaines années, leur développement se poursuivra et l'équipement en matériel sera sensiblement renforcé.

Les améliorations de programmes correspondant aux investissements publics prévus pour l'ensemble des recherches agronomiques, forestières et hydrobiologiques s'élèvent à 168,17 millions de nouveaux francs 1961.

6° *Biologie.*

Les sciences biologiques mettent en œuvre un vaste ensemble de disciplines de recherche fondamentale, dont l'objectif est la compréhension des phénomènes de la vie. Ce n'est que sur la base des connaissances qu'elles nous apportent que peuvent se développer de multiples sciences et techniques appliquées.

La recherche biologique est, en effet, à la base des études sur la nutrition, la pathologie médicale, la bioclimatologie, la physiologie du travail ou des environnements. Mais elle est aussi à la base de la découverte des moyens d'action biologique dont dépendent les conditions de vie et d'importants aspects du développement économique : agronomie, océanographie, technologie des industries animales et végétales. Il faut souligner, enfin, que toute la chimie future profitera sans doute des progrès de la chimie biologique, qui peut être à la base de nouvelles méthodes de synthèse qui multiplieront les possibilités industrielles.

7° Médecine.

Les changements des techniques et l'application de méthodes précises longtemps réservées aux sciences physiques et chimiques ont transformé ces dernières années les conditions de la recherche médicale.

En dépit de remarquables efforts, l'adaptation de la médecine française à ces grands changements a été lente et imparfaite. Ainsi s'expliquent le retard, la stagnation en France de nombreuses disciplines médicales. Un progrès sensible vient, cependant, tout récemment de s'ébaucher. Des équipes de qualité ont commencé le redressement nécessaire. Il importe de les encourager et de créer ou d'améliorer les structures qui permettront de féconds et rapides développements.

Les objectifs essentiels de cette recherche restent la découverte de moyens de prévention ou de traitement des grandes maladies encore invaincues : maladies virales, artériosclérose, cancer, troubles mentaux.

La poursuite de ces objectifs doit se faire sur plusieurs plans : la recherche fondamentale qui fait progresser notre connaissance des phénomènes biologiques, la recherche pharmacologique et technologique qui accroît nos moyens de lutte, la recherche clinique, à qui il appartient de poser les problèmes, de vérifier les hypothèses, de mettre au point l'application de chaque découverte à la médecine humaine ; la recherche médico-sociale qui étudie à l'échelle de populations entières l'incidence ou les causes de maladies, les moyens et techniques sanitaires à mettre en œuvre, les résultats des efforts accomplis.

Les particularités de la recherche médicale et les contacts qu'elle doit garder avec la clinique, en même temps qu'avec les sciences fondamentales, lui imposent des structures spéciales étroitement coordonnées avec les structures hospitalières. L'effort principal de développement prévu par le plan porte donc, d'une part, sur les unités de recherche spécialisée de l'Institut national d'hygiène, d'autre part, sur les moyens de recherche à mettre à la disposition des médecins et enseignants des nouveaux centres hospitaliers universitaires. L'effort entrepris par le C. N. R. S., plus spécialement orienté vers les recherches fondamentales, sera poursuivi. Des

actions concertées, qu'il serait important de développer, aideront à donner une impulsion importante à certains secteurs de recherche essentiels : biologie moléculaire, nutrition, cancérologie, neuro-psychiatrie.

Les autorisations de programmes correspondant à l'ensemble des investissements publics prévus pour la recherche médicale s'élèvent à 106,96 millions de nouveaux francs 1961.

8° *Sciences humaines.*

Certaines des sciences de l'homme entrent aujourd'hui dans un stade d'application. Des décisions économiques, sociales ou politiques font appel aux connaissances qu'elles nous apportent. Il apparaît même souvent qu'aux demandes des responsables de telles décisions, ne répond pas un développement parallèle de ces recherches et des moyens dont elles devraient disposer.

En fait, les objectifs retenus pour le IV^e Plan se ramènent à trois directions principales : étudier les moyens d'une croissance économique rapide et équilibrée, c'est-à-dire les moyens de donner aux plans futurs encore plus d'ambition dans leur conception, et plus de sûreté dans leur exécution ; assurer les adaptations économiques et sociales aux évolutions accélérées de nos techniques ; satisfaire en même temps que ses besoins matériels et biologiques les besoins psycho-sociologiques de l'individu.

La particularité de ces recherches est d'être interdisciplinaires. Les progrès de chaque discipline sont conditionnés, non seulement par les progrès parallèles des autres disciplines, mais par une synthèse permanente des données et connaissances apportées par chacune.

Parmi ces disciplines, la démographie et l'économie font preuve, dans leurs méthodes scientifiques et leurs résultats d'une certaine avance. Mais il est certain que les phénomènes qu'elles étudient ne pourront, dans bien des cas, être expliqués sans qu'un effort considérable soit fait en sociologie et psychologie. Les sciences humaines « classiques » : géographie, histoire, ethnologie, anthropologie, études juridiques et politiques doivent contribuer à une interprétation cohérente des faits.

Le Plan s'attache à créer les conditions de développement de ces recherches.

9° *Les recherches industrielles.*

Les crédits publics sont pour leur plus grande part consacrés au développement des recherches fondamentales dans les grands secteurs qui viennent d'être passés en revue, et pour une autre part au développement de certaines recherches appliquées, notamment en médecine et en agronomie. Ils serviront enfin, pendant la période du quatrième Plan, au financement des programmes spéciaux mettant en œuvre les deux catégories de recherche, dans le domaine de l'océanographie et dans celui des recherches spatiales.

Les autorisations de programmes correspondant aux investissements prévus dans les quelques laboratoires industriels civils de l'Etat s'élèvent à 9,50 millions de nouveaux francs 1961.

*
* *

II. — **Les moyens.**

La réalisation de ces objectifs dans les meilleures conditions pose à la fois des problèmes concernant les hommes de recherche, les structures et l'organisation générale, les crédits et d'autres dispositions annexes.

A. — **LES CHERCHEURS**

Pour développer leur activité conformément aux objectifs déterminés précédemment, les centres de recherche spécialisés envisagent un accroissement de leurs effectifs de 60 % au cours des prochaines années ; dans le même temps, il faudra recruter parmi des personnes de qualification voisine les milliers de professeurs que requiert le développement des enseignements du second degré et supérieur.

Or le développement de la recherche scientifique et technique française, au cours des dernières années, a été freiné dans beaucoup de disciplines par une grave pénurie de personnel : chercheurs et techniciens. Il apparaît donc que l'accroissement du nombre des diplômés d'enseignement supérieur (licenciés, docteurs, ingénieurs) est indispensable aux progrès de la recherche scientifique.

Si le nombre des bacheliers ès sciences est passé de 9.163 en 1955 à 17.061 en 1960 et si le nombre des licenciés d'enseignement

ès sciences est passé dans le même temps de 162 à 2.600, cette progression est encore loin de satisfaire tous les besoins : le plan de développement de l'enseignement tel qu'il est retracé au chapitre III (4^e partie) a, entre autres objectifs, celui d'accélérer encore le rythme de formation des cadres scientifiques du pays.

Mais, en définitive, les centres de recherche ne recruteront et ne conserveront les personnels de choix qui leur sont nécessaires que si, par ailleurs, les jeunes scientifiques sont incités à travailler dans les laboratoires par des perspectives de carrières intéressantes à tous égards.

L'effort en cours pour améliorer la situation morale et matérielle des personnels de recherche sera donc poursuivi.

B. — L'ORGANISATION DE LA RECHERCHE

Pour être féconde, la recherche doit bénéficier d'un climat de liberté.

Cependant, l'ampleur des moyens mis en jeu, l'importance de la formation du personnel et la rapidité du développement des sciences et des techniques rendent nécessaire une organisation dont la structure permette de tenir constamment à jour la connaissance des besoins de l'appareil de recherche, d'informer les chercheurs des progrès accomplis autour d'eux, de faciliter l'orientation des travaux et de prévoir à longue échéance le développement de l'ensemble des moyens.

Déjà le troisième plan avait recommandé qu'un organisme central permanent soit habilité à recevoir les propositions budgétaires des différents organismes publics, et à en définir les degrés d'urgence. Cette recommandation est en train de se traduire dans les faits : les budgets de recherche de la plupart des départements ministériels font l'objet d'un début de centralisation : un fonds de développement permet de coordonner les travaux de recherche dans certains domaines d'intérêt général.

De plus en plus l'importance prise par la recherche et les perspectives qu'elle permet d'entrevoir appellent de nouvelles mesures d'organisation qui, sans devoir jamais être paralysantes, doivent, au contraire, rendre les tâches plus aisées et démultiplier l'efficacité de nos moyens.

Ces mesures seront prises à deux niveaux :

1° *Au niveau des organismes et des laboratoires d'Etat.*

Afin de permettre de suivre plus aisément les travaux de chaque organisme et de ses diverses unités de recherche, des programmes à long terme seront élaborés, marquant la ligne directrice des travaux en cours et prévus, et des rapports annuels aussi précis que possible rendront compte des réalisations et des perspectives dans chaque secteur.

Les organismes devront s'attacher à s'entourer, même au niveau de chaque unité de recherche, des conseils à la fois de personnalités scientifiques exerçant leur activité dans des branches connexes et de représentants de toute activité économique ou culturelle pour laquelle les travaux effectués peuvent avoir un certain intérêt. Ces consultations prépareront un certain nombre d'organismes à envisager la signature de contrats de recherche.

Enfin, les organismes devront s'ingénier à être tenus au courant de l'évolution des travaux similaires poursuivis ailleurs et en faire mention dans leurs rapports. Dans la mesure du possible, des contacts plus étroits seront noués avec les organismes d'autres pays travaillant sur des questions identiques en même temps que les échanges de chercheurs seront de plus en plus développés.

2° *Au niveau du département
chargé de la coordination générale de la recherche.*

Il revient à l'administration chargée de la coordination centrale de la recherche scientifique et technique, de dégager les axes essentiels et de préparer, pour les principaux problèmes posés, la coordination des moyens susceptibles d'aboutir aux meilleurs résultats.

Les contacts de la Délégation générale à la Recherche scientifique et technique avec l'ensemble des responsables de la recherche des diverses activités nationales, seront donc amplifiés, et cette administration provoquera des réunions entre les animateurs des différentes formes de recherche et les diverses organisations scientifiques publiques et privées intéressées par des problèmes voisins.

L'expérience prouve, en effet, que de nombreux problèmes sont de la compétence de plusieurs organismes ou à la limite des responsabilités de plusieurs départements ministériels. Il paraît

donc nécessaire de faciliter la réunion des services intéressés aux multiples aspects de recherche d'un même problème, afin de mieux situer les données et de bâtir les programmes d'action plus complets. Ainsi seront organisées, sous l'égide de la Délégation générale à la Recherche scientifique et technique et en collaboration avec les divers départements ministériels des « Tables rondes » réunissant les dirigeants de la recherche publique et privée pour l'étude de thèmes généraux qui peuvent être :

— soit des questions dont l'étude relève à la fois de plusieurs ministères : Agriculture, Industrie et Santé par exemple ;

— soit des problèmes de recherche de base qui sont étudiés dans des organismes divers publics et privés, sous des aspects différents, mais qui n'en sont pas moins complémentaires.

Des problèmes de caractère industriel seront, si le besoin s'en fait sentir, traités par des commissions particulières dans un cadre identique à celui des travaux actuels sur l'électronique, l'automatisation et les problèmes de l'eau.

D'une façon générale, le développement des organismes publics de recherche tendra à faire de ceux-ci de véritables services généraux de la recherche, auprès desquels l'ensemble des activités trouveront l'appui des connaissances nécessaires pour les aider au renouvellement de leurs techniques.

C. — LES QUESTIONS DE FINANCEMENT

Les objectifs du Plan impliquent un substantiel effort des finances publiques qui doit se partager, d'une part en dépenses d'investissements, d'autre part, en exonérations fiscales.

1° *Crédits d'investissements et de subventions.*

En ce qui concerne les dépenses d'investissements, il convient de souligner que celles-ci doivent aller de pair avec un développement des dépenses de fonctionnement pour éviter que l'insuffisance de ces dernières ne stérilise les investissements.

Au total, les besoins en crédits d'investissements sur fonds publics, pour la période 1962-1965 (non compris la recherche effectuée au titre des départements militaires ou dans le cadre du Commissariat à l'Énergie atomique) s'élèvent à :

1.200 millions de nouveaux francs 1961 d'autorisations de programmes.

Cette somme comprend les autorisations de programmes qui ont été énumérées à propos de chaque discipline, auxquelles s'ajoutent 223,75 millions de nouveaux francs pour le matériel et diverses dépenses du C. N. R. S., 34,40 millions pour des opérations non identifiées à l'avance de l'Université, et 38 millions pour les recherches intéressant l'outre-mer.

La répartition des principales masses de crédits entre les divers ministères et organismes publics est précisée dans les tableaux extraits du rapport général sur la recherche — ceux-ci figurant en annexe au présent texte.

Il convient de souligner qu'au total des 1.200 millions de nouveaux francs s'ajoute une masse de crédits non affectés de 290 millions de nouveaux francs, soit 20 % du total, destinée à prendre en charge des actions nouvelles principalement par voie de contrats de recherche. Cette masse s'ajoute à la dotation normale de fonctionnement du Fonds de développement.

2° Aide à la recherche privée.

Le C. N. P. F. a, en 1958-1959, mené une enquête sur les dépenses de recherche du secteur privé qui a permis de situer, avec des extrapolations, le total des dépenses, centres techniques compris, à 170 milliards de francs anciens, soit environ 1,7 % du chiffre d'affaires dans les industries métallurgiques et minières, chimiques, textiles, alimentaires et les corps gras. Il est certain que depuis cette date les investissements de recherche se sont sensiblement accrus.

Toutefois, ces budgets, bien que considérables, ne représentent pas une part du revenu national aussi importante que dans d'autres pays industrialisés. En France, les dépenses de recherche ont été, en 1959, de l'ordre de 350 à 400 milliards d'anciens francs, soit 1,5 % du produit national brut. Aux Etats-Unis, en 1959, le produit national brut s'est élevé à 482 milliards de dollars, dont 2,5 % sont allés à la recherche tant publique que privée. Des pays ayant un niveau de vie très différent tels que l'Angleterre et la Russie, consacrent, eux aussi, environ 2 % de leur produit national brut à la recherche.

Une autre remarque s'impose : en France les crédits du Fonds de développement à la Recherche scientifique et technique sont distribués par dix Comités créés auprès de cet organisme.

Au sein desdits comités, la prépondérance des éléments universitaires est écrasante et la quasi-totalité des crédits va tout naturellement à la recherche fondamentale. Les thèmes retenus sont axés sur la recherche pure. Ce fait n'a pas échappé au Conseil Economique et Social qui a entrepris d'étudier les conséquences économiques des programmes mis en œuvre par lesdits Comités.

La contribution de l'Etat à la recherche des entreprises reste insuffisante.

Une récente mission aux Etats-Unis, conduite par l'ingénieur général Schwob, a noté une différence capitale dans l'attribution des crédits publics de recherche dans ce pays par rapport à ce qui se passe en France. Aux Etats-Unis, les 3/4 des fonds publics affectés à la recherche (60 % de toutes les dépenses consacrées à la recherche et au développement) sont consommés par l'industrie privée. En France, les crédits budgétaires de recherche vont en grande partie à des laboratoires publics. Aux Etats-Unis, les fonds publics se répartissent entre les entreprises par le canal de marchés d'études, de marchés de prototype ou sous forme de subventions. D'après les chiffres prévisionnels du budget 1961-1962, le Gouvernement américain doit affecter des crédits d'engagement d'un montant de 8,5 milliards de dollars, soit près des deux tiers des sommes globales consacrées à la recherche et au développement. Aux Etats-Unis, pour l'exercice 1960, l'industrie privée a reçu 6.125 millions de dollars sur un total de 10.500 millions de dollars dépensés par l'industrie privée pour la recherche, soit 58 %. La contribution de l'Etat tient une part énorme dans les industries aéronautiques, électriques, électroniques. Le montant des crédits ne doit pas être seul pris en considération, car il faut constater que ces contrats ou subventions de l'Etat financent toute la recherche de pointe de l'industrie américaine et ont permis à celle-ci des progrès techniques généraux considérables.

Un problème difficile de par sa nature, en France comme ailleurs, est seulement abordé dans la partie du IV^e Plan consacrée à la Recherche : c'est celui de la recherche dans les petites et moyennes entreprises. Le rapport de M. Schwob cité ci-dessus, expose les efforts de l'administration américaine et subsidiairement de la recherche qui ont été entrepris aux Etats-Unis en leur faveur, sur une petite échelle, il faut bien le dire.

Il est certain qu'à la différence de l'industrie américaine, la moyenne et la petite industrie française disposent, dans beaucoup de secteurs, de centres techniques, mais ceux-ci, malgré tous les services rendus en matière de recherche collective, ne répondent pas généralement aux besoins que peut avoir une petite entreprise de faire des recherches particulières sur une idée prometteuse. De toute manière, même si le problème technique est résolu, le financement de la recherche et du développement industriel n'est pas pour autant acquis. Les sociétés de recherche sur contrat sont peu développées en France et les fondations scientifiques sont inexistantes, pour la raison majeure qu'elles sont fiscalement défavorisées ; il n'existe pas en conséquence d'institut polyvalent permettant aux petites et moyennes entreprises de suppléer au manque de laboratoires propres.

Des mesures ayant pour but l'aide à la recherche privée ont été ou doivent être adoptées.

Elles comprennent :

1° L'aménagement du régime d'amortissement des matériels et des immeubles dont l'affectation à la recherche ne peut être contestée ;

2° L'augmentation du taux de l'amortissement exceptionnel des participations prises dans les sociétés de recherche agréées ;

3° L'extension au « savoir faire » de l'enregistrement au droit fixe admis en 1958 pour les cessions de brevets et concessions de licences ;

4° L'harmonisation du régime fiscal des cessions de brevets et concessions de licences ;

5° L'exonération, sous certaines conditions, des bénéfices réalisés par la société de recherche sous contrat.

En outre, les sociétés filiales de recherche qui ne peuvent, en principe, faire l'imputation des taxes sur le chiffre d'affaires grevant leurs achats, leurs frais généraux et les « prototypes », seront admises, par application du décret du 22 avril 1960, à transférer leurs droits de déduction aux sociétés qui les ont constituées.

Balance des comptes, brevets, licences, redevances de fabrication.

Au titre des éléments qui permettent d'apprécier le génie inventif d'un peuple et le dynamisme qu'il déploie en vue de renouveler ses techniques, l'étude de la balance des comptes, brevets et licences doit être retenue.

Sans que celle-ci constitue toujours le reflet réel de la valeur scientifique complète d'une nation, le solde des revenus de la propriété intellectuelle n'est pas moins une indication précieuse quant aux possibilités d'un pays de transposer dans le domaine pratique les résultats acquis dans les sciences de base.

Pour la France, la balance des comptes de la propriété intellectuelle est au total largement déficitaire bien que l'équilibre des échanges brevets présente un léger solde positif.

Par contre, les résultats relatifs aux redevances sont très nettement défavorables à la France et le déficit sur ce point n'a cessé de s'accroître depuis 1956 ainsi qu'il ressort du tableau ci-dessous, précisant depuis cette date l'état de la situation à la fois :

- pour les ventes et achats de brevets ;
- pour les ventes et achats de licences.

D'après les prévisions faites pour 1965, le déficit ne cesserait même de s'accroître et atteindrait dans quatre ans une valeur presque double de celle de 1960 (355 millions de nouveaux francs en 1965 contre 218 en 1960).

Etant donné cette situation, il a paru utile, afin de déceler dans toute la mesure du possible les points faibles de notre infrastructure de recherche, de pousser l'analyse plus avant et de tenter une ventilation de ces résultats par groupe d'industrie.

Les tableaux reproduits ci-après donnent une situation par grands secteurs de notre économie pour les achats et ventes de redevances d'un montant unitaire supérieur à 100.000 NF.

Les constatations susceptibles d'être tirées de cette étude sont les suivantes :

1° Le solde correspondant aux échanges portant sur les achats et ventes d'un montant unitaire dépassant 100.000 NF présente en 1959 un déficit de 124 millions de nouveaux francs et constitue 67 % du déficit global ;

2° Les ventes et achats des licences d'un montant supérieur à 100.000 NF ne sont toutefois pas négligeables. Les achats correspondent pour la plupart aux besoins des petites et moyennes entreprises ;

3° Les branches les plus déficitaires sont les industries chimiques, l'industrie des appareils de précision, la mécanique, l'industrie du lait et la construction électrique et électronique ;

4° La conclusion générale de cette étude est que si la France possède un pouvoir d'innovation qui se traduit par une balance des « comptes brevets » positive, les moyens mis à la disposition des chercheurs et des ingénieurs pour concrétiser leurs idées et les mettre au point définitivement sont sans doute trop faibles.

A une époque où les industries sont de plus en plus difficiles pour adopter une technique et la transposer dans leurs entreprises, et que dans le même temps, certains pays étrangers sont depuis longtemps habitués, de par leur législation des brevets, à ne bénéficier de la protection de leur invention qu'après avoir établi la preuve de celle-ci se vérifie dans la pratique, et donne les résultats prévus, il convient vraisemblablement d'effectuer en France un important effort en vue de permettre aux promoteurs d'idées nouvelles de trouver des relais leur permettant, dans toute la mesure du possible, de faire franchir à leurs inventions un stade supplémentaire et de trouver les constructeurs qui seraient susceptibles d'en adapter les principes et d'en concevoir l'engineering.

Sous le bénéfice de ces observations, votre Commission des Affaires culturelles donne un avis favorable à l'adoption du texte soumis à votre approbation.

ANNEXES

Opérations à financer dans le cadre du IV^e Plan.
Récapitulation par secteurs de recherche.

	CHIFFRES retenus par la commission.	1 ^{re} URGENCE	2 ^e URGENCE
	(En millions de nouveaux francs.)		
<i>I. — Opérations relevant d'une discipline scientifique.</i>			
Mathématiques	109,95	91,80	18,15
Physique	343,75	249,99	93,76
Chimie	55,55	43,05	12,50
Sciences de la terre.....	79,86	66,71	13,15
Océanographie	28,08	26,58	1,50
Biologie	99,41	80,01	19,40
Médecine	107,96	106,96	1,00
Agronomie (y compris recherches forestières et hydrobiologiques).....	257,37	168,17	89,20
Sciences humaines.....	53,57	27,17	26,40
Total	1.135,50	860,44	275,06
<i>II. — Opérations interdisciplinaires et services généraux de recherche.</i>			
Matériel et divers C. N. R. S.....	316,10	223,75	92,35
Crédits universitaires non affectés.....	60,00	34,40	25,60
O. R. S. T. O. M. (ministères de l'éducation nationale et de la coopération)...	19,00	19,00	»
Instituts spécialisés de recherches (ministère de la coopération).....	19,00	19,00	»
Propriété industrielle.....	20,00	20,00	»
Laboratoire national d'essais.....	15,00	13,91	1,09
Centre scientifique et technique du bâtiment	7,50	7,50	»
Laboratoire central des ponts et chaussées	57,60	0,20	57,40
Laboratoire des finances.....	0,90	0,90	»
S. E. I. T. A.....	0,50	0,50	»
Contrôle des eaux.....	0,40	0,40	»
Total opérations relevant d'une discipline scientifique.....	516,00	339,56	176,44
Total opérations relevant d'une discipline scientifique.....	1.135,50	860,44	275,06
Total opérations par secteurs de recherche....	1.651,50	1.200,00	451,50
Actions nouvelles.....	335,00	290,00	45,00
Total général.....	1.986,50	1.490,00	496,50

Récapitulation par régions des crédits d'investissement de recherche
du IV^e Plan 1962-1965.

En millions
de nouveaux francs.

Nord et Picardie.....	10,44
Champagne et Lorraine.....	19,49
Alsace	24,84
Franche-Comté	2,25
Bourgogne	5,30
Auvergne et Limousin.....	2,90
Rhône—Alpes	49,48
Provence—Côte-d'Azur	20,26
Languedoc	20,91
Midi—Pyrénées	31,97
Aquitaine	13,84
Poitou—Charente	3
Pays de la Loire.....	8,10
Bretagne	97,88
Basse et Haute Normandie.....	4
Centre	3,75
Région parisienne.....	304,29
Ecole française d'Extrême-Orient.....	0,60
Casa Velasquez (Madrid).....	0,55
Institut français d'archéologie du Caire.....	0,50
Province (implantations non déterminées) :	
— Crédits « agronomie » non localisés.....	156,20
— Opérations relevant d'une discipline scientifique autre que l'agronomie	103,10
— Opérations interdisciplinaires et services généraux de recherche (y compris le matériel C. N. R. S.).....	316,35
Total	1.200