

SÉNAT

PREMIERE SESSION ORDINAIRE DE 1973-1974

Annexe au procès-verbal de la séance du 21 novembre 1973.

AVIS

PRÉSENTÉ

au nom de la Commission des Affaires économiques et du Plan (1)
sur le projet de loi de finances pour 1974, ADOPTÉ PAR
L'ASSEMBLÉE NATIONALE.

TOME III

**Développement industriel et scientifique.
RECHERCHE SCIENTIFIQUE, ÉNERGIE ATOMIQUE
ET INFORMATIQUE**

Par M. Michel CHAUTY,
Sénateur.

(1) Cette commission est composée de : MM. Jean Bertaud, président ; Joseph Yvon, Paul Mistral, Michel Chauty, Raymond Brun, vice-présidents ; Joseph Voyant, Fernand Chate-lain, Joseph Beaujannot, Jean-Marie Bouloux, secrétaires ; Charles Alliès, Octave Bajoux, André Barroux, Auguste Billiemaz, Maurice Blin, Pierre Bouneau, Amédée Bouquerel, Robert Bouvard, Jacques Braconnier, Marcel Brégégère, Jean Cluzel, Francisque Collomb, Jacques Coudert, Maurice Coutrot, Pierre Croze, Georges Dardel, Léon David, René Debesson, Roger Delagnes, Henri Desseigne, Hector Dubois, Charles Durand, Emile Durieux, François Duval, Fernand Esseul, Jean Filippi, Jean Francou, Lucien Gautier, Victor Golvan, Léon-Jean Grégory, Paul Guillaumot, Alfred Isautier, Maxime Javelly, Alfred Kieffer, Pierre Labonde, Maurice Lalloy, Robert Laucournet, Léandre Létouquat, Marcel Lucotte, Paul Malassagne, Pierre Marzin, Josy-Auguste Moinet, Louis Orvoen, Gaston Pams, Paul Pelleray, Albert Pen, Raoul Perpère, André Picard, Jules Pinsard, Jean-François Pintat, Henri Prêtre, Jules Roujon, Maurice Sam-bron, Guy Schmaus, Michel Sordel, René Touzet, Raoul Vade pied, Amédée Valeau, Jacques Verneuil, Charles Zwickert, N...

Voir les numéros :

Assemblée Nationale (5^e législ.) : 646 et annexes, 681 (tomes I à III et annexe 15),
682 (tome VII), 686 (tome VI) et in-8° 52.

Sénat : 38 et 39 (tomes I, II et III, annexe 13) (1973-1974).

Lois de finances. — Développement industriel et scientifique - Énergie nucléaire - Informa-tique - Recherche spatiale - Centre national pour l'exploitation des océans (C.N.E.X.O.).

SOMMAIRE

	Pages
I. — La Recherche	
A. — Répartition des crédits budgétaires	3
B. — Comparaison entre la France et ses principaux partenaires européens.....	5
II. — Recherche nucléaire et utilisation de l'énergie atomique	
A. — Activités civiles du C.E.A.	7
B. — Production d'électricité nucléaire.....	12
C. — Enrichissement de l'uranium.....	15
III. — L'Informatique	
A. — Panorama de l'industrie informatique dans le monde	22
B. — Evolution récente en France	23
C. — L'institut de recherche d'informatique et d'automatique (I.R.I.A.)	26
D. — La Compagnie internationale pour l'informatique	28
E. — L'accord Siemens Philips	30
IV. — Les activités spatiales	
A. — Installations et équipements	36
B. — Activités du C.N.E.S.	37
C. — Perspectives de regroupement des organismes E.L.D.O. et E.S.R.O.....	43
D. — Participation européenne au module de sortie de la navette spatiale.....	45
V. — L'exploitation des océans	
A. — Moyens du C.N.E.X.O.....	49
B. — Activités du C.N.E.X.O.	56
C. — Rôle particulier joué par la Marine nationale	64
D. — Participation française à l'activité des organismes internationaux et collaboration avec les pays étrangers.....	66

I. — LA RECHERCHE

A. — Répartition des crédits budgétaires.

Pour répondre au désir manifesté par de nombreux parlementaires de voir clarifier la répartition des crédits budgétaires accordés à la recherche, le Gouvernement a publié un document annexe à la loi de finances récapitulant l'effort financier dans ce domaine, dans le cadre des dotations soumises à coordination interministérielle.

La distinction établie par nature se traduit, pour les autorisations de programme, par les chiffres suivants :

	1973	1974	CROISSANCE en volume	
	(En millions de francs.)		%	
Recherche de base	1.319,3	1.463,1	+	5,4
Recherche à finalité socio-économique	320,9	357,1	+	5,8
Recherche à finalité industrielle	553,4	686,8	+	18
Grands programmes	1.545,8	1.513	—	6,9
Non ventilé.....	29,4	36		*
Totaux	3.768,8	4.056	+	3,2

ORIENTATIONS A L'INTÉRIEUR DE CHAQUE FINALITÉ

a) *Recherches de base.*

Une analyse plus détaillée montre que l'effort essentiel porte sur les dépenses de personnel, de fonctionnement et de renouvellement du matériel, ce qui limite d'autant les opérations nouvelles.

Les secteurs les plus favorisés dans ce domaine concernent les moyens de calcul, les mathématiques (construction d'un Institut de recherches mathématiques à Bordeaux), l'information scientifique et technique et les programmes de météorologie et d'astronomie.

b) *Recherches à finalité socio-économique.*

L'essentiel des dotations entrant dans ce cadre concerne les sciences de la vie (158,4 millions de francs) et l'habitat, l'urbanisme et les transports (122,5 millions de francs). Ces dernières marquent une progression en volume de 12,8 %, s'appliquant notamment aux techniques nouvelles de transports en commun urbains.

c) *Recherches à finalité industrielle.*

Le projet de budget marque une nette relance des activités visant à l'amélioration de la productivité et de la compétitivité industrielle. Ces actions incitatives progressent dans l'ensemble de 33,7 % dont 83,3 % pour les nouveaux modes de transport (techniques à coussin d'air).

d) *Grands programmes.*

On retrouve dans cette rubrique : la production d'électricité nucléaire, les applications spatiales du C.N.E.S. et le Plan calcul.

En ce qui concerne l'espace, il convient de noter que la contribution française au lanceur lourd L 33 n'est pas prévue, les crédits nécessaires ayant été inscrits au Fonds d'action conjoncturelle en attendant une décision définitive.

* * *

En raison de la conjoncture présente, votre commission souhaite que la recherche soit plus particulièrement développée et orientée vers la découverte et l'exploitation des gisements de minerais ou de combustibles fossiles sur le territoire français et ses abords maritimes aussi bien qu'à l'extérieur dans le cadre d'une politique d'aide au tiers monde.

Elle souhaite également qu'une action puissante soit entreprise pour la mise au point de carburants de remplacement tels que l'hydrazine et l'utilisation de toutes formes d'énergie.

B. — Comparaison entre la France et ses principaux partenaires européens.

Sur la base des informations réunies par la Direction des affaires scientifiques de l'O.C.D.E. et les services de la Communauté économique européenne, les dépenses brutes de recherche-développement des partenaires de la France ont évolué comme suit de 1967 à 1971 en pourcentage du P.N.B.

	1967	1969	1971
France	2,2	1,9	1,8
Allemagne	1,7	1,7	2,1
Grande-Bretagne	2,3	2,3	»
Italie	0,7	0,8	»
Pays-Bas	2,3	2,1	2,1
Belgique.....	0,9	1,1	»

Autre élément d'appréciation, les crédits civils de recherche développement ont progressé comme suit de 1968 à 1972 :

Allemagne	+ 91,9 %
Belgique	+ 98,9 %
Italie	+ 64,3 %
Pays-Bas	+ 60 %
France	+ 28,3 %

Ainsi, que l'on considère son volume de recherche rapporté à ses ressources ou son évolution, notre pays paraît avoir sérieusement relâché son effort au cours des cinq dernières années.

Comme le fait d'ailleurs observer M. Mesmin, rapporteur de la Commission des Finances à l'Assemblée Nationale, cette insuffisance ne permettra pas de réaliser les objectifs, pourtant bien modestes, du Plan puisque même l'hypothèse basse ne sera vraisemblablement réalisée qu'à 85 ou 90 %.

Il apparait, en outre, que l'objectif affirmé récemment encore de consacrer 2 % du P.N.B. à la recherche soit perdu de vue puisque ce pourcentage est tombé en 1972 à 1,7 %.

* * *

Votre commission n'entend pas entrer dans le détail de l'emploi des crédits de la recherche laissant ce soin à la Commission des Finances et à celle des Affaires culturelles. Elle demande cependant instamment au Gouvernement de ne pas sacrifier nos efforts dans ce domaine aux impératifs budgétaires sous peine d'hypothéquer gravement l'avenir et l'indépendance de la France.

II. — RECHERCHE NUCLEAIRE ET UTILISATION DE L'ENERGIE ATOMIQUE

A. — Activités civiles du C.E.A.

1° ACTIVITÉ MINIÈRE

a) Réserves prouvées en métropole.

Les réserves prouvées concernant les différents bassins se présentent comme suit (en tonnes d'uranium contenu) :

Commissariat à l'énergie atomique :

Limousin	16.900 tonnes
Forez Morvan	2.800 »
Vendée	7.300 »
Hérault	20.900 »
	<hr/>
Total C.E.A. ...	47.900 tonnes

Secteur privé :

Lozère	3.100 tonnes
Creuse.....	1.100 »
Aveyron	800 »
Cantal.....	400 »
Morbihan	1.000 »
Haute-Vienne	6.200 »
	<hr/>
Total.....	12.600 tonnes
	<hr/>
Total général ...	<u>60.500 tonnes</u>

b) *Extraction par le C.E.A. et les Compagnies où le C.E.A. possède des participations (évaluées en uranium contenu).*

1° *En métropole :*

Limousin	546 tonnes
Forez	361 »
Vendée	417 »
<hr/>	
Sous-total C.E.A...	1.324 tonnes
Compagnie française des minerais d'uranium (Lozère et Creuse)	48 »
Société industrielle et minière de l'uranium (Morbihan)....	51 »
<hr/>	
Total métropole...	1.423 tonnes

2° *Outre-mer :*

Compagnie des mines d'ura- nium de Franceville (Gabon)	208 tonnes
Société des mines de l'Air (Niger)	869 »
<hr/>	
Total outre-mer ..	1.077 tonnes

c) *Situation du marché.*

Comme nous l'avions signalé l'an dernier, l'offre d'uranium continue à dépasser largement la demande, notamment sur le marché français. Il s'agit là cependant d'une situation provisoire qui ne doit pas nous conduire à surestimer nos ressources car les besoins sont appelés à croître très rapidement.

Votre commission, avant tout soucieuse de sauvegarder l'indépendance énergétique de la France, estime donc qu'il conviendrait de réduire au minimum nos exportations et d'accroître nos stocks, d'autant plus que les ventes réalisées actuellement se révèlent peu lucratives.

2° **FILIÈRES EXPÉRIMENTALES ÉLECTRO-NUCLÉAIRES**

a) *Filières à eau lourde.*

Cette technique est utilisée dans deux types de réacteurs, les premiers refroidis à l'eau lourde pressurisée, les seconds alliant le refroidissement par l'eau ordinaire au modérateur à l'eau lourde. Tous les deux emploient comme combustible l'uranium naturel.

La première sous-filière dite C.A.N.D.U. est essentiellement développée par les Canadiens qui ont réalisé selon ce type la centrale de Pickering. Le remarquable démarrage de cette installation a relancé les commandes au Canada. C'est ainsi que 4 tranches de 750 mégawatts sont en construction et 4 autres de 750 MW à 1.200 MW, en option.

De plus, les Indiens réalisent dans leur pays quatre petits réacteurs à eau lourde (250 MW) avec l'aide des Canadiens.

Une seconde sous-filière de conception anglaise, dite S.G.H.W.R., allie l'eau ordinaire bouillante en tube de force au modérateur à eau lourde. Elle n'en est encore qu'au stade du prototype et il paraît douteux qu'elle puisse déboucher commercialement.

Soulignons, pour terminer, que les études concernant la filière à eau lourde ont été totalement abandonnées en France depuis 1972.

b) *Filière à haute température.*

1° *Situation en France.*

A la suite de la signature récente des accords entre la Société américaine Gulf, le Groupement d'étude des réacteurs à haute température (G.H.T.R.) et le C.E.A., les mécanismes qui doivent permettre à la France d'être présente dans la compétition pour le marché des réacteurs à haute température sont progressivement mis en place.

Un premier objectif est la préparation par le G.H.T.R. d'une offre qui sera présentée avant la fin 1974 à un groupement de producteurs européens qui pourrait comprendre E.D.F.

Parallèlement, le C.E.A. entreprend, dans le cadre des accords visés ci-dessus, un programme pluriannuel de développement.

Il faut noter que toutes dispositions ont été prises dans les accords pour qu'au cas où la possibilité s'en confirmerait, se réalise une collaboration sur le plan européen tant en ce qui concerne la construction des réacteurs que la fabrication des combustibles.

2° *Perspectives d'avenir de la filière.*

Bien que des développements importants restent nécessaires, les réacteurs à haute température se présentent déjà aux Etats-Unis comme des concurrents potentiels des réacteurs à eau ordinaire.

Pour l'Europe, il est difficile de faire des pronostics, mais il n'est pas irréaliste de penser que les producteurs d'électricité ne resteraient pas insensibles à une confirmation du succès aux U.S.A. de cette filière, si des offres assez avantageuses et assez crédibles leur étaient faites par des consortiums européens.

Il faut enfin souligner que les réacteurs à haute température disposent d'un potentiel de développement important en raison des perspectives d'utilisation directe de la chaleur qui pourront notamment être appliquées à la sidérurgie et surtout à la production d'hydrogène par dissociation de l'eau. Par ce biais, on devrait pouvoir augmenter la part du nucléaire dans le bilan énergétique général *puisqu'il n'y aurait plus passage obligé par l'électricité.*

3° Filières à neutrons rapides.

On commence à sortir dans ce domaine de la procédure expérimentale et on peut déjà parler de mise en œuvre de la surgénération.

La phase d'expérimentation a été marquée par la réalisation du réacteur *Rapsodie* qui avait été, jusqu'à l'été dernier, l'élément clé du programme « rapide » français. Le fait que ce surgénérateur ait fonctionné depuis six ans avec un taux de disponibilité proche de 90 %, a joué un rôle déterminant dans la décision de passer au stade pré-industriel que représente *Phénix*.

Rappelons en effet que ce dernier réacteur qui a divergé le 30 août doit atteindre une puissance de 250 mégawatts, ce qui souligne le pas important franchi vers la dimension industrielle. On nous permettra de souligner par ailleurs qu'il s'agit du premier surgénérateur prototype à entrer en service en Europe occidentale, ce fait soulignant l'avance prise par la France en la matière.

Réalisation de Super-Phénix.

Le vote d'un texte de loi, que nous persistons à trouver fort imparfait, va permettre, en collaboration avec les Italiens et les Allemands, la réalisation d'une centrale surgénératrice « commerciale » d'une puissance de 1.200 mégawatts.

La Société Technicatome, où le C.E.A. est associé à E.D.F. à raison de 90 % pour l'un et 10 % pour l'autre, prépare actuellement l'offre d'un réacteur qui sera présentée au groupe franco-italo-allemand. E.D.F. poursuit parallèlement ses négociations avec nos partenaires

étrangers en vue de la constitution définitive de la Société internationale qui financera et exploitera Super-Phénix.

Il est à peine besoin d'insister sur l'importance considérable de cette opération.

Certes la mise en œuvre technique des neutrons rapides ne va pas, dès demain, résoudre nos problèmes énergétiques et son rôle restera modeste pendant vingt ans encore, mais si l'on considère son haut degré d'utilisation de la matière fissile, c'est vraiment *le seul procédé qui résout à long terme les problèmes d'approvisionnement de l'humanité.*

Il faut savoir, en effet, que si les réserves mondiales d'uranium utilisées dans des réacteurs nucléaires classiques (à eau légère) équivalent à 760 milliards de tonnes de pétrole, ce qui est déjà un chiffre considérable, les mêmes quantités de ce métal utilisées par des surgénérateurs correspondent à 57.600 milliards de tonnes de pétrole, soit 235 siècles de consommation actuelle.

Notre dernière observation concernant ces réacteurs rapides se rapporte à leur alimentation en matière fissile qui peut être soit de l'uranium fortement enrichi, soit du plutonium. En ce qui concerne Phénix, la question est résolue, nos réacteurs à uranium naturel fournissant le plutonium nécessaire, mais, pour Super-Phénix, un problème se pose car il ne semble pas que notre production de ce métal soit suffisante pour alimenter ce surgénérateur qui aura besoin d'une charge cinq fois plus importante. Devrons-nous, dans ces conditions, recourir à l'uranium moyennement enrichi et dans quelles conditions? C'est une question pour laquelle nous aimerions avoir une réponse du Gouvernement.

B. — Production d'électricité nucléaire.

1° CENTRALES NUCLÉAIRES EN SERVICE

Il existe actuellement en France huit réacteurs nucléaires couplés au réseau de distribution d'électricité dont les conditions et de fonctionnement et la production sont résumés dans le tableau ci-dessous :

CENTRALES	MISE en service	PUISSANCE maximale (mégawat.)	PRODUCTION en millions de Kwh	DISPONIBILITÉ
Chinon 1	»	73	226	55
Chinon 2	Mars 1965	214	1.390	77
Chinon 3	Octobre 1967	434	2.385	57
Le Bugey 1	Avril 1972	522	1.079	46
Marcoule G.2	Avril 1959	40	338	92
Marcoule G.3	Avril 1960	40	308	92
Mont d'Arrée	»	72	476	87
Saint-Laurent 1	Mars 1969	447	2.781	66
Saint-Laurent 2	Août 1971	522	2.766	62
Chooz (franco-belge)	Février 1967	283	(1) 1.016	92
Vandellos (Espagne - part française 25 %)	Février 1972	»	(1) 285	»

(1) Part française seulement.

La production totale des centrales nucléaires (y compris notre part de la centrale franco-belge de Chooz et franco-espagnols de Vandellos) a progressé et atteint 13 milliards de kilowattheures contre 7,8 en 1971 Ceci représente 8 % de nos fournitures d'électricité contre 5,3 % l'année précédente.

Cependant, si l'on considère le bilan énergétique global, la part du « nucléaire » ne représente encore que 1,9 % (contre 65,2 % pour le pétrole), ce qui montre l'ampleur de l'effort à entreprendre pour acquérir un minimum d'indépendance.

D'une façon générale, le comportement des centrales nucléaires a été assez bon, en 1972, en dépit de quelques incidents imputables surtout à l'oxydation par le gaz carbonique.

Par ailleurs, la Centrale des Monts d'Arrée a été perturbée à nouveau et il est possible que son exploitation soit interrompue après 1975.

En revanche, le fonctionnement de Chooz a été remarquable.

Pour les neuf premiers mois de 1973, le fonctionnement des installations nucléaires a été également satisfaisant dans l'ensemble. Cependant, des fissures apparues dans le circuit primaire de gaz carbonique de Chinon 3 ont rendu nécessaire l'arrêt de cette centrale et il est probable que les réparations à effectuer dureront jusqu'à la fin de l'année 1974.

Quoi qu'il en soit la production des trois premiers trimestres de l'année en cours a atteint 9,1 milliards de kWh et en raison de l'accident survenu à Chinon 3, notre production d'électricité nucléaire sera moins importante cette année qu'en 1972.

2° CENTRALES NUCLÉAIRES EN CONSTRUCTION OU COMMANDÉES

Les centrales nucléaires actuellement en construction en France sont les suivantes :

	PUISSANCE	MISE EN SERVICE
Fessenheim 1	890 mégawatts	Printemps 1976.
Fessenheim 2	890 —	Fin 1976.
Bugey 2	925 —	1976.
Bugey 3	925 —	Fin 1977.
Bugey 4	925 —	Fin 1978.

En ce qui concerne les commandes, l'option concernant Bugey 5 (925 MW) devrait être prochainement levée.

Toutes les centrales citées ci-dessus, y compris celle franco-belge de Tihange de 870 mégawatts qui doit entrer en service au début de 1975, utilisent la technique Westinghouse à eau pressurisée (P.W.R.) dont le licencié est, en France, Framatome, filiale à 51 % de Creusot-Loire, mais dont Westinghouse détient 45 % des actions.

Un fait nouveau est intervenu le 25 mai dernier avec la *commande de « principe » de deux chaudières nucléaires de 995 mégawatts utilisant la technique dite à eau bouillante (B.W.R.)* dont la licence est détenue en France par S.O.G.E.R.C.A., filiale de la *Compagnie générale d'électricité*.

3° EQUIPEMENT ÉLECTRO-NUCLÉAIRE DANS LE MONDE NON COMMUNISTE

Les centrales nucléaires installées, en construction et commandées se présentent comme suit dans la zone ainsi définie, en nombre et puissance (mégawatts) :

PAYS	CENTRALES installées	CENTRALES en construction	CENTRALES commandées
Etats-Unis	32 unités 15.761 Mgw	55 unités 47.725 Mgw	79 unités 83.137 Mgw
Allemagne fédérale	11 2.312	9 8.034	2 1.560
Japon	7 2.518	14 10.528	2 1.400
Espagne	3 1.073	2 1.800	4 3.600
Suède	2 450	6 4.540	2 1.480
Grande-Bretagne	29 5.346	11 6.450	»
Italie	3 592	2 825	»
France	10 2.705	5 3.863	2 1.920

Comme nous l'avions déjà signalé l'an dernier, il ressort de ce tableau que notre pays, qui occupe encore la troisième place derrière les Etats-Unis et la Grande-Bretagne pour les centrales installées, risque de se trouver rapidement relégué à un rang beaucoup plus modeste puisqu'il se situe, pour les installations en construction ou commandées, loin derrière le Japon, l'Allemagne fédérale, la Grande-Bretagne et la Suède.

C. — Enrichissement de l'uranium.

Si la France et l'ensemble des pays européens possèdent des ressources importantes en uranium naturel, leur indépendance énergétique ne s'en trouve pas pour autant assurée puisque le pourcentage d'isotope 235 radioactif contenu dans ce métal, soit 0,07 %, doit être porté aux environs de 3 % pour obtenir le « combustible » nécessaire au fonctionnement des centrales nucléaires à eau légère. Ne disposant pas des installations nécessaires, nos partenaires européens doivent donc, pour cette opération dite d'enrichissement, s'adresser aux Etats-Unis et accessoirement à l'Union Soviétique.

Le recours aux Etats-Unis n'a posé jusqu'à maintenant aucun problème, l'excédent de capacité des usines américaines suffisant largement à faire face à nos besoins (sans parler de l'utilisation accessoire du potentiel soviétique), mais la progression de nos investissements nucléaires est telle qu'en dépit de l'accroissement de la capacité américaine d'enrichissement, qui doit être portée de 17 millions d'unités de travail de séparation (U.T.S.) à 28 millions, il est à prévoir que les U.S.A. ne pourront pas, du moins avec leurs installations actuelles, même améliorées, faire face aux demandes étrangères.

Ces données connues depuis plusieurs années constituaient un motif suffisant pour inciter les Européens à réaliser sans délai sur leur continent une usine de séparation isotopique.

Mais un élément nouveau était venu encore renforcer l'urgence de la décision à prendre.

En effet, les Américains, soucieux, d'une part, de dissuader leurs clients étrangers d'acquérir des moyens propres d'enrichissement et, d'autre part, de se faire en quelque sorte préfinancer la construction d'usines nouvelles, ont décidé que les demandeurs d'uranium enrichi devraient dorénavant s'engager huit ans à l'avance, en payant des arrhes importantes (33 %), et pour une durée de dix ans, sans qu'aucun plafond ne soit garanti quant au prix à payer à la livraison.

Il serait vain d'épiloguer ici sur le caractère léonin de cette forme de contrat mais il apparaît très nettement que seule une décision quasi immédiate de construire une usine européenne de séparation isotopique pouvant fonctionner dès 1978 était susceptible de limiter au minimum les engagements d'achat « d'enrichi » américain que nos partenaires devront souscrire dans l'immédiat (à moins qu'ils puissent trouver une solution provisoire en s'adressant à l'U.R.S.S. ou qu'ils recourent aux possibilités limitées de Pierrelatte).

Sur la base des besoins prévisibles on peut estimer que l'absence d'une décision européenne dans le domaine de l'enrichissement de l'uranium se traduirait au cours du premier semestre de l'année 1974 par l'accaparement par les américains d'un marché de 9 millions d'U.T.S.

Est-il besoin de souligner que la pénurie d'énergie dont nous nous trouvons aujourd'hui menacés à très court terme appuie encore les arguments d'une prise de position ne souffrant aucun délai.

Diffusion gazeuse ou ultracentrifugation.

Ce n'est pas le lieu ici d'exposer dans le détail la première technique ; rappelons seulement que le principe est de faire passer à travers une « barrière » poreuse un combiné volatil de l'uranium en utilisant le fait que les canaux du filtre laissent passer un peu plus facilement le gaz contenant de l'uranium 235 que celui à base d'uranium 238.

Bien que ce procédé nécessite une grande quantité d'électricité, il s'agit jusqu'à maintenant de la seule technique éprouvée et parfaitement au point, mise en œuvre industriellement, tant aux Etats-Unis qu'en U.R.S.S. et, pour des besoins exclusivement militaires, en France et en Grande-Bretagne.

Totalement différent est le procédé de l'ultracentrifugation à base de machines tournantes qui, à la manière des écrémeuses, séparent les molécules lourdes contenant de l'uranium 238 de celles plus légères à base d'uranium 235.

Il s'agit là d'un procédé séduisant, dans la mesure où il permet d'obtenir des quantités relativement faibles d'uranium enrichi moyennant une dépense réduite d'énergie, mais qui pose des problèmes redoutables sur le plan mécanique et celui de la corrosion ; aussi les techniciens les plus avertis de ces problèmes pensent-ils que la mise au point de l'ultracentrifugation nécessitera encore au moins trois à quatre années sans parler des inconnues subsistant au plan économique.

URENCO et EURODIF.

Si tout le monde est aujourd'hui conscient de la nécessité de réaliser une usine de séparation isotopique, pour un certain nombre de motifs qui ne sont pas tous d'ordre technique, les principaux pays européens divergent malheureusement sur le procédé à mettre en œuvre.

Face à la Grande-Bretagne, aux Pays-Bas et à l'Allemagne qui, dans le groupe U.R.E.N.C.O., fondé en 1971, unissent leurs efforts pour promouvoir l'ultracentrifugation, se dresse depuis 1972 le groupe E.U.R.O.D.I.F. où se trouvent associés notre C.E.A. et un certain nombre d'établissements publics et groupes industriels belges, italiens, espagnols et suédois.

Les efforts réalisés par notre pays et ses partenaires dans le cadre de cette association viennent d'aboutir, le 27 novembre dernier, à une conclusion positive qui fera date dans l'histoire de la coopération européenne et ouvre des perspectives nouvelles à notre continent sur le plan énergétique.

En effet, Belges, Espagnols, Italiens, Suédois et Français se sont mis d'accord pour mettre en chantier, dès le début de 1974, une usine d'enrichissement de l'uranium.

L'implantation de cette entreprise n'est pas encore précisée mais on peut dès maintenant indiquer qu'elle devrait être en mesure de fonctionner à partir de 1978 avec une capacité initiale de 4 millions d'U.T.S. qui sera portée à 9,3 millions en 1981. Le coût d'investissement serait de l'ordre de 7 milliards de francs, non comprises les centrales électriques d'une puissance totale de 2.500 mégawatts nécessaires au fonctionnement des compresseurs.

Pour fixer les idées, une telle usine pourra fournir les charges initiales d'environ 40 centrales de 1.000 mégawatts et alimenter par la suite près d'une centaine de centrales de même puissance.

* * *

En conclusion de ce chapitre relatif à nos activités nucléaires, les principales observations de votre commission sont les suivantes :

1° Volume des crédits.

Sans ignorer les impératifs budgétaires qui ne permettent pas de satisfaire tous les besoins et nécessitent des choix, nous observons que les investissements de base du C.E.A. restent au même niveau en francs constants, ce qui ne permet pas de développer les recherches dans de nouveaux secteurs ou même de renouveler certains appareils indispensables.

2^o Recherche minière.

La sauvegarde de notre indépendance énergétique doit primer, à notre sentiment, toute considération économique ou commerciale et, en particulier, ne pas tenir compte de la surproduction actuelle d'uranium entraînant une certaine dépréciation des cours de ce métal. Il s'agit, en effet, d'un phénomène passager et, dès maintenant, la demande s'accroît rapidement.

Nous estimons donc nécessaire d'intensifier les recherches en métropole (en faisant porter notre effort sur les terrains sédimentaires se trouvant au contact des massifs hercyniens, et de participer activement aux efforts de prospection dans le cadre européen et en Afrique francophone.

Il serait indispensable également d'affecter un fonds spécial à la constitution de stocks plutôt que d'exporter dans des conditions d'ailleurs peu rémunératrices.

3^o Equipements électro-nucléaires.

Dans ce domaine, deux problèmes connexes se posent, celui du volume des commandes et celui de notre industrie.

Concernant le volume des commandes, nous nous félicitons des décisions prises pour accélérer le programme primitif qui va se traduire par l'engagement de 3 centrales de 950 mégawatts en 1974 et de 3 centrales dont une de 1.200 mégawatts en 1975.

Mais, comme nous l'avons déjà signalé l'an dernier, nous sommes en désaccord avec le Gouvernement au sujet de sa politique de diversification des filières à eau légère qui s'est traduite par la commande « de principe » à la Compagnie générale d'électricité d'une centrale « à eau bouillante » (B.W.R.) alors que tous les réacteurs nucléaires commandés à ce jour faisaient appel à la technique de l'eau pressurisée développée en France par Framatome, licenciée de Westinghouse et filiale de Creusot Loire.

Notre appréciation se fonde sur quatre motifs principaux :

En premier lieu, la technique P.W.R. nous apparaît présenter de meilleures garanties de sécurité, compte tenu du fait que l'eau contenue dans le cœur du réacteur est totalement séparée de celle qui « travaille » dans les turbines ce qui élimine tout risque de pollution extérieure en cas de rupture d'une gaine de combustible.

En second lieu, les dimensions de la cuve contenant le cœur d'un réacteur P.W.R. est, pour une installation de 1.000 mégawatts, de l'ordre de 6,35 mètres de diamètre alors pour un « B.W.R. », le diamètre dépasse 8 mètres.

Dans le premier cas, il est donc possible de réaliser en usine l'opération complexe et délicate de soudage de l'enveloppe métallique du « cœur », dont l'étanchéité conditionne pour l'essentiel la sécurité de l'installation, et de transporter ensuite la cuve par route ou voie d'eau. Tel n'est pas le cas pour les cuves du « B.W.R. » qui doivent être assemblées sur place, leurs dimensions les rendant intranportables.

En troisième lieu, il n'existe en France aucune entreprise capable actuellement de fabriquer des cuves destinées aux réacteurs à eau « bouillante » et la Compagnie générale d'électricité devra donc s'adresser pour ce faire à l'étranger, ce qui nous paraît une curieuse façon d'encourager notre industrie nucléaire nationale.

Enfin, il n'est pas nécessaire d'être grand expert en économie pour comprendre que nous ne pouvons développer une industrie nucléaire française et la mettre en mesure d'exporter qu'en lui assurant un plan de charge correspondant à ses possibilités afin qu'elle puisse amortir le plus gros de ses dépenses d'investissements à l'aide de ses ventes sur le marché intérieur.

Qu'on nous permette de rappeler à ce propos que le souci de diversification, avancé par le Gouvernement, louable en son principe, peut se justifier dans un pays comme les Etats-Unis où existent 166 centrales nucléaires en service, en construction ou en commande (dont plus de 80 à eau pressurisée) mais que le problème est totalement différent en France qui devra, d'une part, assurer pendant de longues années la survie de sa filière à uranium naturel et entend, d'autre part, dans l'avenir, faire porter ses efforts sur les surgénérateurs.

Est-il nécessaire d'ajouter à tous ces arguments le fait que nos techniciens du C.E.A., qui ont réalisé le réacteur à eau pressurisée de nos sous-marins atomiques et cherchent à mettre au point, à partir de celui-ci, des centrales miniaturisées, sont naturellement mieux à même de seconder les industriels utilisant le procédé P.W.R., étant bien entendu qu'ils sont cependant en mesure d'aider à la mise en œuvre de la filière « à eau bouillante » si l'E.D.F. confirme sa commande à la C.G.E.

4° Développement des surgénérateurs.

En raison de l'excellente condition de démarrage du surgénérateur Phénix qui matérialise l'avance prise par la France dans le domaine des réacteurs « rapides », nous ne pouvons qu'insister pour que soit mise en place rapidement, en collaboration avec nos partenaires allemands et italiens, la plate-forme technique, industrielle et financière devant permettre le démarrage, dès 1974, de la construction de Super Phénix et, ultérieurement la commercialisation des surgénérateurs.

En ce qui concerne ce dernier point il nous apparaît que le groupe industriel C.G.E. est particulièrement bien placé compte tenu de la part prépondérante qu'il a prise dans la construction des réacteurs à neutrons rapides.

5° Réacteurs à haute température.

Cette filière peut se révéler très intéressante, notamment dans la sidérurgie « nucléaire ». Nous nous réjouissons donc que l'étude en soit poursuivie par le C.E.A. en coopération avec la Société américaine « Gulf », une des meilleures spécialistes en la matière.

6° Enrichissement de l'uranium.

La menace très pressante qui pèse sur notre approvisionnement en hydrocarbures nous permet de mesurer avec acuité l'inconvénient de dépendre pour les combustibles énergétiques de sources étrangères et lointaines. Aussi face à l'incertitude des fournitures américaines et à la prétention des U.S.A. de conserver le monopole de l'enrichissement de l'uranium, sommes-nous heureux de la décision positive prise par E.U.R.O.D.I.F. à l'incitation de notre pays mettant son savoir technique à la disposition de ses partenaires. Certes le prix à acquitter est lourd — 7 milliards de francs actuels dont 3,4 à la charge de la France — mais ce n'est pas, à notre avis, payer trop cher l'indépendance énergétique de l'Europe.

Mais ce succès ne doit pas nous faire perdre de vue l'intérêt du procédé concurrent développé par les Anglais, les Hollandais et les Allemands. En effet, si la technique de l'ultracentrifugation se heurte encore à de sérieuses difficultés techniques qui ne permettent pas d'envisager sa mise en œuvre avant plusieurs années, il n'est pas contestable que ce procédé présente l'avantage d'une plus grande souplesse et consomme nettement moins d'énergie que la diffusion gazeuse. Aussi souhaitons-nous que notre pays s'associe aux efforts de la « troïka » car il apparaît dès maintenant qu'il sera nécessaire de recourir aux deux techniques pour couvrir les besoins européens en uranium enrichi à partir de 1985.

Quoi qu'il en soit le lancement de l'usine d'enrichissement d'Eurodif marque un tournant de la politique énergétique de l'Europe au moment où notre continent réalise avec angoisse le danger de dépendre pour son économie de sources de travail et de chaleur échappant à son contrôle.

III. — L'INFORMATIQUE

L'évolution récente et les perspectives immédiates de l'industrie informatique apparaissent doublement encourageantes.

En effet, après quelques années de ralentissement, la croissance de ce secteur semble devoir repartir à un rythme annuel égal, et même légèrement supérieur à 15 %. Un tel dynamisme est d'autant plus remarquable que la phase de « démarrage », tant sur le plan technique que sur le plan économique, est déjà largement dépassée.

En outre, le caractère absolu, et que l'on disait irréversible, de la domination américaine n'apparaît plus aussi évident. On assiste, depuis quelques années, à un certain recul de la prépondérance d'I.B.M. et sa part du marché est moindre qu'il y a cinq ans. Actuellement, ce sont surtout des compagnies américaines moins importantes et des firmes japonaises qui ont su bénéficier de ce recul. Mais il laisse tout de même à la France, et à l'Europe, des raisons d'espérer et une chance à saisir.

Ces considérations justifient de la part de votre commission, en ce qui concerne la politique informatique et son développement, une certaine exigence et une grande attention.

A. — Panorama de l'industrie informatique dans le monde.

Le parc mondial d'ordinateurs est passé, du 1^{er} janvier 1972 au 1^{er} janvier 1973, de 137.690 à 164.060 unités, soit un accroissement en nombre de 19 % environ.

Il se répartit de la façon suivante :

Etats-Unis	106.350
Europe occidentale	40.530
Japon.....	11.180
U.R.S.S.	6.000

L'examen de l'évolution des cinq dernières années fait apparaître une certaine régression de la suprématie des constructeurs américains. Alors qu'ils détenaient, en 1968, 88,9 % (en nombre) du parc d'ordinateurs installés, ils en possèdent, en 1973, 83,6 %. La régression en valeur est un peu plus accentuée : 86,1 % aujourd'hui au lieu de 91,6 % il y a cinq ans. Ce léger décalage tient à la part croissante des mini-ordinateurs, au coût unitaire plus faible. Une telle tendance du marché a permis à des firmes de dimension moyenne, notamment américaines (Digital Equipment) ou japonaises, de battre en brèche, au moins dans certains domaines, la puissance d'I.B.M., dont la part est passée, en cinq ans, de 64,5 % à 58,5 % en valeur et de 51,4 % à 38,2 % en nombre d'ordinateurs installés.

Honeywell Bull, en revanche, a accru son emprise sur le marché, dont elle détient 9,7 % (en nombre d'ordinateurs installés) et 8,9 % (en valeur) au lieu de 9,2 % et 7,7 % en 1968.

B. — L'évolution récente de l'informatique en France.

a) LE MARCHÉ DES ORDINATEURS ET DES SYSTÈMES INFORMATIQUES

La valeur des livraisons d'ordinateurs en France était de l'ordre de 4,2 milliards en 1973. La croissance soutenue de ce marché, à un rythme de 15 ou 16 % par an, se trouve ainsi confirmée.

	RÉPARTITION du parc installé en valeur au 1 ^{er} janvier 1973	RÉPARTITION des livraisons nouvelles de l'année 1972
	(En pourcentage.)	
<i>Industrie américaine</i>	83,5	75,5
dont :		
I.B.M.	56	51
Honeywell Bull	15	14
Autres	12,5	10,5
<i>Groupe UNIDATA</i>	12,9	21,5
dont :		
C.I.I.	9,3	17
Siemens	2,5	3
Philips	1,1	1,5
<i>Autres Européens</i>	3,6	3

Le tableau ci-dessus témoigne d'un recul assez net de la prépondérance des constructions américaines sur le marché français, au profit des trois partenaires du nouveau groupe Unidata, en particulier de C.I.I. La progression remarquable de la compagnie française tient pour une part aux privilèges dont elle bénéficie auprès de l'importante clientèle constituée par les administrations publiques, mais aussi — et il faut s'en féliciter —, à son dynamisme propre.

**b) LE MARCHÉ DES PÉRIPHÉRIQUES,
TERMINAUX, MINI-ORDINATEURS**

Ce marché est évalué à 1,5 milliard de francs pour l'année 1972 en France.

L'industrie française a réalisé un tiers de ce chiffre d'affaires global, soit environ 500 millions. Mais sa part a été plus forte pour les mini-ordinateurs (60 % du marché), réalisés principalement par C.I.I. Télémécanique et Intertechnique. Sa position est également bonne en ce qui concerne les traceurs de courbe (Benson, 70 % du marché national), les petites imprimantes (I.E.R., Logabax, Sagem) et les bandes magnétiques (Pyrat).

Alors que l'on prévoit, dans le monde, une croissance annuelle de l'ordre de 40 à 60 % du nombre des terminaux — rythme qui conduirait à un triplement en trois ans — la France se trouve gênée, dans le domaine des périphériques, par les obstacles que constituent le sous-équipement des réseaux, le prix élevé des communications, et le manque de spécialistes.

**c) LES SOCIÉTÉS DE SERVICES
ET CONSEIL EN INFORMATIQUE (S.S.C.I.)**

Le secteur du service et conseil demeure, dans l'industrie informatique française, le moins pénétré par les sociétés étrangères.

Son chiffre d'affaires s'est élevé à 1,1 million en 1972 et il a été réalisé à 90 % par des firmes nationales.

Cependant, si l'on tient compte dans l'évaluation de l'activité du secteur du chiffre d'affaires réalisé par les branches « service et conseil » des constructeurs d'ordinateurs, le bilan apparaît moins satisfaisant puisque la part des sociétés française s'établit alors à 40 %.

Une enquête économique réalisée cette année par la Délégation à l'Informatique sur les S.S.C.I. et leur évolution récente fait apparaître trois tendances :

- une reprise légère de la croissance de ce secteur, puisqu'on prévoit pour 1973 un chiffre d'affaires hors taxe supérieur de 20 % à celui de l'exercice précédent;

- une restructuration importante;
- une localisation peu satisfaisante de l'activité des S.S.C.I., puisque la région parisienne, avec 129 sociétés, réalise 74 % du chiffre d'affaires, les 69 sociétés disséminées sur le reste du territoire n'en assurant que 26 %.

d) LE DÉVELOPPEMENT DES MÉTIERS INFORMATIQUES

Le tableau ci-dessous donne une estimation des personnels utilisés par l'industrie informatique française en 1970, en 1973, et une prévision pour 1975.

	1970	1973	1975
Analystes	21.000	35.000	50.000
Programmeurs.....	18.000	25.000	35.000
Opérateurs et pupitreurs	16.000	30.000	40.000
Totaux	55.000	90.000	125.000

Il importe tout particulièrement d'adapter les capacités actuelles du système d'enseignement à la forte croissance des métiers informatiques. Les problèmes technologiques et financiers que soulève le développement des secteurs dans son ensemble sont déjà difficilement surmontables. L'insuffisance des personnels ne doit pas constituer un handicap supplémentaire.

e) LES UTILISATEURS DE L'INFORMATIQUE

Les 8.000 unités du parc français d'ordinateurs, qui représentent en valeur, 15,8 milliards de francs, se répartissent de la façon suivante :

	NOMBRE D'UNITÉS	VALEUR (en millions de francs)
Administration.....	900	2.200
Entreprises publiques.....	850	2.600
Secteur privé	6.250	11.000

En ce qui concerne les administrations publiques, il est intéressant de constater que les « villes nouvelles » qui sont mises en place actuellement semble devoir s'engager résolument dans l'utilisation de l'informatique. Un groupe de travail constitué à l'initiative de la Délégation à l'informatique et de la Délégation à l'aménagement du territoire et dont les travaux ont commencé l'automne dernier, a abouti au lancement de deux expériences pilotes à l'Isle Abeau, dans la région lyonnaise et à Cergy-Pontoise.

Ces deux localités feraient l'objet d'un recours systématique à l'outil informatique dans les nombreux domaines où il peut s'avérer utile à la gestion communale.

C. — L'Institut de recherches d'informatique et d'automatique (I.R.I.A.).

Rappelons qu'un Comité interministériel en date du 25 juin 1972 avait abouti à une organisation de l'I.R.I.A. basée sur une conception nouvelle de sa mission.

a) LES ACTIVITÉS DE RECHERCHE

L'I.R.I.A. intervient désormais soit par son laboratoire propre (Laboria), soit sous forme d'opérations en coopération avec d'autres organismes, dans le cadre des projets « pilotes », soit par l'intermédiaire de contrats de recherche confiés à des laboratoires extérieurs.

Les résultats des travaux en informatique du Laboria ont permis de diffuser de nombreuses publications, parfois en collaboration avec des organismes étrangers, tels que le Harvard Medical School, le Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) et le Centre de recherche de Novossibirsk.

En coopération avec des équipes de Rennes, de Toulouse, de Grenoble et de Paris, l'I.R.I.A. s'est en outre engagé dans un projet ayant pour objectif la réalisation d'un système adapté à l'utilisation scientifique des ordinateurs, notamment des appareils de la C.I.I.

L'I.R.I.A. a enfin attribué, en 1972, 46 contrats de recherche à des laboratoires extérieurs.

Il a accordé une vingtaine de bourses d'études en 1972, trente en 1973 et a lancé une enquête sur la Recherche informatique française dont les résultats ont été communiqués au Comité consultatif de la recherche en informatique.

b) LA PROMOTION DES APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE

En ce qui concerne le «hardware», le Service technique informatique de l'I.R.I.A. s'est attaché à mettre en place un réseau de relations avec les constructeurs lui permettant de prendre connaissance des matériels, de suivre leur évolution, et de rassembler une documentation. Simultanément, il a poursuivi des activités d'étude en matière d'informatique graphique et dans le domaine des systèmes de mesure «hardware.»

L'Institut a également porté ses efforts sur les problèmes d'évaluation et de normalisation des systèmes, ainsi que sur les tâches d'assistance aux administrations.

Enfin, il a poursuivi des projets spécifiques notamment sur l'informatique médicale et sur les possibilités d'application de l'informatique dans le domaine des sciences humaines.

c) LES ACTIVITÉS DE FORMATION ET D'INFORMATION

Parallèlement aux activités d'enseignement poursuivies et développées dans le cadre de l'Ecole d'informatique de l'I.R.I.A. et de celle du Centre d'études pratiques de l'informatique appliquée, filiale de l'I.R.I.A., l'Institut a exercé des missions de formation en collaboration avec l'E.D.F. et le C.E.A.

Son Centre de documentation a mis en place un système de décentralisation et de diffusion de l'information.

Le Centre d'information sur les carrières liées à l'informatique (C.I.C.I.) a joué un rôle utile d'orientation des élèves et des étudiants.

Ce bilan des activités de l'I.R.I.A. permet de conclure semble-t-il, au résultat positif de la réorganisation décidée il y a deux ans.

Le projet de budget pour 1974 fait bénéficier l'I.R.I.A. d'une augmentation de 21 % de ses autorisations de programme et de plus de 30 % de ses crédits de paiement.

Les moyens nouveaux dont bénéficie l'Institut lui permettent notamment de créer 20 emplois supplémentaires, de financer des bourses et des contrats de recherche, et de poursuivre l'effort de décentralisation qu'il a amorcé par la création de 8 emplois scientifiques en province.

D. — La Compagnie internationale pour l'Informatique (C.I.I.).

A l'occasion de l'examen du projet de budget pour 1973, votre Rapporteur avait souligné la très grande qualité technique de la production de la C.I.I. mais les faiblesses qu'elle conservait sur le plan commercial.

a) LES PRODUITS ET APPLICATIONS DE LA C.I.I.

Si l'exercice 1971 a vu l'élargissement de la gamme I.R.I.S., 1972 et 1973 ont permis la diversification des moyens mis à la disposition de la clientèle : programmes et périphériques nouveaux, versions nouvelles, aux capacités accrues, des systèmes d'exploitation S.I.R.I.S. 243 et S.I.R.I.S. 748.

En particulier, différents programmes d'application ont été proposés, permettant le traitement de la documentation, la gestion des banques de données, le traitement des approvisionnements et de la comptabilité générale.

La gamme actuelle des périphériques s'est complétée de nouvelles unités de disques et d'une unité de bande magnétique (P.E.N. 21) de conception C.I.I.

Enfin un nouveau modèle d'ordinateur de moyenne puissance, I.R.I.S. 55, qui vient compléter la gamme existante, a été annoncé.

En ce qui concerne le domaine des mini-ordinateurs pour applications temps réel, automatismes, péri-informatique, etc., le succès commercial du Mitra 15 a permis d'augmenter très rapidement la cadence de production en série dans le Centre industriel C.I.I. de Toulouse.

A la fin 1972, le total des systèmes C.I.I., installés ou en commande, était d'environ 1.500.

b) L'ÉTAT DU PROBLÈME DE LA LOCATION DES APPAREILS

La création en 1971 de la C.I.L.O.M.I. (Compagnie internationale pour la location du matériel informatique), ayant pour objet de dégager la C.I.I. de la charge considérable que rencontrait la mise en place d'un système de location, avait répondu à une préoccupation et à une recommandation de votre commission.

En 1971-1972, c'est-à-dire au cours de son premier exercice, la C.I.L.O.M.I. a acquis tous les matériels placés en location par la C.I.I. au cours des exercices correspondants, à l'exception de quelques systèmes et des appareils placés à l'étranger.

Les opérations de crédit-bail qui ont été conclues ont porté sur 170 contrats ou avenants, représentant un montant d'investissements de l'ordre de 400 millions de francs. Ces activités ont permis à la C.I.L.O.M.I. d'achever l'exercice sur un bénéfice après impôts de 1,5 million de francs. Rappelons que le capital de la C.I.L.O.M.I. est détenu pour moitié par la C.I.I., pour 37,5 % par les banques et pour 12,5 % par le C.N.R.O.

c) L'ÉVOLUTION DES STRUCTURES COMMERCIALES

La C.I.I. a poursuivi au cours de l'année 1972 son programme d'implantation en province, ouvrant deux nouvelles délégations régionales à Lille et à Rennes, et un bureau à Dijon, rattaché à l'agence de Lyon.

Par ailleurs, elle a renforcé ses moyens commerciaux par un accroissement des effectifs et par une intensification des efforts de formation et de perfectionnement des personnels spécialisés. Le développement de sa clientèle a été particulièrement net dans le secteur bancaire, dans celui des sociétés de service, dans ceux de l'énergie, des industries agricoles et alimentaires.

A l'étranger, elle a accru les moyens de sa filiale espagnole, créé une filiale au Brésil et une succursale à Abidjan.

Elle a enregistré d'importantes commandes d'Amérique du Sud et d'Afrique et développé son implantation sur le marché des pays de l'Est notamment par la conclusion d'un accord général de coopération avec la Hongrie devant conduire à la mise en place dans ce pays d'ordinateurs

I.R.I.S. Des négociations ont, en outre, été entreprises avec la Pologne et l'U.R.S.S.

Les résultats financiers de l'exercice 1972 apparaissent, pour C.I.I., plus que satisfaisants. Le chiffre d'affaires hors taxes s'est élevé à 820,6 millions de francs, laissant apparaître un bénéfice net de plus de 5 millions de francs. L'accroissement du chiffre d'affaires est de 25,4 % par rapport à l'année précédente.

En ce qui concerne les prises de commande, le montant équivalent-vente réalisé sur l'exercice 1972 atteint 926 millions de francs et dépasse de 35 % celui de l'année 1971.

E. — L'accord C.I.I. Siemens, Philips et les perspectives européennes.

Le lancement du Plan calcul en 1966 et la création de la Compagnie internationale pour l'informatique répondaient à un double objectif : créer une industrie nationale dans un secteur-clé entièrement dominé par les Etats-Unis, et permettre à terme la constitution, en coopération avec d'autres gouvernements et d'autres firmes, d'un ensemble multinational.

Une première période de cinq ans fut consacrée à l'implantation technique et industrielle de la C.I.I.

La deuxième Convention Plan calcul, signée en août 1971, fixait à la C.I.I., outre la mission de poursuivre l'effort engagé précédemment, le but de constituer les bases d'un regroupement des moyens industriels en informatique à l'échelle européenne.

Le 28 janvier 1972 fut signé un premier accord entre C.I.I. et Siemens, que votre commissaire a longuement évoqué à l'occasion de l'examen du projet de budget pour 1973.

L'événement marquant de cette année est la signature d'un accord tripartite entre C.I.I., Siemens et Philips, ayant pour objet la constitution d'un nouveau groupe : U.N.I.D.A.T.A.

1^o MODALITÉS DE L'ACCORD C.I.I., PHILIPS, SIEMENS

L'accord signé le 4 juillet 1973 comporte trois volets :

a) *Le domaine technique.*

La Convention définit les trois champs d'activités dans lesquels est instaurée la coopération entre les trois firmes :

- les unités centrales d'ordinateurs universels;
- les périphériques et terminaux proches de l'ordinateur;
- les produits "software" nécessaires aux matériels ci-dessus : systèmes d'exploitation, compulseurs, programmes d'application.

En demeurent exclus: les calculatrices de bureau quatre opérations, les calculateurs analogiques et hybrides, les composants électroniques et les matériels destinés à des applications spécifiques (militaires, télécommunications).

b) *Organisation de l'ensemble U.N.I.D.A.T.A.*

Pour concevoir et appliquer une stratégie cohérente pour les entités nationales, le nouvel ensemble s'est doté d'un certain nombre d'organismes multinationaux :

- le Conseil de l'association, organe de décision et sorte de conseil d'administration des trois compagnies de gestion constituées;
- une compagnie de gestion U.N.I.D.A.T.A. créée à Paris, Amsterdam et Munich, qui détermine les principales lignes de la politique du groupe dans tous les domaines nécessaires au développement de l'entreprise (prévision, planification, décisions d'ordre industriel, commercial ou financier);
- des unités opérationnelles nationales qui exécutent la politique définie par les compagnies de direction dans le domaine commercial ou technique.

Sur le plan des participation financières, chacune des compagnies d'origine contrôle :

- 100 % du centre industriel situé sur son territoire national;
- 80 % de la compagnie de vente située sur son territoire national;
- 33 % de chacune des compagnies de gestion;
- un pourcentage variable inférieur à 49 % de la holding financière U.N.I.D.A.T.A.

La holding financière U.N.I.D.A.T.A., chargée d'administrer les participations dans les compagnies de vente, détiendra à terme :

- 100 % des filiales de vente non situées dans les territoires nationaux;
- 20 % des filiales de vente situées dans les territoires nationaux;
- 20 % des filiales « ordinateurs de bureaux » (Philips détient les 80 % restant).

La coopération s'exerce en matière de recherche et développement. L'initiative et le financement sont du ressort des centres industriels, la compagnie de gestion jouant un rôle de coordination entre les différents centres et de contrôle des dépenses engagées.

En matière de fabrication, l'accord prévoit qu'elle sera assurée, pour chaque produit, par le centre industriel qui en aura conduit l'étude.

Dès à présent, une gamme X unique d'ordinateurs moyens et gros seront développés chacun par la firme qui apparaît la mieux à même d'en assurer la réalisation.

Elle comporte neuf unités, les deux plus puissantes étant développées par la C.I.I. et Siemens ayant la responsabilité du plus petit. Elle sera telle que le passage des clients actuels des trois partenaires à la gamme X soit aisé.

Dans l'immédiat, U.N.I.D.A.T.A. commencera à fonctionner en assurant la commercialisation des gammes I.R.I.S. de C.I.I., 4.004 de Siemens, et P 1000 de Philips.

En ce qui concerne les petits ordinateurs, l'accord charge Philips de développer trois petites machines dérivées de ses produits actuels et adaptées de façon à permettre le passage facile des utilisateurs à la gamme X.

2° LES PROBLÈMES EN SUSPENS

S'il y a lieu de se féliciter de la signature de l'accord C.I.I. — Siemens — Philips, votre Rapporteur estime que les conditions de sa conclusion, et les modalités de l'association|réalisée, justifient certaines inquiétudes et appellent quelques observations.

a) *C.I.I. dans l'immédiat, apparaît en situation d'infériorité par rapport à ses deux partenaires.*

En premier lieu, il convient de rappeler que les trois firmes ont un poids assez inégal sur le marché.

La part des trois constructeurs européens dans le parc mondial d'ordinateurs n'est pas égale :

	POURCENTAGE en nombre	POURCENTAGE en valeur
C.I.I.	0,6	0,2
Siemens	1,5	1,3
Philips	0,5	0,2

Notons, en outre, qu'en 1972, alors que C.I.I. a assuré 0,90 % en valeur du total des livraisons, Siemens, en a réalisé 1,70 %. Si Philips et C.I.I. ont une importance comparable, Siemens possède donc une supériorité indiscutable, puisqu'elle représente 2,5 fois plus que C.I.I. en nombre, et six fois plus valeur, du parc mondial.

En second lieu — et c'est peut-être l'élément le plus inquiétant — la qualité et l'importance du réseau commercial de Siemens et de Philips dépassent largement celles de C.I.I. Il ne faut pas y voir une critique à l'égard de la politique développée par C.I.I. qui, notamment cette année, a accompli un effort commercial remarquable, mais une constatation de simple bon sens. Outre la faiblesse traditionnelle de la France en matière de commercialisation, la jeunesse de C.I.I. explique cette infériorité.

Votre Rapporteur, dans un questionnaire adressé à M. le Ministre du Développement industriel, lui avait demandé comment C.I.I. envisageait de compenser son retard par rapport à ses deux partenaires.

Il lui a été répondu que, la situation faite à C.I.I. au sein d'U.N.I. D.A.T.A. étant strictement égale à celle de Philips et de Siemens, on ne pouvait parler aujourd'hui d'infériorité de C.I.I. Ce laconisme confiant n'a pu que renforcer les inquiétudes de votre Rapporteur...

b) *Les intérêts des trois firmes demeurent à certains égards divergents.*

La lourdeur du dispositif commun aux trois firmes, qui apparaît dans l'organigramme complexe d'U.N.I.D.A.T.A., montre bien les précautions dont les cosignataires ont cru devoir s'entourer.

Philips, qui possède une avance remarquable en matière d'implantation sur les marchés extérieurs, a intérêt à maintenir sa suprématie en ce qui concerne les machines de « bas de gamme », les petits ordinateurs, et à conserver à ses filiales leur situation particulière.

La compagnie allemande demeure l'objet de sollicitations de la part des firmes américaines. Rappelons, à ce propos, que les activités de R.C.A., dont Siemens avait la licence, ont déjà été reprises par U.N.I.V.A.C.

Enfin, la C.I.I. se trouve obligée de trancher un conflit latent et délicat entre, d'une part, C.G.E. et Thomson — importants actionnaires du holding dont elle relève — et le nouveau groupe dont elle fait partie, d'autre part. La C.G.E. s'était taillé une part importante du marché des téléphones et avait placé beaucoup d'espoirs dans la fabrication par C.I.I. d'un calculateur spécial, appelé à jouer un rôle fondamental dans un nouveau système de télécommunications. L'appartenance de C.I.I. au groupe U.N.I.D.A.T.A. semble donc présenter des difficultés pour ses rapports avec C.G.E., d'autant plus que Siemens s'intéresse de près au domaine des télécommunications.

* * *

En conclusion de ce chapitre, votre commission tient à souligner l'impossibilité d'envisager l'industrie de l'informatique en France sans tenir compte des deux très importants maillons nationaux que constituent la société Honeywell Bull et la filiale française d'I.B.M. L'apport scientifique, technique ou commercial de ces deux sociétés, par suite de leur infrastructure mondiale, est en effet irremplaçable sur le plan national. Il serait donc nécessaire que, en dehors de l'action préférentielle que le Gouvernement donne aux actions de la C.I.I., il considère de manière favorable les activités des sociétés précitées.

Au sujet d'Honeywell Bull, nous rappelons qu'il s'agit d'une société indépendante de statut français constituant la plate-forme de recherche et de développement de l'ensemble Honeywell Bull en Europe, en Afrique de langue française et dans les Etats sud-américains.

Cette importante société a déjà réalisé dans son cadre intérieur des regroupements européens et mondiaux que nous nous efforçons de réaliser différemment par la C.I.I. Les deux actions devraient être considérées comme complémentaires et non comme concurrentes.

Il convient de rappeler, par ailleurs que la société Honeywell Bull produit des matériels d'informatique dont la structure est réalisée entièrement en France ainsi que des périphériques qui sont vendus dans le monde entier par les services de commercialisation internationaux de cette société. L'apport de la société Honeywell Bull à l'industrie de l'informatique française est donc capital et irremplaçable.

En ce qui concerne la société française I.B.M. dont la structure est différente, il faut admettre qu'elle apporte à la France les techniques américaines les plus évoluées et d'autre part, qu'elle diffuse dans le monde, par son réseau de relations internationales, des productions françaises de très haute qualité.

En conclusion, il serait donc souhaitable que le Gouvernement apporte à ces deux éléments importants de notre politique informatique que sont Honeywell-Bull et I.B.M., une attention telle qu'elle conduise à coordonner certaines de leurs actions avec celles de la C.I.I., afin de présenter sur le marché mondial un visage plus conforme à la réalité et aux possibilités industrielles et commerciales de la France.

En effet, si la C.I.I. demeure, à juste titre, l'instrument préférentiel des actions de l'Etat, on doit non seulement ne pas négliger les autres moyens de notre politique, mais au contraire, les aider à assumer pleinement leur part de responsabilités, surtout dans le cadre international.

IV. — LES ACTIVITÉS SPATIALES

Comme nous le soulignons chaque année, en abordant cette question, les activités spatiales ne doivent pas être considérées comme de simples prouesses techniques ou des manifestations d'orgueil national. Bien au contraire, leurs nombreuses applications pratiques, qu'il s'agisse de la météorologie, de l'étude des sols, des télécommunications, de la navigation aérienne ou de la cartographie, en font un *moyen indispensable de connaissance et de progrès* et aucun pays ne peut aujourd'hui prétendre à l'indépendance en négligeant les immenses possibilités que lui ouvrent les lanceurs, les fusées et les satellites.

Ayant ainsi rappelé l'importance de ce domaine, nous allons examiner successivement les installations dont nous disposons, notre activité propre et notre participation aux organismes internationaux.

A. — Installations et équipements.

Le Centre national d'études spatiales (C.N.E.S.) dispose en métropole, en dehors de son siège parisien, du Centre national de Brétigny, qui doit être, en grande partie, transféré à Toulouse, du Centre de lancement d'Aire-sur-Adour et d'installations annexes à Gap, et, hors métropole, du Centre de lancement de Kourou, situé en Guyane.

Nous ne reviendrons pas sur la nature des activités auxquelles se livrent les chercheurs et les techniciens du C.N.E.S., sauf pour en rappeler la grande diversité touchant pratiquement à tous les domaines scientifiques allant de la recherche la plus abstraite aux applications pratiques les plus inattendues.

B. — Activités du C.N.E.S.

1° POINT ACTUEL DES PROGRAMMES DE SATELLITES

Le programme français de satellites scientifiques et d'applications est réalisé dans les cadres européen, bilatéral et national.

a) Dans le cadre européen.

La France participe au programme de satellites européens géré par le C.E.R.S./E.S.R.O. (1). Le bilan des activités de cet organisme dans ce domaine est le suivant :

Programme scientifique :

E.S.R.O. IV a été lancé avec succès le 22 novembre 1972 de la base californienne Western Test Range. Il n'emportait pas d'expérience française.

T.D.-1A (lancé le 12 mars 1972) a eu une panne d'enregistreur magnétique. Un réseau étendu de recueil de données a été mis en œuvre. L'expérience française de cartographie du ciel a pu être mise en route au 1^{er} juillet 1973.

C.O.S. B, réalisé sous maîtrise d'œuvre M.B.B., avec participation française de la S.N.I.A.S. est en développement depuis juillet 1972. Le lancement par un lanceur américain Delta est prévu en février 1975.

G.E.O.S., satellite géostationnaire confié pour sa réalisation au consortium Star (maîtrise d'œuvre B.A.C. - participation Thomson et S.E.P. pour la France) depuis mai 1973, emportera entre autres l'expérience de mesure du champ magnétique à contribution française. Il testera sans doute le premier moteur d'apogée européen, réalisé conjointement par S.E.P. et S.N.I.A./V.I.S.C.O.S.A. (Italie). Son lancement, par Delta, sera effectué vers juin 1976.

Deux nouveaux projets sont à l'étude : lancement en 1977 d'un satellite d'étude de la magnétosphère et H.E.L.O.S. (lancement mi-1979) dont les débuts de développement sont programmés respectivement pour début 1974 et mi-1975.

Le niveau de ressources destiné aux programmes scientifiques est d'environ 40 M.U.C. (2) en 1973 avec une participation de la France de 21,4 %. Il restera constant en 1974.

(1) Organisation pour l'étude et la réalisation de satellites.

(2) Millions d'unités de compte.

Programme de météorologie (M.E.T.E.O.S.A.T.) :

Initialement étudié par le C.N.E.S., M.E.T.E.O.S.A.T. est devenu européen dès mi-1972. Dans le cadre d'un protocole E.S.R.O./C.N.E.S., le Centre de Toulouse fournit un soutien fonctionnel à l'équipe de projet. Deux consortium : M.E.S.H. (maître d'œuvre Matra) et Cosmos (maître d'œuvre S.N.I.A.S.) sont en concurrence pour la réalisation qui débutera en octobre 1973. Le système de prise de vue des images de nuages dans le spectre visible et infrarouge (radiomètre) est réalisé par Matra. Le lancement du satellite par un Delta 2914 se fera fin 1976, pour être intégré dans le programme de Veille météorologique mondiale « G.A.R.P. ». Une station de contrôle du satellite et de prétraitement des images météorologiques sera probablement installée à Odenwald (R.F.A.), près du centre E.S.O.C. du C.E.R.S. et du centre météorologique européen d'Offenbach.

Le coût global du programme est estimé à 100 M.U.C. La France participe pour 23,7 %.

Programme de contrôle de la navigation aérienne (A.E.R.O.S.A.T.) :

Ce programme en négociation avec les Etats-Unis depuis un an et demi, va probablement entrer en phase de développement d'ici à la fin de l'année 1973. L'E.S.R.O. et la F.A.A. (Fédéral aviation administration) se sont mis d'accord à la fois sur les spécifications du satellite et sur les bases de coopération dans le programme coordonné (c'est-à-dire expérimentations dans le secteur sol et l'avionique). Le mémorandum d'accord est cependant bloqué au niveau du Congrès américain par une forte réaction des Agences de transporteurs américains. La propriété du segment spatial est partagée entre le C.E.R.S. et un partenaire américain (Common Carrier) auquel la F.A.A. louerait le nombre de canaux nécessaires à ses besoins. Ce programme consiste actuellement en deux satellites lancés et un de rechange, un centre de contrôle du satellite, un terminal terrien, et le programme coordonné. Le coût prévu pour l'Europe est de 100 M.U.C. (mi-1971). La France participe pour 21,4 %.

Le dernier problème à régler est celui de l'équipement du satellite et de son poids. On peut craindre en effet qu'en raison de l'alourdissement du projectile il ne puisse être lancé, comme prévu jusqu'ici, par la fusée « Thor Delta 2914 » et qu'il faille étudier une version plus puissante de ce lanceur.

En cas d'échec de la coopération Europe/Etats-Unis, un satellite de remplacement, purement européen, est à l'étude.

Programme de télécommunications :

Plusieurs solutions ont été étudiées pour ce programme. L'utilisation de plates-formes existantes en Europe, tel que Symphonie (France-

R.F.A.), S.I.R.I.O. (Italie), C.T.S. (Grande-Bretagne) a finalement été rejetée, au profit d'un véhicule expérimental et préopérationnel entièrement développé par le C.E.R.S. : O.T.S. (Orbital technological satellite). O.T.S. est un véhicule de conception modulaire, stabilisé 3 axes d'un poids de 350 kilogrammes environ, dont le tir est prévu pour début 1977. Il testera les technologies nécessaires aux futurs satellites opérationnels de télécommunication européens (E.C.S. : European communication satellite) dont la mise en orbite se ferait dès 1980.

Le choix du consortium réalisateur aura lieu fin 1973, entre M.E.S.H. et Star. La France réalise le tube à onde progressive et participe principalement au répéteur (Thomson-C.S.F.) et au moteur d'apogée en coopération avec l'Italie (S.E.P./S.N.I.A.-V.I.S.C.O.S.A.).

L'arrangement engage les Etats-membres pour une somme de 115 M.U.C., avec une contribution nationale de 23,7 %.

Programme « Laboratoire spatial » :

En juin 1972, les autorités américaines limitèrent la participation de l'Europe au programme Post-Apollo à la définition et au développement du laboratoire spatial. Sur demande de la C.S.E., le C.E.R.S./E.S.R.O. fait étudier trois différentes conceptions du laboratoire spatial durant la fin de l'année 1972 (sous-phase B1).

A la suite de la réunion de la C.S.E. du 20 décembre 1972, le C.E.R.S./E.S.R.O. s'est vu confier la responsabilité du « spacelab » qui devient un « projet spécial » au titre de l'article VIII de la Convention. Le coût du programme du laboratoire spatial est évalué actuellement à 308 M.U.C. sur la base d'estimations du Secrétariat.

La France participe aux travaux de la phase de définition, sur la base de 10 %. Deux études sont menées en parallèle, dont les maîtres d'œuvre sont E.R.N.O. et M.B.B., pour définir la configuration du Laboratoire.

b) Dans le cadre bilatéral.

Le programme est mené par voie d'accord de coopération avec les principales puissances spatiales : les Etats-Unis, l'U.R.S.S. et l'Allemagne fédérale.

Les projets de satellites menés dans ce cadre concernent essentiellement les applications :

— *le programme de télécommunications Symphonie* est réalisé en coopération avec l'Allemagne fédérale. Les satellites sont en cours d'achèvement et en raison de l'arrêt du programme Europa II, il se pose la question de la disponibilité des lanceurs

pour les mettre en orbite. Des contacts ont été établis à ce sujet avec les Etats-Unis et l'U.R.S.S. et actuellement, il est prévu d'effectuer un lancement avec un lanceur Thor-Delta à fin 1974 ou début 1975 ;

- *le programme de météorologie et de collecte de données avec l'exploitation des données fournies par le satellite Eole mis en orbite en 1971 (étude des courants suivie par des icebergs dérivants) et le projet Tiros N en coopération avec la N.A.S.A.* Pour ce dernier projet, seuls sont en cours des travaux préliminaires nécessaires à la prise de décision. Les satellites Tiros N observeront le sol et les nuages dans diverses parties du spectre visible et infrarouge, analyseront certaines raies d'émission des composants mineurs de l'atmosphère et collecteront les données des stations automatiques en les localisant. C'est essentiellement la réalisation de cette collecte dont la France aurait la responsabilité. Cette série de satellites dont le premier sera lancé en 1977 devra fournir un système opérationnel jusqu'en 1980. La décision de réaliser ce satellite devrait intervenir, tant du côté américain que du côté français, à l'automne 1973 ;
- *le programme de satellites technologiques S.R.E.T.* est effectué en coopération avec l'U.R.S.S. Il s'agit de petits satellites mis en orbite par un lanceur soviétique en même temps qu'un satellite Molniya. Le S.R.E.T. n° 1 mis en orbite en avril 1972 a permis l'étude des cellules solaires : au début de 1973, a été décidée la réalisation du S.R.E.T. n° 2 qui emportera un système radiatif simplifié du type de ceux utilisés dans les satellites de météorologie.

c) Dans le cadre national.

Les opérations prévues à l'intérieur de ce programme visent à réaliser deux objectifs :

- la promotion industrielle de technologies ou de systèmes intéressant les applications spatiales rentables à long terme et destinées à être développées à l'échelon opérationnel ultérieur dans un cadre européen ou bilatéral ;
- la réalisation d'études scientifiques qu'il paraît nécessaire de faire à l'échelle nationale.

Ce programme regroupe les projets de satellites suivants :

• *Dans le domaine scientifique :*

L'exploitation des données du satellite D2A lancé en avril 1971 se poursuit et le bilan des résultats actuels est très satisfaisant.

La réalisation des satellites Starlette et D2B se déroule correctement. Le satellite Starlette est constitué par une boule très dense couverte de réflecteurs laser. C'est un satellite très simple qui sera mis en orbite en 1974 par le premier lanceur Diamant B équipé du nouvel étage P4. Ce satellite passif présente un intérêt scientifique important pour la géodésie spatiale.

Le satellite D2B, réalisé par la Société des engins Matra, utilise un véhicule dérivé de celui du satellite D2A avec des expériences nouvelles ayant trait au rayonnement solaire et stellaire dans l'ultra-violet et l'ultra-violet lointain. Deux laboratoires sont à l'origine des expériences : le Laboratoire de physique stellaire et planétaire et le Laboratoire d'astronomie spatiale.

• *Dans le domaine technologique :*

La mise en orbite des satellites Castor et Pollux, destinés à l'expérimentation d'un micro-accéléromètre et d'un système de stabilisation à hydrazine, n'a pu être effectuée avec succès en mai 1973 et il est prévu de renouveler ce tir à fin 1974 ou début 1975.

• *Dans le domaine des applications :*

Le C.N.E.S. proposera de réaliser « Dialogue », satellite probatoire d'un système de localisation précise appelée Géole.

Une étude de marché sur les besoins en localisation et collecte de données a montré qu'il pouvait exister un marché potentiel mondial dans le domaine de la localisation précise (prospection sismique, forages en mer, cartographie, mesures géodésiques glacières, localisation précise des navires...). Le but du satellite Dialogue, qui pourrait être lancé en 1977, est d'expérimenter les technologies et d'évaluer les possibilités réelles du système spatial opérationnel Géole satisfaisant aux activités les plus rentables. De plus, une démonstration en vol des utilisations possibles du système sera le meilleur atout pour la commercialisation.

2° LES LANCEURS

a) *Perspectives de développement de lanceur Diamant B.P. 4.*

Version améliorée de lanceur « Diamant B ». Le lanceur « Diamant B.P. 4 » pourra, moyennant un second étage plus puissant, lui donnant une poussée de quatre tonnes, mettre sur orbite basse (jusqu'à 500 kilomètres d'altitude) des satellites de l'ordre de 150 kilogrammes.

C'est ainsi que le lanceur doit mettre sur orbite en août 1974 le satellite géodésique « Starlette », en décembre 1974, les satellites technologiques D. 5 A. et D. 5 B. et en avril 1974, le satellite astronomique D. 2 B.

Les caractéristiques de Diamant B.P. 4 permettent d'envisager son utilisation par des clients étrangers pour des missions ayant pour objet la collecte de données ou l'étude des ressources de la terre.

Ce lanceur, à trois étages, est d'ailleurs susceptible d'améliorations substantielles ne mettant pas en cause son architecture générale tout en le rendant apte à assurer des missions plus complexes. Ainsi modernisé, ce lanceur français pourrait se mesurer avantageusement avec son concurrent américain « Scout ».

b) *Le lanceur « lourd » L. 3 S.*

On peut dire sans exagération que le lanceur L. 3 S. conçu par les techniciens français porte tous les espoirs de l'Europe spatiale.

Il s'agit d'un véhicule à trois étages qui mesure 47,60 mètres de haut et pèse 202 tonnes.

Sa puissance lui permettra de placer sur orbite *géostationnaire* des satellites de 750 kilogrammes qui pourront être utilisés pour les télécommunications, la télévision, le contrôle du trafic aérien et maritime ou la météorologie.

Le plan de développement de L. 3 S. prévoit sa disponibilité opérationnelle à la fin de 1980 après quatre lancements d'essai en 1979 et 1980.

Aux termes de l'accord intervenu au plan européen, la gestion technique du projet est confiée au C.N.E.S. qui agit sous le contrôle d'une équipe très réduite du C.E.R.S.

La France assure 62,5 % du financement dans la limite d'un prix global plafond de 2.472 millions de francs et s'engage à supporter seule les frais supplémentaires à concurrence de 309 millions de francs. Les autres participants à ce programme sont l'Allemagne, la Belgique, les Pays-Bas, la Suisse, l'Italie, l'Espagne, le Danemark, le Royaume-Uni (et, éventuellement, la Suède).

C. — Perspectives de regroupement des organismes E.L.D.O. (1) et E.S.R.O. - Mission du nouvel organisme.

1° PERSPECTIVES DE REGROUPEMENT

Les Ministres de la Conférence spatiale européenne (C.S.E.) ont, au cours de la réunion de Bruxelles du 20 décembre 1972, décidé la création d'une nouvelle organisation, issue du C.E.R.S./E.S.R.O. et du C.E.C.L.E.S./E.L.D.O.

En outre, les Ministres ont retenu l'objectif d'intégrer, au plus tôt et dans toute la mesure du possible, les programmes spatiaux nationaux dans un programme spatial européen.

Le Comité des suppléants a, lors de sa réunion du 21 décembre 1972, chargé un groupe de travail d'étudier les moyens et les délais nécessaires pour mettre en œuvre ces décisions.

Les Ministres de la C.S.E. ont confirmé, le 31 juillet 1973, que l'Agence spatiale européenne (A.S.E.), issue de la fusion du C.E.R.S. et du C.E.C.L.E.S. devrait être mise en place de manière à pouvoir « de facto » commencer ses activités le 1^{er} avril 1974 et ont approuvé dans leurs grandes lignes les orientations données aux travaux par le Comité des suppléants et le groupe de travail.

Bien que juridiquement l'A.S.E. doive résulter de la fusion du C.E.R.S. et du C.E.C.L.E.S., il apparaît dans les faits que la création de l'A.S.E. consacrera la disparition du C.E.C.L.E.S. En effet, ce dernier est dépourvu de tout programme depuis l'abandon successif des programmes Europa III puis Europa II. Ainsi le programme L. III S. est entrepris provisoirement dans le cadre du C.E.R.S./E.S.R.O. en attendant la création de l'A.S.E. et un groupe technique lanceur composé de membres du Secrétariat du C.E.C.L.E.S. a été placé sous l'autorité du Directeur général du C.E.R.S.

Les seules activités entreprises par le C.E.C.L.E.S. sont donc consacrées à la liquidation des biens et des installations.

(1) Organisation pour l'étude et le lancement d'engins spatiaux.

2° MISSION DE L'A.S.E.

L'Agence devra tout d'abord poursuivre les programmes actuellement exécutés par le C.E.R.S./E.S.R.O. :

- programme scientifique et activités de base ;
- programme de satellites d'application (satellite météorologique ; satellite de télécommunications ; satellite aéronautique) ;
- programmes résultant des décisions de la C.S.E. du 31 juillet et du Comité des suppléants du 21 septembre : Spacelab, lanceur lourd L. III S. et satellite maritime (M.A.R.O.T.S.).

Le texte d'un projet de Convention a été élaboré : largement inspiré du projet de Convention révisée du C.E.R.S., approuvé par le Conseil de cette Organisation en 1972, il étend néanmoins les compétences de l'A.S.E. en matière d'intégration des programmes nationaux et de politique industrielle.

L'Agence aura également pour mission *d'internationaliser, dans la plus large mesure possible, les programmes spatiaux nationaux* : l'objectif étant que chaque Etat membre offre aux autres Etats membres la possibilité de participer au sein de l'A.S.E., à tout nouveau projet spatial civil qu'il se propose d'entreprendre, soit seul, soit en collaboration avec un autre Etat membre. Dans le même esprit, l'A.S.E. devra veiller à la rationalisation des moyens et installations au sol nécessaires aux programmes spatiaux des Etats membres.

L'Agence devra enfin mettre en œuvre une politique industrielle cohérente assurant, outre une répartition géographique équitable des contrats, une meilleure compétitivité de l'industrie européenne. L'importance de cette politique industrielle a été soulignée par le Comité des suppléants et un Protocole relatif à la politique industrielle sera vraisemblablement annexé au texte de la Convention.

D. — Participation européenne au module de sortie de la navette spatiale (Spacelab).

Dès 1969, les conditions d'une participation européenne au programme américain de navette spatiale, succédant au programme Apollo, faisaient l'objet de discussions entre les Etats-membres de la C.S.E. et le Gouvernement américain.

Il apparut, au cours de l'été 1972, que cette participation serait limitée au développement en Europe d'un laboratoire orbital de sortie (appelé Spacelab) associé à la navette. Le 20 décembre 1972, la Conférence spatiale européenne de Bruxelles marqua son accord pour que le programme S.P.A.C.E.L.A.B. soit exécuté tout d'abord par le C.E.R.S./E.S.R.O., puis par l'Agence spatiale européenne qui lui succédera.

a) DESCRIPTION DU S.P.A.C.E.L.A.B.

La navette spatiale, qui doit être opérationnelle en 1979, se compose de deux éléments principaux : l'orbiteur totalement réutilisable et le système lanceur qui ne pourra l'être que partiellement. L'orbiteur est conçu pour une vie opérationnelle de dix ans ou 500 missions. Il est réalisé par l'industrie américaine.

Pour que l'homme puisse surveiller et faire fonctionner les expériences, une zone de travail est nécessaire : le S.P.A.C.E.L.A.B. constitue le prolongement logique de l'habitacle très exigü de l'orbiteur.

Le programme S.P.A.C.E.L.A.B. comprend la définition, la conception, le développement et la construction de modules de laboratoires habitables et pressurisés et de porte-instruments non pressurisés en vue de l'exécution de travaux de recherches et d'applications lors de missions de la navette. Le module de laboratoire et le porte-instruments seront transportés dans le compartiment de charge utile de la navette jusqu'à une orbite terrestre et durant la descente sur la terre ; pendant la mission, ils seront fixés sur l'étage orbiteur de la navette.

b) L'EXÉCUTION DU PROGRAMME DANS LE CADRE DU C.E.R.S./E.S.R.O.

Les travaux relatifs aux études de phase B de définition du programme avaient été entrepris dès avant le 20 décembre 1972 au moyen de crédits alloués par le Comité des suppléants de la C.S.E. et financés par les Etats membres à l'époque intéressés par le S.P.A.C.E.L.A.B. (Allemagne, Belgique, Espagne, Italie, Pays-Bas et Royaume-Uni.

A la suite de la décision du 20 décembre 1972 des Ministres de la C.S.E., un Conseil intérimaire du programme S.P.A.C.E.L.A.B. a été constitué au C.E.R.S./E.S.R.O. et, par ailleurs, une structure appropriée au programme fut créée : un chef de programme a été nommé et une équipe a été constituée au sein du siège de l'Organisation et de son établissement de l'E.S.T.E.C. Deux firmes industrielles allemandes (E.R.N.O. et M.B.B.) ont reçu des contrats d'étude concurrentielle de définition du programme et la distribution des contrats a été effectuée proportionnellement à la participation des Etats membres au financement du programme.

Les études de phase B doivent se poursuivre entre les deux contractants concurrents de telle sorte que celui qui aura été retenu puisse mettre en œuvre la phase C/D d'ici le mois de juin 1974, époque à laquelle doit être souscrit le contrat de réalisation.

c) MODALITÉS JURIDIQUES ET FINANCIÈRES.

L'exécution du programme SPACELAB est régie par trois accords qui sont tous entrés en vigueur :

- un arrangement entre certains Etats membres du C.E.R.S. et le C.E.R.S. ;
- un mémorandum d'accord entre le C.E.R.S. et la N.A.S.A. (M.O.U.) ;
- un accord entre certains Gouvernements européens et le Gouvernement des Etats-Unis.

L'arrangement, ouvert à la signature du 1^{er} mars au 10 août 1973, détermine les objectifs et les éléments du programme ainsi que les modalités de son exécution sous la responsabilité du Conseil Directeur de programme. Une enveloppe financière, estimative d'un montant de 308 M.U.C. au niveau des prix de la mi-1973, comprend les postes de dépenses suivants :

Frais internes	61 M.U.C.
Etudes	12 M.U.C.
Contrat principal de réalisation .	175 M.U.C.
Marge d'aléas et technologie spatiale	60 M.U.C.

La participation des Etats au financement de l'enveloppe est proportionnelle à l'intérêt que chacun d'entre eux manifeste au programme et elle s'effectue selon le barème des contributions suivant :

ÉTATS	QUOTE-PART DE CONTRIBUTIONS
République fédérale d'Allemagne	52,55 %
Belgique	4,20
Danemark	1,50
Espagne	2,80
France	10
Italie	18
Pays-Bas	2,10
Royaume-Uni	6,30
Suisse	1
Autres Etats	1,55

Le Gouvernement allemand s'est engagé à payer les sommes figurant sous la rubrique « Autres Etats » au tableau ci-dessus aussi longtemps que ces sommes ne sont pas couvertes par ailleurs.

Tout dépassement des coûts cumulatifs de caractère technique sera partagé entre les participants dans la limite de 20 % de l'enveloppe financière susmentionnée.

Le 24 septembre 1973 a été signé à Washington l'Accord intergouvernemental par lequel les pays européens s'engagent à participer à la définition, au développement et à la réalisation du Laboratoire spatial et obtiennent des garanties du Gouvernement américain, notamment en ce qui concerne l'utilisation du système dans son ensemble, la coopération sur d'autres programmes et l'accès à la technologie américaine.

Le mémorandum d'accord conclu entre le C.E.R.S./E.S.R.O. et la N.A.S.A., le 14 août 1974, est assujéti aux dispositions de l'Accord intergouvernemental ; il définit les attributions de chacun de ces organismes pour la réalisation du programme et met en place une structure coopérative.

L'abandon des programmes Europa II et Europa III ont bien failli mettre fin à la collaboration spatiale européenne, du moins dans le domaine des lanceurs et nous vous félicitons, pour notre part, que la France soit parvenue à convaincre ses partenaires de participer à la réalisation du lanceur lourd L. 3 S., version simplifiée d'Europa III.

Par ailleurs, sur le plan national, Diamant B.P. 4 apparaît un lanceur léger valable, car l'expérience « Eole » a montré l'intérêt que présentent les satellites de 70 à 80 kilogrammes pour la collecte des données terrestres.

Un problème grave et immédiat se trouve cependant posé, celui des conditions de « survie » du Centre spatial guyanais de Kourou dont l'activité va se trouver très réduite au cours des années à venir et qui risque de ne plus bénéficier de l'aide financière des organisations spatiales européennes.

Notre commission se préoccupe particulièrement de ce problème. Elle connaît l'importance et la qualité des appareils mis en place dans cette région et la difficulté de les maintenir en bon état, compte tenu des conditions climatiques. Elle insiste donc pour qu'un entretien suffisant continue à être assuré par une équipe appropriée de techniciens.

Il serait regrettable, en effet, de laisser se détériorer un matériel d'une aussi grande qualité dont la plus grande partie pourra valablement être utilisée, non seulement pour le lancement de Diamant B.P. 4, mais pour l'expérimentation du lanceur lourd L. 3 S.

Il n'est pas exclu enfin que notre base guyanaise puisse être utilisée par des pays étrangers, car sa situation sur l'équateur face à l'océan lui confère une position de choix.

V. — L'EXPLOITATION DES OCÉANS

A. — Moyens du C.N.E.X.O.

1° CENTRE OCÉANOGRAPHIQUE DE BRETAGNE

La première tranche du centre mise en service en mai 1970, comprend le laboratoire de biologie, de géophysique, les magasins généraux, le poste d'entrée (gardiennage - standard), les bâtiments de servitude (chaufferie, poste électricité, centrale air comprimé) et le bâtiment du département de technologie.

Les bassins d'essais techniques, le bureau national des données océaniques et le laboratoire d'aquaculture ont été achevés, en 1971.

En 1972 et 1973 ont été terminés :

- le bâtiment du centre d'essais et de qualification ;
- le bâtiment d'accueil et de la cantine ;
- le bâtiment administratif ;
- le quai d'accostage.

L'année 1974 verra l'achèvement de la construction du C.O.B. avec :

- la construction du bâtiment de géologie et de la lithothèque ;
- la réalisation d'un hangar sur le môle d'accostage pour le stockage et la préparation des matériels embarcables ;
- la fin des infrastructures ;
- la fourniture d'équipements complémentaires de T.D.I. pour les installations de technologie et les services généraux.

2° MOYENS A LA MER APPARTENANT EN PROPRE AU C.N.E.X.O. OU UTILISÉS PAR LUI

a) *Les navires.*

Pour assurer l'exécution des programmes d'intérêt commun, le C.N.E.X.O. met en œuvre le navire océanographique *Jean-Charcot* (2.200 tonnes, 70 hommes d'équipage).

Disponible 300 jours par an, soit 82 % de l'année, le *Charcot* a passé, en 1972, 281 jours à la mer soit 77 % de l'année.

Les principaux organismes et laboratoires ayant utilisé, cette année-là, le *Jean-Charcot* en tant qu'animateurs des missions scientifiques ont été :

- le Centre océanologique de Bretagne,
- la Station marine d'Endoume,
- le Muséum national d'histoire naturelle,
- l'Institut de physique du Globe,
- l'Institut de géologie du Bassin d'Aquitaine.

Le premier navire de la série des *Norois*, le *Noroît*, construit par les Chantiers du Havre et lancé le 16 septembre 1970, est devenu opérationnel en juin 1971. Au cours de 1972, le *Noroît* a passé 226 jours en mer.

Les organismes ayant utilisé le *Noroît* ont été principalement :

- le Centre océanologique de Bretagne,
- la Station marine d'Endoume.

La construction d'un deuxième navire du même type que le *Noroît* a été entreprise fin 1972, le *Suroît*.

Ce navire est actuellement en construction par les chantiers de la Manche. Il disposera d'un laboratoire humide, d'un poste de commandement scientifique, d'un atelier pour l'entretien et la réparation du matériel électronique, d'un local pour gravimètre et d'une cale à tubes pour le transport des tubes de carottier.

Toutefois le *Suroît* ne possédera pas à bord, en permanence, un équipement scientifique complet mais recevra par conteneurs laboratoires préalablement équipés à terre le matériel nécessaire à une discipline donnée en vue d'une campagne. Son équipage comprendra 35 personnes dont une mission scientifique de 12 techniciens. Il sera lancé fin 1974.

D'autre part, le C.N.E.X.O. a lancé, en association avec la C.G.T., la construction du « Navire Appui des Dispositifs Immergés de Recherche » : *Nadir*, auprès des chantiers Aurox d'Arcachon. La coque et la disposition générale du bateau seront très semblables à celles d'un ravitailleur de plate-forme pétrolière. Il disposera en particulier d'un hangar où pourront être rangés et entretenus divers engins de plongée : tels que la soucoupe plongeante 3.000, un petit sous-marin 600 mètres, les systèmes Erik de la Marine nationale, le Télénaute de l'Institut fran-

çais du pétrole ; l'ensemble modulaire à saturation E.M.S. 600 construit en collaboration avec la Compagnie maritime d'expertise (C.O.M.E.X.) — le *Nadir* pourra prendre la relève du *Marcel-Le Bihan* de la Marine nationale, navire de construction ancienne, utilisé pour le soutien du bathyscaphe *Archimède*. Enfin il pourra embarquer des conteneurs laboratoires.

Les programmes d'utilisation des navires qui sont gérés directement par lui et armés pour son compte par la Direction des câbles sous-marins du Ministère des Postes et Télécommunications sont définis annuellement en fonction des programmes prioritaires présentés par les organismes utilisateurs au sein d'une Commission réunie à l'initiative du C.N.E.X.O.

Le C.N.E.X.O. est également propriétaire d'autres navires dont il reprend progressivement l'armement :

- à partir de janvier 1973, le *Coriolis*, basé à Nouméa ;
- à partir d'avril 1974, le *Capricorne*, basé à Abidjan.

Les deux navires sont principalement utilisés par l'O.R.S.T.O.M.

- à partir d'avril 1974, le *Cryos*, basé à Saint-Pierre-et-Miquelon.

On peut enfin citer la *Pelagia*, basée aux Sables-d'Olonne.

Les deux navires sont utilisés par l'I.S.T.P.M.

Le C.N.E.X.O. a affrété en permanence le N/O *Job-Ha-Zelian*, pour le mettre à la disposition de plusieurs laboratoires universitaires dans le proche-Atlantique. Il a loué à diverses reprises au Secrétariat général de la Marine marchande le navire-école *La Perle* pour effectuer de courtes campagnes au large des côtes occidentales.

En 1972 ce navire a été utilisé principalement par :

- l'Institut de géologie du Bassin d'Aquitaine,
- la Faculté des Sciences de Brest.

b) *Autres engins flottants.*

Il faut indiquer :

- le bathyscaphe *Archimède*, propriété de la Marine nationale mais mis à la disposition du C.N.E.X.O. depuis le 1^{er} janvier 1969, susceptible d'atteindre les plus grandes profondeurs. Il a été utilisé en août 1973 pendant la première phase de l'opération Famous ;

- la soucoupe plongeante 3.000. Cet engin permettra, une fois rendu complètement opérationnel, d'atteindre la profondeur de 3.000 mètres et d'effectuer des reconnaissances le long du talus continental. Elle sera utilisée lors de la deuxième phase de l'opération Famous ;
- la bouée laboratoire habitée *Borha II*, mouillée provisoirement au large du Lavandou. Elle peut accueillir six hommes. Elle est appelée à devenir le centre d'un futur polygone de bouées satellites automatiques mesurant en permanence un grand nombre de paramètres océanographiques et atmosphériques.

Les données transmises par ces bouées automatiques seront recueillies à bord de *Borha II*. Un prétraitement sera effectué avant de transmettre ces données au laboratoire situé à terre.

3° AUTRES NAVIRES UTILISÉS PAR LES ENTREPRISES FRANÇAISES PUBLIQUES OU PRIVÉES POUR LA RECHERCHE OCÉANOGRAPHIQUE, L'EXPLORATION DU PLATEAU CONTINENTAL ET LES FORAGES SOUS-MARINS.

Le tableau ci-dessous fait ressortir par organismes et entreprises les moyens à la mer, autres que ceux qui viennent d'être énumérés, utilisés pour la recherche océanographique, l'exploration du plateau continental et les forages sous-marins. Il n'est fait état ici que des moyens à la mer appartenant à des organismes de recherche civils.

Ministère d'État chargé des Affaires culturelles.

NOM	CARACTÉRISTIQUES principales	PROPRIÉTAIRE	UTILISATEUR	OBSERVATIONS particulières
Archéonaute	Longueur : 28,50 m Déplacement : 115 t	Etat (Affaires culturelles)	Affaires culturelles. Direction des recherches archéologiques	Recherches archéologiques sous-marines.

Ministère des Affaires étrangères.

NOM	CARACTÉRISTIQUES principales	PROPRIÉTAIRE	UTILISATEUR	OBSERVATIONS particulières
Vauban (Chalutier transformé)	Longueur : 24,50 m	Etat (O.R.S.T.O.M.)	O.R.S.T.O.M. (Centre d'océanographie et des Pêches Nossy-Bé)	Océanographie (Océan Indien - Côtes d'Afrique)

Ministère de l'Éducation nationale.

NOM	CARACTÉRISTIQUES principales	PROPRIÉTAIRE	UTILISATEUR	OBSERVATIONS particulières
Catherine-Laurence (Chalutier transformé)	Longueur : 22 m Déplacement : 128 t Jauge brute : 83 tx	Etat (C.N.R.S.)	Faculté Sciences de Paris (Station océanographique de Villefranche)	Océanographie géologique (Méditerranée Occidentale)
Korotneff	Longueur : 20 m Jauge brute : 64 tx	Etat (C.N.R.S.)	Faculté Sciences de Paris (Station zoologique de Villefranche)	Océanographie biologique (Méditerranée Occidentale)

Nota : Le Ministère de l'Éducation nationale possède, en outre, une dizaine de petits chalutiers et vedettes d'une longueur supérieure à 10 mètres, utilisés pour la recherche océanographique côtière.

Ministère des Transports.

NOM	CARACTÉRISTIQUES principales	PROPRIÉTAIRE	UTILISATEUR	OBSERVATIONS particulières
Thalassa (Navire océanographique)	Longueur : 65,10 m Déplacement : 1.499 t	Etat (Marine marchande)	I.S.T.P.M.	Océanographie des pêches. Basé à Brest (Atlantique, Méditerranée)
Ichthys (Chalutier)	Longueur : 21 m Déplacement : 115 t	Etat (Marine marchande)	I.S.T.P.M. (Laboratoire d'océanographie et des pêches, Sète)	Océanographie des pêches. Basé à Sète (Méditerranée Occidentale)
France I (Navire météorologique)				Basés à La Rochelle. Les stationnaires météorologiques contribuent, par leurs observations et leurs prélèvements, à la recherche océanographique (Atlantique Nord)
France II (Navire météorologique)	Longueur : 76,10 m Déplacement : 2.180 t	Etat (Ministère des Transports)	Météorologie nationale	

Ministère du Développement industriel et scientifique.

NOM	CARACTÉRISTIQUES principales	PROPRIÉTAIRE	UTILISATEUR	OBSERVATIONS particulières
Terebel (L.C.T. transformé)	Longueur : 57,20 m Déplacement : 600 t	Institut français du pétrole	Institut français du pétrole	Navire expérimental de forage en mer
Florence	Longueur : 44,09 m Jauge brute : 403 tx	Institut français du pétrole	Institut français du pétrole	Navire de recherches sismiques : flexotir. Fonctionnement à la charge exclusive du CNEXO

Associations sans buts lucratifs.

NOM	CARACTÉRISTIQUES principales	PROPRIÉTAIRE	UTILISATEUR	OBSERVATIONS particulières
Calypso (Navire océanographique)	Longueur : 42 m Déplacement : 400 t	Campagnes océanographiques françaises	Campagnes océanographiques françaises	Océanographie toute discipline. Armé par l'Association, programme des croisières établi en partie par un comité de direction relevant du C.N.R.S. Basé à Monaco (toutes zones)
Winaretta-Singer (Chalutier océanographique)	Longueur : 20,20 m Déplacement : 52 t Jauge brute : 50 tx	Institut océanographique	Musée océanographique de Monaco	Océanographie (Méditerranée)
Job-Ha-Zélian (Chalutier)	Longueur : 22 m Jauge brute : 83 tx	Centre de recherches et d'études océanographiques	C.R.E.O. (Station océanographique La Rochelle)	Océanographie géologique (Atlantique, Méditerranée)

B. — Activité du C.N.E.X.O.

1° RAPPEL DES THÈMES MAJEURS D'ORIENTATION DES TRAVAUX DU C.N.E.X.O.

Le Programme national d'orientation Océan établi, en 1968, par le C.N.E.X.O. en collaboration avec l'ensemble des administrations, sociétés et organismes conduisant des activités océaniques, retient les cinq grands thèmes orienteurs suivants :

- Thème n° 1 : La connaissance et l'exploitation de la matière vivante.
- Thème n° 2 : La connaissance et l'exploitation des matières minérales et fossiles.
- Thème n° 3 : Intervention sous-marine et aménagement du littoral.
- Thème n° 4 : La lutte contre la pollution.
- Thème n° 5 : L'action de l'océan sur les conditions météorologiques et climatiques.

2° PRINCIPAUX TRAVAUX ENTREPRIS ET RÉSULTATS OBTENUS EN 1972 ET 1973 PAR LE C.N.E.X.O. OU SOUS SON ÉGIDE

a) *La plongée à grande profondeur.*

Le C.N.E.X.O. a placé en priorité la plongée humaine en raison des besoins d'une industrie qui va dans la décennie prochaine mettre en œuvre des « systèmes » de production sous-marine dans une tranche d'eau depuis la surface jusqu'à 500 mètres, donc accessible au plongeur. L'objectif poursuivi est la maîtrise par l'homme du milieu sous-marin, c'est-à-dire la possibilité de séjour de longue durée dans des conditions efficaces de sécurité et permettant la prestation de travail selon des normes industrielles.

Le C.N.E.X.O. a donc décidé dans un premier temps, de se fixer comme but le travail de l'homme sur toute l'étendue des plateaux continentaux définis par la limite des fonds de 200 mètres. Cette étape fut atteinte en septembre 1970, avec l'opération Janus II, pendant laquelle trois hommes ont travaillé effectivement sur un chantier à 255 mètres de fond.

Dans un second temps, le C.N.E.X.O. se proposait de déterminer les limites ultimes de la plongée humaine, vers 500 ou 600 mètres, et d'étudier en conséquence les moyens et les méthodes permettant d'intervenir à ces profondeurs.

Cette deuxième étape sera sans doute atteinte en 1975 ou 1976.

Une telle course aux profondeurs exige un effort important dans le domaine de la physiologie fondamentale et appliquée, et ceux de la législation du travail, de la technologie des engins d'intervention et des outils de travail. Cet effort a été poursuivi par le C.N.E.X.O. en 1972 et 1973.

En mai 1972, l'opération Physalie VI menée par la C.O.M.E.X. en cofinancement C.N.E.X.O.-C.O.M.E.X., a permis *de franchir en caisson de simulation la frontière des 600 mètres* convoitée depuis dix ans par les physiologistes du monde entier.

Deux hommes ont atteint la profondeur de 610 mètres, établissant ainsi le record du monde absolu de profondeur.

Physalie VI avait été précédée de deux expériences de physiologie hyperbare :

- S.W.E.C.O.M., plongée fictive à la profondeur de 300 mètres dans l'hydrosphère C.N.E.X.O. au Centre hyperbare de Marseille-Mazargues, avec la participation de la Marine royale suédoise.
- Sagittaire II, séjour de deux hommes pendant cent heures à 500 mètres, du 21 février au 6 mars 1972, au Centre hyperbare de Marseille-Mazargues, dans le caisson « 1.200 mètres » de la C.O.M.E.X.
- En mars 1973 l'opération Sagittaire III a permis, pendant une plongée fictive à moins 300 mètres, d'établir le bilan thermique de l'effort musculaire :
 - l'exploration fonctionnelle et respiratoire ;
 - de poursuivre des études de neurophysiologie et de psychométrie, etc.

Quatre océanographes dont un médecin ont participé à l'expérience qui s'est terminée le 1^{er} avril.

b) *Etude du plateau continental (profil et sous-sol).*

La reconnaissance de la couverture des sédiments meubles du plateau continental français se traduit, au fur et à mesure des campagnes à la mer, par la publication de cartes géologiques selon un

programme établi en liaison avec le Bureau de recherches géologiques et minières (B.R.G.M.) et par l'inventaire des ressources minérales qui intéressent l'économie française.

L'exploration de la paléovallée de la Seine, dans la Manche, a montré l'existence de nombreuses terrasses alluviales, actuellement submergée qui doivent contenir des réserves de graviers, intéressantes pour alimenter la région parisienne.

On a pu également découvrir entre Fécamp et Boulogne des gisements de sables et graviers, en quantité suffisante pour justifier une exploitation industrielle. En 1973, le C.N.E.X.O. consacre ses efforts à l'étude des caractéristiques biologiques de cette zone, afin de vérifier les conditions d'exploitation de ces dépôts, en relation avec les activités de pêche (modifications éventuelles de zones de frayères).

Les études entreprises à l'ouest de la Bretagne, par le Bureau de recherches géologiques et minières (en tant qu'opérateur), et le C.N.E.X.O., avec le concours de sociétés cimentières françaises, ont abouti à la mise en évidence de quantités de sables calcaires d'origine organique, par des profondeurs de 30 à 35 mètres, pouvant probablement alimenter une cimenterie.

En matière de « placers », la recherche d'accumulations d'ilménite au large des côtes du Sénégal a été entreprise en collaboration avec le Bureau de recherches géologiques et minières, et avec le soutien du Gouvernement sénégalais.

L'opération Rosilda a été menée au large de Dakar du 13 novembre au 21 décembre 1972. Elle aura permis la mise au point d'une méthodologie d'exploration de structures favorables aux dépôts de sables à ilménite ainsi que la reconnaissance par carottage d'une de ces structures.

On ne pourra se prononcer définitivement sur les résultats de l'exploitation de ce gisement qu'à la fin de la reconnaissance effectuée au cours de la deuxième campagne (3^e trimestre 1973).

c) La Météorologie.

Les recherches poursuivies comprennent, sur contrats établis par le C.N.E.X.O.

- L'étude en laboratoire sur soufflerie à basse vitesse, air eau, de l'Institut de mécanique statistique de la turbulence, université de Marseille, des mécanismes fondamentaux de transferts d'énergie et de mouvement. A la fin 1972, les études ont été plus particulièrement orientées sur la genèse des vagues. Au

début 1973 plusieurs exposés sont en cours de préparation afin de pouvoir en informer les industriels constructeurs et utilisateurs de structures off shore.

- Les études sur les courants de dérive et sur la force d'entraînement du vent sur l'eau (Muséum national d'histoire naturelle, Faculté des sciences de Paris). Des programmes sont en cours de développement concernant des actions communes avec des scientifiques étrangers et des recherches appliquées aux bénéfices de différents usagers (pétroliers, pêcheurs, minéraliers, etc.). Au cours du deuxième trimestre 1973, la Météorologie nationale et le C.N.E.X.O. ont décidé d'étudier et de mettre au point les modalités financières pour déclencher les recherches appliquées nécessaires pour satisfaire les demandes d'utilisations particulières.
- L'étude de la circulation des masses d'eau dans le golfe de Gascogne (Université de Bretagne occidentale).

L'équipe d'océanographie physique « Milieu fluide » du Département scientifique du Centre océanologique de Bretagne a poursuivi en 1973 l'opération « golfe de Gascogne » en liaison avec l'équipe universitaire du Professeur Le Floch. Les résultats des mesures effectuées au cours des campagnes à la mer, sont exploitées par l'antenne de la Météorologie nationale au C.O.B. qui doit estimer s'il sera possible d'en tirer les conséquences pour l'amélioration de la prévision météorologique.

Au cours de la campagne « Médoc 72 » en Méditerranée, du 20 janvier au 15 mars 1972, de nombreux essais de matériels nouveaux ont été effectués : bouées, capteurs permettant d'évaluer la vitesse des courants verticaux suivis par des procédés acoustiques, à partir d'un polygone de bouées sonores équipées d'hydrophones et d'un émetteur radio, relevées par avion.

La nouveauté des nombreux moyens mis en œuvre a donné à « Médoc 72 » un caractère de campagne prototype d'océanographie physique.

En 1973 les campagnes saisonnières sont effectuées de façon régulières. Toutes les procédures et les méthodes étant maintenant bien au point.

- Etudes radiométriques : la précision scientifique des méthodes de correction des mesures radiométriques de la température superficielle de l'océan et des échanges radiatifs entre l'atmosphère et l'océan a été demandée par le C.N.E.X.O. au Muséum national d'histoire naturelle. Les travaux du Laboratoire

d'Océanographie physique du Muséum, complétés par ceux de l'Université de Lille, ont été traduits dans l'application en 1972 et 1973. Des campagnes de détection radiométrique ont été effectuées, les unes dans le cadre de campagnes pluridisciplinaires concernant d'une part la pêche au thon dans le golfe de Guinée, d'autre part la direction de nappes dérivantes d'hydrocarbures et leurs mécanismes de déplacement.

- Opérations bouée-satellite : Dans le cadre du programme « Post-Eole » (le satellite Eole a été lancé en août 1971 par le Centre national d'études spatiales), le C.N.E.X.O. a mis à la mer, le 2 mai 1972, et lâché à la dérive une bouée L. 55 réalisée sous contrat par le Laboratoire central de télécommunications (L.C.T.), équipée par la Météorologie nationale en moyens de mesure des paramètres météorologiques et munie d'un système de liaison avec le satellite Eole.

Le satellite Eole a interrogé la bouée à intervalles réguliers de manière à déterminer sa position et à recueillir des données mesurées par les capteurs, l'ensemble étant transmis au Centre d'essais en vol de Brétigny. Le succès de cette opération a montré que la collecte des données météorologiques océaniques à l'aide de bouées et de satellites est maintenant parfaitement réalisable.

Le C.N.E.X.O. a mis à la mer, au cours d'octobre 1972, deux nouvelles bouées dérivantes L. 55, au large des côtes françaises, dans le Gulf Stream. Ces deux bouées ont fourni des données au satellite Eole. Au même moment, les Etats-Unis ont mis à la mer cinq bouées dérivantes, dans la partie ouest de l'Atlantique.

Ces deux opérations ont préfiguré ce que pourrait être l'harmonisation mondiale d'un système de bouées dérivantes relevées par satellite.

Afin d'augmenter le champ des utilisations de ce type de bouée, l'équipe « instrumentation » du Département scientifique du C.O.B. a étudié et expérimenté au cours de l'année 1972, un dispositif d'ancrage, pour des hauteurs d'eau limitées au Plateau continental. Ce dispositif, qui a donné satisfaction au cours des essais effectués au large de l'île de Sein, est original du fait des caractéristiques mécaniques très particulières de la bouée. En effet, la faible réserve de flottabilité de celle-ci ne permet pas de supporter la traînée d'une ligne classique d'ancrage. Le dispositif comprend donc une ligne flottante et un flotteur intermédiaire qui supporte les efforts dus à la traînée de la ligne classique.

En 1973 les bouées sont modifiées pour pouvoir être interrogées par le satellite Nimbus.

d) *Lutte contre la pollution.*

Au plan national, le Gouvernement a adopté, le 6 décembre 1972, au cours du Comité interministériel d'action pour la nature et l'environnement (C.I.A.N.E.), le rapport préparé par le Groupe interministériel chargé de l'étude de la protection du milieu marin (G.I.P.M.).

Le rapport du G.I.P.M. propose 32 mesures précises d'assainissement ou de réglementation.

Dix actions, à caractère exemplaire, vont être lancées. Elles intéresseront surtout « l'assainissement du littoral, notamment dans les secteurs touristiques (plages, ports de plaisance) et les zones de conchyliculture (Méditerranée, Gironde, Bretagne) ». Les crédits alloués à ces fins — participation de 13 millions du F.I.A.N.E. (Fonds d'intervention et d'action pour la nature et l'environnement) — viseront à éviter les déversements d'effluents urbains et industriels n'ayant subi aucun traitement et à améliorer le rendement des stations d'épuration existantes.

Un réseau national d'observation du milieu marin sera mis en place le long du littoral, sur la base des moyens dont disposent les administrations compétentes et les organismes spécialisés existants.

Le C.N.E.X.O. est chargé d'étudier les modalités techniques de mise en place de ce réseau (points d'appui et stations à utiliser, choix des paramètres à mesurer, techniques de mesures...).

Les informations ainsi recueillies seront traitées par les soins du C.N.E.X.O. au Bureau national des données océaniques (à Brest) et diffusées aux administrations responsables et aux Agences financières de bassin par les soins du Ministère de la Protection de la nature et de l'Environnement, qui en assurera une publication périodique.

Le compte rendu de la mise en place du réseau national sera effectué chaque année jusqu'à son aboutissement en fonction d'une collaboration entre le C.N.E.X.O. et le Secrétariat permanent pour l'étude des problèmes de l'eau (S.P.E.P.E.).

Des travaux préliminaires à l'établissement d'un niveau de référence de la pollution des côtes de France ont été confiés par le C.N.E.X.O. à l'I.S.T.P.M. et achevés à la fin de 1972. L'analyse de plus d'un millier d'échantillons d'eau de mer prélevés pendant une période de dix-sept mois dans le golfe de Marseille, les estuaires de la Loire et

de la Seine, la rade de Brest et le bassin de Marennes-Oléron, a permis d'établir une première estimation des niveaux de pollution d'origine urbaine. Ces niveaux sont préoccupants aux embouchures des grands fleuves. La mise en place d'un centre de documentation sur la pollution de la mer a été commencée en 1972, il sera opérationnel fin 1973 au B.N.D.O.

Au plan international, une Convention a été signée le 15 février 1972, à Oslo, entre 12 Etats adhérents à la Convention sur les pêcheries de l'Atlantique Nord-Est.

La France fait partie des signataires de cette Convention qui ne concerne que l'immersion en provenance des navires, d'aéronefs ou de plates-formes en mer, et non pas les déversements par les fleuves, les estuaires, les décharges et les canalisations qui demeurent placés sous la juridiction des Etats, et représentent plus de 90 % des déversements à la mer.

Une Commission de travail, réunie au Ministère de l'Environnement avec la participation de représentants des administrations intéressées, poursuit l'élaboration d'une loi et d'une réglementation françaises destinées à mettre en œuvre la Convention d'Oslo.

La Convention d'Oslo sera vraisemblablement complétée par une convention qui devrait être signée à Paris en septembre 1973, et concernera par contre les rejets par les fleuves.

Une Conférence intergouvernementale sur les mesures de prévention de la pollution des eaux des mers et des océans a été réunie à Londres, du 30 octobre au 12 novembre 1972.

La plupart des Etats côtiers, membres de l'Organisation des Nations Unies et la République fédérale d'Allemagne y participaient.

Ce projet de nouvelle convention prévoit d'interdire strictement le rejet à la mer depuis des navires, des aéronefs et des plates-formes, d'une série de déchets particulièrement dangereux contenant entre autres des substances radioactives, du mercure et du cadmium. Le rejet à la mer d'armes chimiques ou biologiques déclassées serait absolument prohibé.

1. Détection radiométrique aéroportée.

Le C.N.E.X.O. a développé rapidement, dans le cadre de sa mission de surveillance, la détection aérienne de nappes polluantes à la surface de la mer, par radiométrie (infrarouge et micro-ondes).

Des expériences de détection radiométrique de nappes d'hydrocarbures en mer ont eu lieu en 1972 et ont été répétées en 1973. Elles ont été menées en collaboration par le C.N.E.X.O., la D.R.M.E., le C.E.V. de Brétigny, le C.N.E.S., et l'I.F.P.

Ces expériences ont eu pour but de faire une comparaison des différentes techniques de télédétection :

- infrarouge de jour ;
- infrarouge de nuit ;
- micro-ondes plus visibles ;
- infrarouge plus micro-ondes plus détection par satellite.

La coopération établie avec l'Institut français du pétrole a permis de définir les méthodes de surveillance des pollutions marines par satellites, en utilisant les photographies transmises par le satellite E.R.T. S.A. de la N,A,S,A,

2. Mécanismes et conséquences de la pollution.

Des données ont été recueillies sur les conséquences biologiques sur le plancton et le benthos d'un rejet d'émissaire urbain pollué. Reliées à des travaux sur le comportement physique du flux, elles doivent permettre de mieux définir une politique d'épuration des rejets en mer (travaux menés en liaison avec le Ministère de l'Équipement).

Une étude de la pollution virale a été entreprise en novembre 1972. Cette pollution est mal connue. Les recrudescences saisonnières des hépatites virales posent la question du devenir des virus introduits dans le milieu marin, de leur résistance dans ce milieu, et de leur transmissibilité à l'homme.

En collaboration avec le Commissariat à l'énergie atomique, le C.N.E.X.O. a entrepris la mise au point d'un appareillage automatique de mesures des principaux paramètres physico-chimiques caractérisant l'état de santé du milieu marin. Cet appareillage pourra être mis en œuvre par des non-spécialistes. Il est actuellement testé sur le terrain.

3. Etudes zonales (zones considérées comme tests).

A la demande du Ministère de la Protection de la nature et de l'environnement le C.N.E.X.O. a effectué avec le navire *Jean Charcot* une série de mesures en mer du comportement physico-chimique des « Boues rouges » rejetées au large de la Corse pendant le premier trimestre 1973.

Etude de la Baie de Seine :

La première phase de l'étude de la Baie de Seine, confiée à la Société Bertin est arrivée à son terme. Des enseignements tirés de cette pré-étude, il est proposé un programme d'études proprement dites, orientées vers :

- la mesure de l'état de pollution de la Baie de Seine ;
- la définition des critères de pollution dans cette zone ;
- l'amorce de la mise en place de moyens qui permettent de suivre l'état de la pollution de cette région ;
- la mise au point d'une méthodologie pour aborder les questions de pollution marine.

Une étude de l'embouchure de la Vire a été lancée en novembre 1972 par le C.N.E.X.O. en liaison avec l'opération « Vire, rivière propre », et porte essentiellement sur l'évolution écologique de la zone.

Le C.N.E.X.O. a réalisé, à la demande de la Société d'économie mixte pour l'aménagement et l'équipement de la Bretagne (S.E.-M.A.E.B.), une première tranche d'étude sur l'état de la rade de Brest et les risques de pollution que peut présenter l'établissement d'un ponton pétrolier.

Le C.N.E.X.O. coordonne, à la demande des autorités locales, ces études auxquelles participent le C.O.B., l'I.S.T.P.M., le B.R.G.M., l'I.F.P. et des organismes privés

C. — Rôle particulier joué par la Marine nationale dans les différents domaines d'activité du C.N.E.X.O.

Le C.N.E.X.O. loue depuis plusieurs années à la Marine nationale la gabare *Marcel Le Bihan* qui constitue le navire de soutien du bathyscaphe *Archimède* appartenant lui-même à la Marine nationale mais dont la mise en œuvre sur le plan scientifique a été confiée au C.N.E.X.O.

En mettant à la disposition du C.N.E.X.O. le navire *La Coquille*, la Marine Nationale a participé à plusieurs campagnes de prélèvement de nodules polymétalliques dans la région polynésienne.

Une nouvelle campagne d'exploration à très larges mailles doit être effectuée en septembre 1973 dans cette région sur des fonds susceptibles de receler des nodules.

La Direction des recherches et moyens d'essais participe de son côté aux opérations de radiométrie conduites par le C.N.E.X.O., qui peut ainsi utiliser les avions Vautour et Nord-Atlas de la section Amor du Centre d'essais en vol de Brétigny.

Dans d'autres opérations, le concours de la Marine nationale revêt une forme différente. Ainsi pour la réalisation d'un programme d'essais en mer de matériels de récupération d'hydrocarbures à laquelle sont du reste associées plusieurs administrations, les prestations incombant à la Marine nationale englobent la fourniture des remorqueurs et du personnel nécessaires à la mise en place des barrages, la couverture météorologique et la police des essais.

D'autre part le Service hydrographique et océanographique de la Marine a participé en mai et juin 1973 aux travaux de bathymétrie et de localisation prévus dans le programme de la première phase de l'opération « Famous » (French American Mid-Oceanic Underwater Survey). Ce service était chargé notamment du mouillage des balises acoustiques.

Il faut préciser que cette opération relative à l'exploration à l'aide de submersibles de la dorsale médio-atlantique a pour objet d'examiner en détail une région dans laquelle se met en place la nouvelle croûte océanique au fur et à mesure que les plaques adjacentes s'écartent dans leur mouvement de dérive.

Enfin il convient de rappeler que le corps de la bouée-laboratoire Borha II qui vient d'être mouillée provisoirement au large du Lavandou a été réalisé par la Direction des constructions et armes navales de Toulon.

Soucieux d'accomplir dans les meilleures conditions possibles la mission de coordination que le législateur a bien voulu lui confier, le C.N.E.X.O. a créé des groupes de liaison avec les différentes administrations et organismes participant au développement océanologique français. C'est ainsi qu'un groupe de travail Marine-C.N.E.X.O. se réunit régulièrement depuis plusieurs années en vue d'assurer une information mutuelle et une convergence des politiques d'exécution.

D. — Participation à l'activité des organismes internationaux et collaboration avec les pays étrangers.

Le C.N.E.X.O. participe à des degrés divers à plusieurs types de coopération internationale :

- coopération au sein des organismes internationaux ;
- coopération à des projets multinationaux de recherches ;
- coopération bilatérale avec des pays à niveau océanologique comparable au nôtre ;
- coopération assistance avec des pays dont la structure océanologique est encore peu développée.

1° COOPÉRATION AU SEIN DES ORGANISMES INTERNATIONAUX

Le C.N.E.X.O. continue d'assister le Ministère des Affaires étrangères pour la représentation de la France auprès d'un certain nombre d'organismes internationaux, en fournissant les experts nécessaires dans le domaine de l'océanologie ou en contribuant à l'élaboration des thèses en discussion devant les différentes instances internationales.

Il participe à l'activité des organismes suivants :

1. *Comité élargi du Fond des mers de l'Organisation des Nations Unies.*

Deux conférences tenues en 1973, la première du 28 février au 30 mars à New York, la seconde du 2 juillet au 27 août, doivent préparer la Conférence sur le droit de la mer dont l'ouverture est prévue en avril 1974 à Santiago du Chili.

Y ont été traités dans divers comités :

- les répercussions économiques possibles de l'exploitation des ressources minérales des fonds marins et le mécanisme juridique à établir pour l'exploration et l'exploitation de ces fonds ;
- les problèmes posés par la liberté des mers, la mer territoriale, les détroits ;
- les zones de pêches ;
- les problèmes de pollution.

2. *Commission océanographique intergouvernementale (C.O.I.).*

Plusieurs représentants du C.N.E.X.O. font partie de la Délégation française au Conseil exécutif et à l'Assemblée générale de la C.O.I. et participent aux travaux des réunions.

3. *Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée (C.I.E.S.M.).*

où le directeur général du C.N.E.X.O. assure les fonctions de vice-président et le responsable du Département IV (pollution) celle de président du Comité de lutte contre les pollutions marines.

4. *Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture (F.A.O.).*

Le C.N.E.X.O. y joue le rôle de correspondant national du Conseil général des pêches pour la Méditerranée et va participer, par le truchement du Centre d'études et de recherches de Biarritz et du Bureau national des données océaniques au dépouillement des revues analysées dans les Fisheries abstracts.

En collaboration avec le Service des pêches de la F.A.O., il organise à Brest le premier séminaire en langue française sur la dynamique des populations pour des pays en voie de développement.

5. *Etudes en commun de la Méditerranée (E.C.M.).*

dont le but est de favoriser la diffusion de l'information scientifique et la coopération entre les laboratoires.

6. *Le Conseil international pour l'exploration de la Mer (C.I.E.M.).*

2° COOPÉRATION A DES PROJETS MULTINATIONAUX

Outre les participations dont nous venons de parler, le C.N.E.X.O. collabore avec ses équipes de chercheurs et ses moyens matériels à des expériences décidées soit par les diverses organisations internationales mentionnées ci-dessus, soit par un groupe de pays mettant en « pool » des moyens techniques, financiers et scientifiques.

3° COOPÉRATION BILATÉRALE

Ce type de coopération au bénéfice mutuel des deux parties va de l'échange des chercheurs, aux projets communs de recherches et à l'échange de résultats, méthodes ou matériels d'expérimentations. Sont en cours :

1. *France-Etats-Unis :*

La plus importante en volume et intérêt. Les thèmes de coopération sont définis ou révisés chaque année au cours d'une réunion qui groupe les chefs de Départements scientifiques du C.N.E.X.O. et de la National Oceanographic and Atmospheric Administration (N.O.A.A.).

2. *France-U.R.S.S. :*

La collaboration a démarré assez lentement et s'est soldée jusqu'à présent par des échanges limités de chercheurs. La dernière réunion de la sous-commission franco-soviétique qui s'est tenue au début juillet 1973 à Moscou a permis de dégager un plan détaillé de projets communs sur : l'étude des ressources biologiques des océans avec participation de chercheurs à des campagnes océanologiques ; la technique des pêches et l'aquaculture, la pollution et l'océanographie physique.

L'étude de ce plan devrait être terminée en novembre 1973 et des mesures d'application décidées pour 1974.

Les Soviétiques sont également intéressés par l'équipement des navires océanographiques français.

3. *France-Japon :*

Cette coopération, qui doit être officialisée vers la fin de l'année, portera sur l'étude des données de pêche, l'aquaculture de certaines espèces, l'utilisation possible du krill, que l'on trouve en abondance depuis la réduction importante du nombre de baleines, dont il constituait la nourriture principale ; la pollution des mers et l'adaptation possible de techniques françaises, l'aménagement du littoral et les constructions off-shore, l'utilisation possible de l'énergie des mers (thermique éolienne), l'équipement électronique pour bouées de recherches.

4. *France-Allemagne :*

Bien qu'une tentative de mise sur pied d'un projet européen de forage en mer profonde comparable à Joides n'ait pu aboutir, une collaboration semble devoir s'amorcer dans la recherche et l'exploitation de nodules polymétalliques à grande profondeur.

5. *France-Grande-Bretagne :*

Des échanges de chercheurs et de résultats sont pratiqués couramment lors des campagnes en Manche et en mer du Nord.

Le C.N.E.X.O. participe également aux travaux de coopération franco-britannique en matière de pollution de la mer du Nord et de la Manche, initiée par le Ministère de l'Environnement.

4° COOPÉRATION, ASSISTANCE

Depuis sa création, le C.N.E.X.O. a été contacté par divers pays en vue d'une collaboration qui relève, en grande partie, de l'assistance technique sans bénéfice immédiat mais peut-être profitable à long terme.

Nous ne pouvions répondre favorablement à toutes les demandes et nous avons, en conséquence, fait un choix reposant sur :

- le potentiel marin du pays concerné ;
- la politique générale de la France à l'égard du pays concerné ;
- l'affirmation d'une volonté de coopération ;

et nous avons sélectionné, à partir de ces critères, cinq pays susceptibles de bénéficier de notre assistance : le Brésil, la Corée du Sud, le Pérou, le Mexique et l'Indonésie.

*
**

Votre commission suit avec le plus vif intérêt l'activité du C.N.E.X.O. qui lui paraît jouer de façon satisfaisante le rôle qui lui a été confié, à savoir la coordination de toutes les activités se rapportant au domaine maritime et à son influence sur l'atmosphère. Compte tenu du peu d'intérêt que nos concitoyens manifestent hélas ! pour le domaine maritime, un tel organisme était plus qu'ailleurs indispensable, ne serait-ce que pour intégrer la mer dans notre effort de recherche et notre activité économique.

Elle constate d'ailleurs qu'en dehors des Etats-Unis qui possèdent déjà un établissement analogue au C.N.E.X.O., certains pays tels que la Grande-Bretagne, le Canada et la Suède envisagent de créer un organisme identique.

Ayant ainsi répondu par avance aux objectifs de ceux qui contesteraient encore le bien-fondé de l'institution du C.N.E.X.O., votre commission déplore que les moyens mis à la disposition de celui-ci restent encore insuffisants en dépit du rôle déterminant qu'il joue et est appelé à jouer, ne serait-ce que dans l'exploitation du plateau continental, source de richesses pratiquement encore inexploitée.

Elle s'étonne, enfin, qu'en dépit de la mission de coordination globale confiée au C.N.E.X.O., certains organismes tels que l'Institut supérieur et technique des pêches maritimes et son correspondant pour les territoires d'outre-mer continuent à agir de façon autonome.



Sous réserve de ces observations, votre commission donne un avis favorable aux dispositions du budget de l'exercice 1974 concernant la recherche, les activités nucléaires et spatiales et l'exploitation des océans.