

SÉNAT

PREMIERE SESSION ORDINAIRE DE 1971-1972

Annexe au procès-verbal de la séance du 18 novembre 1971.

RAPPORT GÉNÉRAL

FAIT

au nom de la Commission des Finances, du Contrôle budgétaire et des Comptes économiques de la Nation (1), sur le projet de loi de finances pour 1972, ADOPTÉ PAR L'ASSEMBLÉE NATIONALE,

Par M. Yvon COUDÉ DU FORESTO,

Sénateur,

Rapporteur général.

TOME III

LES MOYENS DES SERVICES ET LES DISPOSITIONS SPECIALES

(Deuxième partie de la loi de finances.)

ANNEXE N° 8

Développement industriel et scientifique.

RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Rapporteur spécial : M. Roger HOUDET.

(1) Cette commission est composée de : MM. Marcel Pellenc, président ; Paul Driant, Geoffroy de Montalembert, Max Monichon, Robert Lacoste, vice-présidents ; Louis Talamoni, Yves Durand, Jacques Descours Desacres, André Dulin, secrétaires ; Yvon Coudé du Foresto, rapporteur général ; André Armengaud, Jean Bardol, Edouard Bonnefous, Roland Boscary-Monsservin, Jean-Eric Bousch, Jacques Boyer-Andrivet, Martial Brousse, André Colin, Antoine Courrière, André Diligent, Marcel Fortier, Henri Henneguelle, Gustave Héon, Roger Houdet, Michel Kistler, Fernand Lefort, Modeste Legouez, Marcel Martin, René Monory, Paul Pauly, Pierre Prost, Mlle Irma Rapuzzi, MM. Joseph Raybaud, Paul Ribeyre, Robert Schmitt, Henri Tournan.

Voir les numéros :

Assemblée Nationale (4^e législ.) : 1993 et annexes, 2010 (tomes I à III et annexe 9), 2011 (tome IX), 2015 (tome V) et in-8° 494.

Sénat : 26 (1971-1972).

Lois de finances. — Développement industriel et scientifique - Recherche scientifique - Energie nucléaire - Espace - Informatique - Océanographie - Coopération scientifique - C. E. R. M. - C. E. A. - A. M. V. A. R. - Plan calcul.

SOMMAIRE

	Pages.
PREMIERE PARTIE. — La politique et les moyens de la recherche.....	9
CHAPITRE I^{er}. — Une politique de la recherche.....	9
CHAPITRE II. — Les moyens de la recherche-développement.....	12
A. — Moyens financiers.....	12
a) Les prévisions du VI ^e Plan.....	12
b) Le budget 1972.....	17
c) Le fonds de la recherche scientifique et technique.....	22
d) Les contrats pour le développement de la recherche.....	26
B. — Moyens administratifs.....	29
C. — Moyens en hommes affectés à la recherche.....	29
D. — L'Agence nationale de valorisation de la recherche (A. N. V. A. R.).....	32
DEUXIEME PARTIE. — Les programmes individualisés de la recherche...	35
CHAPITRE I^{er}. — La recherche nucléaire. — Le commissariat à l'énergie atomique (C. E. A.).....	35
A. — Analyse des moyens.....	35
1. — Les ressources.....	35
2. — Les dépenses.....	37
3. — Les moyens en personnel.....	39
B. — La réorganisation du C. E. A.	41
C. — Réalisations et programmes.....	42
CHAPITRE II. — La recherche spatiale.....	43
A. — Analyse des crédits.....	43
B. — Les travaux d'installation au sol.....	45
C. — Politique spatiale.....	46
CHAPITRE III. — La recherche océanographique.....	47
A. — Analyse des crédits.....	47
B. — Les moyens d'intervention.....	49
C. — Les programmes de recherche.....	50
CHAPITRE IV. — Le Plan calcul.....	51
A. — Analyse des crédits.....	52
B. — Les réalisations industrielles.....	52
C. — L'institut de recherche d'informatique et d'automatique (I. R. I. A.).....	54
Conclusions	54

	Pages.
TROISIEME PARTIE. — La recherche internationale et la coopération française	57
A. — Coopération européenne en matière de recherche et technologie	58
B. — Euratom	58
C. — Le Centre européen de recherche nucléaire (C. E. R. N.)	60
D. — La recherche spatiale.....	61
a) Le C. E. C. L. E. S. et le C. E. R. S.	61
b) Le satellite Symphonie.....	62
c) Intelsat	62
d) Conclusions	63

ANNEXES

ANNEXE I. — Coopération scientifique européenne.....	68
ANNEXE II. — Le Fonds de la recherche scientifique et technique.....	77
ANNEXE III. — Les activités de recherche du C. E. A.	87
ANNEXE IV. — Le C. N. E. S. et les programmes spatiaux.....	93
ANNEXE V. — La recherche océanologique.....	99
ANNEXE VI. — Bilan de fonctionnement du Plan calcul.....	101

Mesdames, Messieurs,

Lorsqu'en 1969 les actions de recherche scientifique et de développement sous toutes leurs formes furent rattachées au contrôle et au budget du Ministère du Développement industriel et scientifique le but recherché était de lier plus intimement ces deux formes d'action, d'accélérer le passage de la recherche appliquée en pleine évolution dans la pensée intellectuelle moderne, à l'industrialisation du progrès technique, garantie d'une bonne rentabilité des efforts de recherche, et de développer l'innovation.

L'idée essentielle était que la croissance de l'industrialisation dépendait de la recherche scientifique : il est trop tôt pour voir si le but proposé sera atteint.

Mais déjà une idée nouvelle s'est faite dans l'opinion publique : c'est que la qualité de la vie et l'environnement de l'homme ne peuvent être sacrifiés aux avantages matériels de l'industrialisation. D'où l'urgence d'orienter la recherche vers les sciences de la vie et de l'homme.

Sur le plan budgétaire, l'objectif de cette concentration était d'assurer un contrôle meilleur et plus direct des crédits dispersés et des moyens affectés à la recherche dans son ensemble ; la réorganisation des structures d'examen et de décision était confiée à la Délégation générale à la recherche scientifique et technique (D. G. R. S. T.) ; son rôle était défini par les décrets du 12 mai et 5 août 1970.

L'arbitrage des crédits est fait par le comité interministériel de la recherche sur propositions du Comité consultatif de la recherche scientifique et technique (C. C. R. S. T.).

L'ancienne notion « d'enveloppe-recherche » est maintenue et améliorée. Cette enveloppe-recherche devait correspondre à trois principes : universalité, unité, autonomie des crédits civils.

Pour que la coordination interministérielle instituée en matière de recherche et développement acquière toute sa portée il importait d'y soumettre la totalité des crédits affectés à ce secteur par l'Etat, et susceptibles d'être individualisés dans le budget.

Un recensement systématique de ces crédits a donc été mené au cours des trois dernières années. Il a conduit à inclure dans l'enveloppe 1969-1970 la part recherche et développement comprise dans le budget civil du C. E. A., l'Euratom, la recherche outre-mer (O. R. S. T. O. M., Institut de recherche appliquée groupés au sein du G. E. R. D. A. T.), puis en 1971 la totalité de nos engagements scientifiques (C. E. R. N., E. S. O., E. M. B. O.).

En 1972, à l'exception des grands programmes d'aéronautique tels que le « Concorde », c'est l'ensemble des recherches intéressant l'aéronautique civile qui est entré dans le champ de la procédure. A ces masses importantes de crédits s'ajoutent des ajustements de détail apportés à la définition de l'enveloppe de certains ministères (Equipement, Logement, Transports, Agriculture, etc.). Au terme de ces différentes mesures, on peut considérer que la quasi-totalité des dépenses publiques civiles de recherche et développement susceptibles d'être identifiées dans le budget, sont soumises à la coordination. Seule continue de lui échapper la part de dépenses de recherche financée sur crédits d'enseignements (salaires des personnels d'enseignants-chercheurs, frais de fonctionnement généraux, crédit d'équipements non spécifiques) dont le montant ne peut être isolé au sein des budgets des universités et qui ne donne lieu qu'à une évaluation forfaitaire.

A l'inverse, le travail de rationalisation de l'enveloppe a conduit à en exclure le Centre national d'études des télécommunications (C. N. E. T.) qui, tirant ses ressources du budget annexe des P. T. T., ne pouvait être soumis à un arbitrage au sein du budget général de l'Etat.

L'unité de l'enveloppe-recherche doit amener le regroupement des crédits soumis à coordination sans autre distinction interne que celle des rattachements administratifs permettant ainsi l'arbitrage, à l'intérieur d'une masse de crédits techniquement homogènes, par des compensations entre dotations dont la nature budgétaire est identique.

L'autonomie de l'enveloppe doit aboutir à la liaison du caractère spécifique des activités de recherche et des crédits qui les desservent. Le découpage des crédits est basé sur la seule finalité de la recherche.

Nous avons demandé dans nos rapports précédents que, pour matérialiser ces trois buts, soient regroupés dans un même titre les crédits ayant la même nature.

De gros efforts ont été faits lors de la préparation du budget 1972 pour clarifier et globaliser l'aspect financier des efforts de recherche ; c'est une œuvre de longue haleine que doit poursuivre, à travers la D. G. R. S. T., le Ministère du Développement industriel et scientifique.

Ces efforts devraient tendre à un choix plus rigoureux et à un meilleur emploi des moyens nécessairement limités. Ils porteront d'une part sur une transcription plus précise et plus coordonnée, dans les lignes budgétaires, des structures d'objectifs et des programmes fixés, d'autre part sur une analyse plus poussée du coût réel de la recherche dans les différents secteurs et des éléments de ce coût.

Apparaît cette année une mesure très importante : le contenu de l'enveloppe-recherche a été aligné sur celui de l'enveloppe-programme du VI^e Plan. Les organismes demandeurs ont dû tenir compte, dans leurs demandes de crédits, du cadre et des règles fixés pour la programmation, des objectifs quantitatifs et qualitatifs retenus par le VI^e Plan.

Ces organismes ont été invités en effet :

— à chiffrer le coût global de leurs différents programmes, toutes dépenses confondues dans une perspectives pluriannuelle ;

— à ventiler ce coût selon la nature de la dépense et selon ses modalités d'exécution, en distinguant ce qui correspond dans ces dépenses au maintien du potentiel existant (hausse de salaires, jouvence des équipements) et à l'extension de ce potentiel en vue d'opérations nouvelles.

C'est dans le respect de cette cohérence entre prévision à moyen terme et répartition annuelle des crédits qu'ont été instruites les demandes des organismes et formulées les propositions du C. C. R. S. T.

PREMIERE PARTIE

LA POLITIQUE ET LES MOYENS DE LA RECHERCHE

CHAPITRE PREMIER

Une politique de la recherche.

Une économie moderne implique l'intégration de plus en plus poussée de la recherche sous toutes ses formes dans le développement industriel. Elle comporte aussi bien la recherche fondamentale, qui étudie sans idée préconçue les lois de la nature, que la recherche appliquée, menant au prédéveloppement et à la réalisation du prototype, puis au développement où interviennent les notions de compétitivité et de marché, réel aboutissement économique et réussite de cette recherche.

Mais le désir d'un développement général de la recherche est obscurci par le fait que son coût croît plus vite que l'activité inventive elle-même. Les choix sont d'autant plus difficiles qu'ils reposent sur une définition du coût et une prévision des avantages dans un domaine où les aléas sont importants et les échecs difficilement prévisibles au départ.

La commission de la recherche du VI^e Plan a retenu ce dilemme dans la définition suivante :

« Réfutant la thèse de la « République des savants » aussi bien que celle de l'asservissement de la science aux contraintes du calcul économique, il faut chercher le niveau de l'effort que la collectivité peut et doit consacrer à la recherche scientifique et technique

puis, tout en admettant leurs spécificités, relier les activités de recherche à des finalités plus générales d'ordre culturel, social ou industriel permettant d'éclairer des choix que les considérations scientifiques seules ne suffisent pas à établir. »

Toutes les nations industrialisées, même les Etats-Unis, sont amenées à reviser leur politique de la recherche. Elles sont toutes arrivées au niveau où *il faut dépenser mieux avant de dépenser plus.*

Depuis plusieurs années les activités de recherche-développement ont porté plus sur le développement de la recherche appliquée que sur la recherche fondamentale. D'où une opposition dans l'affectation des crédits entre chercheurs et utilisateurs de la recherche.

Le VI^e Plan, après longue discussion au sein de la commission, a fixé les caractères et l'harmonisation de la recherche pure et de son développement.

Le progrès général des connaissances exige qu'un effort « raisonnable et continu » soit consacré aux recherches de base qui ne peuvent être orientées en fonction d'objectifs à court terme mais qui restent à l'origine des progrès futurs de la technologie. Si l'objectif de la recherche fondamentale peut être bien défini, les résultats atteints ou à atteindre sont bien différents. Elle peut ne donner que la connaissance pure, sans application potentielle même lointaine. Elle fait partie du seul acquis culturel de la Nation et à ce titre reste à sa seule charge.

Mais à côté de cette recherche pure, d'autres recherches fondamentales laissent pressentir des applications à moyen terme et prennent ainsi un caractère prioritaire.

Quel que soit le caractère propre de la recherche de base elle appelle une certaine « continuité » au risque de perdre l'efficacité des moyens financiers qui lui ont été donnés, mais surtout d'entraîner un « chômage » des cerveaux qui s'y sont consacrés. Depuis trois ans les budgets de la recherche avaient dangereusement freiné la recherche de base ; le VI^e Plan rééquilibre cette situation plus qu'il ne marque une accélération qui ne pourrait pas être continuée ; il donne la priorité aux sciences de l'homme et aux sciences de la vie.

Liant la politique de recherche à la politique générale d'industrialisation du pays, le VI^e Plan fait apparaître une orientation prioritaire de la recherche et de son développement vers des finalités industrielles.

Le progrès technique, qui engendre la croissance, dépend d'un effort de recherche vigoureux ; si cet effort peut être converti en résultats d'intérêt économique, il entraîne la compétitivité industrielle à travers l'innovation. Les programmes de recherche et de développement du V^e Plan n'étaient pas négligeables, mais n'étaient qu'indirectement orientés vers l'industrie. Le VI^e Plan les axe plus nettement vers une stratégie du développement industriel et les rattache à la notion de marché. En contrepartie, il exige de l'industrie un effort propre comparable qu'il a fixé à 35 % du financement total des activités de recherche-développement, taux atteint en 1970, année de fléchissement du financement public.

Face à cette industrialisation et aux inconvénients qu'elle fera peser sur la vie de l'homme, la recherche doit se porter sur l'amélioration des conditions et du cadre de vie. Une part importante des crédits sera donc affectée à la recherche à finalité socio-économique dont l'objet est l'étude des interactions entre l'homme et son environnement puis, corrélativement, l'amélioration directe des conditions de vie (habitat, urbanisme, transports, pollution, nuisances).

*
* *

Les options du VI^e Plan s'attachent particulièrement à la qualité des travaux ; cette qualité sera recherchée par la mobilité des chercheurs, la coordination des équipes travaillant sur un même thème et le recours plus poussé aux procédures contractuelles des actions concertées et actions thématiques programmées, l'amélioration des conditions de travail du chercheur par l'accroissement du nombre des personnels techniques et administratifs, par l'utilisation plus intensive des moyens lourds.

Cet effort de recherche est aussi orienté par la répartition des crédits entre les programmes suivant leurs finalités :

Recherches de base : 33,6 % ;

Recherches à finalité industrielle : 56,4 % ;

Recherches à finalité socio-économique : 10 %.

En ce qui concerne les grands programmes et certaines autres recherches, le Gouvernement atténue leur caractère national et veut amplifier sa politique de coopération internationale en « développant de façon privilégiée les programmes bilatéraux qui se

révèlent plus simples, plus efficaces et moins onéreux ». Il semble abandonner une coopération européenne qui avait été définie par la conférence de La Haye du 1^{er} décembre 1969.

Certes, de grands mécomptes sont venus tant d'Euratom que des organismes spatiaux, mais il serait souhaitable d'interpréter la déclaration gouvernementale : « la mise en œuvre de programmes du type d'actions concertées internationales réalisées par des organismes existants sera recherchée », comme la poursuite des décisions de La Haye.

CHAPITRE II

Les moyens de la recherche-développement (R. D.).

A. — MOYENS FINANCIERS

a) Les prévisions du VI^e Plan.

Le V^e Plan s'était donné pour objectif d'atteindre en 1970 un pourcentage des dépenses de recherche et de développement de 2,5 % du produit national brut partant d'un taux de 2,1 % en 1965. La croissance fut plus rapide jusqu'en 1968 puisque la dépense nationale Recherche et Développement était de 2,40 % du produit national brut, suivie d'une chute brutale du financement public qui ramena le financement national à 1,84 % en 1970 inférieur au chiffre de 1965.

Le rappel du secteur programmé donne les chiffres suivants :

	1965	V ^e PLAN				
		1966	1967	1968	1969	1970
Autorisations de programme :						
Millions de francs courants...	2.508	2.921	3.495	3.741	3.170	3.323
Millions de francs 1970.....	3.107	3.523	4.103	4.216	3.338	3.323
Fonctionnement :						
Millions de francs courants...	805	910	1.165	1.480	1.690	1.857
Millions de francs 1970.....	907	1.097	1.368	1.668	1.780	1.857
Autorisations de programme + charges de fonctionnement :						
Millions de francs courants...	3.313	3.831	4.660	5.221	4.860	5.180
Millions de francs 1970.....	4.104	4.620	5.471	5.884	5.118	5.180

La première année du VI^e Plan (1971) se tint dans la ligne des années précédentes plus qu'elle ne fut l'amorce d'une forte croissance.

La commission de la recherche du VI^e Plan avait proposé de fixer à 22.450 millions de francs en hypothèse haute et 21.800 en hypothèse basse le montant des autorisations de programme affecté à la recherche et développement.

Le Gouvernement a ramené cette prévision à 21.400 millions de francs en hypothèse haute correspondant à un taux de croissance annuel moyen de 9,45 %.

Ces crédits sont répartis, entre les huit groupes sectoriels du classement adopté par la commission de la recherche, comme suit :

Répartition indicative des autorisations de programme par secteurs dans les hypothèses à 22.450 millions de francs, 21.800 millions de francs et 21.400 millions de francs.

SECTEUR DE PROGRAMMATION	HYPOTHESE à 22.450 millions francs.	HYPOTHESE à 21.800 millions francs.	HYPOTHESE à 21.400 millions francs.
(En millions de francs 1970.)			
GS. 1. — Etude de la matière et du rayonnement	3.330	3.220	3.156
GS. 2. — Etude de la terre, de l'océan, de l'atmosphère et de l'espace	2.440	2.320	2.253
GS. 3. — Sciences de la vie.....	1.905	1.860	1.819
GS. 4. — Sciences de l'homme	260	240	235
GS. 5. — Production et distribution d'énergie	4.165	4.105	4.065
GS. 6. — Habitat; urbanisme et transports	2.375	2.340	2.262
GS. 7. — Informatique, application de l'électronique et télécommunications	3.315	3.215	3.120
GS. 8. — Recherches industrielles.....	2.240	2.175	2.167
GT. 1. — Moyens de calcul.....	310	250	250
GT. 2. — Mathématiques pures et méthodologies mathématiques.	50	35	34
GR. 5. — Information scientifique et technique	85	65	64
Non ventilé.....	75	75	75
C.E.A. hors recherche et développement	1.900	1.900	1.900
Total	22.450	21.800	21.400

La dépense nationale brute de recherche et développement (D. N. B. R. D.) serait répartie comme suit :

	1970	1975
	(En pourcentage.)	
Pourcentage du produit intérieur brut.....	2,08	2,45
Secteur programmé	31	36,3
Secteur public non programmé (crédits militaires, programmes aéronautiques, etc.).....	34,5	28,7
Secteur des entreprises.....	34,5	35

En admettant ce pourcentage de 2,45 % du produit intérieur brut, la France resterait encore en tête des nations industrialisées derrière les U. S. A.

Part du produit national brut à la recherche-développement.

ANNEES	PAYS	D. B. R. D. en pourcentage du P.N.B.	FINANCE- MENT sur fonds publics.	FINANCE- MENT sur fonds privés.	ETRANGER
1967	France	2,21	1,44	0,68	0,09
1967	Allemagne	1,72	0,71	0,99	0,02
1967	Belgique	0,90	0,28	0,55	0,07
1967	Canada	1,44	0,77	0,45	0,22
1967	Italie	0,64	0,23	0,37	0,04
1967	Japon	1,64	0,52	0,89	0,23
1967	Pays-Bas	2,24	0,87	1,28	0,09
1967	Suède	1,34	0,59	0,76	0,04
1967-1968	Royaume-Uni	2,24	1,15	0,97	0,12
1967-1968	Etats-Unis	2,87	1,70	1,04	0,13

Source : document O. C. D. E. SP (71) 10 du 1^{er} juillet 1971.

Pour 1969, les résultats connus concernent seulement 3 pays
(France, Canada, Etats-Unis) et se présentent comme suit :

ANNEES	PAYS	D. B. R. D. en pourcentage du P.N.B.	FINANCE- MENT sur fonds publics français.	FINANCE- MENT sur fonds privés français.	ETRANGER
1969	France	1,89	1,19	0,61	0,09
1969	Canada	1,67	0,90	0,50	0,27
1969/1970	Etats-Unis	2,79	1,54	1,11	0,14

Source : document O. C. D. E. (*ibid*).

Moyens consacrés par la France à la recherche-développement en 1969 (en préparation).

Ventilation par grands secteurs économiques.

ANNEE	ETATS	D. B. R. D. en pour- centage du P. N. B.	FINANCEMENT sur fonds publics.		FINANCEMENT sur fonds privés.		ETRAN- GER	TOTAL
			Secteur de l'enseigne- ment.	Secteur de l'Etat.	Entre- prises.	I. S. B. L.		
1967	France	2,21	11,4	53,5	31,5	0,3	3,3	100
1967	Allemagne	1,72	»	41,3	57,5	0,7	0,5	100
1967	Belgique	0,90	12,6	18,8	61,2	3,7	3,7	100
1967	Canada	1,44	12	53,4	31	0,8	2,8	100
1967	Italie	0,64	2,5	35,2	57,6	»	4,7	100
1967	Japon	1,64	6,1	30,2	62,8	0,8	0,1	100
1967	Pays-Bas	2,24	0,1	39	57,2	1,8	1,9	100
1967	Suède	1,34	0,2	42,1	55	1,7	1	100
1967/1968 ..	Royaume-Uni	2,24	0,6	49,6	43	2,9	3,9	100
1967/1968 ..	Etats-Unis	2,87	3	62,8	32,8	1,4	»	100

La part du financement public est nettement plus importante en France que dans les autres pays à l'exception des U. S. A.

Si l'on considère la ventilation des crédits de la Communauté européenne entre les grands objectifs, il ressort que la France et l'Allemagne consacrent une part importante de leurs dépenses à des fins de défense. La part réservée aux technologies avancées va de 25 % (France) à 36 % (Italie) ; elle n'est que de 14 % aux Pays-Bas ou l'on constate pourtant des résultats industriels remarquables dans cette branche. Dans les cinq pays de la communauté, 50 % des crédits environ vont à la promotion générale des connaissances alors que la France n'attribue au VI^e Plan que 34 %.

**Communauté économique européenne. — Dépenses publiques de recherche.
Dépenses des administrations publiques centrales en recherche-développement par objectif.**

Tableau synthétique 1970 (estimation).

DÉSIGNATION	ALLEMAGNE			BELGIQUE		FRANCE			ITALIE			PAYS-BAS			COMMUNAUTÉ			
	1.000	U. C. R. E.	Pourcentage.	1.000	U. C. R. E.	Pourcentage.	1.000	U. C. R. E.	Pourcentage.	1.000	U. C. R. E.	Pourcentage.	1.000	U. C. R. E.	Pourcentage.	1.000	U. C. R. E.	Pourcentage.
1. Recherche - développement nucléaire	314.186		18,1	30.208		24,3	288.071		16,3	91.813		20,1	32.075		10,4	756.353		17,2
2. Espace	117.646		6,7	7.659		6,2	118.829		6,7	19.779		4,3	8.939		2,9	272.852		6,2
3. Défense	301.033		17,3	2.772		2,2	540.133		30,6	12.800		2,8	14.128		4,6	870.866		19,8
4. Milieu terrestre	27.186		1,5	3.018		2,4	19.805		1,1	5.600		1,2	5.129		1,7	60.738		1,4
5. Santé	37.913		2,2	4.418		3,5	39.610		2,2	10.400		2,3	11.873		3,9	104.214		2,8
6. Milieu humain	18.470		1,1	1.734		1,4	50.412		2,9	6.880		1,5	10.097		3,3	87.593		2
7. Productivité agricole	32.209		1,9	7.142		5,8	82.820		4,7	12.480		2,7	28.770		9,4	163.421		3,7
8. Productivité industrielle	94.453		5,4	14.413		11,6	144.035		8,2	96.800		21,2	18.301		5,9	368.002		8,4
9. Informatique, automatisation ...	54.660		3,1	105		0,1	30.608		1,8	2.400		0,5	1.616		0,5	89.389		2
10. Sciences sociales et humaines..	27.399		1,6	931		0,8	18.005		1	4.320		0,9	12.762		4,1	63.417		1
Sous-total (1 à 10).....	1.025.155		58,9	72.400		58,3	1.332.328		75,5	263.272		57,5	143.690		46,7	2.836.845		64,6
11. Promotion générale des connaissances (hors enseignement supérieur)	134.927		7,8	12.859		10,4	162.040		9,2	73.600		16,1	15.054		4,9	398.480		9
12. Promotion générale des connaissances (enseignement supérieur)	580.054		33,3	38.774		31,3	270.066		15,3	120.800		26,4	147.343		47,9	1.157.037		26
Non ventilé	»		»	»		»	»		»	»		»	1.441		0,5	»		»
Total	1.740.136		100	124.033		100	1.764.434		100	457.672		100	307.528		100	4.393.803		100
Dont: pays en voie de développement)	»		»	(824)		(0,7)	»		»	»		»	(2.543)		(0,8)	»		»

Source: Communauté économique européenne. — NOTA: U. C. = unité de compte de l'accord monétaire européen.

b) *Budget 1972.*

Les propositions révisées de la commission de la recherche en ce qui concerne l'enveloppe financière étaient de 21.400 millions de francs en hypothèse haute et de 19.500 millions de francs en hypothèse basse. Le Gouvernement dans ses propositions budgétaires a retenu l'hypothèse basse.

En admettant un échéancier à taux constant développé de 1971 à 1975, le crédit retenu pour 1972 est de 3.848 millions de francs. Par rapport à 1970, l'augmentation est de 19,3 % et 15,9 % de plus que les crédits de la première année (1971) du VI^e Plan.

Malgré la réduction de crédit, on a tenu à sauvegarder les priorités sectorielles définies dans le plan :

— en faveur des recherches sur les sciences de la vie et sur les sciences de l'homme. Le budget de la santé publique croît de près de 54 %, celui de l'agriculture de 46 % ; les recherches en sciences humaines reçoivent des moyens en forte augmentation au sein du budget du C. N. R. S. où elles sont financées principalement, mais aussi dans d'autres budgets (Fonds de la recherche, Affaires culturelles) ;

— en faveur des recherches à finalité socio-économique : urbanisme, transports, nuisances, et d'une manière générale, relations entre l'homme et son environnement. C'est ainsi que les moyens mis à la disposition du Ministère de l'Équipement et du Logement et du Ministère des Transports augmentent de 90 %, l'année 1972 devant marquer le démarrage ou la poursuite avec des moyens accrus des programmes prioritaires retenus dans ce secteur (plan construction, recherche sur les transports urbains et la sécurité routière). Par ailleurs, les crédits affectés aux recherches sur les pollutions et les nuisances et inscrits au nouveau Ministère de l'environnement sont multipliés par trois, passant de 4,2 à 13 millions de francs. Il s'y ajoute, pour ce même objectif, des sommes importantes qui figurent au budget d'autres départements (développement industriel et scientifique, santé publique, équipement et transports) ;

— l'essor imprimé par ailleurs aux recherches à finalité industrielle se reflète dans la croissance des crédits d'aide au développement (plus de 35 %) et des moyens affectés aux directions techniques et industrielles qui augmentent de 76 % en moyenne (notamment au profit de la procédure de pré-développement dont les crédits sont portés de 4 à 9 millions de francs):

On a réparti les crédits en tenant compte également des procédures contractuelles recommandées par le VI^e Plan. Plus du tiers du total des autorisations de programmes inscrites au profit du budget (1.100 millions de francs environ) seront dépensées sous forme de contrats, soit qu'il s'agisse, et c'est la plus grande part, de recherche sous-traitée dans des laboratoires extérieurs appartenant au secteur public ou au secteur des entreprises, soit qu'il s'agisse, à travers la formule nouvelle des actions thématiques programmées, d'engagements contractuels passés au sein d'un organisme par différents laboratoires sur un programme pluri-annuel, assortis d'une garantie de financement. A l'intérieur de cet ensemble, l'accent est mis sur les mécanismes d'incitation, dont la Commission de la recherche a souligné les mérites. Les crédits du Fonds de la recherche, employés pour l'essentiel dans les actions concertées, croissent ainsi de 35 %; ce même taux commande la croissance des crédits d'aide au développement, destinés à stimuler l'innovation dans les entreprises au moyen de subventions remboursables en cas de succès.

Le budget 1972 attribue 25 millions de francs aux actions thématiques programmées au C. N. R. S., les étendant notamment à l'équipement, logement et aux transports.

Par contre ce budget marque les inflexions majeures du VI^e Plan en plafonnant nettement le financement des grands programmes.

La subvention civile du C. E. A. s'accroît ainsi de 9 %, ce qui traduit pour la plus large part la hausse des salaires. Les dotations affectées au plan calcul augmentent de 7,4 %: elles couvrent les engagements pris par l'Etat dans le cadre de la nouvelle convention avec la C. I. I, et correspondent pour le reste à une simple reconduction. Le budget d'investissement du C. N. E. S. est relevé de 2,3 %, passant de 581,5 millions de francs

à 595 millions de francs ; ce dernier chiffre a été établi en tenant compte de l'incertitude qui pèse sur la réalisation du programme européen de lanceurs ; il pourra être réajusté en fonction de la décision à venir sur ce programme.

On a tenu à respecter la cohérence des crédits d'équipement (autorisations de programme) entre le plan et le budget ; mais le plan n'ayant pas pris l'engagement chiffré relatif à l'accroissement d'ici 1975 des crédits de fonctionnement, il est plus difficile d'apprécier la croissance de ces crédits à travers le budget.

La masse des mesures nouvelles de fonctionnement accordées aux différents organismes passe de 156 millions de francs à 216 millions de francs, soit 38 % d'augmentation, dont 47 millions de francs pour les hausses de salaires des personnels qui ne bénéficient pas de mesures acquises, 22 millions de francs au C. N. R. S. pour rééquilibrer sa masse salariale, 58 millions de francs pour couvrir les charges nouvelles acceptées au C. E. R. N.

Les 100 millions de francs restants seront affectés en priorité pour assurer le rendement optimum des équipes existantes en renforçant leurs moyens de travail mais en ralentissant le rythme des créations d'emploi dont le coût restera inférieur à 20 % du crédit total.

Les deux tableaux suivants détaillent le projet de répartition des dépenses en capital soumises à coordination et des dépenses de fonctionnement correspondantes.

Evolution des autorisations de programme soumises à coordination interministérielle.

	AUTORISATIONS de programme.		ACCROISSEMENT	
	1971	1972	(En millions de francs.)	En pourcentage.
	(En millions de francs.)			
<i>Ministère du développement industriel et scientifique :</i>				
C. E. A.	1.436	1.550	114	7,9
Euratom	10	10	»	»
C. N. E. S.	581,54	587,82	6,28	1,08
Plan Calcul.....	217	233	16	7,4
Aide au développement.....	155	210	55	35,5
Fonds de la recherche.....	133,33	177,80	44,47	33,3
C. N. EX. O.....	60	75	15	25
I. R. I. A.	4	4	»	»
Actions coordonnées par la DL				
T. E. I. M. (1).....	27	51,70	24,70	91,5
	2.623,87	(2.904,50)	(280,63)	10,7
<i>Agriculture</i>	37	54	17	45,9
<i>Affaires étrangères</i>	»	7	7	»
<i>Coopération</i>	3,50	11	7,50	214
<i>Education nationale</i>	266,90	344	77,10	28,8
dont :				
C. N. R. S.	(180)	(252,30)	(72,30)	40,2
D. E. S.	(86,90)	(91,70)	(4,80)	5,5
<i>Equipement, Logement</i>	13,95	41,70	27,75	} 89,1
<i>Transports</i>	56,10	90,80	34,70	
<i>Santé publique</i>	26	40	14	53,8
<i>Autres ministères</i>	8,98	20	11,02	111,5
dont :				
Affaires culturelles.....	(0,41)	(1,50)	(1,09)	(265,8)
Départements d'Outre-Mer,				
Territoires d'Outre-Mer.	(1,52)	(3,25)	(1,73)	(113,8)
Economie et Finances....	(0,25)	(0,25)	»	»
Environnement	(4,20)	(13)	(8,80)	(209,5)
Intérieur	(1)	(0,35)	(0,65)	(— 65)
Justice	(1,25)	(1,25)	»	»
Travail	(0,35)	(0,40)	(0,05)	14,3
Total « Recherche »....	3.036,30	3.507,82	471,52	15,50
<i>Production C. E. A.</i>	284	340	56	19,70
Total « Enveloppe ».....	3.320,30	3.847,82	527,52	15,90

(1) Direction de la technologie, de l'environnement industriel et des mines.

Evolution des dépenses de fonctionnement soumises à coordination interministérielle.

	CREDITS 1971.	DONT mesures nouvelles 1971.	MESURES nouvelles 1972.	MESURES acquises (évaluation). 1972.	CREDITS 1972 (évaluation).	POURCENTAGE d'accroissements.
	(En millions de francs.)					
<i>Ministère du développement industriel et scientifique :</i>						
C. N. E. S.	148,46	23	7	»	155,46	4,80
C. N. E. X. O.	29,93	9	6	»	35,93	20,20
I. R. I. A.	20,40	4,50	2	0,70	23,10	13,20
D. G. R. S. T.	8,08	1,40	0,50	0,50	9,08	12,30
Actions coordonnées par la D. I. T. E. I. M.	59,13	5,60	8	0,40	67,53	14,20
<i>Affaires étrangères</i>	124,33	7	41	0,20	165,53	33,20
dont C. E. R. N.	(93,40)	»	(34,70)	»	(128,10)	37,70
<i>Agriculture</i>	221,58	15	17,85	12,30	251,73	13,60
<i>Coopération</i>	153,98	8,30	12,47	4,80	170,25	11,10
<i>Education nationale</i>	1.055,80	47,50	84,18	62,70	1.202,68	13,90
dont : C. N. R. S.	(857,42)	(35)	(70,18)	(61,50)	(989,10)	15,30
D. E. S.	(198,38)	(12,50)	(14)	(1,20)	(213,58)	8,10
<i>Equipement-logement</i>	39,97	4,10	11	1,50	74,64	20,10
<i>Transports</i>	22,17	1,40				
<i>Santé publique</i>	145,85	22,90	22	7,10	174,95	20
<i>Autres ministères</i>	29,10	6,14	4	0,60	33,70	15,80
dont : Affaires culturelles.....	(0,83)	(0,25)	(0,40)	»	(1,43)	(72,30)
Départements d'outre-mer et territoires d'outre-mer...	(7,11)	(1,50)	(1,90)	»	(9,01)	(26,70)
Economie et finances.....	(1,16)	(0,29)	(0,20)	»	(1,36)	(17,20)
Environnement	(1,28)	(0,20)	(0,50)	0,01	(1,79)	(39,80)
Intérieur	(0,82)	»	»	»	(0,82)	»
Justice	(2,67)	(0,10)	(0,20)	(0,14)	(3,01)	(12,4)
Travail	(7,74)	(0,35)	(0,40)	(0,45)	(8,19)	(5,80)
Plan	(7,49)	(3,45)	(0,40)	»	(7,89)	(5,30)
Total	2.058,78 (1)	155,84	216	90,80	2.365,58	14,90

(1) Compte tenu de l'extension de l'enveloppe pour le ministère de l'équipement et le ministère des transports (9,24). Le montant des crédits budgétaires est en réalité de 2.049,6 et le pourcentage d'accroissement de 15,4 %

En ce qui concerne le budget du Ministère du Développement industriel et scientifique que nous examinons, la part de la recherche est de 3.265 millions de francs d'autorisations de programmes en augmentation de 10 % sur 1971.

Crédits de la recherche scientifique.

DESIGNATION	CREDITS DE PAIEMENT			AUTORISATIONS DE PROGRAMME		
	1971 (En francs courants.)	1972 (En francs courants.)	Variation. (En pourcentage.)	1971 (En francs courants.)	1972 (En francs courants.)	Variation. (En pourcentage.)
D. G. R. S. T. (chap. 43-01).....	845.000	1.145.000	+ 35,5	»	»	»
Fonds de la recherche (chap. 56-00)	123.500.000	117.800.000	— 4,6	131.000.000	177.800.000	+ 35,7
Aide à la recherche (chap. 64-90.)	4.000.000	5.500.000	+ 37,5	7.000.000	5.000.000	— 28,5
Contrats pour le développement (chap. 66-01).....	125.000.000	165.000.000	+ 32	155.000.000	210.000.000	+ 35,4
Subventions à divers laboratoires (chap. 64-91).....	9.000.000	19.000.000	+ 111,1	11.000.000	21.150.000	+ 92,2
I. R. C. H. A. :						
Fonctionnement (chap. 45-31)	9.903.172	10.903.172	+ 10,1	»	»	»
Equipement (chap. 67-31) ..	1.700.000	2.000.000	+ 17,6	1.700.000	2.000.000	+ 17,6
Institut d'optique (chap. 57-41) ..	»	1.500.000	»	»	1.500.000	»
C. E. A. (chap. 62-00).....	1.608.000.000	1.950.000.000	+ 21,2	1.720.000.000	1.890.000.000	+ 9,8
Communauté atomique européenne (chap. 62-02).....	10.000.000	10.000.000	»	10.000.000	10.000.000	»
C. N. E. S. :						
Fonctionnement (chap. 36-80)	148.460.000	155.460.000	+ 4,7	»	»	»
Equipement (chap. 66-00) ..	569.540.000	582.816.000	+ 2,3	581.540.000	587.816.000	+ 1,1
C. N. E. X. O. :						
Fonctionnement (chap. 36-81)	29.932.920	35.932.920	+ 20	»	»	»
Equipement (chap. 66-02) ..	53.000.000	45.000.000	— 15,1	60.000.000	75.000.000	+ 25
I. R. I. A. :						
Fonctionnement (chap. 36-82)	20.395.741	23.021.559	+ 12,9	»	»	»
Equipement (chap. 66-03) ..	2.000.000	4.500.000	+ 125	4.000.000	4.000.000	»
Plan calcul (chap. 56-01).....	215.000.000	200.000.000	— 6,9	217.000.000	283.000.000	+ 7,3
Total	2.930.276.833	3.329.578.651		2.898.240.000	3.265.666.000	

C. — Fonds de la recherche scientifique et technique (F. R. S. T.)

Depuis 1960, la D. G. R. S. T. dispose des crédits de ce fonds pour inciter à travers les laboratoires publics ou privés, à la recherche et sa coordination dans des secteurs où elle apparaît insuffisante ou sans efficacité.

Le VI^e Plan a particulièrement insisté sur l'importance qu'il fallait donner aux procédures contractuelles comme moyen privilégié de mise en œuvre d'une politique scientifique et technique.

Le F. R. S. T. devrait donc jouer un rôle accru pour lequel le plan a chiffré l'enveloppe à 1.134 millions de francs contre 707 millions de francs pour le V^e Plan.

Le budget 1972 n'accorde cependant que 177,8 millions de francs dont le tableau ci-dessous montre que les actions concertées prennent 70 % de crédit.

Evolution des crédits du Fonds de la recherche scientifique et technique depuis 1966.

	1966	1967	1968	1969	1970	1971	PROPOSITIONS 1972
I. — Actions concertées.....	99,3	136,5	(1) 126	(2) 110,3	91	89	120,8
II. — Actions complémentaires coordonnées	»	»	»	(3) 2,6	13,4	30	42
III. — Actions urgentes, opérations exceptionnelles.....	17,9	23,6	17	(4) 12,4	8,5	10	13
IV. — Etudes pour le compte de la D. G. R. S. T.....	»	»	»	(5) 0,25	1,5	2	2
V. — Métrologie (6) (pour mé- moire)	»	»	»	»	»	(2,33)	»
Total I à IV.....	117,2	160,1	143	125,55	114,4	131	177,8

(1) La diminution de 1967 à 1968 est due au transfert au C. N. E. X. O. de l'action concertée « Exploitation des océans ».

(2) Après diminution de 5,7 millions versés au F. A. C.

(3) Prélèvés sur les crédits d'actions urgentes, cet article n'ayant été créé qu'au budget de 1970.

(4) Après diminution de 3 millions au titre du F. A. C. et prélèvement de 2,6 millions pour lancement de deux actions complémentaires coordonnées « Activation sélective en chimie organique » et « Urbanisation ».

(5) Transférés par la D. A. T. A. R.

(6) L'article V correspond au transfert de l'action complémentaire coordonnée au Bureau national de métrologie, et les crédits en sont gérés par le Ministère du développement industriel et scientifique.

Les procédures du Fonds de Recherche Scientifique et Techniques ont peu varié dans l'ensemble depuis sa création ; elles ont donné satisfaction par les résultats acquis.

Elles comportent :

1° Les actions concertées proprement dites, qui permettent de subventionner des opérations d'intérêt national dans un certain

nombre de secteurs de la science fondamentale et appliquée par l'octroi de contrats de recherche à des laboratoires publics et privés.

Cette procédure permet :

— grâce au financement sur programme, de concentrer des moyens sur des domaines de recherche nouveaux, notamment à caractère interdisciplinaire.

— grâce au mécanisme contractuel, de stimuler les meilleures équipes, quel que soit leur cadre de travail, et faciliter les liaisons entre laboratoires universitaires, organismes professionnels et secteur privé.

— d'associer les scientifiques eux-mêmes à l'élaboration de la politique de recherche, puisque chaque action concertée est menée sous la responsabilité d'un comité scientifique qui prend lui-même l'initiative des dépenses à recommander au délégué général à la recherche scientifique et technique.

2° *Les actions complémentaires coordonnées.* Ces dernières ont les mêmes caractéristiques que les actions concertées, mais leur procédure est plus souple (groupe d'experts nommés par le délégué général). Les actions complémentaires sont ainsi mieux adaptées au démarrage d'une action ou au contraire à sa conclusion. Elles permettent également la gestion d'actions dont la mise en œuvre pose des problèmes particuliers.

Les premières actions complémentaires coordonnées portent depuis 1969 sur la chimie organique, la métrologie, l'urbanisation, en 1970 sur le domaine de la biologie-médecine, en 1971 sur la chimie analytique et automatisation, nuisances. Il est probable qu'en 1972 une partie de l'action « Electronique nouvelle » qui doit se terminer, prendra la forme d'une action complémentaire coordonnée.

3° *Les actions urgentes* et les opérations interdisciplinaires, créées en même temps que les actions concertées.

Les actions urgentes sont mises en œuvre à l'initiative du Délégué général selon des modalités définies en accord avec la Direction du budget au Ministère de l'Economie et des Finances. Elles sont destinées à financer des recherches qui, ne s'inscrivant pas dans les programmes d'actions concertées, présentent un caractère de nouveauté et pour lesquelles, en conséquence, aucun crédit n'a été prévu. Elles peuvent également corriger un déséquilibre dans les moyens mis à la disposition d'un laboratoire.

Ce sont, soit des actions de dépannage, donc de courte durée, soit des opérations exceptionnelles dont le Plan n'a pu délibérer ou que leur caractère interdisciplinaire ne permet pas de rattacher au budget d'un ministère (étude d'un grand accélérateur, installation d'un centre de calcul, transferts d'actions concertées à des organismes, programme biologique international, enfin échanges de chercheurs).

Fonds de la recherche scientifique et technique.
Actions concertées et actions complémentaires coordonnées.

Récapitulation par action.

(Autorisations de programme en millions de francs.)

DESIGNATION	TOTAL V° Plan.	OBJECTIF VI° Plan.	ATTRI- BUTION 1971.	PROPOSI- TIONS 1972.	NATURE de l'action (2).
Automatisation	34,80	77,5	5	14	AC
Electronique	102	250	19,5	29	AC
Electrotechnique nouvelle.....	28,6	40	3	4,5	ACC
Instruments de mesure.....	16,2	50	5	6	AC
Mécanique	35,2	115	11	12,5	AC
Métallurgie	25	50	7,5	8	AC
Matériaux macromoléculaires orga- niques	25,3	134	13	18	AC
Activation sélective en chimie orga- nique	5,5	54	7	4,5	AC
Chimie analytique et automatisation.	»	20	0,8	4,5	ACC
Autres actions, chimie.....	»	14,5	»	»	»
Recherches atmosphériques.....	23,4	25	3,6	4,5	AC
Valorisation des ressources du sous- sol		22	»	3,5	AC
Amélioration des méthodes et des techniques d'utilisation du sol pour l'aménagement du territoire.....	(1) 10	5	»	1	ACC
Technologie alimentaire et agricole..	28,9	45	6,4	7,5	AC
Equilibre et lutte biologique.....	7	25	2	3,5	AC
Génie biologique et médical.....	27,3	30	5	5,5	AC
ACC du secteur biologie-médecine..	3	85	16,2	22,5	ACC
Construction et urbanisme.....	16,3	50	2,7	6,5	ACC
Sciences humaines.....	19,9	15	»	1	ACC
Documentation	0,2	27	0,7	4,5	ACC
Réserve sur ACC.....	»	»	2,6	»	»
Totaux	»	1.134	111	165	»

(1) Action concertée « Sciences de la terre ». — (2) AC : action concertée ; ACC : action complémentaires coordonnées.

Face aux autorisations de programme de 177,8 millions de francs, le budget ne prévoit que 36,15 millions de francs de crédits de paiement ; la justification donnée est qu'un report important de crédits sera fait de 1971 en 1972, la situation au début 1971 étant de 152 millions de francs en autorisations de programme contre 151 millions de francs en crédits de paiement.

d) *Les contrats de développement de la recherche* (chap. 66-01).

L'aide à la recherche-développement instituée en 1965 vise à promouvoir, grâce à la participation de l'Etat aux risques pris par les entreprises, le développement de résultats de recherche, c'est-à-dire la mise au point de prototypes, de produits ou de procédés nouveaux.

Cette intervention de l'Etat s'effectue sous forme de subventions remboursables en cas de succès dont le montant est limité à 50 % du coût des opérations.

Les crédits engagés depuis l'origine de l'aide au développement sont les suivants :

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Autorisations de programme	9	59	122	150	(1) 83,5	(2) 124	155
Crédits de paiement....	4	36	91,5	133,5	115	65	125

(1) Après versement de 44 millions de francs au Fonds d'action conjoncturelle et transformation de 19,5 millions en prêt du F.N.E.S.

(2) Après déblocage de 20 millions de francs du F.A.C.

La répartition des contrats par secteur et par année est donnée ci-après (tableau I).

Trois cent cinq contrats ont été passés depuis 1965 avec des entreprises et des laboratoires pour une aide de 547 millions de francs. Ils intéressent surtout la construction électrique et électronique (40 %), la construction mécanique (30 %), la chimie (10 %), l'alimentation (6 %).

Les remboursements de subventions sont une des preuves tangibles de la réussite des opérations subventionnées, on peut estimer qu'un net progrès se manifeste cette année sans que les montants jugés faibles l'an dernier ne changent réellement d'ordre de grandeur. Au total, au début de 1971 soixante contrats seulement avaient donné lieu à remboursement pour un montant de 5,985 millions de francs (voir tableau II ci-après).

TABLEAU I

Aide au développement.

Répartition des contrats par secteur et par année.

(En millions de francs.)

SECTEURS	1965		1966		1967		1968		1969		1970		DIMINUTIONS (2)		TOTAL	
	Nombre.	Millions de francs.	Nombre.	Millions de francs.	Nombre.	Millions de francs.	Nombre.	Millions de francs.	Nombre.	Millions de francs.	Nombre.	Millions de francs.	Nombre.	Millions de francs.	Nombre.	Millions de francs.
Construction mécanique.....	5	4,3	17	17,5	18	17,1	32	37,6	5	8,1	15	14,3	3	1,5	89	97,4
Construction électrique et électro- nique	5	4,2	31	28,8	16	28,2	37	54,4	13	10,6	25	43,3	1	1,2	126	168,3
Chimie	»	»	»	»	4	9,6	10	29,2	2	4,6	12	44,4	1	0,5	27	87,3
Métallurgie	»	»	»	»	3	16,5	5	4,1	3	7,6	2	3,2	»	6,5	13	24,9
Bâtiment et travaux publics.....	»	»	»	»	»	»	»	»	2	4,4	1	2,5	»	»	3	6,9
Actions interindustrielles :																
Transports	»	»	»	»	3	30,4	3	10,6	2	6,7	2	6,6	1	7	9	47,3
Eau	»	»	»	»	4	3,9	»	»	1	3	»	»	»	»	5	6,9
Textiles, papeteries.....	»	»	»	»	2	6,9	5	22,9	»	»	1	3,2	»	1,9	8	31,1
Alimentation	»	»	1	0,1	4	3,9	3	1,7	7	8,2	3	5	1	0,6	17	18,3
Nuisances et sécurité.....	»	»	»	»	»	»	»	»	3	8	2	2,4	»	»	5	10,4
Télévision couleur.....	»	»	1	12,5	»	»	»	»	1	30	»	»	»	»	2	42,5
Voiture de course.....	»	»	»	»	1	6	»	»	»	»	»	»	»	»	1	6
Total	10	8,5	50	58,9	55	122,5	95	160,5	39	91,2	63	124,9	7	19,2	(1)305	547,3
Budget		9		59		122		150		(3) 83,5		(3)124				547,5

(1) Dont 34 renouvellements.

(2) Opérations engagées au cours des années précédentes partiellement ou totalement annulées.

(3) Après versement de 44 millions de francs au Fonds d'action conjoncturelle et transformation de 19,5 millions de francs en prêt du F. D. E. S.

(4) Après déblocage de 20 millions de francs au Fonds d'action conjoncturelle.

TABLEAU II

Aide au développement.

Evolution des remboursements.

ANNEE	I. — CONTRATS soumis à remboursement.		II. — CONTRATS donnant lieu à remboursement en 1970.		III. — REM- BOURSE- MENTS	POURCEN- TAGES	
	Nombre	Montant (en millions de francs).	Nombre	Montant (en millions de francs).	Montant (en millions de francs).	II/I	III/II
1965	9	7,120	6	3,470	0,797.825	48	23
1966	45	55,180	19	23,134	2,446.691	43	11
1967	32	35,654	14	16,108	1,434.460	44	9
1968	30	37,249	14	12,284	1,126.754	33	9
Total		135,203		54,996	5,805.730	41	10,5
Remboursements sur cessions de licences ou anticipés.....		»	6	9,670	0,179.760		
			Total des remboursements.....		5,985.490		

L'instruction interministérielle du 20 février 1965 relative à la procédure à suivre pour les contrats de recherche-développement soumettait les dossiers entrant dans le cadre des thèmes retenus pour l'aide au développement à une double instruction technique (D. G. R. S. T.) et financière (Crédit national) et une double décision (M. D. I. S. et Finances).

Une nouvelle instruction interministérielle en date du 20 octobre 1970 a défini un certain nombre de mesures destinées à accélérer la procédure d'instruction des dossiers et à établir une plus grande continuité entre l'instruction et le suivi des opérations, laissant la seule décision au M. D. I. S.

Ces innovations dans la mise en œuvre de la procédure d'aide à la recherche-développement sont de nature à réduire les délais d'instruction et de mise à disposition des fonds. Toutefois la nouvelle procédure n'a pu être effectivement appliquée qu'à partir du mois de mars et il est encore trop tôt pour faire des comparaisons avec les délais observés les années précédentes.

Il est prévu en 1972 une autorisation de programme de 210 millions de francs et un crédit de paiement de 165 millions de francs soit une augmentation de 40 % par rapport en 1971. Cette

augmentation fait encore une réponse insuffisante aux prévisions du VI^e Plan, 2.000 millions de francs ; les prévisions du V^e Plan (700 millions de francs) avaient été réalisées à 70 %.

Le budget du Ministère du Développement industriel et scientifique prévoit en outre des actions de « prédéveloppement » (chap. 64-91) pour lesquelles le crédit en autorisations de paiement croît de 4 millions de francs à 9 millions de francs. Ces actions passent par les centres techniques qui bénéficient d'autre part de taxes parafiscales.

Rappelant ses observations sur le projet de budget 1971, la Commission des Finances sans remettre en cause le principe des contrats de développement estime que la multiplication des aides à des actions dont il n'est pas aisé de distinguer la nature risque d'entraîner la dispersion des crédits et rend plus malaisé d'en suivre l'efficacité.

B. — MOYENS ADMINISTRATIFS

Pour assurer le rôle qui lui est imparti dans la coordination et l'animation de la recherche, la D. G. R. S. T. dispose d'un crédit de fonctionnement de 7.732.721 F dont 196.291 F de mesures nouvelles pour la création de deux postes d'agents contractuels et la maintenance du matériel. Elle reçoit aussi une subvention de 1.145.000 F (+ 300.000 F) pour couvrir les interventions particulières telles que publications, diffusion d'ouvrages, organisations de colloques, rétributions de collaborateurs scientifiques.

En dix ans la D. G. R. S. T. a vu ses moyens qu'elle a parfaitement utilisés, croître modestement mais régulièrement de 1 million 784.000 F à 7.732.721 F pour son fonctionnement, 234.000 F à 1.145.000 F pour ses interventions particulières ; les effectifs sont passés de 49 à 140 personnes.

C. — LES MOYENS EN HOMMES AFFECTÉS A LA RECHERCHE ET AU DÉVELOPPEMENT

Le VI^e Plan incite à un effort d'amélioration des moyens de travail mis à la disposition des chercheurs notamment par l'augmentation du nombre de techniciens de façon à donner aux groupes de recherche un caractère plus opérationnel. En conséquence le nombre de créations d'emplois de chercheurs devrait être réduit au bénéfice des emplois de techniciens et administratifs.

Le budget 1972 prévoit comme création d'emploi, 280 chercheurs et 418 techniciens et administratifs. Ces créations tiennent compte de l'effort à faire dans les secteurs prioritaires où la croissance serait de :

- 18,5 % pour les Sciences de l'homme ;
- 43,5 % pour l'Environnement ;
- 27,5 % pour la Météorologie ;
- 24 % pour le C. N. E. X. O. ;
- 7 % pour la Santé.

Nous rappelons la progression rapide au cours du V^e Plan où l'accroissement annuel moyen des emplois budgétaires était de 1.470 postes, supérieur à l'accroissement de la démographie et de la population active.

En 1969, les engagements globaux furent de 3.460, dont 1.490 dans l'enseignement (à temps partiel), 810 dans le secteur de l'Etat et 1.160 dans le secteur privé comprenant 2.200 universitaires et 1.260 ingénieurs.

On peut estimer qu'à fin 1969 le personnel de recherche et développement (en équivalent temps plein) était ainsi réparti :

**Effectifs globaux des différentes catégories de personnel
de recherche et de développement
travaillant dans les différents secteurs en 1969.**

(En équivalent temps pleins.)

	PERSONNEL ouvrier.	CHERCHEURS et ingénieurs.	INGENIEURS non chercheurs.	TECHNICIENS	PERSONNEL administratif.		EFFECTIFS totaux.
					Cadres.	Non cadres.	
Secteur de l'enseigne- ment	3.995	19.980	1.205	11.290	1.875		38.345
Secteur de l'Etat.....	15.935	11.015	3.345	17.125	1.195	5.535	54.150
Secteur des entreprises.	23.375	26.142	»	45.540	2.071	10.600	107.728
Secteur des I. S. B. L. (1).	705	1.885	90	1.035	505		4.220
Totaux	44.010	59.022	4.640	74.990	21.781		204.443

(1) Institution sans but lucratif.

La commission de la recherche prévoit que ce nombre devrait augmenter de 24.000 chercheurs et 40.000 techniciens et administratifs pendant la durée du VI^e Plan.

En face de ces offres, il semble qu'une tendance conjoncturelle à la réduction des étudiants en sciences exactes et naturelles existe. L'Education nationale devra veiller à modifier cette tendance.

Au cours du V^e Plan est apparue la nécessité d'une orientation sélective des chercheurs et d'un meilleur encadrement. Il importe également d'avoir une plus grande mobilité des chercheurs dont le taux ne dépasse pas 5 % alors qu'une grande mobilité aux U. S. A. évite la tendance au vieillissement et enrichit les industries ou entreprises où les chercheurs du secteur public trouvent des emplois.

Cette mobilité devrait être recherchée par le passage soit du secteur public au secteur privé ou inversement, soit à l'intérieur d'un secteur donné entre les thèmes de recherche, entre la recherche fondamentale et recherche appliquée, soit entre le secteur de production et les laboratoires de recherche.

Cette mobilité ne peut qu'être volontaire ; elle rencontre des obstacles administratifs et psychologiques :

— diversité des statuts : fonctionnaire, contractuel public, contractuel privé ;

— réticence des milieux industriels à engager des universitaires (10 % du personnel) ;

— recherche de la sécurité d'emploi dans le secteur public.

Il faut donc chercher une harmonisation des statuts, une prise de conscience par l'industrie des avantages qu'elle retirerait d'échanges d'hommes, formés à la recherche, entre elle et le secteur public, assouplir les règles de détachement et de garanties de carrière, prévoir une formation continue.

La D. G. R. S. T. est consciente de la gravité de ce problème et essaie d'informer les utilisateurs intéressés de tout secteur et de les mettre en contact.

D. — AGENCE NATIONALE DE VALORISATION DE LA RECHERCHE
(A. N. V. A. R.)

L'Agence nationale de valorisation de la recherche, créée au sein du C. N. R. S. par la loi du 3 janvier 1967 a pour mission de concourir à la mise en valeur des résultats de la recherche.

Les méthodes utilisées par l'association pour valoriser les inventions revêtent de multiples formes :

— la prospection des inventions assurée par des délégués scientifiques spécialisés et des correspondants régionaux ;

— la sélection, après enquête portant sur huit critères, suivant une procédure différente pour le secteur public et le secteur privé ;

— la protection de l'invention par le dépôt de brevets et autres titres de propriété industrielle avec l'assistance de cabinets de brevets et d'organismes internationaux de la propriété industrielle ;

— la mise en valeur de l'invention au stade de l'application industrielle et de la commercialisation par des aides financières liant le chercheur à des industriels intéressés éventuellement par ce lancement ;

— la commercialisation par la recherche d'industriels français ou étrangers susceptibles d'exploiter sous licence ;

— l'exécution des contrats conseillés par l'A. N. V. A. R. et la protection contre les contrefaçons.

Pour assurer sa tâche l'A. N. V. A. R. dispose de 73 personnes ; son budget comprendra, en 1972, 6 millions de subvention pour fonctionnement et une dotation en capital passant de 12 à 18 millions de francs pour couvrir de plus nombreuses opérations de valorisation.

Les opérations ont progressé rapidement en 1970 et 1971 ainsi que l'indique le tableau ci-après : dossiers déposés, brevets nouveaux déposés, contrats d'exploitation ou de coopération. Le nombre de nouveaux brevets ne reflète pas l'accroissement du portefeuille de brevets de l'A. N. V. A. R. car de nombreux brevets sont abandonnés ou arrivés à terme.

	1969	1970	1971 (au 31 août).
Nombre de dossiers soumis à l'A. N. V. A. R. provenant	684	1.035	685
Du secteur public	248	330	233
Du secteur privé	436	705	452
Nombre de brevets nouveaux déposés, acquis par l'A. N. V. A. R. ou confiés à l'A. N. V. A. R.	251	482	212
France	125	185	92
Etranger	126	297	120
Nombre de contrats passés par l'A. N. V. A. R.	87	165	87
Pour l'exploitation des inventions	37	58	39
Pour organiser la coopération avec des laboratoires, des inventeurs, des organismes et des entreprises	50	107	48

Après avoir fait un effort pour attirer le plus grand nombre de dossiers, l'A. N. V. A. R. devra mettre plus l'accent sur la qualité des inventions déposées ; elle devra s'intéresser aussi davantage au secteur privé (inventeurs indépendants, petites et moyennes entreprises).

DEUXIEME PARTIE

LES PROGRAMMES INDIVIDUALISES NATIONAUX DE LA RECHERCHE

CHAPITRE PREMIER

La recherche nucléaire.

Le Commissariat à l'Energie atomique.

A. — ANALYSE DES MOYENS

La subvention au Commissariat à l'Energie atomique est complétée par des ressources propres. Le Commissariat reçoit aussi des crédits transférés du budget des armées pour des applications militaires qui ne relèvent pas du présent rapport. La ventilation entre fonctionnement et équipement et entre les différentes activités se fait au niveau des dépenses car les recettes ne sont pas affectées.

1. — Les ressources.

La subvention budgétaire (chap. 62-00) est de 1.890 millions de francs (autorisations de programme) et 1.950 millions de francs (crédits de paiement) ; s'y ajoutent les ressources propres, les reliquats, et le financement extrabudgétaire.

	Autorisations de programme.	Crédits de paiement.
	(En millions de francs.)	
Subvention	1.890	1.950
Ressources propres.....	288	288
Reliquats	40	—
Emprunts	150	150
	<hr/>	<hr/>
	2.368	2.388

La subvention augmente de 9,9 % mais la réduction des ressources propres et des reliquats font que le Commissariat à l'Energie atomique verra ses ressources totales diminuées de 0,9 % en 1972.

Nous rappelons ci-dessous l'évolution de ces ressources depuis dix ans :

PROGRAMME civil.	CHAPITRE 62-00.	PRETS du F. D. E. S.	RESSOURCES propres.	RELIQUAT sur exercices antérieurs.	TOTAL des autorisations de programme.
(En millions de francs.)					
1964	1.562	118	150	60	1.890
1965	1.664	120	270	50	2.104
1966	1.862	»	354	»	2.216
1967	1.950	»	364	30	2.344
1968	2.040	»	220	190	2.450
1969	1.945	»	240	238	2.423
1970	1.827	»	400	150	2.377
1971	1.720	»	(1) 555	115	2.390
1972	1.890	»	(1) 438	40	2.368
Différence 1971- 1972 (en pour- centage)	+ 9,9 %	»	— 21,1 %	— 65,3 %	— 0,9 %

(1) Y compris l'autorisation d'emprunter destinée à financer les stocks d'uranium (50 en 1971, 150 en 1972).

Les ressources propres diminueront sensiblement sur celles encaissées en 1971 par la vente des premières charges pour les centrales nucléaires de Bugey et Vandellos. C'étaient les derniers approvisionnements des centrales nucléaires de la filière graphite-gaz. Dans les prochaines années, on peut espérer que la fourniture de combustible à uranium enrichi pour les centrales de la nouvelle filière apportera des ressources plus importantes.

Ces recettes propres sont estimées à :

	1971	1972
	(En millions de francs.)	
Ventes radio-éléments.....	22,3	32
Ventes matières de base.....	45,7	46,1
Prestations de service.....	40,0	47,8
Collaborations étrangères.....	24	20
Recettes E.D.F. (construction Phénix, électricité Marcoule).....	72,4	46,3
Combustibles	191,8	66
Combustibles Vandellos.....	74,5	»
Euratom	11	10
Produits financiers.....	23,3	20,3
	<hr/>	<hr/>
Total	505	288,5

Pour sa collaboration au programme militaire le C.E.A. se voit transférer une contribution du budget des armées qui sera de 2.087 millions de francs (autorisations de programme) contre 1.466 millions de francs en 1971 et 1.969 millions de francs en 1970.

Les crédits de paiement passent de 1.608 millions de francs en 1971 à 1.950 millions en 1972. Cette augmentation tient compte de l'absence de reliquat 1971 et de la réalisation 1972 des engagements pris en 1971 pour le réacteur Phénix.

2. Les dépenses.

Suivant les normes des années précédentes, la ventilation des dépenses prévisibles en 1972 peut être comparée à celle faite en 1971 comme suit :

	1971	1972
	(En millions de francs.)	
Dépenses d'études et de fonctionnement :		
Main-d'œuvre	792	870
Charges d'emprunt.....	113	113
Autres dépenses.....	1.049	1.025
	<hr/>	<hr/>
Total	1.954	2.008
Dépenses d'investissement.....	417	
Réserve	19	360
	<hr/>	<hr/>
Total	2.390	2.368

Les « autres dépenses » de fonctionnement évaluées à 1.025 millions de francs correspondent aux charges de main-d'œuvre du personnel extérieur au C.E.A., de matières premières et consommables, des activités sous-traitées — cela représente 45 % des dépenses totales, chiffre qui apparaît *a priori* excessif et qui appelle dans les budgets futurs des précisions.

Les dépenses d'investissement portent sur la construction du réacteur Phénix, les études de l'usine civile de séparation isotopique à faible enrichissement, le réacteur à haut flux de Grenoble.

Il est apparu souhaitable que, malgré les difficultés inévitables de ventilation, les dépenses soient réparties entre les deux grands secteurs : recherche et développement, production.

D'autre part, dans le cadre des travaux de la commission de la Recherche du VI^e Plan, le C.E.A. a analysé l'évolution des moyens financiers et humains consacrés plus particulièrement à la recherche et au développement.

Les deux tableaux ci-après retracent ces présentations :

**Répartition par secteur de programmation des crédits
Recherche et développement en 1970 et 1971.**

OBJET	BUDGET 1970		BUDGET 1971 (1)	
	Crédits.	Effectifs.	Crédits.	Effectifs.
	(En millions de francs.)		(En millions de francs.)	
Etude de la matière et du rayonnement :				
Physique nucléaire et hautes énergies.	120,9	767	142,6	777
Autres études	126,9	856	138,4	856
Atmosphère, espace, terre, océan	22	160	22,8	161
Sciences de la vie	42,1	412	47,6	409
Exploitation des ressources naturelles et production d'énergie :				
Réacteurs	490,2	2.019	485,4	2.057
Etudes de production	111,5	602	128,3	556
Sûreté, protection	36,1	342	34,4	337
Applications pacifiques des explosions nucléaires	1	>	2	>
Electronique, informatique et télécommunications	51,4	391	62,4	391
Recherches industrielles	39,9	409	55,1	418
Moyens communs de recherche	235	2.082	270,8	2.067
Support général de la recherche	209	2.213	176,2	2.149
Total	1.486	10.253	1.566	10.178

(1) Prévisions.

Budget civil du Commissariat à l'Energie atomique en 1970 et 1971.

(Autorisations de programme.)

	BUDGET DE 1970			BUDGET DE 1971			
	Subvention et reliquats.	Ressources propres.	Total.	Subvention et reliquats.	Ressources propres.	Emprunts.	Total.
Recherche et développement.....	1.398,5	87,5	1.486	1.446	120	»	1.566
Productions :							
De radio-éléments (1).....	22,5	14,5	37	16	20	»	36
De matières fissiles (2).....	353	233	586	225	239	50	514
Actions communes.....	181	65	246	129	126	»	255
Réserve	22	»	22	19	»	»	19
Enveloppe	1.977	400	2.377	1.835	505	50	2.390
Reliquats	150	»	»	115	»	»	»
Subvention	1.827	»	»	1.720	»	»	»

(1) Y compris les moyens communs de recherche et les moyens de support général s'y rapportant.

(2) Y compris les dépenses annexes de production.

Pour 1972, 1.645 millions de francs seront affectés à la recherche et au développement, dont 1.550 millions de francs sur subvention et 95 millions de francs sur ressources propres ; 340 millions de francs de la subvention couvrant les activités de production.

3. — Les moyens en personnel

Un plan prévisionnel des réductions d'effectifs portait sur la suppression de 2.600 postes. Sans être appliquée automatiquement, la réorganisation du commissariat a réglé ce problème délicat des effectifs sans trop de difficultés sur le plan humain. Les effectifs avaient diminué de 1.993 unités au cours de l'année 1970, principalement, comme il était prévu, sur le secteur production.

Cette évolution des effectifs est donnée dans les tableaux suivants par centre et par type d'activité :

**Evolution des effectifs employés par centre et par type d'activité.
Evolution du personnel par secteur d'activité.**

Catégories	1968	1969	1970	Différence 1968-1970
Personnels scientifiques et techniques..	18.932	18.766	17.967	— 965
Personnels administratifs	6.235	6.075	5.718	— 517
Personnels d'intendance	1.067	1.029	685	— 382
Personnels de sécurité	2.027	2.001	1.669	— 358
Total	28.261	27.871	26.039	— 2.222

Evolution de la situation des effectifs employés par centre.

Centres	1968	1969	1970	Différence 1968-1970
Siège + D. P. (C. T.)	1.815	1.826	1.674	— 141
Saclay	5.211	5.097	4.957	— 254
Fontenay-aux-Roses	1.381	1.385	1.421	+ 40
Grenoble	1.402	1.454	1.495	+ 93
Cadarache	2.182	2.205	2.224	+ 42
Le Bouchet (pour mémoire)	366	354	180	— 186
Marcoule	2.428	2.395	2.166	— 262
Pierrelatte	3.944	3.866	3.071	— 873
Miramas	201	203	204	+ 3
Direction des applications militaires ..	8.154	7.938	7.675	— 479
La Hague	1.029	1.023	862	— 167
Monts d'Arrée	148	125	110	— 38
Total	28.261	27.871	26.039	— 2.222

Mais, est ouverte par la réorganisation du Commissariat une nouvelle politique de personnel considérant à la fois une meilleure utilisation de ce personnel en lui assurant une évolution normale et une sécurité de carrière.

B. — RÉORGANISATION DU COMMISSARIAT

Suite au rapport Cristofini, le Commissariat à l'Energie atomique a été réorganisé par décret du 29 septembre 1970, lui confiant outre les missions de l'ordonnance de 1945 deux autres dans le domaine de la coopération industrielle non nucléaire et dans celui des programmes d'intérêt général.

Tenant compte de ces interprétations des différentes missions mais aussi de la gestion coordonnée administrative et financière on a maintenu la centralisation au niveau des grandes décisions en décentralisant largement leur exécution.

On a donc créé :

— un *noyau central* qui comprend l'Administrateur général, le Haut-Commissaire, sept délégués responsables de chacune des sept missions imparties, un directeur des relations internationales, un secrétaire général administratif.

— seize *unités opérationnelles* constituant des entités spécifiques et couvrant les principaux secteurs fonctionnels (physique, biologique, réacteurs, chimie, informatique, etc.) ; ce sont des unités de taille, d'importance, de forme juridique diverses suivant la nature de leurs activités. Elles sont implantées dans les :

— quatre *centres d'études nucléaires* (Saclay, Fontenay-aux-Roses, Grenoble et Cadarache). Les directeurs de ces centres gèrent les services communs, généraux et techniques et assurent l'application des règles communes aux unités, sans que soient affectés les pouvoirs des chefs d'unités opérationnelles.

Dans la pratique les relations entre les délégués, demandeurs de programmes et les unités opérationnelles exécutant sont celles de clients à fournisseurs.

Il est ouvert un dialogue, permanent entre ces deux échelons, une décentralisation technique au niveau des unités opérationnelles plus concentrées et plus spécialisées que les directions antérieures et une décentralisation administrative au niveau des centres.

Les principes de la réorganisation ont été posés en 1970 ; les mécanismes ont été précisés en 1971 ; la mise au point des programmes et la mise en place des modalités de gestion seront terminées en 1972.

Il est nécessaire, mais combien délicat, pour le C. E. A. de mettre au point des procédures de gestion par objectifs qui justifieront l'autonomie conférée aux unités opérationnelles.

C. — RÉALISATIONS ET PROGRAMMES

L'important rapport établi par la mission sénatoriale d'information sur les questions nucléaires en 1970 conserve toute sa valeur et me dispensera de rappeler l'analyse qu'il faisait des programmes et des réalisations. Toutefois les perspectives pour 1972 sont reprises dans l'annexe III jointe à ce rapport.

Je renvoie également au rapport pour avis de la Commission des Affaires économiques pour l'information sur la production industrielle d'électricité d'origine nucléaire. Sur ce point j'insisterai seulement sur les études des réacteurs avancés, après l'abandon de la filière uranium naturel — graphite-gaz ; dans un domaine où les intérêts industriels et l'indépendance énergétique sont en jeu il est bien difficile de coordonner les recherches avec la coopération internationale nécessaire, cependant, mais avec laquelle on ne peut négocier qu'en position favorable. Le Commissariat, pour ne rien négliger des réactions économiques, a renforcé sa coopération avec l'E. D. F. et l'industrie. Le C. E. A. assiste l'E. D. F. maître d'œuvre pour la centrale de Tihange ; il assistera les industriels pour assurer, dans les meilleures conditions possibles, en évitant tout perfectionnisme onéreux, l'assimilation des techniques étrangères. Pour cela le C. E. A. prévoit des contrats de coopération avec les industriels s'intéressant à des actions dont il reconnaît l'intérêt.

J'insisterai sur le *domaine des matières nucléaires* dont le financement des stocks importants peut poser au C. E. A. des problèmes sérieux.

Puisque l'uranium naturel ne sera plus « acheté » par l'E. D. F., puisque les marchés internationaux sont rares et les prix effondrés, il est nécessaire de stocker mais surtout d'avoir une politique nouvelle de vérité. L'U. R. A. N. E. X. vient d'obtenir un contrat japonais de 4.850 tonnes en dix ans. Il est prévisible que la demande globale croîtra de 15.000 tonnes actuellement à 120.000 tonnes par an vers 1990, suivant la date de mise en service des surgénérateurs.

Le traitement des minerais, la fabrication des combustibles, le retraitement des combustibles irradiés font aussi l'objet de négociations avec nos partenaires européens pour développer la production de La Hague.

Le problème de l'enrichissement isotopique de l'uranium se pose avec le développement généralisé des centrales européennes à eau légère. La France a proposé la construction d'une usine européenne pour laquelle le C. E. A. peut apporter son acquis technologique fondé sur la réussite de Pierrelatte. Une décision doit être prise avant 1973 car les usines de production américaines seront saturées en 1980. Le C. E. A. étudie les barrières de diffusion, les compresseurs et divers composants. Le C. E. A. doit apporter aussi son concours à la Communauté européenne dans la comparaison des procédés de diffusion et d'ultracentrifugation, compte tenu notamment de l'offre américaine de mettre à la disposition d'autres Etats sa technique propre de diffusion.

CHAPITRE II

La recherche spatiale.

A. — ANALYSE DES CRÉDITS

Le Centre National d'études spatiales (C. N. E. S.) reçoit une subvention de fonctionnement (chapitre 36-80) de 155,46 millions de francs. Le programme des recherches est couvert par une subvention d'investissement de 587,82 millions de francs (autorisations de programme) et de 582,8 millions de francs (crédits de paiement.)

Conformément au VI^e Plan, ces crédits sont plafonnés puisque les crédits de fonctionnement n'augmentent que de 4,7 % correspondant à peine aux mesures acquises pour les salaires, les autorisations de programme augmentant de 1,1 % en francs courants.

1. Subvention de fonctionnement.

La majoration (7 millions de francs) couvre les augmentations de salaires. Aucune création d'emploi n'est prévue en 1972. Les postes budgétaires sont actuellement de 1.108.

Siège	139
Brétigny	457
Toulouse	397
Aire-sur-Adour	25
Kourou	90

2. Subvention d'investissement.

Cette affectation marque encore plus les incertitudes de l'avenir en ce qui concerne la coopération européenne et la stagnation du programme spatial national.

Evolution de la subvention d'investissement (chap. 66-00).

	1970	1971	1972	ECART	POURCENTAGE
	(En millions de francs.)				
Subvention d'investissement (chap. 66-00) :					
Art. 1. — Coopération multilatérale	184,89	194.590	210.000	+ 15.410	+ 7,92
Art. 2. — Coopération bilatérale. }	252,32	164.721	112.371	— 52.350	— 31,78
Art. 3. — Programme national. ... }		110.859	145.250	+ 34.391	+ 31,02
Art. 4. — Soutien des programmes	117,79	111.155	120.195	+ 9.040	+ 8,13
Total subvention d'investissement	555 »	581.325	587.816	+ 6.491	+ 1,11

Sur cette dotation :

210 millions de francs iront aux programmes C. E. C. L. E. S. et E. S. R. O.

112 millions de francs iront à la poursuite de projets bilatéraux, dont :

84 millions de francs au projet Symphonie ;

15 millions de francs au projet Eole-Meteostat ;

13 millions de francs à la recherche fondamentale.

145 millions de francs iront au programme national, dont :

31 millions de francs à la recherche fondamentale ;

30 millions de francs pour l'achat de lanceurs ;

57 millions de francs pour les satellites ;

27 millions de francs pour études techniques hors lanceurs.

120 millions de francs iront au soutien des programmes (laboratoires scientifiques, intra-muros et extra-muros, moyens lourds).

Dans le domaine de la coopération multilatérale, les cotisations françaises au C. E. C. L. E. S. (120 millions de francs) et E. S. R. O. (90 millions de francs) progressent de 8 %. Cette coopération reste étroitement liée aux aléas de la politique internationale en matière spatiale.

Le crédit de coopération bilatérale diminue de 32 % par suite du ralentissement du programme météorologique (achèvement du projet Eole et européanisation du projet Meteostat) et de la diminution du crédit 1972 pour le projet Symphonie accéléré en 1971.

Le programme national accuse une augmentation de 31 %. Il couvrira la construction du satellite D 2 B et la production du lanceur Diamant B, le programme Diamant-BC étant ajourné.

B. — LES TRAVAUX D'INSTALLATION AU SOL

Le *Centre spatial guyanais* a vu sa mission élargie en 1967, à la suite d'un accord entre le Gouvernement français et le C. E. C. L. E. S., aux satellisations à l'aide d'un lanceur européen « Europa-II ». La construction est terminée ; la base de lancement de C. E. C. L. E. S. a été essayée et a qualifié les équipements au sol et leur compatibilité avec le lanceur européen.

Le lancement de la fusée Europa-II a eu lieu en novembre, malheureusement sans succès.

Cependant cette base semble très convenablement équipée et est gérée par une équipe de chercheurs, ingénieurs et techniciens français remarquable.

Quel est toutefois son avenir après cet échec ?

Le budget d'exploitation 1971 était estimé à 97 millions de francs ; le C. E. C. L. E. S. avait accepté d'en supporter 37 millions de francs — soit un taux de participation de 38 % — par un contrat

annuel s'inscrivant dans le protocole général du 25 novembre 1970 ; cette participation était ainsi calculée :

- 100 % des dépenses liées aux opérations Europa-II ;
- 42,5 % des dépenses de support opérationnel ;
- 40 % des dépenses de logistique ;
- 30 % des frais d'administration.

Le contrat pour 1972 n'est pas encore renouvelé.

Le *Centre spatial de Toulouse* a vu transférer peu à peu les activités du Centre de Bretigny. La grande chambre de simulation spatiale est devenue opérationnelle.

Le *Centre spatial de Bretigny* conserve une intense activité malgré l'attente du transfert de la division des lanceurs à Toulouse. Une nouvelle salle d'opérations reliée à toutes les stations de poursuite du C. N. E. S. est installée.

Une récapitulation de l'ensemble des programmes spatiaux figure dans l'annexe jointe à ce rapport.

C. — POLITIQUE SPATIALE

Reprenant nos conclusions de 1970 nous constatons à nouveau que des sommes énormes (3.972 millions de francs) ont été utilisées au cours du V^e Plan, des efforts intellectuels ont été dépensés sans ménagement ; de jeunes équipes de chercheurs, dont nous avons pu constater la foi, l'intelligence et la curiosité scientifique, ont été peu à peu désillusionnées par les résultats bien minces obtenus en face de ces efforts.

Les investissements considérables faits dans les moyens au sol, notamment à Kourou, pourront-ils avoir une utilisation nationale et surtout internationale ? L'échec d'Europa-II, le désintérêt des Américains planent dangereusement sur l'avenir de Kourou.

Un Etat européen peut-il seul affecter des hommes et des crédits d'une masse considérable, mais cependant insuffisante, à la poursuite de grands projets qui semblent trop ambitieux pour ses possibilités ?

L'Etat est condamné à chercher des collaborations internationales tout en conservant un potentiel scientifique national qui lui assure une place favorable dans ces projets multinationaux.

La Commission Aigrain d'abord, la Commission de la Recherche du VI^e Plan ont conclu que la recherche spatiale ne peut être qu'une recherche européenne, dont les programmes nationaux seront complémentaires.

La difficulté est de trouver l'accord des partenaires. Les échecs récents des conférences spatiales européennes nous laissent très pessimistes.

CHAPITRE III

La recherche océanographique.

Au moment où le VI^e Plan plafonnait les actions engagées au titre des grands programmes, une exception a été faite pour la recherche océanographique : le Centre national pour l'exploitation des océans (C.N.E.X.O.) qui est chargé de coordonner ces actions particulières de recherche voit ses moyens sensiblement augmentés par le budget 1972.

A. — ANALYSE DES CRÉDITS

Le C.N.E.X.O. bénéficie d'une double subvention :

- l'une de fonctionnement inscrite au chapitre 36-81 ;
- l'autre d'équipement figurant au chapitre 66-02.

L'évolution de ces subventions est retracée comme suit :

	1968	1969	1970	1971	1972
	(En millions de francs.)				
Fonctionnement	7	12,2	20,04	29,93	35,93
Equipement	25	27,1	50,35	60	75
Effectifs	50	85	132	187	232

soit une augmentation moyenne de 20 % sur 1971.

Dans l'hypothèse basse retenue pour le VI^e Plan, les propositions de la recherche étaient ramenées à 383 millions de francs en autorisations de programme ; la dotation 1972 correspond à cette prévision.

Les crédits de paiement diminuent car le rythme plus lent des réalisations des années antérieures (constructions, moyens lourds en mer) laisse des reliquats importants qui seront utilisés en 1972.

Il est créé 45 emplois, la plupart affectés au Centre océanographique de Brest. Le C. N. E. X. O. souhaite pouvoir employer 550 personnes à la fin du VI^e Plan.

Ces crédits ont été utilisés en 1971 ou sont prévus pour 1972 suivant la répartition ci-jointe :

CATEGORIES	ANNEES	
	1971	1972
	(En millions de francs.)	
I. — FONCTIONNEMENT		
Frais de personnel, charges et impôts.....	11,24	13,59
Fonctionnement du C. N. E. X. O.	7,19	8,26
Gestion des ensembles communs.....	11,50	14,08
Total fonctionnement.....	29,93	35,93
II. — AUTORISATIONS DE PROGRAMME		
1. <i>Recherche et exploitation :</i>		
Thème n° 1. — Connaissance et exploitation de la matière vivante.....	6,62	8,10
Thème n° 2. — Connaissance et exploitation des matières minérales et fossiles.....	7,00	7,80
Thème n° 3. — Aménagement de la marge continentale	5,20	7,50
Thème n° 4. — Lutte contre la pollution.....	1,60	2,90
Thème n° 5. — Action de l'océan sur les conditions météorologiques et climatiques.....	3,95	4,10
Etudes générales.....	0,86	0,50
Total recherche et exploitation....	25,23	30,90
2. <i>Moyens à la mer</i> (construction de navires et engins et équipements des navires et engins en service)	17,80	18,58
3. <i>Actions de support</i> (construction et équipements, y compris équipements d'informatique).....	16,67	25,42
4. <i>Coopération internationale</i>	(1) 0,30	(1) 0,10
Total autorisations de programme.	60,00	75,00
Total général (autorisations de programme et fonctionnement).....	89,93	110,93

(1) Il s'agit des actions de coopération internationale non programmées au titre de l'un quelconque des 5 thèmes du programme océan.

Quoique bénéficiant d'une augmentation sensible, les crédits du C. N. E. X. O. sont encore très inférieurs à ceux affectés à la recherche océanologique par les pays étrangers où cette recherche bénéficie, en plus des crédits publics, de concours privés très importants.

PAYS	BUDGET océanologie. (En millions de francs.)	ANNEE	OBSERVATIONS
Allemagne	127	1971	Non compris participation aux organisations internationales. Prévision 1972 : 150 millions de francs.
Canada	262	1969	Y compris dépenses militaires. Prévision 1980 : 829 millions de francs.
Grande-Bretagne	185	1971	
Hollande	15	1970	
Italie	28	1971	Non compris dépenses militaires. Prévision 1972 : 32 millions de francs.
Japon	112	1970-1971	Non compris dépenses militaires.
U. S. A.....	2.850	1971-1972	Y compris dépenses militaires et dépenses de sécurité sociale (environ 25 % du total). Prévision 1972 : 3.050 millions de francs.

Par comparaison avec les chiffres qui sont donnés ci-dessus, les crédits civils de recherche qui ont été, en France, affectés à l'océanologie (budget propre du C. N. E. X. O. et crédits des autres départements ministériels soumis à son avis) ont représenté, en 1971, un montant total d'environ 125 millions de francs.

B. — LES MOYENS D'INTERVENTION

Centre océanologique de Brest. — Les premières installations du Centre océanologique à Brest ont été mises en service en mai 1970 sur une surface de 20.000 mètres carrés comprenant outre les bâtiments de servitude, de technologie et de magasinage général, les laboratoires de biologie et de géophysique. En 1971 ont été terminés

le bassin d'essais techniques, le bureau des données océaniques et le laboratoire d'aquaculture. En 1972 seront entrepris l'équipement du bassin d'épreuves et de qualification et le bâtiment administratif.

Equipements lourds à la mer. — Aucune construction nouvelle n'est apparue en 1970, après le lancement en ce début d'année du *Capricorne* (avec l'O.R.S.T.O.M.) et du *Cryos* (avec l'I.S.T.P.M.). On a poursuivi la construction du *Norois* et les essais de la soucoupe plongeante à 3.000 mètres. Le *Norois* est devenu opérationnel en juin 1971.

En 1972 il est prévu de commencer la construction d'un deuxième *Norois* adapté à la plongée et la mise en service d'une bouée laboratoire habitée *Borha-II* en remplacement de celle utilisée depuis 1968.

Il sera sursis à la réalisation du projet de sous-marin *Argyronète*, envisagé en collaboration avec l'Institut français du pétrole, en raison du coût trop élevé.

Opération Polynésie. — Pour suivre des opérations d'aquaculture et de recherche des gisements nodulaires, le C.N.E.X.O. installera dans des bâtiments de la Marine nationale des bassins d'élevage et un service de logistique.

C. — LES PROGRAMMES DE RECHERCHE

Les cinq thèmes d'orientation du programme « Océan » ont été poursuivis en 1971 soit par des études directes, soit par des contrats passés avec des organismes publics et privés et des industries. Ces contacts extérieurs répondaient au souhait de la Commission des Finances de voir le C.N.E.X.O. s'ouvrir largement en mettant notamment les moyens du Centre océanologique de Brest à la disposition d'équipes extérieures.

Le C.N.E.X.O. a en outre créé et gère des équipements lourds d'intérêt général mis à la disposition d'organismes ou entreprises intéressés par le programme « Océan » les déchargeant ainsi de lourdes dépenses propres.

Dans le domaine de la connaissance et l'exploitation de la matière vivante, sera entreprise une prospection scientifique des plateaux continentaux des ressources de la pêche traditionnelle et des possibilités de l'aquaculture en pleine eau. L'aquaculture en lagon sera étudiée à partir de la base polynésienne.

Pour la *connaissance et l'exploitation des matières minérales et fossiles*, il est prévu une nouvelle campagne de reconnaissance et d'exploitation des gisements de nodules polymétalliques des régions polynésiennes, exploitant des prélèvements effectués en 1970. Seront étudiées les conséquences directes et indirectes du volcanisme sous-marin et les ressources minérales d'origine océanique (soufre, phosphate, minéralisation).

L'aménagement de la marge continentale verra la poursuite des expériences de physiologie hyperbore comportant la réalisation d'un ensemble modulaire de plongée à saturation transportable et d'un équipement intégré individuel de plongée profonde à 300 mètres.

Sera mis au point « un nouvel outil de recherche (épaves, évaluations de ressources minérales) le poisson remorqué ».

La lutte contre la pollution sera axée sur les pollutions d'origine pétrolières (influence du vent et des courants sur le déplacement des nappes), les moyens de les combattre (système dépollueur intégré, procédé « Vertex », détection des nappes diffuses). Une étude sera ébauchée sur les pollutions de toute nature qui seraient amenées en Méditerranée par le golfe de Fos.

L'étude de *l'action de l'océan sur les conditions météorologiques et climatiques* ne peut donner que des résultats à long terme qui supposent la continuation des actions commencées depuis 1970.

CHAPITRE IV

Le Plan calcul.

Le Plan calcul entre dans sa cinquième année. Il est placé sous la responsabilité de la délégation à l'informatique qui a une triple mission : créer les moyens scientifiques et technologiques d'une industrie nationale, coordonner et organiser l'utilisation des équipements de traitement et d'information au sein des organismes publics et para-publics, promouvoir l'enseignement et la formation du personnel à tous niveaux dans les techniques de l'informatique.

A. — ANALYSE DES CRÉDITS

Le Plan calcul avait bénéficié au budget 1971 d'une très forte augmentation en autorisations de programme (+ 30 %). Le plafonnement des grands programmes pendant la durée du VI^e Plan a réduit cette progression qui reste pourtant de 8 % (chap. 56-01).

Il disposera d'un crédit de 233 millions de francs (autorisations de programme) et de 200 millions de francs (crédit de paiement) ; le tableau ci-après marque l'évolution des crédits et leur affectation :

	1968	1969	1970	1971	1972
	(En millions de francs.)				
Calculateurs	111,3	110,4	94	136	157
Périphériques	20,7	32,3	25	26	26
Composants	12,5	21,1	23	23	26
Software	>	1,5	3,4	10	14
Actions spécifiques.....	5,8	8	6	11	10
Comité de recherche en informa- tique	>	1	8	11	10
	150,3	174,3	159,4	217	233

La majeure partie des crédits sera affectée à des marchés de recherche confiés au C. I. I.

B. — LES RÉALISATIONS INDUSTRIELLES

Compagnie internationale pour l'informatique (C. I. I.). En août 1971 vient d'être renouvelée la convention liant l'Etat et les sociétés mères de la C. I. I. Cette convention comporte la poursuite de l'étude et du développement des produits de la Compagnie, la participation aux investissements nécessités par sa croissance par des prêts et l'aide au développement, la constitution d'une société de leasing pour location des ordinateurs produits par la C. I. I. Elle est applicable jusqu'au 31 décembre 1975.

Elle fait suite aux deux conventions précédemment conclues en 1967 et 1968. Depuis cette époque, l'industrie informatique et électronique s'est structurée par la fusion Thomson - C. S. F. et par la fusion S. P. E. R. A. C. et C. I. I.

Cette convention se veut justifiée par la situation du marché de l'informatique qui ne peut rentabiliser rapidement les capitaux privés très importants à engager. La nécessité nationale de posséder une industrie de l'informatique fait que l'intervention publique s'étend aussi bien au hardware qu'au software. L'entreprise privée doit cependant garder un caractère compétitif mais l'isolement, face à la concurrence étrangère, la placerait en position extrêmement difficile. Nos principaux concurrents suivent d'ailleurs la même voie.

La question pouvait aussi se poser de limiter à quelques petits ordinateurs l'effort national ? On a étendu cet effort à la conception et la construction d'une gamme d'ordinateurs plus importants afin que le marché national, européen si possible, soit maîtrisé. Y réussira-t-on seuls ? L'ampleur des ressources financières et humaines face à une évolution rapide de la technique, la présence d'un concurrent de taille internationale, obligeront la C. I. I. à rechercher des concours industriels multinationaux et le Gouvernement à favoriser la conception d'un programme européen.

La C. I. I. dispose aujourd'hui de la gamme des matériels français prévus par la première convention : Iris 50 est commercialisé, Iris 60 et Iris 80 le seront en 1972 ; Iris 45 est encore à l'étude, Mitra 15 mini ordinateur répond à des besoins nouveaux du marché. Le chiffre d'affaires est passé de 237 millions de francs en 1967 à 650 millions de francs en 1971.

En absorbant S. P. E. R. A. C., C. I. I. a repris ses fabrications des périphériques proches. Les périphériques éloignés et terminaux sont confiés à de petites et moyennes sociétés qui restent compétitives malgré une concurrence très vive dans ce secteur.

Compagnie internationale pour la location de matériel d'informatique (C. I. L. O. M. I.). Les ordinateurs de gestion sont principalement loués à leurs utilisateurs, suivant la pratique lancée par I. B. M.

La C. I. I. ne peut supporter le financement de la location. A l'exemple de la Grande-Bretagne et du Japon, elle a créé une société *ad hoc* en août 1971 au capital de 20 millions. La C. I. L. O. M. I.

achète les appareils à C. I. I., lui loue et C. I. I. sous-loue aux utilisateurs. On pense qu'avec cette formule, le chiffre d'affaires de la C. I. I. devrait dépasser 1,5 milliard de francs en 1975 en portant à 80 % la part des ordinateurs loués.

S. E. S. C. O. S. E. M. La S. E. S. C. O. S. E. M. reste la société directrice de l'action composants : elle produit surtout des circuits intégrés dont le nombre est passé de 60.000 en 1968 à un million en 1971. Ce marché est encombré notamment par la baisse des demandes américaines qui, par répercussion sur le marché européen, rend la concurrence plus difficile.

En 1970 et 1971, le Ministère a passé avec elle trois conventions pour la mise en route d'installations industrielles pour la production de circuits intégrés monolithiques lui ouvrant un crédit de 17 millions de francs dont 5 millions de francs en 1972.

C. — L'INSTITUT DE RECHERCHE D'INFORMATIQUE ET D'AUTOMATIQUE (I. R. I. A.)

Organisme de recherche fondamentale et appliquée et de diffusion des connaissances, l'I. R. I. A., après quatre ans d'exercice, cherche encore une voie dont la direction n'apparaît pas nettement. Le comité interministériel de la recherche scientifique et technique réexamine ses missions pour définir son rôle dans le développement de l'informatique théorique, dans celui de la recherche théorique en informatique appliquée, dans la formation d'analystes et de programmeurs.

L'I. R. I. A. reçoit en 1972 un crédit de fonctionnement de 23 millions de francs contre 20,4 millions de francs en 1971 et 2 millions de francs de mesures nouvelles qui lui permettront de créer 20 emplois nouveaux dont 4 chercheurs. L'effectif sera ainsi de 278 personnes.

Les autorisations de programme resteront de 4 millions de francs pour l'équipement des laboratoires en matériel scientifique.

D. — CONCLUSIONS

Nous rappellerons ici les conclusions précédentes de la Commission des Finances.

Les difficultés rencontrées dans la création et la mise au point d'un plan calcul étaient prévisibles car elles sont inhérentes à une telle entreprise.

Comme nous l'avions pensé, l'Etat n'a pu se libérer en 1972 de l'importante aide financière consentie à l'industrie notamment à la C. I. I. ; sans cette aide financière, pas de compétitivité possible mais même avec cette aide, le marché peut-il être maîtrisé ?

Il ne semble pas que, face à la puissance industrielle américaine en ce domaine, l'industrie française, malgré la valeur de ses chercheurs et l'efficacité de ses dirigeants, puisse réussir en s'isolant. Elle recherche des contacts avec les constructeurs européens, notamment Siemens. C'est la seule voie d'un succès européen.

L'I. R. I. A. cherche à accélérer la prise de conscience de l'importance de l'informatique ; elle doit accompagner l'industrie nationale dans sa progression : ce sera l'objet de la nouvelle mission que le C. I. R. S. T. lui définira.

TROISIEME PARTIE

LA RECHERCHE INTERNATIONALE ET LA COOPERATION FRANÇAISE

La Commission de la Recherche du VI^e Plan s'est longuement penchée sur les orientations de la coopération internationale. Très sagement devant les incertitudes d'accord des coopérants d'une part, devant le principe que c'est un plan d'objectifs, elle n'a pas voulu définir rigoureusement des programmes et répartir *a priori* des crédits. Cette situation ne reflète que le point de départ du VI^e Plan, ne rejetant pas l'entrée dans un programme international, en cours de plan, comme un moyen privilégié, peut-être le seul moyen d'atteindre l'un des objectifs retenus sur le plan national.

Les immenses difficultés rencontrées par la Coopération entre les Etats à travers les grands organismes internationaux et les échecs durement ressentis ne doivent pas cacher le développement continu de la coopération scientifique entre universités, laboratoires et industries étrangers, surtout dans le cadre bilatéral.

Des résultats obtenus par cette coopération directe, on pourra déduire une base directrice des grands programmes inter-Etats ; ces programmes ne peuvent pas être efficacement conçus sous la seule finalité de la recherche ; ils doivent avoir une motivation plus économique et refléter une volonté politique d'indépendance technologique qui se marque particulièrement dans les télécommunications, les moyens de transport, les moyens de calcul, l'environnement.

Le cadre bilatéral est à la fois le plus simple et le moins onéreux lorsqu'il s'agit de réalisations pratiques : par contre l'approfondissement des connaissances, par les moyens énormes qu'il met en jeu, relève de l'accord d'un plus grand nombre de partenaires.

Le projet de budget 1972 reflète cette direction par l'importance des cotisations ou participations qu'il affecte aux recherches internationales.

A. — **Coopération européenne en matière de recherche et technologie.**

C'est d'une initiative française qu'est venue en 1965 l'idée de cette coopération. Elle fut matérialisée par la création du groupe de travail Prest. Ce groupe confrontait à l'intérieur de sept secteurs déterminés (informatique, télécommunications, moyens de transport, métallurgie, nuisance, météorologie, océanographie) les possibilités de coopération, recensait les méthodes et moyens de pays membres et analysait la formation des scientifiques.

En 1969 il fut décidé d'étendre cette coopération à d'autres Etats européens, dont les quatre Etats candidats à l'entrée dans la C. E. E. D'où l'origine du groupe C. O. S. T., réunissant 19 Etats.

Puis furent recensés 47 actions de recherche allant des études au développement dont la réalisation était souhaitable. Sur ces 47 actions 14 furent déclarées prioritaires.

De grands espoirs étaient nés de la conférence au sommet de La Haye, dont la décision confirmait l'objet des études du groupe PREST.

Le conseil des ministres de la recherche qui vient de se réunir à Bruxelles à la fin du mois de novembre a retenu un certain nombre d'actions ouvertes à la participation des Etats intéressés.

B. — **Euratom.**

Depuis sa création, en 1958, Euratom a une histoire complexe. Deux plans quinquennaux de recherche ont été adoptés, le premier, aisément, pour la période 1958-1962, le second, beaucoup plus difficilement, s'est achevé fin 1967. Depuis, les Etats membres n'ont pu se mettre d'accord sur un nouveau programme pluriannuel et Euratom fonctionne avec des budgets de transition réduits (40 millions d'unités de compte par an) qui permettent d'entretenir une activité pour le personnel des quatre établissements du Centre commun de recherche (C. C. R.), Ispra, Karlsruhe, Petten et Geel.

Toutefois, 1971 paraissait devoir enregistrer un certain renouveau, de ce qui constitue le seul organisme de recherche des communautés européennes, si l'on excepte les actions sous contrat financées et dirigées par la direction générale des affaires industrielles, technologiques et scientifiques. Ce renouveau s'est traduit par une réorganisation du C. C. R. et la présentation d'un programme de recherche sur trois ans (1972-1974).

La restructuration du C. C. R. l'a doté d'une autonomie plus grande sous la direction d'un nouveau directeur général, M. Caprioglio, assisté d'un nouvel organisme de liaison, le Comité consultatif général des programmes. En outre, pour la première fois en 1972, les Communautés vont bénéficier d'un budget unifié, lié aux nouveaux modes de financement propres, dont le C. C. R. bénéficie pour une part réduite.

C'est dans ces conditions que le C. C. R. a été amené à proposer son programme pluriannuel de recherche. Lors d'une visite qu'elle a effectuée au mois de septembre dernier à Bruxelles et à Ispra, une délégation de la mission d'enquête que le Sénat avait chargée en 1970 d'étudier les questions nucléaires a pu prendre contact avec les responsables du C. C. R. et constater les espoirs que la mise sur pied d'un programme pluriannuel avait fait naître parmi un personnel victime d'un certain malaise.

Ce programme, que la commission a présenté début octobre aux Etats membres, devrait permettre, dans l'esprit de ses promoteurs, une rationalisation de l'activité du Centre. Son exécution pourrait garantir du travail aux 2.000 agents du C. C. R. et nécessiterait un budget de 145 millions d'unités de compte (800 millions de francs). En contrepartie, le C. C. R. s'efforcera de diversifier ses activités dans des secteurs non nucléaires : études sur l'environnement et les nuisances, études de matériaux, informatique (avec la création à Ispra d'une bibliothèque européenne de programmes et des recherches sur la traduction automatique).

Ces activités, toutefois, ne constituent qu'une part encore réduite de l'action du C. C. R. et ne règlent pas la question de son rôle dans la coopération nucléaire européenne qui paraît s'orienter vers les applications industrielles des réacteurs à haute température et des surgénérateurs plus que vers la recherche fondamentale.

Le budget européen n'est de la sorte toujours pas adopté et des réticences à l'égard du programme pluriannuel apparaissent, notam-

ment de la part de la France dont la contribution demeurera égale à celle de l'an dernier. Le C. C. R. participe à la crise générale qui frappe les grands centres de recherche et qui n'a épargné ni la N. A. S. A. ni le C. E. A. par exemple. Il faut néanmoins espérer que la volonté politique de ne pas voir disparaître la seule réalisation communautaire importante en matière de recherche l'emportera finalement.

C. — Centre européen de recherche nucléaire.

Le C. E. R. N. est une preuve qu'une bonne organisation et des décisions communes des Etats participants peuvent apporter des résultats de haute valeur scientifique avec le plus juste emploi des crédits. Le centre arrête un programme de base (synchrotron 28 GeV et synchro-cyclotron 600 GeV) auquel participent tous les pays et des programmes supplémentaires facultatifs. Deux programmes facultatifs intéressent la France : la chambre à bulles (par l'intermédiaire du C. E. A.), la construction des anneaux de stockage à intersections.

La France participera également à la construction du grand accélérateur de 300 Gev (coût : 1.150 millions de francs suisses) qui sera installé dans le prolongement des installations actuelles soit en partie en territoire français. L'apport des terrains sur cinq ans coûtera au budget français 46 millions de francs ; la participation française sera de 20 % des dépenses du grand accélérateur.

Le projet de budget 1972 (Ministère des Affaires étrangères) prévoit une dotation de 135,1 millions de francs, dont :

— 128,1 millions de francs au titre de la contribution à C. E. R. N. couvrant le relèvement de la contribution de C. E. R. N.-I révisé en 1971 en fonction du revenu national et la contribution au démarrage de C. E. R. N.-II ;

— 7 millions de francs pour l'achat du terrain.

D. — La recherche spatiale.

a) C. E. C. L. E. S. ET C. E. R. S.

Une grande part de la subvention affectée à la recherche spatiale va à ces deux organisations internationales, cette part évolue annuellement comme suit :

	1970	1971	1972
C.E.R.S. / E.S.R.O.	69,63	111,51	90
C.E.C.L.E.S. / E.L.D.O.	115,26	83,08	120
	184,89	194,59	210

Quoique les crédits affectés aux grands programmes soient plafonnés, la participation française à la recherche spatiale internationale augmente.

A la suite de la conférence spatiale européenne de novembre 1970, la France avait dénoncé la convention la liant au C. E. R. S. - E. S. R. O. au 31 décembre 1971. La session de juillet 1971 avait apporté, au sein de l'organisation, un accord sur la base d'un programme minimum intéressant les télécommunications, la météorologie et la navigation aérienne. Lorsque la convention sera rédigée, la France reverra sa position. La participation de la France aux dépenses de l'organisme fut de 19,60 % en 1971 et sera de 21,39 % en 1972.

Le C. E. C. L. E. S. pensait terminer la mise au point de la fusée Europa-II en 1971 dont les lancements sont faits maintenant du centre spatial guyanais. L'échec de F 11 en novembre remet au premier plan les accords européens spatiaux. Le programme de qualifications et de production de ce lanceur comporte une dépense totale de 641 millions d'unités de compte ; la France doit supporter 42,3 % des charges de la fin du programme. Que deviendront les tirs projetés F 12, 13 et 14 destinés au lancement du satellite franco-allemand Symphonie ? Il est prématuré de le prévoir avant de connaître les causes réelles de cet échec.

Que deviendra également le pré-développement d'Europa-III déjà discuté, pour lequel 35 millions d'unités de compte ont été engagées à ce jour, dont 42,8 % à la charge de la France. Ce lanceur devait placer vers 1978 un satellite de 750 kilogrammes en orbite géostationnaire. Seules la France, la République fédérale d'Allemagne et la Belgique s'y intéressaient, les Pays-Bas et l'Italie semblaient devoir s'y rallier.

Des études sur le système du transport récupérable du programme Post-Apollo ont été ébauchées par le C. E. C. L. E. S. Un budget de 2,7 millions d'unités de compte est prévu. Mais ces études ne pourront se poursuivre que si les entretiens ouverts avec les U. S. A. sur la libre disposition des lanceurs américains aboutissent. Pour l'instant ils sont bloqués.

Les motivations économiques de la navette paraissent faibles. Les Etats européens ne semblent pas prêts à s'engager dans la participation à ce programme sans des garanties américaines. Par contre ils souhaitent, que pour bénéficier de cette technologie avancée, des industriels européens y soient associés.

b) SATELLITE SYMPHONIE

Le satellite de télécommunications est destiné à distribuer les programmes de télévision et de radiodiffusion, à transmettre des données. Il est réalisé par un consortium franco-allemand, le C. I. F. A. S. Son lancement est prévu en 1974 à partir de Kourou. En principe, le lanceur serait Europa - II. Deux stations terriennes seront installées à Raisting et Pleumeur-Bodou.

c) INTELSAT

La troisième session de la conférence du Consortium international de télécommunications par satellite s'est tenue en mai 1971 ; elle a adopté deux accords intergouvernemental et d'exploitation. 73 membres les ont signés. La France s'est abstenue.

Ces textes doivent ouvrir un régime définitif qui ne peut qu'être difficilement amendé.

Intelsat est chargé de l'établissement et l'exploitation du secteur spatial aux fins de services publics de télécommunications internationales et éventuellement nationales, de services spécia-

lisés (navigation aérienne, météorologie). Les Etats membres devront manifester leur intention d'utiliser un secteur spatial indépendant.

Le pouvoir appartient en fait à un conseil de gouverneurs de vingt membres où la représentation est proportionnelle à la part d'investissement (la France disposerait d'environ 3 %). Ce conseil est complété par une assemblée des parties et un organe exécutif.

Intelsat disposera d'un capital de 500 millions de dollars.

En face de cette organisation quel sera l'avenir de Symphonie notamment ? C. O. M. S. A. T. qui réserve à ce jour l'essentiel des marchés à l'industrie américaine libéralisera-t-il davantage ses commandes en application de la nouvelle procédure ?

CONCLUSIONS

Nos partenaires européens comme nous-mêmes ne peuvent limiter, notamment pour les grands programmes, leurs recherches à des cadres nationaux. L'ouverture de la Communauté économique européenne à d'autres candidats, notamment la Grande-Bretagne, lui assure des moyens en hommes et en crédits plus importants dont elle devrait profiter pour établir une véritable politique européenne de la recherche.

Les scientifiques en ont parfaite conscience ; les politiques doivent définir les priorités de cette recherche européenne car la Communauté ne pourra elle-même financer à la fois la recherche fondamentale dans les secteurs de pointe, la recherche nucléaire, le programme spatial et l'informatique.

Elle devra aussi accepter une intégration de ses moyens humains et financiers pour atteindre des objectifs à finalité économique nettement définis et non plus accoler pour un objectif commun les moyens de recherche nationaux.

*

* *

Compte tenu des observations qui précèdent, la Commission des Finances soumet à l'appréciation du Sénat les crédits de la recherche scientifique inscrits au budget au Ministère du Développement industriel et scientifique pour 1972.

ANNEXES



ANNEXE I

COOPERATION SCIENTIFIQUE EUROPEENNE

Groupe de travail « P.R.E.S.T. »
(Politique de la recherche scientifique et technique.)

Groupe de travail « C.O.S.T. »
(Coopération scientifique et technique).

Créé en juin 1965 au sein du Comité de politique économique des Six, le groupe de travail P.R.E.S.T. a présenté en avril 1969 un rapport recensant 47 actions de coopération dont la réalisation apparaissait possible. En octobre 1969, le Conseil des Ministres a donné son accord à la sélection de 14 actions prioritaires auxquelles les pays de l'A.E.L.E. et l'Espagne ont été invités à coopérer.

Au cours de l'année écoulée, les activités du groupe P.R.E.S.T. ont été presque entièrement tournées vers la mise au point d'actions concrètes de coopération.

I. — Ces projets ont été soumis à l'approbation des Ministres qui viennent de se réunir à la fin du mois de novembre. Ils se rangent dans deux catégories :

a) Projets ayant fait l'objet de *décisions* de la part des Ministres.

Ces projets sont les actions n° 11, 25 (thème 2), 50, 51 et 52, 53, 61 c, 64 b et 68.

b) Projets ayant fait l'objet de *résolutions* de la part des Ministres.

Ce sont les actions n° 12 et 70 (Centre européen de météorologie).

Cette catégorie ne pose pas de problème technique. Seule la rédaction des conventions juridiques, dont certaines demanderont encore plusieurs mois, fait qu'elles ne pourront être soumises au mois de novembre à la décision des Ministres.

II. — Les projets ci-dessus ont en commun un certain nombre de caractères, à savoir :

a) A l'exception des actions n° 12 et 70 qui entraînent la création d'institutions, la *coordination des moyens de recherche nationaux* ;

b) La durée limitée, trois à cinq ans ;

c) La participation d'un nombre restreint de partenaires (toujours inférieur à 19 et, en général, se situant entre 5 et 12) ;

d) La possibilité de retrait d'un participant sans mettre en cause le projet.

ACTION N° 11

INFORMATIQUE

(Réseau informatique.)

Objet de l'action.

Réalisation d'un *réseau informatique européen* reliant certains centres européens (cinq ou six) afin de faciliter les recherches sur les moyens d'échanger les informations et de partager les ressources de calcul entre de tels centres.

Participants.

France, Italie et Royaume-Uni, Euratom (C. C. R.).
Norvège, Portugal, Suisse, Yougoslavie et Suède.

Modalités prévues par annexe.

Direction : Comité de gestion (un représentant par pays).

Exécution :

- a) Un Directeur exécutif et trois experts à temps plein ;
- b) Les centres nodaux nationaux.

Conseil technique : Bureau de conseil technique non permanent regroupant les représentants des centres nodaux et des spécialistes de pays n'ayant pas de centres.

Financement (3 aspects).

- 1. Aspect national pour les pays ayant un centre nodal ;
- 2. Aspect communautaire pour le centre nodal du C. C. R. ;
- 3. Aspect international pour la gestion et l'exécution des tâches (frais de fonctionnement du Comité, du Bureau permanent et du Bureau de conseil technique).

Organismes responsables en France.

- 1. Délégation à l'Informatique (I. R. I. A.).
- 2. D. G. R. S. T. dans son rôle de coordonnateur.

Financement de la contribution française.

NATURE	MONTANT
a) Nationale. — Centre nodal de l'I. R. I. A. : équipement et fonctionnement.	Pour les trois premières années : 700.000 unités de compte.
b) Internationale : 1. Centre nodal du C. C. R. 2. Etudes théoriques..... 3. Gestion et secrétariat.....	Pour les deux premières années : 800.000 unités de compte ; Par an : 80.000 unités de compte.

ACTION 12

INFORMATIQUE

(Centre d'information sur les programmes pour ordinateurs
[ou Bibliothèque des programmes].)

Objet de l'action.

L'économie de l'application des ordinateurs dans divers secteurs (commerce, industrie, sciences) dépend de la qualité du software. Or la réalisation des programmes de software est lente (manque de personnel qualifié) et coûteuse. Le Centre permettra de mettre à la disposition des utilisateurs une documentation automatisée sur les descriptions des programmes pour ordinateurs, évitant ainsi des pertes de temps et des duplications.

Participants.

R. F. A., Irlande, France, Italie, Portugal, Yougoslavie, Suisse, Royaume-Uni et Euratom (C. C. R.).

Implantation.

Ispra ou National Computing Centre Ltd (Manchester).

Modalités prévues par annexe.

Direction : Comité de gestion qui donnerait mandat au C. C. R. ou N. C. C. pour la gestion (plafonds de dépenses) dans le cadre soit d'un accord intergouvernemental, soit de droit privé.

Durée.

Trois ans, puis renouvelable an par an par tacite reconduction.

Financement.

1. Par des contributions nationales des pays membres ;
2. Par les contributions pour services rendus versées par les utilisateurs.

Organisme responsable en France.

Délégation à l'informatique.

Financement de la contribution française.

NATURE	MONTANT POUR TROIS ANS
1. Prestations de services fournies tant par des organismes publics que privés.	
2. Internationale	1972 : 740.000 unités de compte (pourcentage selon clé des produits nationaux bruts). 1973 : 1.300.000 unités de compte. 1974 : 1.500.000 unités de compte.

ACTION 25 (Thème 2.)

ANTENNES

(Antennes avec premiers lobes secondaires.)

Objet de l'action.

Stimuler l'exécution d'opérations de recherche et développement coordonnées en vue d'améliorer les possibilités directrices des antennes par des travaux théoriques (première phase) et l'étude et la réalisation d'une maquette (deuxième phase).

Participants.

Italie, Pays-Bas, Suisse et France.

Modalités prévues.

Direction : Comité de gestion.

Exécution : Par les participants sur un Plan national.

Secrétariat : Communautés européennes.

Durée.

Non précisée.

Financement.

1. Par contrats passés par les organismes nationaux à des entreprises nationales (ou des pays participant à l'action).
2. Par participation aux frais communs.

Organismes responsables en France.

1. C. N. E. T.
2. D. G. R. S. T.

Financement de la contribution française.

NATURE	ORGANISME payeur.	MONTANT PAR AN
Nationale	C. N. E. T.	150.000 unités de compte, dont 35.000 pour la France.
Internationale	D. G. R. S. T.	A parts égales entre les participants.

ACTIONS 50/51/52

METALLURGIE

(Matériaux pour turbine à gaz.)

Objet de l'action.

Stimuler la recherche-développement concertée entre organismes publics, entreprises industrielles, centres de recherche, etc., sur le thème : Matériaux pour turbines à gaz.

Participants.

R. F. A., France, Italie, Autriche, Suisse, Luxembourg, Pays-Bas, Suède, Royaume-Uni et C. E. C. A.

Modalités prévues.

Le principe est très proche de celui des actions concertées de la D. G. R. S. T.
Direction : Comité de gestion.
Secrétariat : Communautés européennes.

Durée.

Trois ans.

Financement.

1. Par des contrats nationaux à des entreprises nationales (avec un pourcentage maximum de 60 % de fonds publics).
2. Par une participation aux frais communs (secrétariat tenu par un secrétaire scientifique).

Organisme responsable en France.

D. G. R. S. T.

Financement de la participation française.

NATURE	ORGANISME payeur.	MONTANT PAR AN
Nationale	D. G. R. S. T. Industries.	200.000 unités de compte. 200.000 unités de compte.
Internationale	D. G. R. S. T.	A parts égales entre les participants.

ACTION 53

METALLURGIE

(Matériaux pour les usines de dessalement de l'eau de mer.)

Objet de l'action.

Stimuler des actions de recherche-développement dans le domaine des matériaux pour usines de dessalement de l'eau de mer.

Participants.

R. F. A., France, Italie, Pays-Bas, Autriche, Espagne et Yougoslavie.

Modalités prévues.

Le principe de cette action est très proche de celui des actions concertées de la D. G. R. S. T.

Direction : Comité de gestion.

Secrétariat : Communautés européennes.

Durée.

Trois ans.

Financement.

1. Par des contrats nationaux (avec un pourcentage maximum de 60 % de fonds publics) à des entreprises nationales.
2. Par une participation aux frais communs (secrétariat, réunion, interprétariat, traduction, etc.).

Organisme responsable en France.

D. G. R. S. T.

Financement de la participation française.

NATURE	ORGANISME payeur.	MONTANT PAR AN
Nationale	D. G. R. S. T. Industries.	200.000 unités de compte. 200.000 unités de compte.
Internationale	D. G. R. S. T.	A parts égales entre les participants.

ACTION 61 c

NUISANCES

(Procédés de désulfuration.)

Objet.

Développement technologique et introduction de procédés de désulfuration en vue de réduire les émissions d'anhydrides sulfureux et sulfurique.

Participants.

R. F. A., France, Danemark, Espagne, Grèce, Italie, Yougoslavie, Pays-Bas, Autriche, Royaume-Uni et C. E. C. A.

Modalités prévues.

Direction : Un comité de gestion.

Exécution : Recherches entreprises sur le plan national par deux ou trois pays (France et R. F. A. [Grande-Bretagne]).

Secrétariat : Communautés européennes.

Durée.

Plusieurs années.

Financement (cf. p. 114).

1. Dépenses relatives à la recherche sur fonds *national* pour la France, la République fédérale allemande (et la Grande-Bretagne).
2. Dépenses relatives aux risques et secrétariat : entre *tous les participants*.

Organismes responsables en France.

1. M. D. I. S.
2. E. D. F., I. F. P., ELF.

Financement.

NATURE	MONTANT
Nationale	10 millions de francs (approximativement) (E. D. F. 3 millions, ELF 3 millions, I. F. P. 1 million et M. D. I. S. 3 millions.)
Internationale : risque.....	20 % des dépenses nationales globales, à part égale entre les pays participants (?).
Secrétariat	

(1) Au cas très probable où la Grande-Bretagne ne participerait pas en faisant des recherches sur le plan national, une coopération bilatérale avec la République fédérale allemande paraît souhaitable... et est d'ailleurs souhaitée par la République fédérale allemande. L'association de la Suisse à une coopération de ce type ne devrait pas soulever de graves problèmes.

ACTION 68 (Thème).

NUISANCES

(Traitement des boues d'épuration.)

Objet.

Confrontation des méthodes de traitement et d'élimination des boues.

Participants.

Danemark, République fédérale allemande, France (1), Italie, Pays-Bas, Norvège, Suisse, Royaume-Uni, Suède et Yougoslavie.

Durée.

Deux ans.

Financement.

- a) Par contrats passés par des organismes nationaux ;
- b) Par dépenses relatives à des frais communs de secrétariat.

Modalités prévues par annexe I j (Cost 176/1, p. 131).

Il s'agit d'une action concertée.

Direction : Comité de gestion.

Secrétariat : Communautés européennes.

Organismes responsables en France.

- 1. S. P. E. P. E.
- 2. D. G. R. S. T.

Financement de la part française.

NATURE	MONTANT (POUR UN AN)
Nationale	0,5 million de francs (50 % S. P. E. P. E. et 50 % Industries [Pont-à-Mousson, Degremont, Omnium d'assainissement]).
Internationale	S. P. E. P. E. ou D. G. R. S. T.

(1) La France ne participera qu'à la première phase : celle des études conduisant à la normalisation des méthodes de mesure.

Aucune décision n'a été prise pour participer à la deuxième phase : combustion mixte boues urbaines plus ordures ménagères.

ACTION 64 b

NUISANCES

(Micropolluants organiques dans l'eau.)

Objet.

Mise au point de techniques aussi complètes que possible de détection et de détermination des micropolluants organiques dans l'eau.

Participants.

Danemark, R. F. A., Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Grèce, Autriche, Yougoslavie, Royaume-Uni et C. E. C. A.

Modalités prévues.

Les modalités sont assez voisines de celles des actions concertées de la D. G. R. S. T.

Direction: Comité de gestion.

Secrétariat: Communautés européennes.

Durée.

Trois ans.

Financement.

1. National : par contrats et travaux effectués sur fonds nationaux dans des entreprises nationales.
2. International :
 1. Un coordonnateur des travaux ;
 2. Secrétariat.

Organismes responsables en France.

1. Secrétariat permanent à l'eau.
2. S. P. E. P. E., C. E. A., I. R. C. H. A. et C. E. R. C. H. A. R.

Financement de la contribution française.

NATURE	MONTANT POUR TROIS ANS
Nationale :	
Spectre de référence.....	1,5 million de francs (un tiers S. P. E. P. E. et deux tiers C. E. A. + I. R. C. H. A.).
Analyse de micropolluants.....	0,75 million de francs (deux tiers I. R. C. H. A. - C. E. R. C. H. A. R. et un tiers S. P. E. P. E.).
Internationale :	
Coordonnateur	S. P. E. P. E. ou D. G. R. S. T.
Secrétariat	D. G. R. S. T.

ACTION 70

MÉTÉOROLOGIE
(Centre de calcul.)

Objet.

Développement et amélioration continue des prévisions opérationnelles à moyenne et longue échéances par la création d'un Centre européen de prévisions météorologiques à moyenne échéance (C. E. P. M. M. E.).

Participants.

Tous les pays participant aux travaux du groupe Cost ont manifesté un grand intérêt pour ce Centre.

Modalités prévues (Cost 138/71).

Il s'agit de créer par un accord intergouvernemental une Institution internationale qui sera dotée des moyens de calcul nécessaires que les pays membres ne peuvent acquérir isolément.

Financement.

Selon une clé de participation du produit national brut à fixer dans l'accord portant création du Centre.

Organisme responsable.

Météorologie nationale.

Financement de la contribution française.

NATURE	MONTANT			
1. Part nationale : travaux effectués par la Météorologie nationale.				
2. Part internationale (selon pourcentage du produit national brut à la charge de la Météorologie nationale).		PREMIER établissement.	FRAIS annuels.	TOTAL pour 5 ans.
		(En unités de compte.)		
	Première année	3.200.000	3.200.000	} 19.400.000
	Deuxième année	»	»	
	Troisième année	»	»	
	Quatrième année ...	»	»	
Cinquième année ...	»	13.200.000		
Sixième année et suivantes.	Frais annuels en phase opérationnelle : 7.600.000.			

ANNEXE II

LE FONDS DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Bilan et perspectives pour 1972 des actions concertées et des actions complémentaires coordonnées.

Comme on l'a rappelé dans le rapport (1^{re} partie, chapitre II), à côté des « actions concertées » proprement dites, il existe depuis 1969 des « actions complémentaires coordonnées » qui, avec une procédure plus simple, présentent les mêmes caractéristiques. La présente fiche traitera donc à la fois des actions concertées et des actions complémentaires coordonnées qui, sur un total de 177,8 millions de francs en autorisations de programme inscrites au chapitre 56-00, représentent 162,8 millions de francs.

Il ne sera en revanche par parlé des actions transférées à d'autres organismes, c'est-à-dire :

- « biologie moléculaire », entièrement reprise par le C.N.R.S. ;
- « enseignement programmé », entièrement reprise par le Ministère de l'Éducation nationale ;
- « eau » et « pollution atmosphérique », reprises par le Ministère de la Protection de la nature et de l'Environnement.

La ventilation des crédits demandés pour 1972 entre les différentes actions est donnée à titre purement indicatif.

1. SECTEURS DE L'ÉLECTRICITÉ, DE L'ÉLECTRONIQUE ET DE LEURS APPLICATIONS

a) Automatisation (action concertée).

Le but de cette action est de permettre une progressive mutation dans les méthodes de conduite des processus industriels. L'essentiel des actions consiste alors à lancer des opérations de conduite automatisée, de préférence en grandeur réelle et en fonctionnement opérationnel sur site industriel.

Le développement de l'automatisation dans l'industrie française requiert une action de longue haleine et malgré les efforts déjà déployés au cours des Plans précédents — efforts ayant conduit à des succès souvent très intéressants sur le plan technique — on ne peut pas dire que le but ait encore été pleinement atteint. On visera donc au cours du VI^e Plan non seulement à consolider les positions acquises dans le domaine exploré, mais également à intéresser des secteurs industriels non encore touchés.

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan.....	34,80
Recommandation de la Commission de la Recherche pour le VI ^e Plan.....	77,5
Attribution pour 1971.....	5
Proposition pour 1972.....	10

b) *Composants électroniques* (action concertée).

La D.G.R.S.T. joue à l'heure actuelle un rôle qui n'est joué par aucun autre organisme lorsqu'elle soutient les recherches de base, nécessaires à l'essor de l'industrie des composants, et la réalisation de composants qui ne sont du ressort d'aucune autre administration.

Cette action, qui permet à la France d'occuper une place honorable sur le plan international, devra se poursuivre avec des moyens accrus au cours du VI^e Plan, compte tenu d'une part de la décroissance des commandes militaires et d'autre part de la crise très grave que traverse, dans le monde entier, l'industrie des composants.

	Millions de francs.
Autorisation de programme V ^e Plan	102
Recommandation VI ^e Plan	250
Attribution 1971	19,5
Proposition 1972	30

N. B. — La mise en œuvre de cette politique est confiée à deux comités d'action concertée travaillant en liaison étroite : le Comité « Matériaux électroniques et optoélectroniques » à caractère plus fondamental et le Comité « Composants et circuits micro-miniaturisés » à caractère essentiellement industriel.

c) *Electrotechnique nouvelle* (action complémentaire coordonnée).

L'action concertée « Electrotechnique nouvelle » du V^e Plan a été orientée autour de trois grands thèmes : magnéto-hydrodynamique, piles à combustible, cryoélectricité.

Après l'abandon pratique par l'E. D. F. et le C. E. A. des recherches sur la magnétohydrodynamique, la D. G. R. S. T. a été elle-même amenée en 1970 à ne plus soutenir d'effort en ce domaine.

Quant au thème « piles à combustible », qui n'a pas abouti aux résultats escomptés, il a été mis en veilleuse et réorienté vers des secteurs plus prometteurs à court terme (générateurs électrochimiques).

La cryoélectricité se présente en revanche de façon totalement différente. Il existe actuellement suffisamment d'éléments positifs pour qu'une action puisse être envisagée avec des moyens accrus.

	Millions de francs.
Autorisation de programme V ^e Plan	28,6
Recommandation VI ^e Plan	40
Attribution 1971	3
Proposition 1972 (dont 3,5 pour la cryoélectricité)	4,5

d) *Instruments de mesure* (action concertée).

L'action « Instruments de mesure » du V^e Plan s'est intéressée essentiellement aux appareils scientifiques de laboratoire. Dans le cadre général de l'action « Mesure », et conformément aux recommandations de la Commission de la Recherche et du Plan, il est prévu de déplacer le centre d'intérêt de l'action concertée vers l'instrumentation industrielle.

Dans un cas comme dans l'autre, il s'agit de soutenir des études afin de préparer la réalisation d'appareils d'une classe entièrement nouvelle et originale, permettant de percer sur des marchés nouveaux.

	Millions de francs.
Autorisation de programme V° Plan	16,2
Recommandation VI° Plan	50
Attribution 1971	5
Proposition 1972	5

2. SECTEURS DE LA MÉCANIQUE ET DE LA MÉTALLURGIE

a) Mécanique (action concertée).

Créée au cours du IV° Plan (1962), l'action concertée « Mécanique » a pour but de promouvoir un effort général de recherche dans un secteur industriel important mais très dispersé. Plus qu'à l'obtention de résultats spectaculaires, l'action concertée « Mécanique » vise avant tout à l'élévation du niveau général de la recherche.

Compte tenu du retard de ce secteur en France, retard préjudiciable à l'ensemble de l'industrie, les crédits accordés à l'action « Mécanique » seront très notablement amplifiés au cours du VI° Plan.

	Millions de francs.
Autorisation de programme V° Plan	48
Recommandation VI° Plan	115
Attribution 1971	11
Proposition 1972	14

b) Métallurgie (action concertée).

Issue en 1966 de l'action concertée « Mécanique », l'action concertée « Métallurgie » a visé jusqu'à présent au développement de matériaux de pointe. Des résultats intéressants ont été obtenus au cours du V° Plan sur le plan technique, malgré une dispersion relative des sujets abordés. Un changement partiel d'orientation est toutefois prévu au cours du VI° Plan : une attention plus grande sera notamment portée aux produits qui ont un poids économique élevé.

	Millions de francs.
Autorisations de programme V° Plan	25
Recommandation VI° Plan	50
Attribution 1971	7,5
Proposition 1972	9

3. SECTEURS DE LA CHIMIE, DU TEXTILE, DU CUIR, DU PAPIER

a) Matériaux macromoléculaires organiques (actions concertées).

Une action concertée « Chimie macromoléculaire » a été créée à la fin de 1963 et s'est poursuivie dans le V° Plan. Elle avait pour but de développer les recherches du secteur public de façon qu'il soit en mesure d'appuyer d'importants développements industriels. Cette action s'est concentrée en fin de plan autour de trois sujets : matériaux macromoléculaires hétérogènes, membranes à perméabilité sélective, polymères nouveaux.

Les recherches sur ces trois thèmes seront poursuivies au cours du VI° Plan.

Un quatrième thème « mise en œuvre et comportement des matériaux macromoléculaires organiques » sera également abordé pour répondre d'une part aux besoins exprimés par les chimistes et, d'autre part, aux demandes des secteurs textile, cuir, habillement, papier.

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan	25,30
Recommandation VI ^e Plan	134
Attribution 1971	13
Proposition 1972	17

b) *Activation sélective en chimie organique* (action concertée).

La recherche universitaire en ce domaine débouchant difficilement sur l'industrie, une action complémentaire coordonnée a été lancée en 1969. Son démarrage apparaissant comme très satisfaisant, il est prévu de la poursuivre sous forme d'une action concertée.

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan.....	5,5
Recommandation VI ^e Plan.....	53
Attribution 1971	7
Proposition 1972	8,5

c) *Chimie analytique et automatisation* (action complémentaire coordonnée).

Une action dans le domaine de la chimie analytique est à lancer rapidement, l'activité dans ce domaine étant intense mais désordonnée. L'objectif visé est de développer les méthodes et techniques de la chimie analytique en vue de satisfaire les besoins des industriels.

Cette action sera liée très étroitement aux actions « Automatisation » et « Instruments de mesure ».

	Millions de francs.
Recommandation VI ^e Plan.....	20
Attribution 1971	0,8
Proposition 1972	4,5

4. SECTEURS DE LA TERRE, DE L'EAU ET DE L'AIR

a) *Recherches atmosphériques* (action concertée).

L'action concertée « Recherches atmosphériques » a été créée en 1964 pour augmenter l'effort national dans un domaine où le volume et la qualité des travaux réalisés en France ne se situaient pas au niveau souhaitable et où les moyens affectés au secteur étaient insuffisants.

L'action menée pendant le V^e Plan a abouti, d'une part, à la création de bonnes équipes qui ont maintenant atteint la taille critique et, d'autre part, à une fructueuse coopération entre ces différentes équipes (universitaires, Météorologie nationale...).

En attendant que la relève puisse être assurée par l'I. N. A. G., l'effort d'orientation de la D. G. R. S. T. sera, au cours du VI^e Plan, centré sur le programme international G. A. R. P. « Global atmospheric research program ».

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan.....	23,40
Demande VI ^e Plan.....	25
Attribution 1971	3,6
Proposition 1972	5

b) *Valorisation des ressources du sous-sol (action concertée).*

La consommation de substances minérales ne cesse de s'accroître et pour que l'industrie française puisse disposer d'un approvisionnement aussi sûr et aussi économique en devises que possible, il y a pour elle un impératif absolu à développer ses activités de prospection et d'exploitation minières et pétrolières tant sur son territoire qu'à l'étranger. Pour y faire face, il faudra de plus en plus faire appel soit à des gisements masqués à basse teneur, soit à des gisements sous-marins. La découverte et l'exploitation de tels gisements nécessitent des méthodes de prospection ou de valorisation nouvelle fondées sur des connaissances scientifiques de plus en plus approfondies.

La mise au point de ces méthodes fait l'objet d'une nouvelle action à lancer en 1972 :

	Millions de francs.
Recommandation VI ^e Plan.....	22
Attribution 1971	Néant.
Proposition 1972	4

5. SECTEUR DE L'AGRONOMIE

a) *Technologie alimentaire et agricole (action concertée).*

Au cours du V^e Plan, l'action concertée « Technologie agricole et alimentaire » avait poursuivi, avec des crédits relativement faibles, des objectifs très divers.

L'orientation au cours du VI^e Plan sera nettement plus sélective et tournée essentiellement vers les problèmes des industries alimentaires. Parmi ceux-ci, la stabilisation des aliments, la mise au point de nouveaux procédés de transformation et la recherche de produits nouveaux constitueront les axes essentiels.

De manière à prendre le plus rapidement possible cette nouvelle orientation (pour laquelle la pression de la demande est déjà très forte), un effort important devra être fait dès 1972.

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan.....	29
Recommandation VI ^e Plan.....	45
Attribution 1971.....	6,4
Proposition 1972.....	8

b) *Equilibres biologiques (action concertée).*

Le cadre de la « lutte biologique » qui avait été l'objet d'une autorisation de crédits de 7 millions de francs au cours du V^e Plan doit s'ouvrir largement pour permettre d'intégrer les variables écologiques qui caractérisent l'équilibre du milieu. Cette approche dans les divers domaines (végétal, animal, insectes vecteurs de maladies, milieu aquatique) doit permettre de donner un sens biologique aux altérations modernes de l'environnement et, ainsi, d'en prévenir les déséquilibres. Cette action ambitieuse se limitera, pour rester efficace, à l'étude de quelques écosystèmes.

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan.....	7
Recommandation VI ^e Plan (GS. 3).....	25
Attribution 1971.....	2
Proposition 1972.....	5

6. SECTEURS DE LA BIOLOGIE ET DE LA MÉDECINE

a) *Génie biologique et médical* (action concertée).

Au cours du V^e Plan, l'action concertée « Génie biologique et médical » s'est traduite par des réalisations, dont certaines de haut niveau, de la part de certains laboratoires de recherche appartenant aux groupes industriels et au secteur public. Il est hautement souhaitable que l'action concertée puisse toucher également des groupes industriels et laboratoires du secteur public, autres que ceux déjà contractuellement engagés, mais intéressés à l'élaboration d'instruments, d'appareils, de méthodes ou de systèmes dans les domaines de l'investigation et de la thérapeutique, en biologie et en médecine.

Les thèmes retenus sont actuellement les suivants : méthodes et techniques en cardiologie et en neurophysiopathologie, applications des méthodes utilisant les rayonnements, applications des méthodes biochimiques, applications des membranes artificielles, capteurs.

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan.....	27,3
Recommandation VI ^e Plan (GS. 3).....	30
Attribution 1971.....	5
Proposition 1972.....	6

b) *Actions complémentaires coordonnées du secteur biomédical.*

Membranes biologiques.

Les recherches touchant les membranes biologiques, c'est-à-dire tous les systèmes de cyto-membranes péricellulaires ou intracellulaires, connaissent aujourd'hui un essor considérable sur le plan international. Elles intéressent à des titres divers de nombreuses disciplines.

L'action complémentaire coordonnée qui a démarré en 1971 dans ce domaine s'intéresse essentiellement aux structures et aux fonctions de ces membranes.

Attribution 1971..... 3 millions de francs.

Biologie de la reproduction et du développement :

Créée en 1971, cette action, qui associe des spécialistes de nombreuses disciplines, s'oriente autour de thèmes divers touchant les mécanismes de la reproduction et du développement humain et animal.

Attribution 1971..... 3 millions de francs.

Immunologie et transplantation d'organes :

Cette action créée en 1970 et développée au cours de l'année 1971, doit pouvoir se poursuivre et s'intensifier. Outre les nombreuses améliorations encore à attendre pour la pratique des greffes d'organes, notamment rénales, désormais entrées dans le domaine courant, on peut espérer que l'approfondissement des connaissances dans le domaine très vaste de l'immunologie permettra des progrès dans de nombreux domaines encore mal connus de la pathologie.

Attribution 1971 3 millions de francs.

Biologie et pathologie des parois artérielles et artériolocapillaires :

Cette action complémentaire coordonnée entend continuer les efforts entrepris dans le cadre de l'action concertée « Echanges respiratoires et circulatoires » mise en œuvre au cours du V^e Plan (axe circulatoire). Cependant, c'est sur des bases renouvelées et élargies, avec un effort de concertation accru que l'action complémentaire coordonnée a démarré en 1971. Les études porteront essentiellement

sur la paroi vasculaire considérée comme un organe dont on s'efforcera de préciser la physiologie aux points de vues conformation, échanges avec les milieux voisins, vascularisation, nutrition.

Attribution 1971 2,5 millions de francs.

Interactions moléculaires (Bioénergétique) :

Cette action complémentaire coordonnée prend, à la suite d'une sérieuse évolution conceptuelle, la suite de l'action « bioénergétique ».

L'action envisagée portera sur les bases structurales de la spécificité et du transfert d'information dans les macromolécules d'intérêt biologique en confrontant les objectifs des médecins, physiologistes, biologistes aux méthodes proposées par les physicochimistes et physiciens.

Attribution 1971 2,5 millions de francs.

Effets physiopathologiques des acides gras à longue chaîne sur le myocarde (huile de colza) :

L'augmentation rapide de la consommation de certaines huiles de table riches en acides gras présumés dangereux, justifie qu'un effort de recherche important soit effectué dans ce secteur. Cet effort doit permettre la poursuite et l'intensification de l'action thématique programmée débutée par l'I. N. S. E. R. M. et l'I. N. R. A. en 1971, en y ajoutant éventuellement les compléments de technologie indispensables.

Divers :

Informatique médicale :

Plusieurs programmes réalisés dans le cadre de l'action concertée « Génie biologique et médical » au cours du V^e Plan ont abouti et nécessitent maintenant d'être appliqués dans les hôpitaux. Cette phase ne rentre plus dans les objectifs du Génie biologique et médical puisqu'il s'agit maintenant de faire progresser des recherches à visée technologique. Il apparaît cependant que la gestion hospitalière représente le principal objectif du Ministère de la Santé ; c'est pourquoi si l'on ne veut pas perdre le bénéfice de travaux financés antérieurement par la D. G. R. S. T., des actions de recherche restent nécessaires en 1972. Le relais ultérieur par le Ministère de la Santé est prévu dans le Plan.

Cœur artificiel :

Il s'agit là d'un programme ambitieux auquel la D. G. R. S. T. apportera un concours financier limité.

Attribution 1971 2,2 millions de francs. -

*Récapitulation du budget des actions complémentaires
coordonnées du secteur biomédical.*

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan	3
Recommandation VI ^e Plan	85
Attribution 1971	16,2
Proposition 1972	22

7. SECTEURS DE LA CONSTRUCTION, DE L'URBANISME ET DES TRANSPORTS

a) Construction (action complémentaire coordonnée).

L'action envisagée s'inscrit dans le cadre du Plan Construction. Deux domaines très différents seront abordés. En liaison avec le Ministère de l'Équipement, on s'intéressera d'abord à la politique de logement des catégories les plus défavorisées et d'une façon plus générale à la place des groupes défavorisés dans les sociétés industrielles.

Des crédits seront également consacrés à des recherches sur les matériaux nouveaux de construction.

b) *Urbanisme* (action complémentaire coordonnée).

L'action « Urbanisme » est mise en œuvre conjointement par la D. G. R. S. T. et le Ministère de l'Équipement. Le programme de recherche établi pour la période 1972-1975 s'articule autour de cinq thèmes : le système économique urbain, les techniques de la planification urbaine, le changement social en milieu urbain, l'espace urbain et la vie quotidienne des citadins, les formes, les espaces et les apparences (rapports entre les progrès de la science des phénomènes plastiques et la création artistique...).

Récapitulation pour les secteurs construction, urbanisme.

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan	16,3
Recommandation VI ^e Plan	50
Attribution 1971	2,7
Proposition 1972	6,1

8. SECTEUR DES SCIENCES HUMAINES
ET DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

a) *Sciences humaines.*

Les recherches en sciences humaines ont été transférées en partie (socio-économie du développement) au C. O. R. D. E. S. en fin de V^e Plan. Des actions sont prévues dans le VI^e Plan sur les services d'enquête et les banques de données ainsi que sur la documentation économique et sociale.

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan.....	19,9
Recommandation VI ^e Plan	15
Attributions 1971	Néant.
Proposition 1972	1

b) *Information scientifique et technique.*

Le rapport de la Commission de la Recherche prévoit que l'action qui sera menée au cours du VI^e Plan en matière d'information scientifique et technique sera centrée sur la constitution d'un réseau documentaire national comportant essentiellement : un réseau de signalement, un réseau d'accès, un réseau de diffusion.

Ces réseaux seront coiffés par une unité coordinatrice, le Bureau national de Documentation scientifique et technique.

En attendant que cet organisme soit créé et puisse assurer sa gestion de façon autonome, les actions correspondantes sont prises en charge par la D. G. R. S. T. sous forme d'une action complémentaire coordonnée.

	Millions de francs.
Autorisations de programme V ^e Plan.....	0,2
Recommandation VI ^e Plan	27
Attributions 1971	0,7
Proposition 1972	4

Propositions de répartition de crédits entre actions concertées et actions complémentaires coordonnées pour l'année 1972.

	TOTAL V° Plan.	OBJECTIF VI° Plan.	ATTRIBU- TIONS 1971.	PROPOSI- TIONS 1972.	NATURE de l'action.
	(En millions de francs.)				
Automatisation	34,80	77,5	5	10	AC.
Electronique (MOE, COM).....	102 »	250	19,5	30	AC.
Electrotechnique nouvelle.....	28,6	40	3	4,5	AC.
Instruments de mesure.....	16,2	50	5	5	AC.
Réserve	»	»	»	2,3	»
Mécanique	35,2	115	11	14	AC.
Métallurgie	25	50	7,5	9	AC.
Matériaux macromoléculaires organi- ques	25,3	134	13	17	AC.
Activation sélective en chimie orga- nique	5,5	54	7	8,5	AC.
Chimie analytique et automatisation.	»	20	0,8	4,5	ACC.
Autres actions chimie.....	»	14,5	»	»	»
Recherches atmosphériques.....	23,4	25	3,6	5	AC.
Valorisation des ressources du sous- sol	10	22	»	4	AC.
Amélioration des méthodes et des techniques d'utilisation du sol pour l'aménagement du territoire.....	»	5	»	»	ACC.
Technologie alimentaire et agricole..	28,9	45	6,4	8	AC.
Equilibre et lutte biologique.....	7	25	2	5	AC.
Génie biologique et médical.....	27,3	30	5	6	AC.
ACC du secteur biologie-médecine ..	3	85	16,2	22	ACC.
Construction et urbanisme.....	16,3	50	2,7	6,1	ACC.
Sciences humaines.....	19,9	15	»	1	ACC.
Documentation	0,2	27	0,7	4	ACC.
Réserve sur ACC.....			2,6 (x)	»	
Total		1.134	111	165,9 (xx)	

(x) Réserve disponible.

(xx) Financement correspondant :

Attribution budgétaire 1972 pour les AC et les ACC.....	162,8 MF
Réserve disponible (année 1971).....	2,6
Réserve disponible (année 1970).....	0,5
Total	165,9 MF

Les réserves disponibles (1970-1971), soit 3,1 millions de francs, pourraient être affectées au financement de la réserve « électronique » 1972, soit 2,3 millions de francs, et au financement d'une partie de l'action concertée « métallurgie », soit 0,8 million de francs.

ANNEXE III

LES ACTIVITES DE RECHERCHE DU COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE (C. E. A.)

Le budget de recherche et développement civils du C. E. A. en 1972 devrait s'élever à 1.660 millions de francs. A la subvention budgétaire (1.550 millions de francs) s'ajoutent en effet 110 millions de francs que le C. E. A. attend de ses ressources propres (95 millions de francs) et des contrats de la D. G. R. S. T. dans le secteur de l'électronique (15 millions de francs).

Les grandes lignes de l'activité de recherche prévue en 1972, présentées en fonction des secteurs de programmation et des grands objectifs du VI^e Plan, sont les suivantes :

G. S. 1. — *Etude de la matière et du rayonnement.*

	AUTORISATIONS de programme.	EFFECTIFS
	(En millions de francs.)	
1970	247,8	1.623
1971	281	1.633

Physique des particules élémentaires et physique nucléaire.

Les activités de l'organisme en physique des hautes énergies seront tournées en priorité vers l'utilisation des grands équipements qui sont entrés ou entreront en fonctionnement en 1971 et en 1972 : à Serpukhov, chambre à bulles « Mirabelle », et au C. E. R. N. grande chambre à bulles européenne, anneaux de collision et de stockage.

En physique nucléaire la priorité ira aux études sur la structure des noyaux à l'aide de faisceaux de haute énergie de l'accélérateur linéaire de Saclay (A. L. S.) ou de Saturne.

Physique des plasmas et recherches sur la fusion contrôlée.

La machine « Tokomak » entrera en fonctionnement en 1972. Elle sera pendant plusieurs années au centre du programme de recherches sur la fusion contrôlée, toujours mené en association avec Euratom. Une autre expérience, à Grenoble, utilisera des champs électromagnétiques oscillants de haute fréquence.

Physique du solide et magnétisme.

L'année 1972 devrait voir la mise en place des principales expériences sur le réacteur à très haut flux de l'institut franco-allemand Max von Laue-Paul Langevin qui vient de diverger à Grenoble le 31 août 1971.

Toujours à Grenoble, le microscope de 1 MeV mis en service en 1971 rassemblera des chercheurs de divers laboratoires.

La mise au point d'un spectromètre de résonance magnétique à haut champ associera physiciens et biologistes pour l'étude des macromolécules organiques.

Chimie et physico-chimie.

Dans les activités d'analyse, au service de la recherche, un effort est fait en vue d'abaisser les coûts (automatisation). L'analyse par activation continuera à se développer en fonction des besoins de l'industrie et des autres organismes de recherche.

G.S. 2. — *Etude de la terre, de l'océan, de l'atmosphère et de l'espace.*

	AUTORISATIONS de programme.	EFFECTIFS
	(En millions de francs.)	
1970	22	160
1971	22,8	161

Dans le domaine spatial, quatre expériences d'astro-physique embarquées sur deux satellites du CERS-ESRO, HEOS A2 (1971) et TD1 (1972), fourniront des résultats en 1972. Le C. E. A. préparera une expérience d'astronomie pour le satellite du CERS COS-B, et un projet d'expérience sur la composition isotopique du rayonnement cosmique, sélectionné par la N. A. S. A. et approuvé par le comité des programmes scientifiques du C. N. E. S.

Enfin, en géochimie et application des techniques nucléaires à l'hydrologie et à la sédimentologie, le C. E. A. poursuivra sa collaboration avec d'autres laboratoires français, auxquels il apporte son aide pour la fabrication des radio-isotopes et la mise en œuvre de techniques nouvelles.

G.S. 3. — *Sciences de la vie.*

	AUTORISATIONS de programme.	EFFECTIFS
	(En millions de francs.)	
1970	42,1	412
1971	47,6	409

En bioénergétique, les chercheurs du C. E. A. développeront à Cadarache les études de photosynthèse.

Sur le thème « Interaction entre les êtres vivants et leur environnement », la priorité sera maintenue à l'étude de la nuisance radioactive, qui répond à l'une des missions de C. E. A. L'ouverture vers des thèmes de recherche non radioactifs sera poursuivie comme une diversification de l'expérience acquise dans le domaine nucléaire, et en réponse à des demandes de l'extérieur.

Le C. E. A. continuera par ailleurs à assurer la production de molécules marquées par voie biologique. Dans le domaine médical, le cyclotron du service hospitalier Frédéric-Joliot permettra d'étendre le champ d'utilisation des isotopes radioactifs à vie courte.

En radioagronomie, l'étude de la radiopasteurisation de l'amidon nécessitera l'installation à Cadarache d'un irradiateur de 100.000 curies.

G.S. 5. — Production et distribution d'énergie.

	AUTORISATIONS de programme.	EFFECTIFS
	(En millions de francs.)	
1970	638,8	2.963
1971	650,1	2.950

Réacteurs des centrales électronucléaires.

Dans le cadre du plan électronucléaire français redéfini au conseil restreint du 26 février 1971, le programme du C. E. A. pour 1972 se présente comme suit :

1° Réacteurs à neutrons rapides.

L'effort en cours sera poursuivi, avec en particulier l'exploitation du réacteur expérimental Rapsodie dans sa version améliorée dite « fortissimo » (accroissement de 50 % du flux neutronique), et la réalisation du prototype Phénix, de 250 MWe, qui entrera en service à Marcoule en 1973. L'année 1972 sera consacrée au début des études d'avant-projet pour la grande centrale qui suivra Phénix. Cet avant-projet sera mené par une équipe C. E. A. chef de file, en collaboration avec l'E. D. F. et l'industrie. On utilisera les enseignements fournis par Rapsodie, par Phénix et par des études spécifiques.

2° Filière à eau ordinaire et uranium enrichi.

Le C. E. A. assistera l'E. D. F., maître d'œuvre, pour la réalisation des centrales de Tihange (franco-belge), et de Kaiseraugst (franco-germano-suisse).

Il pourra assister les industriels, sur leur demande, pour assurer dans les meilleures conditions l'assimilation des techniques étrangères et leur développement;

3° Filière à eau lourde et uranium naturel.

Le C. E. A. se contentera de suivre les résultats qui seront obtenus par les Canadiens sur cette filière ;

4° Filière uranium naturel-graphite et gaz.

L'assistance des équipes du C. E. A. sera demandée en 1972 pour les essais et les démarrages des réacteurs de Saint-Laurent II, de Bugey et de Vandelles ;

5° Réacteurs à haute température.

L'intérêt suscité par ces réacteurs en Allemagne, en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis mérite que le C. E. A. reste attentif aux développements et aux réalisations entrepris dans cette filière de réacteurs. Un programme d'étude modeste, en particulier sur les combustibles, a permis la reconversion d'une partie des moyens rendus disponibles par la réduction des études sur la filière graphite-gaz. Le C. E. A., suivant les recommandations gouvernementales, s'efforce de favoriser l'action à l'étranger de certains constructeurs français et d'établir des liens avec les organismes étrangers responsables des études dans ce domaine. Il offre à ces organismes, en particulier, des possibilités d'irradiations.

Autres réacteurs : conversion thermoélectrique.

Les performances satisfaisantes du prototype de diode thermoélectronique ont autorisé le démarrage en 1971 d'une étude statistique de la tenue en pile de ces diodes, l'étude et l'essai de leurs interconnexions, l'étude du contrôle d'un générateur d'énergie qui utiliserait ces éléments. Cette mise au point de procédé s'accompagne d'une étude des possibilités d'applications.

Utilisations industrielles des explosions.

L'utilisation d'explosifs nucléaires pourrait se révéler rentable pour le creusement de stockages de grande capacité d'hydrocarbures liquides ou gazeux.

Les études d'engins, de géotechnique et de sûreté devront être confirmées par un tir expérimental, qui pourrait être envisagé à partir de 1973. Les organismes privés intéressés sont associés à ce programme.

Etudes de production des matières nécessaires à l'industrie nucléaire.

1° Séparation des isotopes de l'uranium.

La décision d'un programme de centrales à eau ordinaire donne une importance particulière aux problèmes d'approvisionnement à long terme en uranium enrichi. La position du C. E. A. dans ce domaine, définie récemment, se résume ainsi :

Les usines actuelles de production d'uranium enrichi seront probablement saturées avant 1980. Les délais de construction d'une nouvelle usine imposeront une décision vers 1973. Le C. E. A. a décidé d'entreprendre l'étude d'implantation d'une usine utilisant le procédé de diffusion gazeuse. Conformément aux décisions du Gouvernement, qui souhaite la réalisation d'une telle usine dans un cadre européen, le C. E. A. a prévu de pouvoir faire bénéficier du résultat de ses études les groupes industriels étrangers qui seraient intéressés au développement d'une telle entreprise.

Les études d'avant-projets seront poursuivies, sur les barrières de diffusion, les compresseurs et divers composants.

Par ailleurs, le C. E. A. maintiendra la compétence française sur le procédé d'ultracentrifugation, afin d'être en mesure d'aborder le stade de la réalisation si celle-ci se trouvait justifiée par l'état de la technique et par la conjoncture ;

2° Retraitement des combustibles irradiés.

En sus des études portant sur l'amélioration du fonctionnement des usines existantes, et de celles d'adaptation des procédés au retraitement de nouveaux combustibles, le C. E. A. poursuit quelques études de procédés en vue du long terme :

La récupération de produits valorisables tels que césium 137 et strontium 90 fait l'objet d'un effort particulier.

Enfin cette activité nécessite des études de conditionnement des produits de fission résiduels.

Etudes de sûreté et de protection.

Les études de sûreté des réacteurs seront adaptées aux stades de développement, et aux besoins propres des diverses filières.

Pour les études de sûreté radiologique, qui couvrent la diffusion de la contamination dans l'environnement, quelques équipements spécialisés sont prévus. Ces études trouvent leur prolongement dans des travaux hors du nucléaire pour le compte d'organismes extérieurs.

Les études de criticité utilisent un nouveau type de sources de neutrons qui pourra servir à des applications industrielles.

GS 7 Informatique, applications de l'électronique et télécommunications.

	AUTORISATIONS de programme (en millions de F)	EFFECTIFS
1970	51,4	391
1971	62,4	391

L'action du C. E. A. pour la promotion de l'instrumentation nucléaire comportera de moins en moins d'interventions directes et évoluera vers des contrats du type aide au développement.

Les recherches avancées dans le cadre de coopération industrielle et dans le cadre de programme d'intérêt général qui jusqu'ici se font en majorité au L. E. T. I. à Grenoble seront développées aussi à Saclay. Elles doivent répondre à des besoins exprimés par l'industrie ou par des organismes publics, et appuyés de financement des mêmes sources. Les principaux thèmes concernent les composants et les techniques de l'informatique.

GS8 Autres recherches industrielles.

	AUTORISATIONS de programme (en millions de F)	EFFECTIFS
1970	39,9	409
1971	55,1	418

Radioéléments. — Rayonnements. — Isotopes stables.

Seules figurent en Recherche et développement les études en vue de la production et des applications, à l'exclusion des activités de production qui sont financées par ailleurs.

Les applications industrielles des radioéléments se renouvellent et continuent à être nombreuses. Le C. E. A. poursuivra son action d'assistance auprès de l'industrie et des organismes nationaux.

Par ailleurs, le C. E. A. poursuivra ses efforts en vue de la valorisation des sous-produits de l'industrie nucléaire. L'application des générateurs isotopiques d'énergie sera étendue, en recherchant la fiabilité de ces appareils.

En ce qui concerne les rayonnements, on poursuivra les études d'applications industrielles, en particulier celles en vue du développement de la production des sources de rayonnement. La promotion de ces applications sera poursuivie au centre d'application des rayonnements ionisants à Saclay en collaboration avec l'industrie.

L'expansion rapide des applications des éléments transuraniens donne maintenant la priorité aux activités débouchant sur la commercialisation. Pour les stimulateurs cardiaques, on recherchera l'amélioration de la qualité de l'élément transuraniens utilisé.

En métrologie radioactive, la mise au point d'étalons primaires de divers rayonnements, faite en liaison avec le bureau national de métrologie, nécessitera quelques nouveaux appareils de mesure.

Etudes technologiques.

Ce sont des études diverses pour lesquelles le C. E. A. met au service de l'intérêt général des compétences acquises, à l'occasion des problèmes nucléaires, dans des domaines variés tels que :

— le dessalement où le C. E. A. continuera à assurer la promotion des techniques et à aider au développement industriel ;

— la lutte contre la pollution des eaux pour laquelle l'action du C. E. A. sera intégrée dans un programme d'ensemble de la Commission de l'eau, planifié par le Secrétariat permanent de l'eau ;

— la pollution atmosphérique où les études concerneront les effets des polluants, les méthodes de détection, les techniques curatives ;

— divers domaines technologiques où l'industrie semble prendre peu à peu conscience des possibilités que le C. E. A. pourrait lui apporter, comme par exemple la corrosion, l'analyse, le génie chimique, l'élaboration et l'étude de matériaux, les procédés d'assemblage, le contrôle non destructif, etc.

ANNEXE IV

LE C. N. E. S. ET LES PROGRAMMES SPATIAUX

I. — Les installations.

Sur le plan des installations nouvelles, l'année a été marquée au *Centre spatial guyanais* par la fin de la période de construction et d'essai de la base de lancement du C. E. C. L. E. S.-Eldo à Kourou. L'opération V. R. M. E. qui comportait des essais de qualification des équipements au sol et de compatibilité avec le lanceur Europa II s'est achevée d'une manière satisfaisante, le 8 mai 1971, par un tir statique de 20 secondes du premier étage Blue Streak. Le complexe, qui comprend également une unité qualifiée de production d'oxygène et d'azote liquides, était opérationnel pour le premier lancement de la fusée Europa II (F-11) qui a eu lieu au début du mois de novembre et s'est soldé par un échec.

Au *Centre spatial de Brétigny (C. S. B.)*, en vue du lancement du satellite météorologique de localisation et collecte de données Eole, une nouvelle salle d'opérations reliée à toutes les stations de poursuite du C. N. E. S. et dotée de consoles de visualisation a été installée. Le réseau d'orbitographie et de télémessure a encore connu une intense activité opérationnelle.

Au *Centre spatial de Toulouse (C. S. T.)*, l'année a été caractérisée par la poursuite du transfert des activités du C. S. B. à Toulouse. Par ailleurs, un important effort a porté sur l'installation et l'équipement de la grande chambre de simulation spatiale qui est devenue opérationnelle en septembre 1971. L'aménagement définitif du C. S. T. est ainsi en voie d'achèvement.

Mis à part ces réalisations du C. N. E. S., considérées centre par centre, notons, à propos du réseau de stations de poursuite, que les équipements Diane (localisation) et Iris (télémessure) ont été complétés par un système de transmission de données rapide (200 bauds) dont la mise au point s'est poursuivie douze mois durant alors qu'au Centre d'opérations de Brétigny, les installations particulières liées au programme Eole ont parfaitement fonctionné.

Activités du C.N.E.S.

II. — Bilan et perspectives du programme national et des programmes de coopération bi-latérale.

PROGRAMME	COUT TOTAL	COUT sur VI ^e Plan.	DÉPENSES à fin 1971.	DÉLAI D'EXÉCUTION
	(En millions de francs.)			
<i>Satellites d'applications.</i>				
Eole (satellite météorologique)..	202	35	202	Mise sur orbite le 16 août 1971. Succès.
Symphonie (+ R.F.A.) (satellite expérimental de télécommunications).	427	283	125	Lancements prévus 1973-1974 (2 tirs Europa II). Contrat C.I.F.A.S. (1) en 1971. Maquette thermique achevée.
Tiros-N (+ U.S.A.) (satellite météorologique entrepris par la N. A. S. A.).	43	43	0,7	Lancement prévu en 1976. 1971 : état d'avant-projet; 1972 : projet (comprend équipements, balises et ballons).
<i>Satellites scientifiques.</i>				
D-2 A (satellite scientifique sur le rayonnement solaire).	56	1	56	Mise sur orbite réussie le 15 avril 1971 par Diamant B. Succès.
D-2 A Polaire (idem).....	4,2	1	4,2	Mise sur orbite prévue le 3 décembre 1971 par Diamant B.
D-2 B (satellite scientifique sur le rayonnement stellaire).	124	124	53	Contrat Matra en septembre 1971. Etudes de définition conduiront, en 1972, à la réalisation. Lancement prévu en novembre 1974.
<i>Satellites technologiques.</i>				
Microaccéléromètre, Micro hydrazine (satellites technologiques).	29	29	14	Lancement prévu en mai 1973. Contrat à la S.N.I.A.S. Etude de définition terminée.
Pré-Géole (expérience préparatoire à un satellite géodésique):	29	29	2	Etudes d'avant-projet. Essais au sol et qualification qui conduiront à une étude de définition. Lancement prévu vers 1975.
a) Sret, cellules solaires (+ U.R.S.S.).	V ^e Plan			Lancement prévu à la fin de 1971. Modèle livré à Intercosmos.
b) Sret-2 (+ U.R.S.S.).....	6	6	0	Lancement prévu en 1974. Essais du système radioactif de Météosat. Définition de la mission en 1971.
<i>Lanceurs.</i>				
Diamant B.....	249	98	18	Pour 4 lancements (1973-1974 et 2 en 1975). Production. Opération maintenance (programme de développement sur le V ^e Plan: 151 millions de francs).
Diamant B amélioré.....	4,8	4,8	1,6	Etudes de configuration.

PROGRAMME	COUT TOTAL	COUT sur VI ^e Plan.	DÉPENSES à fin 1971.	DÉLAI D'EXECUTION
(En millions de francs.)				
<i>Fusées-sondes.</i>				
Fusées-sondes Faust.....	65	65	5	2 lancements prévus en 1973 (mission astronomique). 6 tirs prévus par an de 1975 à 1980.
Fusées-sondes, divers.....	45	45	6	
Fusées-sondes Examenet.....			0,9	En 1972, un lancement tous les 15 jours (en collaboration avec la Météo et les U.S.A.).
Ballons	9 MF/an	45	9	60 à 80 vols par an à vocation scientifique. Les vols réalisés pour le compte des étrangers sont payés par les organismes étrangers. Total: 150 à 200 vols par an. Cycle de réalisation court. Maintien des installations de Aire, Gap, Brésil...
<i>Expériences françaises sur satellites étrangers.</i>				
Oso (+ U.S.A.) (satellite scientifique construit par les U.S.A.)	15	15	6	Lancement prévu en novembre 1973. Définition des interfaces. Le prototype en cours sera terminé en 1972.
Hero (+ U.S.A.) (idem).....	8	8	0,65	Lancement prévu en 1976 par fusée Titan III C. Etudes de définition et maquettes sur table en fin 1971. (Le C.E.A. participe à 50 % ; l'échéancier prévoit une faible part du C.N.E.S. pendant les premières années.)
Atlas-A.T.M (idem) (S 183) (+ U.S.A.)	4,5	4,5	4	Lancement prévu en 1973 sur la station Skylab. Modèle de vol livré à la N.A.S.A. pour test. Retour pour calibration en 1972 et renvoi aux U.S.A. en juillet 1972.
Gémeaux T (+ U.R.S.S.).....	0,66	0,66	0,18	Lancement en juillet 1973. Modèle mécanique terminé en 1971.
Stéréo V (+ U.R.S.S.).....	1,2	1,2	0,38	Lancement prévu en juillet 1973. Modèle mécanique terminé en 1971.
Cos-B (C.E.R.S.-E.S.R.O.).....	2,21	2,21	1	Lancement prévu en septembre 1974. Maquette d'identification en janvier 1972.
Geos (+ C.E.R.S.-E.S.R.O.).....	»	»	0	Lancement prévu vers la mi-1976. Aucune décision de réalisation n'a encore été prise.
Station laser de seconde génération.	4	4	0	Cette station serait opérationnelle à la fin 1973.
Ressources terrestres.....	2 MF/an	10	2	Campagnes réalisées avec des avions (2 campagnes en février et juin 1971) et des ballons (en avril et novembre 1971).

(1) C.I.F.A.S. : Consortium industriel franco-allemand pour le satellite « Symphonie ».

(2) Satellites de recherches et d'études technologiques.

NOTA : tous les coûts sont donnés en francs 1970.

III. — Programmes européens.

A. — PROGRAMMES - CERS/ESRO

PROGRAMMES	C O U T (en M. unités de compte).	ETAT D'AVANCEMENT Délai d'achèvement.
I. — Programme en cours.		
Heos - A 2.....	14,12	Derniers essais de recette. Lancement prévu le 10 décembre 1971 de la base de Vandenberg (U. S. A.).
Projet spécial T. D.....	57,533	Fin des essais sur le modèle de qualification P 2. Intégration en cours du modèle de vol. Date pour le lancement aux U. S. A. : 20 novembre 1972.
Esro IV.....	10,841	Fin des essais sur le modèle P 1. Essais en cours sur le modèle P 2. Lancement prévu pour septembre 1972.
2. — Programmes envisagés.		
Satellites scientifiques :		
COS - B.....	»	Maquette d'identification en janvier 1972. Lancement prévu en septembre 1974.
GEO.S.	»	Aucune décision de réalisation n'a encore été prise. Lancement prévu vers la mi-76.
Satellites d'application :		
A. T. C. (+ U. S. A.) (satellites aéronautiques)	89 (participation européenne).	Mise à poste de 4 satellites (2 au-dessus de l'Atlantique et 2 au-dessus du Pacifique). Premier lancement prévu en 1974.
Météosat	65 à 76	Reprise éventuelle du projet de satellite météorologique entrepris par le C.N.E.S. seul.
Satellite de télécommunications.....		Trois options ont été proposées par l'organisation aboutissant chacune au lancement d'un satellite de 700 kilogrammes vers 1980 ; compte tenu de leur coût élevé aucune décision n'a encore été prise.

B. — PROGRAMMES DU C. E. C. L. E. S.-ELDO

1° Développement d'Europa I et II.

Le développement du lanceur Europa I a constitué le programme initial du C. E. C. L. E. S. L'adaptation de ce lanceur au site de Guyane et aux missions géostationnaires d'application constitue le programme complémentaire.

La qualification de ce lanceur devait être acquise par les deux lancements : F 11 en novembre 1971, dont on connaît l'échec, et F 12 en avril 1972. Le montant total de ce double programme atteint la somme de 641 millions d'unités de compte, totalement engagés à l'heure actuelle. Les paiements restant en 1972 se montent à 15 millions d'unités de compte. Les taux de participation des Etats pour la fin de ce programme sont les suivants :

— Belgique	7,4 %
— France	42,3 %
— Pays-Bas	4,7 %
— R. F. A.	45,6 %

2° Production d'Europa II.

Les lanceurs F 13 et F 14 sont destinés au programme Symphonie qui en assure le financement au C. E. C. L. E. S.

La construction des lanceurs F 15-F 16 est commencée. Leur affectation n'est pas encore définitive, mais ils sont en principe destinés aux satellites Cos-B et Geos du C. E. R. S.

Des autorisations limitées ont actuellement été données au C. E. C. L. E. S. pour engager des approvisionnements à long terme pour F 17 et F 18.

Le budget total F 15-F 16 s'établit à 58 millions d'unités de compte, y compris les frais de lancement. Les engagements autorisés sur ce programme se montent à 11 millions d'unités de compte et 3,5 millions d'unités de compte pour F 17-F 18. Les paiements sont de 7 millions d'unités de compte pour F 15-F 16 et 0,8 millions d'unités de compte pour F 17-F 18.

Le financement est assuré dans la limite de 30 millions d'unités de compte par un fonds de roulement auquel participent :

— la Belgique pour	0,48 %
— la France pour	38,46 %
— la R. F. A. pour	61,06 %

3° Prédéveloppement d'Europa III.

Le programme de prédéveloppement d'Europa III doit se terminer en mars 1972 et aboutir à une étude technique et financière détaillée ainsi qu'à la mise en place des structures industrielles permettant de passer à la phase de développement. Le montant de cette étude est de 35 millions d'unités de compte totalement engagés fin 1971 et dont 20 millions d'unités de compte seront payés à la même époque. La participation des Etats s'établit ainsi :

— Belgique	7,5 %
— France	42,8 %
— Pays-Bas	2,3 %
— R. F. A.	47,4 %

L'Italie a décidé en cours de programme de contribuer pour une somme forfaitaire de 0,72 million d'unités de compte.

4° *Etudes Post-Apollo.*

Des études sur le système de transport récupérable ont été menées par le C. E. C. L. E. S. dans deux domaines : étude du remorqueur spécial et travaux technologiques relatifs à la navette.

Le montant de ces études est de 2,2 millions d'unités de compte financés pour 0,5 million d'unités de compte par des crédits du C. E. C. L. E. S. et pour 1,7 million d'unités de compte par la C. S. E. Le taux de participation de la France est de 22,25 %.

5° *Programmes futurs.*

Le seul programme futur actuellement envisagé par le C. E. C. L. E. S. mais non encore décidé, est le développement d'Europa III. Le montant total de ce programme sera estimé d'une manière précise à la fin de 1971 et devrait se situer entre 400 et 500 millions d'unités de compte. Les participants devraient être les mêmes que pour la phase de prédéveloppement et, par conséquent, les taux de participation seraient du même ordre que pour cette phase.

ANNEXE V

LA RECHERCHE OCEANOLOGIQUE

Programme d'action pour 1972.

La dotation de 75 millions de francs en autorisations de programme prévue pour le C.N.E.X.O. en 1972 permettra, outre la poursuite des opérations déjà engagées, le lancement d'opérations nouvelles.

Parmi ces dernières, les plus significatives concernent :

1° Réalisation du programme océan, connaissance et exploitation des océans.

Thème 1 : connaissance et exploitation de la matière vivante.

Dans ce domaine, il est envisagé en 1972 de conduire une opération destinée à permettre une évaluation des ressources vivantes au-dessus des plateaux continentaux, zones dont les caractéristiques de transition en font les plus riches et les plus intéressantes au point de vue de la pêche traditionnelle comme à celui de l'aquaculture en pleine eau. Aucune prospection scientifique systématique de ces régions n'a été à ce jour entreprise.

Par ailleurs, en matière d'aquaculture, le C.N.E.X.O. envisage de lancer en Polynésie une opération ayant pour but d'expérimenter les conditions de l'aquaculture en lagon.

Thème 2 : connaissance et exploitation des matières minérales et fossiles.

Il est prévu d'organiser une nouvelle campagne de reconnaissance et d'exploration des gisements de nodules polymétalliques des régions polynésiennes. L'organisation scientifique et technique de cette campagne dépendra des résultats de l'étude en cours, des prélèvements effectués à la fin de l'année 1970 sur le plateau des Tuamotu. Les recherches seront principalement orientées vers la mise en évidence de la distribution des nodules et des métaux qui entrent dans leur composition.

En outre, dans le cadre de ce thème seront également lancées des opérations ayant pour but :

— de mettre en évidence de nouvelles possibilités de ressources minérales d'origine océanique (soufre, phosphate, minéralisation liée au volcanisme) en étudiant tout particulièrement les conséquences directes ou indirectes du volcanisme sous-marin ;

— d'étudier l'équilibre des ions présents dans l'eau de mer en vue de susciter des idées nouvelles pour l'extraction des minéraux.

Thème 3 : aménagement de la marge continentale.

Outre la poursuite des recherches et des expériences de physiologie hyperbare, les actions qui seront menées en 1972 comporteront la réalisation d'un ensemble modulaire de plongée à saturation transportable ainsi que la réalisation d'un équipement intégré individuel de plongée profonde permettant de travailler selon des normes industrielles à 300 mètres de profondeur.

Par ailleurs, sera entreprise la réalisation d'un « poisson remorqué », outil indispensable pour permettre de :

— retrouver un objet quelconque (avion, épave, bombe), perdu sur le fond de la mer ;

— de procéder à une évaluation très précise (par photographie et circuit de télévision) de tout ce qui se trouve sur le fond de la mer et notamment des champs de nodules.

Enfin toute une série d'études technologiques sera initiée en vue de parvenir à une exploitation industrielle des richesses minérales (notamment nodules).

Thème 4 : lutte contre la pollution.

Les actions envisagées en 1972 seront toutes axées sur la lutte contre les pollutions pétrolières et comporteront :

1) La poursuite de l'étude portant sur l'influence du vent et des courants sur les nappes en vue de parvenir à une méthode de prévision de déplacement suffisamment fiable.

2) La réalisation d'un système dépollueur intégré assurant toutes les opérations nécessaires : pompage, barrage, décantation, dispersion.

3) L'étude et la réalisation d'un dispositif de détection de nappes diffuses par procédés radiométriques. Cette opération entrera dans une phase active à la suite des études préliminaires entreprises en 1971.

Thème 5 : action de l'océan sur les conditions météorologiques et climatiques.

Compte tenu du caractère « à long terme » des recherches entreprises dans ce domaine, les actions prévues en 1972 ne comporteront que la poursuite des actions déjà entreprises et décrites précédemment.

2° Moyens lourds à la mer et actions de support.

Dans ces domaines, il sera procédé :

— au lancement de la construction d'un deuxième Norois, ainsi qu'à la poursuite de l'équipement des moyens déjà en service ;

— à la poursuite de la construction du Centre océanologique de Bretagne comme indiqué précédemment (cf. réponse à la question n° 47).

En outre, le C.N.E.X.O. envisage, pour pouvoir conduire dans des conditions satisfaisantes les opérations scientifiques, décrites ci-dessus, relatives à l'élevage de crevettes en Polynésie et au programme d'évaluation des gisements de nodules, de mettre en place dans cette région une infrastructure à terre comprenant des bassins d'élevage et certaines installations de logistique. Afin de réaliser cette infrastructure à moindres frais, le C.N.E.X.O. utilisera des bâtiments que la Marine nationale a accepté de lui céder.

ANNEXE VI

BILAN DU FONCTIONNEMENT DU PLAN CALCUL

I. — Evolution des structures industrielles.

En août 1971 vient d'être renouvelée la convention liant l'Etat et les Sociétés mères de la Compagnie internationale pour l'Informatique (C.I.I.).

Cette convention permet notamment de poursuivre l'étude et le développement des produits C.I.I. pour la période 1971-1975, d'aider au financement des investissements nécessaires à la croissance de la C.I.I. par l'intermédiaire de prêts et d'aides au développement, de constituer une Société de financement permettant à la C.I.I. de louer ses ordinateurs sans ressentir les inconvénients comptables de la location.

Les structures industrielles du Plan Calcul ont pris dès 1970 un aspect équilibré. La C.I.I., par l'absorption de la Sperac, dispose d'un potentiel industriel complet, celui-ci permettant notamment de réaliser les périphériques des systèmes informatiques.

Par ailleurs, la politique industrielle du Plan Calcul s'efforce de constituer autour de la C.I.I. un environnement de petites ou moyennes Sociétés françaises capables de réaliser des produits compétitifs, aussi bien dans le domaine des périphériques et petits calculateurs, que dans celui des composants (Plan Composants) et dans celui des services informatiques.

Dans ce dernier domaine, une action d'aide aux Sociétés de services et de conseils en Informatique a été décidée dans le courant de l'année 1971. D'ores et déjà, certains dossiers sont à l'étude permettant de développer des programmes de grande diffusion et des outils avancés d'aide à l'analyse et à la programmation.

La crise qui sévit dans le secteur des composants et dans celui des Sociétés de Services dans le monde entier, n'épargne pas totalement la France, mais ses effets ne sont pas encore trop graves.

Depuis de nombreux mois, l'Etat s'efforce de favoriser un rapprochement entre les industriels français et leurs homologues européens. De très nombreuses conversations et confrontations sont menées en parallèle. Il a été en particulier constitué une Société d'études multinationale de coopération entre ces trois firmes. Jusqu'à présent, néanmoins, aucun accord de grande envergure n'est intervenu.

II. — Politique des produits.

a) *Ordinateurs.*

La C.I.I. dispose aujourd'hui de la gamme des matériels français prévus par la première convention Plan Calcul :

— l'Iris 50 est déjà depuis plusieurs mois en service et les premiers résultats de cette machine sont satisfaisants ;

— l'Iris 80 sera commercialisé dans le courant de l'année 1972 ;

— l'Iris 45 (version réduite de l'Iris 50) a été annoncé et sera disponible très prochainement. Il satisfera le besoin d'une catégorie étendue d'utilisateurs pour lesquels l'ordinateur moyen Iris 50 était encore trop important ;

— l'Iris 60 avec un niveau de puissance double de l'Iris 50 qui vient d'être annoncé et qui sera livrable en 1972.

Le mini-ordinateur Mitra 15, développé entièrement sur les crédits propres de la C.I.I., permet à cette dernière d'offrir un matériel très adapté à un besoin croissant du marché (terminal lourd et prétraitement local de données).

b) *Autres matériels.*

Malgré son apparente facilité, le marché des périphériques et des mini-calculateurs exige de la part des industriels qui s'y lancent la définition rigoureuse d'un produit et des moyens de fabrication très performants. La concurrence en effet est extrêmement vive dans ce secteur. Ceci peut expliquer la relative timidité des industriels français à proposer des matériels périphériques.

Cependant, aussi bien de la part de la C.I.I. que des autres industriels, un effort a été fait pour se doter des terminaux de toutes sortes permettant à l'avenir de ne plus dépendre de l'étranger pour ces fournitures dont l'importance ne cesse de croître.

c) *Recherches et développement.*

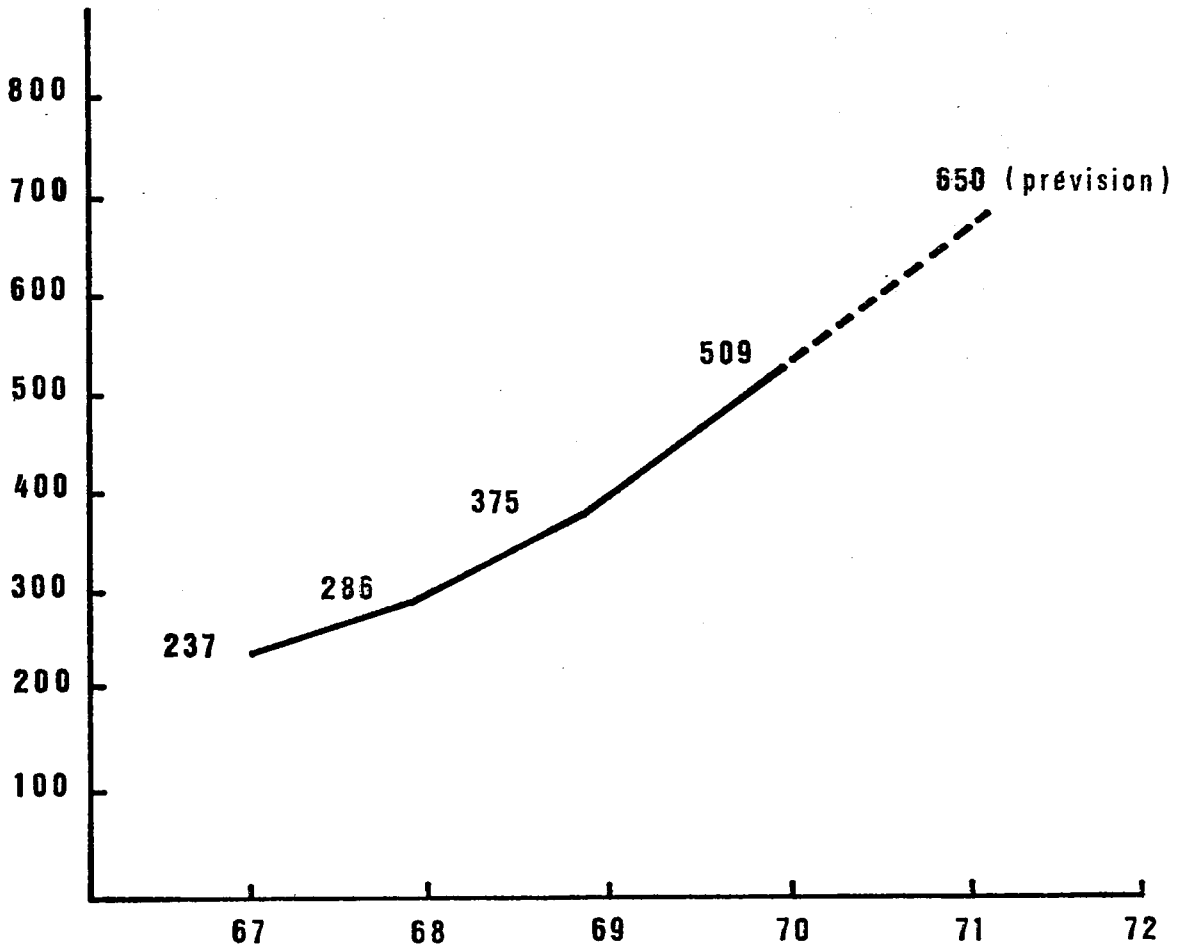
L'Etat continue à encourager les recherches et développement dans le domaine de l'informatique. En dehors des crédits consacrés à cet effet par le budget industriel du Plan Calcul et par l'I.R.I.A., il faut signaler le fonctionnement du Comité de Recherches en Informatique qui a pris en 1971 sa vitesse de croisière et a attribué une dizaine de millions de francs de contrats à différents projets de recherches.

III. — Politique commerciale.

Il a été nécessaire de consacrer de grands efforts à la commercialisation des matériels du Plan Calcul. L'inexistence de références initiales au profit de ces derniers rendait en effet les utilisateurs potentiels réticents à leur égard. C'est ainsi que, avec toutes les précautions nécessaires pour ne pas gêner l'automatisation de l'administration, une politique active d'incitation du secteur public à l'acquisition de matériels français a été conduite. Cette politique d'incitation ne doit pas dans l'avenir être abandonnée même si elle change de caractère compte tenu des premières références acquises par la C.I.I. sur le marché. Il est indispensable en effet que le secteur public s'adresse pour une part importante de son équipement aux constructeurs nationaux comme il le fait dans les autres pays développés.

Le tableau ci-dessous montre l'évolution rapide du chiffre d'affaires de la C.I.I. (en millions de francs) :

C.A. (MF) H.T.



IV. — Politique de développement et de rationalisation des applications de l'informatique.

La plus grande importance s'attache à ce que, parallèlement au développement d'un secteur industriel compétitif, la France se maintienne dans le peloton de tête des utilisateurs de l'informatique. Il ne s'agit pas de faire appel aux ordinateurs d'une façon désordonnée, mais bien au contraire, de tirer de cette technique, grâce à une utilisation rationnelle, tous les avantages qu'elle peut permettre.

A cette fin, la Délégation à l'Informatique a mené, dès sa création, un effort important pour faire prendre conscience aux utilisateurs de la nécessité de se doter de structures et de se fixer des objectifs tendant à la bonne utilisation de l'Informatique. Dans le domaine des structures, et en ce qui concerne la seule administration, plusieurs textes ont créé entre 1967 et 1971 des Commissions de l'Informatique ministérielles, dont le rôle s'est progressivement accru, et une Commission interministérielle de l'Informatique chargée d'évoquer les problèmes techniques et politiques que pose, au niveau gouvernemental, le développement du traitement automatique de l'information.

En ce qui concerne les objectifs, toute une série d'actions a été entreprise par les Ministères avec l'appui et le financement partiel de la Délégation de l'Informatique : actions de formation, de normalisation, « projets pilotes » permettant de développer l'utilisation de l'informatique là où elle est le plus favorable, c'est-à-dire dans les échanges de service à service.

Dans l'avenir, il sera nécessaire de procéder à une réflexion et à des mesures extrêmement actives, visant à mettre plus directement encore que par le passé l'informatique au service de la réforme administrative, c'est-à-dire au service de l'adaptation de l'appareil administratif aux besoins de la collectivité.

La formation à l'informatique constitue enfin, sous la responsabilité du Ministère de l'Education nationale et des autres organismes habilités d'enseignement, un besoin pour lequel le retard initial de la France a pu, semble-t-il, être convenablement comblé depuis quatre ans. Dans l'avenir, des modalités différentes de formation allant de la simple sensibilisation de la grande masse des Français à une formation de haute qualification donnée aux spécialistes, seront mises en œuvre sur toute l'étendue du cycle universitaire.

LA GAMME IRIS

Dans le cadre de la première Convention Plan Calcul signée en 1967, C.I.I. s'était engagée à concevoir et réaliser une gamme de quatre ordinateurs universels, de puissance croissante : P0, P1, P2, P3 et de deux ordinateurs à usage militaire : P0M et P2M.

Bien que très ambitieux, ce programme a été tenu, donnant naissance à la gamme Iris, constituée de :

- Iris 45 (P0), Iris 50 (P1), Iris 60 (P2), Iris 80 (P3) ;
- Iris 35 M (P0M), Iris 55 M (P2M).

A cette gamme, il convient d'ajouter le 10 070 dont C.I.I. a fait un ordinateur à usage universel en le dotant d'un software de gestion (en effet, cette machine, fabriquée sous licence XDS, était à l'origine essentiellement destinée au calcul scientifique et aux applications « temps réel »).

Principales caractéristiques.

	IRIS 45	IRIS 50	IRIS 60	IRIS 80
Capacité de mémoire (K octets).....	48 à 128	64 à 256	128 à 1.024	256 à 4.096
Cycle mémoire	1, 2 us	950 ns	750 ns	650 ns
	pour 2 octets	pour 2 octets	pour 4 octets	pour 4 octets
Débit mémoire (octets/sec.)	3.200.000	6.000.000	21.300.000	49.000.000
Vitesse de traitement (instruction/sec.).	110.000	150.000	330.000	660.000
				monoprocesseur
				1.200.000
				biprocasseur
Débit global des échanges (octets/sec.).	450.000	1.500.000	6.000.000	42.000.000
Système d'exploitation	Siris 2	Siris 2/ Siris 3	Siris 3	Siris 7/ Siris 8

LES MINI-ORDINATEURS

C. I. I. occupe une place prépondérante dans le domaine de l'automatisme industriel, du calcul scientifique et des applications « temps réel » (47 % du parc français des mini-ordinateurs utilisés dans ce domaine).

Après le 10 010 et le 10 020, C. I. I. a lancé tout récemment *Mitra 15* en deux versions : modèle 20 et modèle 30.

Mitra 15, conçu autour d'une mémoire vive à architecture plane, comporte 1 à 4 unités de traitement micro-programmées, réalisées au moyen de mémoires mortes à lecture non destructive ; cette technique de micro-programmation permet de connecter une large gamme de périphériques et autorise de nombreuses applications :

- contrôle de processus ;
- téléinformatique ;
- gestion de transactions ;
- problèmes de laboratoire ;
- engineering ;
- médecine ;
- enseignement, etc.

LES SYSTÈMES MILITAIRES

C. I. I. a développé deux ordinateurs à vocation principalement militaire :

- Iris 35 M ;
- Iris 55 M.

Ce sont des ordinateurs compacts, conçus selon les normes sévères des Services techniques des Armées. Fonctionnant aussi bien à bord de véhicules ou bateaux qu'à terre, ils permettent de répondre à de nombreux problèmes :

- conduite de tir ;
- traitement de messages ;
- systèmes radar ;
- systèmes tactiques ;
- PC opérationnels et stations de défense aérienne et territoire ;
- conduite de navire de la Marine marchande ;
- centres de calcul mobiles pour expéditions scientifiques, etc.