

# SÉNAT

PREMIERE SESSION ORDINAIRE DE 1974-1975

Annexe au procès-verbal de la séance du 21 novembre 1974.

## AVIS

PRÉSENTÉ

*au nom de la Commission des Affaires économiques et du Plan (1)*  
*sur le projet de loi de finances pour 1975, ADOPTÉ PAR*  
*L'ASSEMBLÉE NATIONALE.*

TOME III

**Industrie et recherche.**

**RECHERCHE SCIENTIFIQUE, ENERGIE ATOMIQUE  
ET INFORMATIQUE**

Par M. Michel CHAUTY,

Sénateur.

---

(1) Cette commission est composée de : MM. Jean Bertaud, *président* ; Paul Mistral, Joseph Yvon, Marcel Lucotte, Michel Chauty, *vice-présidents* ; Jean-Marie Bouloux, Fernand Chatelain, Marcel Lemaire, Joseph Voyant, *secrétaires* ; Charles Allières, Octave Bajoux, André Barroux, Charles Beaupetit, Georges Berchet, Auguste Billiemaz, Amédée Bouquerel, Frédéric Bourguet, Jacques Braconnier, Marcel Brégégère, Raymond Brun, Auguste Chupin, Jean Colin, Francisque Collomb, Jacques Coudert, Maurice Coutrot, Pierre Croze, Léon David, René Debesson, Hector Dubois, Emile Durieux, Gérard Ehlers, Jean Filippi, Jean Francou, Léon-Jean Grégory, Mme Brigitte Gros, MM. Paul Guillaumot, Maxime Javelly, Pierre Jeambrun, Alfred Kieffer, Pierre Labonde, Maurice Lalloy, Robert Laucournet, Bernard Legrand, Louis Le Montagner, Léandre Létouquart, Paul Malassagne, Louis Marré, Pierre Marzin, Henri Olivier, Louis Orvoen, Gaston Pams, Albert Pen, Pierre Perrin, André Picard, Jean-François Pintat, Richard Pouille, Henri Prêtre, Maurice PrévotEAU, Jean Proriot, Roger Quilliot, Jean-Marie Rausch, Jules Roujon, Guy Schmaus, Michel Sordel, René Travert, Raoul Vadepied, Jacques Verneuil, Raymond Villatte, Charles Zwickert.

Voir les numéros :

**Assemblée Nationale** (5<sup>e</sup> législ.) : 1180 et annexes, 1230 (tomes I à III et annexe 21), 1231 (tome X), 1235 (tome VI) et in-8° 169.

**Sénat** : 98 et 99 (tomes I, II et III, annexe 14) (1974-1975).

---

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

## SOMMAIRE

	Pages.
<b>Brève présentation de l'avis.....</b>	<b>3</b>
<b>I. — Recherche nucléaire et utilisation de l'énergie atomique :</b>	
A. — Production et réserves d'uranium.....	5
B. — L'enrichissement de l'uranium.....	8
C. — La technique de l'ultracentrifugation.....	11
D. — Filières expérimentales électro-nucléaires.....	12
E. — Fonctionnement des centrales nucléaires françaises en 1973....	14
F. — Relance du programme nucléaire français.....	15
G. — Sécurité des centrales nucléaires.....	19
H. — Le problème des déchets radioactifs.....	24
I. — Retraitement des combustibles irradiés.....	26
<b>II. — L'informatique :</b>	
A. — I.B.M. France .....	28
B. — La Compagnie Honeywell-Bull.....	29
C. — La C.I.I. ....	29
D. — Eventualité d'une nouvelle stratégie au niveau européen et mondial .....	32
<b>III. — Les activités spatiales.....</b>	<b>35</b>
A. — Le programme national.....	36
B. — Opérations se situant au plan international.....	37
<b>IV. — Exploitation des océans :</b>	
A. — Installations à terre.....	41
B. — Moyens à la mer.....	42
C. — Activité du C.N.E.X.O.....	46
D. — Rôle particulier joué par la Marine nationale.....	50
E. — Activité au plan international.....	52
F. — Rappel des organismes analogues au C.N.E.X.O. existant à l'étranger .....	55
<b>ANNEXE. — Estimations des ressources mondiales en uranium.....</b>	<b>57</b>

## BREVE PRÉSENTATION DE L'AVIS

Compte tenu du domaine particulièrement vaste que recouvre cet avis, votre Commission des Affaires économiques et du Plan n'a pas consacré, cette année, de rubrique particulière à *la recherche proprement dite*, préférant s'en remettre sur ce point à votre *Commission des Affaires culturelles*.

Elle a, en revanche, étudié de façon aussi complète que possible **le problème nucléaire**. A ce sujet, elle a tout d'abord souligné la nécessité de pousser au maximum l'effort de prospection des gisements d'uranium en Métropole et émis le vœu que des *stocks de sécurité importants soient constitués* à l'instar de ce qui a été fait pour les hydrocarbures.

Compte tenu des besoins croissants de notre pays, elle a estimé, en outre, que des contrats devraient être passés avec les principaux producteurs.

En ce qui concerne *l'enrichissement de l'uranium*, la commission s'est félicitée de la décision prise de construire en France une usine de diffusion gazeuse, mais a noté qu'il faudrait très rapidement envisager la réalisation d'une deuxième installation similaire, si possible en Europe ou à défaut, dans un pays politiquement sûr.

Elle a, par ailleurs, fourni des précisions sur *le nouveau programme d'équipement électro-nucléaire* en marquant quelque inquiétude quant aux conditions de son financement.

Au plan de la sécurité des centrales, elle a souligné les précautions prises pour éviter tout accident mais souhaité à la fois *une meilleure information du public et une consultation très complète des représentants des collectivités locales*. Elle a montré, par ailleurs, comment se trouvait résolue la question des déchets radioactifs.

\*  
\* \*

En ce qui concerne **l'informatique**, votre commission a rappelé *le rôle important joué par les filiales étrangères implantées en France*, telles qu'I. B. M. - France et Honeywell Bull, au plan financier et commercial, et pour la formation des personnels.

Après avoir rappelé *la situation financière très difficile de la C.I.I.*, en dépit des bons résultats techniques et commerciaux obtenus par celle-ci dans le cadre du Plan Calcul, elle a estimé toutefois que l'accord Unidata réalisé avec Philips et Siemens devrait tendre à une intégration des trois sociétés dans un cadre plus vaste.

Convaincue, en effet, qu'aucune entreprise d'informatique ne peut être réellement viable face au « géant » I.B.M. si elle n'atteint pas à la dimension mondiale, elle recommande *la création d'un groupe à dominante européenne* auquel seraient associés des producteurs américains.

Elle souhaite donc très vivement que le Gouvernement lui indique comment il entend nous faire sortir, dans ce domaine, de l'impasse totale dans laquelle nous nous trouvons aujourd'hui engagés.

\*  
\* \*

A propos des **activités spatiales**, votre commission a *regretté l'abandon du programme français Diamant* au moment où celui-ci devenait opérationnel pour le lancement de satellites légers.

Tout en se félicitant, en revanche, que le Gouvernement ait finalement décidé de poursuivre en liaison avec nos partenaires européens la construction *du lanceur lourd « Ariane »*, elle s'est préoccupée des conditions de financement de l'opération et de ses débouchés commerciaux.

\*  
\* \*

Faisant enfin assez complètement le point de notre action concernant **l'exploitation des océans** et des moyens mis en œuvre de façon judicieuse et économique par le C.N.E.X.O., votre commission a souligné *l'intérêt particulier des recherches en mer concernant les forages sous-marins et la collecte de nodules métallifères.*

## I. — RECHERCHE NUCLEAIRE ET UTILISATION DE L'ENERGIE ATOMIQUE

### A. — Production et réserves d'uranium.

#### 1° RESSOURCES FRANÇAISES EN URANIUM

##### *a) Réserves prouvées en Métropole.*

Les réserves actuellement prouvées en France s'élèvent à 38 000 tonnes d'uranium évaluées sur la base d'un coût de production de dix dollars par kilogramme d'uranium contenu dans les concentrés, correspondant à un prix du métal de 130 F par kilogramme.

Des indices sérieux basés sur des explorations ou des critères géologiques permettent d'ajouter à ces ressources des réserves probables, mais non certaines, qui s'élèveraient à 23 000 tonnes d'uranium.

Le total de ces réserves et perspectives se décompose comme suit, par bassin, en tonnes de métal contenu :

	RESERVES	PERSPECTIVES	TOTAL
Limousin .....	14 850	10 300	25 150
Forez (et Morvan).....	2 020	380	2 400
Vendée et Bretagne.....	4 850	2 440	7 290
Hérault .....	12 200	9 300	29 500
Berry .....	580	»	580
Lozère .....	2 500	520	3 020
Divers .....	1 040	10	1 050
<b>Totaux .....</b>	<b>38 000</b>	<b>23 000</b>	<b>61 000</b>

Ce chiffre de 61 000 tonnes ne constitue bien évidemment qu'une indication toute provisoire car l'inventaire effectué par le C. E. A. et l'industrie privée est loin d'être terminé et, sans pouvoir fournir une indication précise, on doit raisonnablement espérer de l'effort poursuivi une augmentation de nos ressources.

Il est bien évident, par ailleurs, que le montant de celles-ci est basé sur le prix actuel de l'uranium et devrait être révisé en hausse dans l'hypothèse d'un relèvement du prix de ce métal. A titre indicatif, nous pouvons indiquer que nos réserves atteindraient 110 000 tonnes si le prix de l'uranium venait à doubler.

b) *Production.*

2. *En France :*

La production du C. E. A. et des entreprises privées exploitant en France a été la suivante en 1973 (en tonnes d'uranium contenu) :

C. E. A. :

Limousin .....	674 tonnes.
Forez .....	368 —
Vendée .....	485 —

---

Total ..... 1 527 tonnes.

Compagnie française des mines d'uranium (C. E. A. : 12,8 %) :

Lozère et Creuse (concentré)..... 60 —

Société industrielle et minière de l'uranium (C. F. M. U. 51 %) :

Bretagne ..... 49 —

---

Total France ..... 1 636 tonnes.

---

2. *Au Gabon et au Niger :*

Compagnie des mines d'uranium de Franceville (Gabon) (C. E. A. : 20 %)..... 695 tonnes.

Société des mines de l'Air (Niger) (C. E. A. : 33,5 %). 1 060 —

---

Total ..... 1 755 tonnes.

La France dispose donc au total d'une production de 3 391 tonnes par an.

*Evolution prévisible :*

Les perspectives des différents bassins actuellement en exploitation sont sensiblement différentes.

C'est ainsi que celui du Limousin verra sa production portée à 1 000 tonnes/an à partir de 1977 et à 1 500 tonnes/an en 1980. De même le bassin de l'Hérault, dont l'exploitation n'a pas encore commencé, pourrait fournir 1 500 tonnes/an en 1982/1983 et celui de Vendée 650 tonnes/an à partir de 1977. En revanche, le bassin du Forez sera épuisé d'ici cinq à six ans.

La production cumulée du Gabon et du Niger pourrait atteindre 3 000 tonnes/an en 1980.

c) *Situation et perspectives du marché mondial.*

L'accélération des programmes nucléaires commence à se manifester au niveau des acheteurs et les prix progressent déjà sensiblement. De récentes transactions se sont faites au niveau de 13 dollars la livre d'oxyde d'uranium contre 6 dollars en 1972.

Cette hausse ne devrait cependant pas nous affecter avant 1980, nos besoins pour la présente décennie étant couverts par les contrats déjà passés et les stocks dont nous disposons.

A ce sujet, votre commission, consciente des besoins croissants de notre pays en uranium et de l'incertitude des approvisionnements futurs, demande instamment au Gouvernement que soit créé *un fonds spécial destiné à financer la constitution de stocks importants*. Il importe, en effet, que nous ne nous trouvions pas, vis-à-vis des producteurs d'uranium, dans la situation où nous sommes aujourd'hui face aux fournisseurs d'hydrocarbures, la relative aisance dont nous jouissons actuellement ne devant pas nous faire illusion.

d) *Besoins de la France.*

Non compris les engagements pris à l'exportation, les besoins annuels de la France passeront progressivement de 2 000 tonnes en 1975, à 7 800 tonnes en 1980 et 11 900 tonnes en 1985.

Pour la période 1985-1990, il ne paraît pas possible de faire actuellement des prévisions précises, mais il est probable que nos besoins croîtront encore d'environ 30 % et dépasseront donc 15 000 tonnes en 1990. A cette date, nous aurons donc consommé déjà 150 000 tonnes d'uranium, soit plus de deux fois le montant des réserves actuellement répertoriées en Métropole. Ces chiffres montrent combien est déjà **préoccupant le problème de nos ressources en uranium** et soulignent la nécessité de nous mettre sans plus attendre à la recherche de nouveaux gisements en Métropole

et à l'étranger et de passer des contrats avec les principaux pays producteurs au premier rang desquels se situent : le Canada, l'Australie et l'Afrique du Sud.

## B. — L'enrichissement de l'uranium.

### 1° GENÈSE D'EURODIF

L'adoption de la filière à eau légère, dont personne ne conteste plus qu'elle constitue la meilleure manière de tirer actuellement partie de l'énergie nucléaire, nous met dans l'obligation d'utiliser de l'uranium enrichi que seuls les Etats-Unis et, dans une moindre mesure, l'U. R. S. S., peuvent aujourd'hui nous fournir.

La nécessité pour l'Europe de disposer de son indépendance dans un domaine aussi vital a conduit la France, l'Italie, l'Espagne et la Belgique à créer une société internationale dite « Eurodif » se proposant de construire une usine d'enrichissement de l'uranium par diffusion gazeuse tandis que la Grande-Bretagne, les Pays-Bas et l'Allemagne s'associaient pour parvenir au même résultat en utilisant la méthode d'ultracentrifugation d'où le nom d'Urenco donné à leur groupement.

Disposant d'une technique éprouvée et déjà bien connue, mise en œuvre aux Etats-Unis et en U. R. S. S. et, il y a dix ans déjà, par la France à Pierrelatte, Eurodif a pris les devants en décidant de construire dans le Tricastin une usine de séparation isotopique dont le coût est estimé à 7,4 milliards de francs. Cette usine devrait commencer à fonctionner dans cinq ans, l'objectif final étant une production de 9 à 10,5 millions d'U. T. S. (1) par an, soit la charge de départ d'environ 43 tranches nucléaires de 1 000 mégawatts.

Rappelons que le capital d'Eurodif se répartit comme suit, non compris la part de 10 % qui revenait à la Suède : C. E. A., 47,5 % ; Soben (Belgique), 10 % ; Enusa (Espagne), 10 % ; C. N. E. N. Ageng Nucleare (Italie), 22,5 %.

### 2° PRODUCTION ET BESOINS D'URANIUM ENRICHIS

#### a) *Au plan mondial.*

Les seuls chiffres connus avec quelque précision concernent les Etats-Unis, qui alimentent en quasi-totalité le monde occidental en uranium enrichi. Il existe, en revanche, une grande incertitude concernant les possibilités de l'U. R. S. S.

---

(1) U. T. S. : unité de travail de séparation.

Sous ces réserves, les besoins mondiaux et les capacités de production de l'Europe, des Etats-Unis et de l'U. R. S. S. devraient évoluer comme suit (en millions de kilogrammes d'U. T. S.), compte tenu des décisions prises à ce jour :

	1975	1980	1985	1990
Besoins mondiaux.....	14	33	70 à 75	100 à 125
Capacités :				
Europe (Eurodif + Urenco)....	Indéter- minée.	9	19	28
U. S. A. ....	13	22	27	27
U. R. S. S. ....	6	6	6	6
	19	37	52	61

On voit que, jusqu'aux années 1982-1983, les besoins du marché seront couverts par la production des Etats-Unis dont la capacité actuelle doit être portée, en 1985, à 27 millions d'U. T. S., et par celle de l'Europe, où Eurodif fournira, dès 1980, 9 millions d'U. T. S., puis 10,5 millions en 1982. Cette production serait complétée ensuite par celle d'Urenco (2 millions d'U. T. S. en 1982 et 5 millions en 1985) et celle d'une deuxième usine Eurodif qui entrerait en service vers 1985.

Même en tenant compte de ces données établies sur des bases optimistes, puisqu'elles supposent la réussite technique du procédé d'ultracentrifugation et la mise en œuvre d'une deuxième usine Eurodif, on voit que les besoins mondiaux en uranium enrichi ne pourraient pas être satisfaits à partir de 1983-1984. Il faudra donc que, parallèlement à l'effort entrepris en Europe, les Etats-Unis se décident à mettre en chantier de nouvelles installations d'enrichissement. Les réticences actuelles du secteur privé donnent à penser que ces installations seront finalement réalisées par la Commission américaine de l'énergie atomique (U. S. A. E. C.).

b) *Situation particulière de la France.*

Ces dernières années, la France a été, pour l'essentiel, alimentée en uranium enrichi par les Etats-Unis mais, compte tenu de l'augmentation de la demande et des formules commerciales de plus en plus contraignantes mises au point par la Commission amé-

ricaine de l'énergie atomique, comportant en particulier des engagements à très long terme sans prix ferme, nous avons négocié quelques contrats de fourniture avec l'U. R. S. S.

A partir de 1979-1980, les conditions d'approvisionnement de notre pays vont se trouver complètement modifiées par la mise en service de l'usine Eurodif de Tricastin, la part de la capacité d'enrichissement revenant à la France s'élevant à 47,5 %, soit 4,7 millions d'U. T. S. (sur une production de 10 millions en 1981) (1).

En tenant compte des ressources constituées par les contrats passés avec les Etats-Unis et l'U. R. S. S. et la production de l'usine de Pierrelatte, notre situation se présente comme suit pour les dix années à venir (en millions d'U. T. S.) :

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1. Besoins annuels.....	0,4	0,5	1,2	1,9	2,6	3,4	4,1	4,8	5,6	6,4	7,2
2. Ressources .....	0,7	1,5	1,5	1,8	2,6	3,4	4,1	4,8	5,6	6,4	7,2
Dont Eurodif.....	»	»	»	»	1,8	3,0	3,2	3,5	3,8	4,0	4,5

Il ressort de ces chiffres qu'à partir de 1985, et peut-être plus tôt, la première usine Eurodif sera insuffisante pour couvrir nos besoins, ce qui souligne la nécessité — déjà évoquée au plan européen — de prendre, au plus tard d'ici deux ans, la décision de construire un Eurodif 2 en Europe ou dans un pays politiquement sûr.

Dans cette perspective, le C. E. A. poursuit actuellement des conversations exploratoires avec le Canada et l'Australie, pays qui présentent l'avantage de disposer à la fois d'énergie et de ressources abondantes en uranium. Les négociations paraissent particulièrement avancées avec le Canada où le C. E. A., la société de développement de la baie James et la Canadian Pacific Railways ont créé, le 25 juillet dernier, l'association Canadif ayant pour objet la construction d'usines d'enrichissement.

Nous serions heureux que le Gouvernement nous donne sur ce point quelques informations complémentaires.

(1) Après redistribution de la part de 10 % abandonnée par la Suède, notre quota avoisinerait 50 % et nous disposerions donc de 5 millions d'U. T. S.

### C. — La technique de l'ultracentrifugation.

Il nous est apparu nécessaire, en terminant ce chapitre, relatif à l'enrichissement de l'uranium, de faire le point des recherches et travaux poursuivis en Europe et dans le monde concernant la méthode de séparation isotopique par centrifugation.

En Europe, le Groupe Urenco dont nous avons déjà parlé, poursuit la mise au point de machines de performance modeste (au maximum 5 U. T. S. par an) et il semble, par ailleurs, que chacun des pays participants expérimente un matériel différent. Les trois gouvernements intéressés ont cependant décidé de construire deux usines prototypes de 200 000 U. T. S. qui devraient être achevées en 1977-1978.

Aux Etats-Unis, l'ultracentrifugation bénéficie d'un regain de faveur et l'U. S. A. E. C. poursuit, en liaison avec certaines sociétés, la mise au point de machines hautement performantes de 50 à 100 U. T. S. par an. L'incertitude qui se manifeste ainsi quant au choix de la meilleure méthode de séparation isotopique explique sans doute en partie les hésitations du secteur privé à se lancer dans la construction d'une nouvelle usine d'enrichissement.

D'une manière générale, plusieurs pays déploient un effort substantiel pour réaliser des centrifugeuses fiables à un coût économique acceptable. Dans l'hypothèse où ces deux qualités seraient atteintes, l'ultracentrifugation qui présente l'avantage d'être beaucoup plus économe d'énergie que la diffusion gazeuse aurait les meilleures chances de s'imposer.

Dans l'état actuel des choses, le procédé n'apparaît pas concurrentiel avec celui mis en œuvre par Eurodif mais la décision prise récemment par les membres de la Troïka (1) donnent à penser que des progrès importants ont été réalisés, au moins, sur le plan technique.

Nous estimons donc que la question doit être suivie de très près et nous avons noté que le C. E. A. poursuit de son côté un programme visant à reconnaître les possibilités technico-industrielles du procédé.

---

(1) Association qui groupe la Grande-Bretagne, les Pays-Bas et l'Allemagne fédérale.

## D. — Filières expérimentales électro-nucléaires.

### 1° FILIÈRE A NEUTRONS RAPIDES

De toutes les techniques nucléaires expérimentales, la plus intéressante au point de vue rendement est sans nul doute la filière à neutrons rapides. Les réacteurs de ce type, dits aussi surrégénérateurs, se caractérisent, en effet, par leur capacité de transformer progressivement en matière fissile, donc énergétique, la quasi-totalité de l'uranium qu'ils utilisent. Si l'on considère que les réacteurs à eau légère n'utilisent guère qu'environ 1 % de l'uranium de leur charge, on voit la différence de rendement entre ces deux types d'appareils et, surtout, l'économie très importante de « combustible » que réalise le surrégénérateur, élevant ainsi les réserves d'uranium au niveau de première source énergétique mondiale.

Nous pouvons donc nous féliciter de l'avance très nette prise par la France dans ce domaine, avance que les participants au Congrès de l'énergie de Detroit ont été unanimes à souligner, comme peuvent en témoigner ceux de nos collègues qui se sont rendus à cette manifestation (1).

Cette place privilégiée occupée par notre pays est matérialisée par le surrégénérateur expérimental Phénix d'une puissance de 250 mégawatts qui fonctionne maintenant sans incident, depuis un an à Marcoule.

Cette première phase expérimentale à l'échelle semi-industrielle ayant montré la fiabilité du réacteur construit par le C. E. A., il va être maintenant possible de réaliser un prototype industriel et le consortium germano-italo-français formé dans ce but a mis en place sans plus attendre les structures adaptées à la promotion de cette filière nouvelle.

Au stade de la recherche, un accord de coopération, valable pour quinze ans, entre le C. E. A. et le « Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare » a été signé le 2 mars dernier.

Par ailleurs, dans le but d'assurer le développement de cette technique et sa commercialisation, deux accords de licence viennent d'être passés par le C. E. A. avec les groupements industriels : G. N. R. (C. G. E. + Fives Cail Babcock) et N. I. R. A. (Agip Nucleare + Ansaldo + Fiat), ces arrangements étant valables pour quinze ans à compter du couplage au réseau de Super Phénix.

---

(1) Cf. Rapport d'information n° 93 (1974-1975) sur la IX<sup>e</sup> Conférence mondiale de l'énergie.

Le transfert de la compétence technique de l'ensemble se fera par le canal d'une association de Technicatome, filiale du C. E. A. avec G. A. A. A., filiale de C. G. E., Alsthom et Fives Cail Babcock. Cette association nommée Cirna (Compagnie d'ingénierie pour les réacteurs au sodium) assurera, en outre, les missions d'ingénierie et une promotion cohérente de la filière avec la coopération d'un bureau d'étude italien. C'est elle qui fournira, notamment, la chaudière nucléaire.

Rappelons enfin que *le client et maître d'œuvre* sera la société internationale Nersa groupant E. D. F., R. W. E. et E. N. E. L.

La construction de Super Phénix dont le coût est estimé à 2 milliards de francs devrait commencer en juin 1975 sur le site de Creys-Malville sur le Rhône, à 65 kilomètres en amont de Lyon.

Il est encore hasardeux de situer le moment où les réacteurs « rapides » aborderont la phase industrielle, mais on estime en général que ceux-ci pourraient commencer à relayer les réacteurs à eau légère à partir de 1985 et devraient représenter à la fin de ce siècle 20 à 30 % du parc en service.

\*  
\* \* \*

Votre commission, qui avait insisté vivement pour que la commercialisation de cette technique nouvelle soit dès maintenant prévue se félicite des arrangements réalisés dans ce but avec les organismes de recherche et les industriels, à l'initiative du C. E. A. et d'E. D. F.

## 2° LA FILIÈRE A EAU LOURDE

La filière à eau lourde ne figure plus dans les programmes de recherche du C. E. A. qui n'estime pas convaincantes ses perspectives économiques.

Le seul réacteur de ce type, la centrale prototype EL 4 située dans les Monts d'Arrée, fonctionne cependant de manière satisfaisante avec un taux de charge élevé après une longue période d'interruption.

Notre position restrictive n'est cependant pas partagée par certains pays, tels que le Canada et la Grande-Bretagne, pour des raisons qui leur sont propres. Les accords que nous avons noués avec ces deux nations nous permettent donc de suivre les progrès réalisés concernant en particulier la chimie de l'eau lourde.

### 3° LA FILIÈRE A HAUTE TEMPÉRATURE

Les réacteurs de ce type possèdent des caractéristiques intéressantes. Les hautes températures obtenues peuvent en effet être utilisées directement dans le domaine industriel ou pour actionner des turbines à gaz.

La mise au point de cette technique est poursuivie par le C. E. A. et sa filiale Technicatome en liaison avec la société américaine Gulf Atomic et la Société pour les réacteurs à haute température (S. H. T. R.) qui groupe plusieurs industriels français (Creusot-Loire, Compagnie électromécanique, Pechiney - Ugine Kuhlmann et C. E. R. C. A.). Cet effort vise à répondre à l'appel d'offres, pour une centrale de 1 150 mégawatts à construire à Verbois (Suisse), lancé par l'Energie électrique de l'Ouest suisse (E. O. S.).

Un rapprochement est également amorcé avec les Allemands qui ont entrepris récemment la construction d'un réacteur de démonstration de 250 mégawatts et envisagent de réaliser des centrales de 1 160 mégawatts.

\*  
\* \*

En conclusion de ce bref examen, votre commission constate donc que l'essentiel de nos efforts porte sur la filière à eau légère et les surrégénérateurs et elle ne peut qu'approuver le C. E. A. de concentrer ses moyens dans ces deux domaines, tout en suivant de près l'évolution de la technique des hautes températures.

#### **E. — Fonctionnement des centrales nucléaires françaises en 1973.**

Pour l'ensemble de l'année 1973, la production de nos centrales nucléaires a atteint 12,955 milliards de kilowattheures, soit une augmentation de 1,5 % par rapport à 1972 (1).

Ce chiffre représente 8,2 % de notre production totale d'électricité. La progression réalisée sur 1972 est faible, le parc nucléaire étant à peu près le même que l'an dernier.

---

(1) Non compris la part française de 25 % de la centrale de Vandellos située en Espagne.

La production de chaque centrale a été la suivante pour les exercices 1972 et 1973 (en millions de kilowattheures) :

	1972	1973
Bugey 1.....	1 079	2 468
Chinon 1.....	226	131
Chinon 2.....	1 390	1 451
Chinon 3.....	2 385	972
Chooz (part française : 50 %).....	1 013	1 013
Saint-Laurent 1.....	2 781	2 254
Saint-Laurent 2.....	2 766	3 696
Marcoule 2.....	338	306
Marcoule 3.....	308	237
Monts d'Arrée.....	476	427

Il y a lieu de souligner, notamment, l'excellente disponibilité des tranches de Marcoule (96 %), Chooz et Chinon (91 %), Saint-Laurent 2 (86 %) et Mont d'Arrée (84 %), ainsi que la continuité de marche de Bugey, après l'arrêt annuel pour entretien. En revanche, Chinon 3 a subi des avaries sur les circuits primaires de CO<sub>2</sub>, point faible de ce type de réacteur.

#### F. — Relance du programme nucléaire français.

La menace d'interruption des livraisons d'hydrocarbures par nos principaux fournisseurs et le renchérissement considérable du prix de ces produits, intervenu par la suite, a fait prendre conscience au Gouvernement de la nécessité absolue de *faire appel à des sources énergétiques nouvelles* dont nous aurions le contrôle.

C'est dans ce contexte et après avoir reconnu les possibilités limitées de nos ressources en charbon et en hydraulique et la portée plus restreinte encore de l'utilisation de la géothermie, du soleil et du vent, qu'a été prise, le 5 mars dernier, la décision d'accélérer très sensiblement notre programme d'équipement nucléaire en autorisant E. D. F. à commander, pour 1974-1975, treize tranches nucléaires de la classe de 900 mégawatts et en décidant de soutenir le même rythme d'équipement au-delà de cette période.

Il serait inexact et injuste, cela dit, d'ignorer l'effort important déjà entrepris dans ce domaine, qu'il s'agisse de la mise en œuvre de la filiale française à uranium graphite gaz ou des instal-

lations basées sur d'autres techniques, telles que Brennilis (eau lourde), Chooz (eau ordinaire pressurisée), cette dernière réalisée en collaboration avec les Belges, et, plus récemment, le surrégénérateur Phénix : l'ensemble représentant une puissance électrique installée de 2 888 mégawatts.

Par ailleurs, la décision prise à l'orée du VI<sup>e</sup> Plan de lancer la construction de centrales à uranium enrichi à concurrence de 8 000 mégawatts s'était déjà traduite par la commande à la Société Framatome, licenciée de Westinghouse, de six tranches nucléaires de 900 mégawatts utilisant la technique de l'eau ordinaire pressurisée (P. W. R.), soit : Fessenheim I et II, Bugey II, III, IV et V, et à la C. G. E., licenciée de General Electric, de deux tranches de 1 000 mégawatts à eau bouillante : à Saint-Laurent-des-Eaux.

Cette orientation nucléaire, antérieure à l'automne 1973, était, reconnaissons-le, d'autant plus méritoire qu'à l'époque, la compétitivité de ces installations, compte tenu du bon marché du fuel, était au moins contestable.

*Coût comparé des énergies « fuel » et nucléaire.*

Le relèvement très sensible du prix du fuel a complètement bouleversé cette situation, qui se présente actuellement comme suit (aux conditions économiques d'août 1974) en centimes par kilowattheure :

COUT MOYEN ACTUALISE (c/kWh).	THERMIQUE classique. Fuel-oil.	NUCLEAIRE
Investissements .....	1,7	2,8
Exploitation .....	1,1	1,1
Combustible .....	7,5	1,4 (1)
Total .....	10,3	5,3

(1) Dont 0,65 pour l'extraction et la concentration du minéral et 0,60 pour l'enrichissement à 3 %.

Deux enseignements principaux ressortent de ces chiffres.

En premier lieu, le coût du fuel consommé est supérieur à lui seul au coût total de production de l'électricité nucléaire. En second lieu, la part du prix du combustible nucléaire (en l'espèce l'uranium enrichi) n'intervient qu'à concurrence de 26 % environ dans le coût du kilowattheure.

La comparaison resterait donc nettement favorable à cette dernière technique même dans l'hypothèse d'un quintuplement du prix de l'uranium enrichi.

Au souci d'indépendance, évoqué plus haut, est donc venu s'ajouter l'option pour la technique la moins coûteuse et l'orientation nouvelle est, dans une certaine mesure, comparable à celle qui nous conduisit, il y a quinze ans, à donner la préférence au fuel sur le charbon.

A ceci s'ajoute, bien entendu, le fait que les hydrocarbures sont importés à 98 % alors que seuls les frais d'enrichissement de l'uranium doivent être réglés en devises étrangères (en attendant que nous disposions de notre capacité propre d'enrichissement).

*Tranches nucléaires françaises en construction ou décidées.*

Compte tenu des opérations déjà lancées antérieurement à 1974, la situation se présentait comme suit en août 1974 :

CENTRALES	APPELLATION des tranches.	TYPE	PUISSANCE électrique.	ANNEE	
				Engagement.	Mise en service.
Bugey .....	2	P. W. R. (1)	925	1971	1976
	3	P. W. R.	925	1972	1977
	4	P. W. R.	905	1973	1978
	5	P. W. R.	905	1974	1978
Tihange (2).....	»	P. W. R.	870	1968	1974
Fessenheim .....	1	P. W. R.	890	1970	1975
	2	P. W. R.	890	1972	1976
	3	Eau ordi- naire.	900 à 1 300	A partir de 1976.	A partir de 1981.
	4				
Dampierre (Loiret).....	1	P. W. R.	4 × 900	1974	1979
	2			1975	1980
	3			A partir de 1976.	A partir de 1981.
	4				

(1) A eau pressurisée.

(2) Centrale franco-belge de la Semo située sur le territoire belge ; part EDF : 50 %.

CENTRALES	APPELLATION des tranches.	TYPE	PUISSANCE électrique.	ANNEE	
				Engagement.	Mise en service.
Saint-Laurent (Loir-et-Cher) ..	3	B. W. R. (3)	1 000	1973	1979
	4	B. W. R.	1 000	1975	1980
Tricastin (Drôme) (4) .....	1	P. W. R.	4 × 900	1974	1979
	2			1974	1979
	3			1975	1980
	4			1975	1980
Creys-Malville (Isère) (5) .....	»	Surrégénérateur.	1 200	1975 en principe.	A partir de 1980.
Gravelines (Nord) .....	1	P. W. R.	4 × 900	1974	1979
	2			1974	1979
	3			1975	1980
	4			1975	1980
Extension .....	»	Eau ordinaire.	2 × 900 à 1 300 ultérieurement.		
Le Blayais (Gironde) .....	1	Eau ordinaire.	2 × 900	1975	1980
	2			1976	1981
	3	Eau ordinaire.	2 × 900 à 1 300 ultérieurement.		
	4				
Paluel (Seine-Maritime) .....	1	Eau ordinaire.	4 × 1 300	A partir de 1976.	A partir de 1981.
	2				
	3				
	4				
Chinon .....	4	Eau ordinaire.			
	5		A partir de 1976.	A partir de 1981.	
Port-la-Nouvelle (Aude) .....	1	Eau ordinaire.	2 × 900	A partir de 1976.	A partir de 1981.
	2				
	3	Eau ordinaire.	4 × 900 à 1 300 ultérieurement.		
	4				

(3) A eau bouillante.

(4) Associé à l'usine d'enrichissement d'uranium.

(5) Centrale construite en collaboration avec l'Allemagne (R. W. E.) et l'Italie (E. N. E. L.).

REMARQUE. — Pour les aménagements projetés, les puissances et dates d'engagement et de mises en service sont approximatives.

Le programme de construction couvrant la période 1976-1980  
n'a pas encore été arrêté mais, si l'on se réfère à une note récente

d'E. D. F., il nous faudrait disposer, en 1985, de cinquante tranches nucléaires, ce qui suppose l'engagement de six à sept unités de l'ordre de 1 000 mégawatts par an jusqu'en 1980.

### G. — Sûreté des centrales nucléaires.

C'est, à notre avis, essentiellement pour des raisons d'ordre historique que la seule évocation de l'énergie nucléaire suscite de sérieuses réserves de la part de l'opinion publique qui ne peut oublier les effets immédiats et à long terme des bombes atomiques d'Hiroshima et de Nagasaki.

On ne peut nier, par ailleurs, *les motivations purement politiques d'un certain nombre d'opposants* à l'utilisation de cette énergie susceptible de nous affranchir de notre dépendance vis-à-vis des Etats producteurs d'hydrocarbures.

Au moment où notre pays se dispose à recourir de façon massive à cette technique, il nous apparaît donc indispensable de faire le point dans un domaine qui suscite actuellement les plus vives controverses, en particulier aux Etats-Unis.

#### 1° CONDITIONS PARTICULIÈRES RELATIVES A LA CRÉATION DES CENTRALES

Il est peu d'installations qui soient aujourd'hui soumises à des conditions aussi strictes concernant leur implantation et leur construction.

En premier lieu, la demande d'autorisation de création d'une centrale nucléaire est soumise à *une instruction très complète* qui comprend : un dossier transmis aux divers Ministres concernés, une enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique et l'avis de la commission interministérielle des installations nucléaires de base.

Parallèlement, *un rapport préliminaire de sûreté* est soumis à l'examen d'un groupe permanent d'experts (provenant de l'administration, du C. E. A. et d'E. D. F. et nommés par le Ministre) qui s'appuie lui-même sur un rapport du département de sûreté nucléaire du Commissariat à l'énergie atomique. L'avis du « groupe permanent » permet au S.C.S.I.N. (Service central de sûreté des installations nucléaires créé par décret n° 73-278 du 13 mars 1973)

et à la D. I. G. E. C. (Direction du gaz, de l'électricité et du charbon du Ministère de l'Industrie) d'établir le projet de décret d'autorisation soumis à la C. I. I. N. B. (Commission interministérielle des installations nucléaires de base).

Après l'autorisation, le chargement et la mise en service normale du réacteur sont subordonnés à l'approbation ministérielle de deux nouveaux rapports de sûreté (respectivement provisoire et définitif). Une inspection des installations nucléaires de base est également prévue.

En période d'exploitation, le contrôle des centrales nucléaires est assuré par des inspecteurs des établissements classés spécialisés et par le Service central de protection contre les rayonnements ionisants du Ministère de la Santé publique.

Des décrets, actuellement en projet, vont instituer l'obligation de demander pour chaque centrale des autorisations distinctes pour les rejets d'effluents radioactifs liquides d'une part, gazeux d'autre part.

Enfin, l'appartenance de la France aux Communautés européennes conduit à diverses communications ou déclarations dans le cadre du traité Euratom : projet d'investissement, article 41 ; rejets d'effluents radioactifs, article 37 ; contrôle de sécurité, article 78.

On voit ainsi de quel **luxe de précautions** est entourée la création de ces centrales et le nombre de personnes et d'organismes qui sont appelés à donner leur approbation ou leur avis. *On pourrait cependant souhaiter que les collectivités locales et les instances régionales soient, de manière au moins plus explicite, associées à cette phase préalable.*

Nous pouvons, à ce sujet, nous féliciter de la récente décision du Gouvernement de soumettre l'approbation des sites de centrales nucléaires aux conseils régionaux.

## 2° ACTIONS DES CENTRALES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL ET HUMAIN

La présence d'une centrale nucléaire entraîne un certain nombre de modifications de son environnement naturel ou humain parmi lesquelles certaines ne sont pas spécifiques à ce genre d'installations.

a) *Rejets thermiques.*

En raison de leur rendement thermodynamique inférieur de 20 % à celui des installations thermiques classiques et de leur puissance installée sensiblement plus forte que celle de ces dernières, les centrales nucléaires utilisent un volume assez important d'eau de refroidissement qui est rejeté à une température relativement élevée.

C'est ainsi qu'une centrale de 1 000 mégawatts rejette environ 50 mètres cubes d'eau par seconde au maximum à 27 ou 30 degrés.

Ce rejet provoque, compte tenu du débit des fleuves considérés, un réchauffement de l'ordre de 1 degré dans le Rhin, 2 degrés dans le Rhône à Lyon et 5 degrés dans la Loire à Gien.

Bien que cet échauffement ne puisse être considéré dans tous les cas comme un inconvénient (il empêche en particulier l'embâcle des rivières en hiver), il est incontestable qu'il peut accélérer la pollution d'eaux déjà souillées, réduire leur teneur en oxygène et provoquer de ce fait certaines mutations dans la flore et la faune aquatiques. Ceci a conduit à limiter à 10 degrés la différence entre les températures de l'eau prélevée et rejetée et cette restriction va obliger E. D. F. à recourir pour les centrales établies sur la Loire (dont le débit insuffisant à l'étiage a déjà conduit au ralentissement de la marche de Saint-Laurent 1 et 2) à des tours de refroidissement qui ne contribueront pas, nous le reconnaissons, à l'embellissement du paysage.

Il faut observer, toutefois, que le réchauffement dont nous avons souligné l'ampleur et les inconvénients éventuels s'atténue rapidement en raison des échanges thermiques avec le milieu ambiant et, notamment, l'atmosphère. On estime que l'eau aura retrouvé sa température après un parcours maximum de 20 kilomètres.

Ainsi se trouve ramenée à ces justes proportions cette question de la pollution thermique fréquemment évoquée par les écologistes comme un mal mystérieux imputable à « l'atome » !

b) *Rejets de produits chimiques.*

Pour les centrales établies au bord de la mer, il est envisagé de recourir, dans certaines limites, à l'adjonction aux eaux de refroidissement de produits chimiques ayant pour objet d'éviter

l'encombrement des conduites par des organismes vivants. Les concentrations desdits produits seront néanmoins strictement réglementées. Cette technique est évidemment exclue pour les centrales établies au bord des fleuves.

c) *Rejets de produits radioactifs.*

Les centrales fonctionnant en circuit fermé, aucun rejet de produits actifs ou contaminés ne peut s'effectuer à l'extérieur. *C'est là un avantage très net par rapport aux centrales thermiques.*

Quant aux déchets radioactifs dont nous parlerons dans une rubrique particulière, ils ne seront stockés sur le site des centrales que très provisoirement dans des enceintes ou récipients étanches avant d'être évacués en vue de leur retraitement ou de leur stockage définitif.

Compte tenu de ces précautions, les appareils de mesure ont permis d'évaluer de 1 à 5 millirems par an la radioactivité dégagée par une centrale nucléaire sur son site même, alors que l'irradiation naturelle de l'atmosphère est, en Europe, de 35 millirems au niveau de la mer et 70 millirems à 1 000 mètres d'altitude et qu'*une simple montre luminescente dégage 8 millirems.*

Cette remarquable innocuité a conduit la commission d'enquête suédoise à souhaiter que les centrales nucléaires soient construites à proximité des villes pour qu'il soit possible d'utiliser (en particulier pour le chauffage urbain) la chaleur qu'elles dégagent !

### 3° PRÉVENTION DES ACCIDENTS

Les considérations précédentes s'appliquant aux centrales nucléaires en fonctionnement normal, nous nous devons d'évoquer les conséquences que pourrait avoir un accident plus ou moins grave affectant le réacteur ou l'enceinte protectrice du cœur nucléaire.

On nous permettra de rappeler tout d'abord que, s'il s'est produit quelques cas isolés d'irradiation à l'intérieur des centrales, aucun accident n'a jusqu'à présent affecté les populations situées à l'extérieur et que ceci vaut pour les *118 centrales actuellement en service*. Même l'incendie du réacteur anglais de Windscale, qui a brûlé pendant plusieurs jours en 1957, n'a causé aucun dommage aux habitants de la région.

C'est cependant en fonction d'un accident dont la probabilité ne peut jamais être totalement exclue que sont conçus tous les dispositifs de sécurité.

Trois enceintes ceinturent le « cœur nucléaire » la première est la cuve en acier spécial à l'intérieur de laquelle se trouvent les crayons de combustible, la seconde est une muraille de béton protégeant le circuit sous pression. La troisième dite enceinte de confinement, entourant l'ensemble, est formée par une paroi de béton précontraint doublée par une peau en acier spécial.

La véritable forteresse ainsi édifiée est conçue pour résister aussi bien aux explosions intérieures qu'aux actions extérieures telles que bombardement ou tremblement de terre.

#### *Incidents survenus dans les centrales américaines.*

Les écologistes ont fait grand cas d'une information parue dans la presse américaine à la mi-septembre suivant laquelle des fissures importantes se seraient produites dans plusieurs centrales à eau bouillante et qu'en conséquence, toutes les installations de ce type auraient été arrêtées.

La vérité a depuis été rétablie et on sait maintenant qu'il s'agissait de microfissures affectant les circuits annexes de refroidissement de trois centrales et que l'enquête ordonnée par le Comité atomique américain dans les dix-huit centrales américaines de même type avait fait apparaître le caractère très limité de l'incident qui n'avait d'ailleurs créé aucun dommage physique au personnel. On a noté, par ailleurs, à ce propos que les dispositifs de sécurité avaient parfaitement fonctionné. De plus, contrairement à ce qui a été affirmé, deux centrales seulement ont été arrêtées, dont une a déjà redémarré.

Enfin, du point de vue français, on nous permettra de rappeler :

- que l'essentiel de notre programme nucléaire repose sur des centrales à eau pressurisée dont aucune n'a été mise en cause aux Etats-Unis au plan de la sécurité ;
- que les centrales à eau bouillante commandées à la société Sogerca disposeront de circuits de distribution renforcés sensiblement différents de ceux mis en cause aux Etats-Unis.

*Conclusion du rapport « Rasmussen » sur les risques d'accident dans les centrales nucléaires.*

L'importance du parc nucléaire en service aux Etats-Unis donne un intérêt particulier aux conclusions de ce rapport commandé par la Commission américaine atomique, concernant « les risques encourus par la population du fait des accidents potentiels des centrales nucléaires ».

Nous extrayons de cette étude le tableau suivant concernant la probabilité du nombre de morts et de blessés affectant 15 millions de personnes habitant dans un rayon de 32 kilomètres autour de cent centrales nucléaires :

TYPE D'ACCIDENT	NOMBRE de morts.	NOMBRE de blessés.
Automobile .....	4 200	375 000
Chutes .....	1 500	75 000
Incendie .....	560	22 000
Electrocution .....	90	»
Foudre .....	8	»
Cent centrales nucléaires.....	0,3	6

En conclusion de cette étude, que nous avons souhaitée volontairement aussi complète que possible, on nous permettra de rappeler les propos de M. Pellerin, professeur de biophysique et directeur du Service central de protection contre les rayonnements ionisants, qui déclarait récemment : le nucléaire est une « énergie propre » et « c'est un bien pour la santé publique de remplacer par des centrales nucléaires des installations émettant des pollutions auxquelles, hélas, on s'est habitué ».

#### H. — Le problème des déchets radioactifs.

En définitive, le problème le plus grave et qui reste le plus délicat à résoudre est, sans doute, celui des déchets radioactifs provenant des laboratoires ou des centrales nucléaires. Trois catégories de produits sont à considérer, en fonction de leur degré d'activité et de leur durée de « vie ».

### 1° LES DÉCHETS DE FAIBLE ACTIVITÉ

Il s'agit de matériaux contaminés ne comportant pas généralement d'émetteurs radioactifs de longue période. En attendant que leur radioactivité soit dissipée, ils sont donc stockés en surface dans des blocs de béton ou enfouis à faible profondeur en les isolant des eaux naturelles. Le volume de ces déchets est de loin le plus important.

Pour les matériaux qui contiennent des éléments transuraniens de très longue période (tels que le plutonium), les stockages doivent être garantis pour des centaines de milliers d'années. On envisage donc de les placer dans des formations géologiques étanches telles que les anciennes mines de sel.

### 2° LES DÉCHETS DE TRÈS HAUTE ACTIVITÉ

Après les opérations de traitement des combustibles irradiés ayant pour objet la récupération de l'uranium résiduel et du plutonium « généré », les solutions utilisées pour la concentration des produits de fission constituent des déchets de très haute activité qui présentent le double inconvénient d'être dangereux par leur rayonnement et de s'échauffer fortement.

Ces solutions sont stockées dans des cuves en acier inoxydable placées dans des casemates en béton à double paroi ; elles sont refroidies et placées sous ventilation contrôlée. Pendant cette phase considérée comme provisoire, les isotopes à vie courte disparaissent. Une vitrification ultérieure de ces solutions permettra un stockage définitif sous un volume plus réduit dans des formations salines ou granitiques. Une installation industrielle sera réalisée dans ce but à La Hague après fonctionnement satisfaisant d'un « pilote » à Marcoule.

Il convient d'évoquer enfin une formule sur laquelle nos chercheurs fondent les plus grands espoirs consistant dans la transmutation des radioéléments de longue période en éléments à vie plus courte.

### 3° LES DÉCHETS D'ACTIVITÉ INTERMÉDIAIRE

Entrent dans cette rubrique les matériaux provenant du démantèlement d'installations définitivement arrêtées et les gaines de combustibles usagées.

Ces produits sont actuellement stockés en vrac dans des silos en béton sur le site des usines de retraitement, en particulier à La Hague.

#### 4° VOLUME GÉNÉRAL DES DÉCHETS

Le tableau ci-dessous donne les productions annuelles de déchets radioactifs prévues en France dans les années à venir, évaluées en mètres cubes :

ANNEES	DÉCHETS de faible activité sans émetteurs de longue période.	DÉCHETS de faible activité avec émetteurs de longue période.	GAINES de combustible (valeurs tenant compte du parc nucléaire français).	DÉCHETS de très haute activité (sous forme liquide avant vitrification).
1975 .....	5 000	400	700	210
1980 .....	8 000	700	850	390
1990 .....	25 000	2 000	1 000	840
2000 .....	50 000	8 000	1 200	1 800

Il convient de noter que *la vitrification* des produits les plus actifs permettra de réduire de deux à trois fois les volumes de ces matières.

Le stockage des déchets, volumineux et de faible activité, est pris en charge par la Société Infratome, filiale de la société privée P. E. C.

Si l'on considère que seuls les déchets à période longue et à forte activité devront être isolés de façon définitive, on peut en déduire que leur volume global ne posera, au moins pour les cinquante années à venir, aucun problème de stockage.

Peut-on en dire autant d'industries comme celles de l'automobile ou des plastiques ou même des ordures ménagères, fruits de notre civilisation urbaine ?

#### I. — Retraitement des combustibles irradiés.

On désigne sous ce nom les opérations visant à récupérer les matières fissiles contenues dans les éléments combustibles irradiés. Parmi ces matières fissiles figure, en premier lieu, le plutonium destiné aux surrégénérateurs et, en second lieu, l'uranium 235 résiduel.

Les capacités actuelles de retraitement reposent, en Europe, sur les usines de Windscale, en Grande-Bretagne, et de La Hague, en France.

Une troisième usine doit entrer en fonctionnement en Allemagne vers 1983.

Grâce à la coopération qui s'est établie entre ces trois pays au sein de la Société Unirep, dont le siège est à Francfort, la capacité disponible devrait permettre de faire face à la demande de l'Europe des Neuf au moins jusqu'en 1990.

Cette situation est nettement plus favorable que celle des Etats-Unis ou du Japon qui risque de connaître de graves problèmes sur ce point à brève échéance.

Votre commission se félicite du résultat positif de cet effort européen de coopération qui souligne la possibilité de mener à bien une œuvre commune, malgré les différences de structures juridiques des entreprises concernées, dès lors qu'il y a *convergence d'intérêts pour atteindre un objectif concret*.

\*  
\* \*

En conclusion de cette étude, **vo**tre commission désire souligner les points suivants auxquels elle attache une particulière importance :

— dans le domaine de l'uranium : *nécessité d'un effort maximum de prospection en métropole* et passation de contrats avec les principaux pays producteurs ; constitution d'un stock de sécurité ;

— pour l'enrichissement de ce métal : préparation à court terme de la *construction d'une deuxième usine de séparation isotopique* ;

— poursuite du programme électro-nucléaire au *rythme de six à sept tranches par an* au-delà de 1975 ;

— *large information du public* au sujet de la sûreté des installations nucléaires et *consultation la plus complète des élus locaux* pour la création de nouvelles centrales.

## II. — L'INFORMATIQUE

L'industrie de l'informatique est représentée dans notre pays par trois entreprises principales dont l'une, I. B. M. France, est une antenne du géant américain I.B.M. et la seconde, une filiale du groupe Honeywell, la seule société purement française étant la Compagnie industrielle pour l'Informatique (C.I.I.).

Avant d'examiner plus particulièrement la situation de cette dernière, nous pensons utile de donner quelques renseignements sur les deux premières entreprises dont il serait vain et inéquitable d'ignorer le rôle et l'importance.

### A. — I. B. M. France.

Créée en 1921, I.B.M. France a construit depuis 1934 quatre usines situées, respectivement, à Montpellier, Essonnes, Bordeaux et Boigny et un laboratoire de développement à La Gaude. Ces établissements emploient au total 7 500 personnes parmi lesquelles 1 500 travaillent dans les laboratoires. Plus de la moitié de ces effectifs est formée par des cadres dont 50 % sortent des grandes écoles ou de l'enseignement supérieur.

I.B.M. France concourt aux activités d'I.B.M. à l'échelle mondiale en ce qui concerne la recherche et la recherche-développement, notamment pour les télécommunications. Elle produit également plus du quart des composants I.B.M. réalisés dans le monde.

L'usine de Montpellier a la responsabilité des grands ordinateurs industriels et des autocommutateurs 3780.

Le chiffre d'affaires qui représente 7 % de l'ensemble du groupe est exporté à raison de 35 %. Avec 2 234 millions de francs de ventes à l'étranger, I.B.M. France se situe au huitième rang des entreprises exportatrices établies dans notre pays. Même en tenant compte de ses achats à l'étranger, la société apporte une contribution positive à notre balance des paiements.

On ne peut négliger, de plus, le rôle joué par I.B.M. dans la formation professionnelle générale et dans celle des informaticiens qui sont très nombreux à sortir de ses écoles.

### B. — La Compagnie Honeywell Bull.

Si I.B.M. France n'est qu'une simple antenne d'un groupe à vocation mondiale, la Compagnie Honeywell Bull résulte de l'association de la Compagnie française des machines Bull, créée à Paris en 1931, avec General Electric puis, depuis 1970, avec Honeywell.

Bien que dominée par cette entreprise américaine qui possède 66 % de son capital, c'est une société de statut et de droit français qui conçoit et fabrique en France une gamme importante d'ordinateurs petits et moyens et de périphériques et les vend sur le marché intérieur et à l'étranger, en s'appuyant sur le réseau commercial d'Honeywell et d'Honeywell Bull. Les systèmes de grande puissance, également vendus par la firme, sont toutefois construits aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne.

Le chiffre d'affaires de l'entreprise qui progresse de 21 à 22 % d'une année sur l'autre a atteint 1,6 milliard de francs en 1973. Son taux d'exportation de 45,9 % la place au cinquantième rang de nos entreprises exportatrices.

Comme I.B.M., Honeywell Bull apporte une contribution importante au plan éducatif et consacre 8 % de sa masse salariale à la formation de son personnel et de ses clients.

### C. — La C. I. I.

#### 1° RÉPARTITION DE CAPITAL

Fondée en 1966, en liaison avec le lancement du Plan Calcul, la C.I.I. dispose actuellement d'un capital de 210 millions de francs détenu à 59,6 % par le groupe Fininfor groupant Thomson C.S.F. 52 %) et la C.G.E. (48 %), à 14,6 % par Schneider, 2 % par Kali Sainte-Thérèse et 23,8 % par l'Institut de développement industriel (I. D. I.) représentant la participation de l'Etat.

## 2° EFFECTIFS ET CHIFFRE D'AFFAIRES

Les effectifs employés atteignaient, en 1973, 8 600 personnes et le chiffre d'affaires est passé de 820 millions de francs en 1972 à 1 200 millions de francs en 1973.

## 3° UNITÉS DE PRODUCTION

Les installations de la C.I.I. occupaient, début 1973, 120 000 mètres carrés. Elles comprennent :

- une usine à Toulouse ;
- les centres des Clayes-sous-Bois, de Louveciennes et de Rocquencourt, de Vélizy et des Andelys.

## 4° MATÉRIELS RÉALISÉS

La C.I.I. commercialise actuellement la gamme des ordinateurs Iris destinés aux applications de gestion et aux travaux scientifiques et le Métra 15 utilisé notamment en télé-informatique.

En dehors de cette série assez complète couvrant un champ d'application de plus en plus vaste, la C.I.I. a une compétence particulière pour les périphériques importants.

Il convient de préciser, enfin, qu'en application des accords conclus avec Siemens en janvier 1972 (complétés par la signature de l'accord avec Philips en juillet 1973), la C.I.I. a été amenée à reprendre en France l'activité de Siemens, dans le cadre de l'accord Unidata.

Par ailleurs, les trois partenaires sont convenus d'étudier une nouvelle gamme de machines et la sortie d'un nouvel ordinateur l'Unidata 7720 a déjà été annoncée.

### *Position sur le marché français.*

Selon les renseignements les plus récents en notre possession, la C.I.I. se situerait pour le parc d'ordinateurs installés, au troisième rang avec environ 12 %, derrière I. B. M. : 56 %, et Honeywell Bull : 15 %.

Plus significatif est le chiffre des livraisons qui plaçait la C.I.I. au second rang en 1973 avec 23 % devant Honeywell Bull : 18 %, la part d'I.B.M. approchant 50 %.

On notera de plus que la part de l'administration dans la clientèle de la C.I.I. n'est plus aujourd'hui que de 50 % au lieu de 80 à 90 % au départ, ce qui traduit l'effort de cette entreprise pour déboucher dans le secteur privé.

#### 5° AIDES DE L'ETAT

En dépit des progrès réalisés aux plans technique et commercial, la C.I.I. reste largement tributaire des aides de l'Etat se manifestant sous forme d'apport en capital (I.D.I.), de marchés d'études ou de subventions. A ce triple titre, les concours publics reçus ont atteint 186 millions de francs en 1972, 177 en 1973 et 269 en 1974.

Pendant, si l'on tient compte de l'accroissement très rapide du chiffre d'affaires, qui est passé en deux ans de 820 millions à près de 1 400, on voit que l'autonomie financière de la société s'est affirmée de façon sensible.

#### 6° BILAN ET PERSPECTIVES

On ne peut contester tout d'abord qu'en dépit des difficultés considérables qu'il a fallu surmonter, le Plan Calcul est parvenu à doter notre pays d'un outil technique valable limitant notre dépendance vis-à-vis de l'étranger.

Tout au plus, peut-on regretter qu'un effort moins important, mais consenti plus tôt, n'ait pas permis d'éviter que la Compagnie des machines Bull — qui contrôlait la moitié de notre marché intérieur — passe, en 1964, sous le contrôle de General Electric.

Quoi qu'il en soit, si la C.I.I. a fait preuve de sa compétence, le fait même qu'elle se soit associée avec Siemens et Philips dans Unidata montre qu'elle a eu pleinement conscience de l'insuffisance du marché français et de la nécessité impérieuse pour un groupe informatique de disposer de moyens et de capitaux la mettant au minimum à l'échelle européenne.

Bien qu'il soit difficile d'avancer sur ce point des chiffres précis, la plupart des experts estiment actuellement qu'aucune

entreprise d'informatique ne peut être aujourd'hui financièrement et commercialement viable si elle ne réalise pas au moins 10 % du chiffre d'affaires mondial de cette activité.

En partant de ces données, le problème pour Unidata, dont la part n'excède pas aujourd'hui 4 % du marché mondial (ou 10 % du marché européen), est de multiplier par 2,5 son potentiel et son audience. Devant l'énormité du pas à franchir, on conçoit que les actionnaires des entreprises concernées et les autorités gouvernementales se posent quelques questions et étudient des solutions nouvelles.

#### D. — **Eventualité d'une nouvelle stratégie au niveau européen et mondial.**

En premier lieu, chacun apparaît conscient, au stade actuel, de la nécessité pour Unidata de passer de la formule de l'association à celle de l'intégration complète.

En second lieu, on imagine difficilement qu'Unidata puisse survivre longtemps, sauf à se résigner au renouvellement indéfini des subventions gouvernementales, sans se rapprocher de nouveaux partenaires américains, tel qu'Univac, ou euro-américains, tel qu'Honeywell Bull. Au cas où ce dernier groupe serait disposé à se prêter à un tel rapprochement, on verrait alors apparaître une puissante entreprise d'informatique où les intérêts européens seraient fortement représentés et au sein de laquelle notre pays disposerait d'une place privilégiée avec la C. I. I. et la part française d'Honeywell Bull. Il y aurait donc là pour nous une possibilité intéressante de concilier notre souci d'indépendance et l'intérêt de l'Europe.

\*  
\* \*

Les perspectives que nous venons d'évoquer restent sans doute, pour le moment, du domaine des suppositions ou de l'espoir, mais il est certain que *des décisions importantes seront prises à court ou moyen terme* avec ou sans notre accord et que notre Gouvernement doit plus que jamais manifester ses orientations et ses choix sans abandonner l'outil dont il dispose.

Or, force nous est de constater que la situation de la C. I. I., on peut presque dire sa crédibilité, est aujourd'hui gravement mise en cause du fait de l'attitude de ses actionnaires et de la carence des Pouvoirs publics.

Au niveau des actionnaires, la rupture de fait de Thomson C. S. F. et de la C. G. E. enlève toute réalité à leur filiale Fininfore qui détient 59,6 % du capital de la société, ce qui paralyse toute décision au niveau du conseil d'administration.

Du côté de l'Etat, alors qu'en vertu des accords Unidata, la C. I. I. devait bénéficier de concours sensiblement majorés de 1975 à 1978, au titre d'un troisième volet du Plan Calcul, les crédits de 1974 sont purement et simplement reconduits.

Plus grave encore, on ignore si la garantie dont bénéficiait jusqu'en fin 1974 la Société Cilomi, qui finance les ventes de la C. I. I. au moyen de prêts bancaires, sera renouvelée. Enfin, *la suppression de la délégation à l'informatique* dont le rôle d'anima-trice était incontestable, tant à l'intérieur qu'à l'étranger, fait douter de la volonté du Gouvernement de traiter le problème de l'infor-matique au plus haut niveau et de lui accorder toute l'attention désirable.

C'est, en tout cas, le sentiment de nos partenaires qui mettent en doute notre volonté de poursuivre l'action entreprise depuis huit ans.

\*  
\* \*

Votre commission qui a examiné avec beaucoup de soin cette question pense, tout d'abord, qu'il convient de maintenir et de développer l'effort entrepris par la C. I. I. Elle estime, ceci dit, que, compte tenu du rôle d'incitation prépondérant joué par l'Etat dans cette société, il doit disposer au sein de celle-ci d'une participation au capital social au moins égale à la minorité de blocage afin qu'aucune décision importante ne puisse être prise sans son accord. Cette formule ne devrait pas toutefois aller jusqu'à la remise en cause du caractère privé de l'entreprise qui permet seul un dévelop-pement des accords internationaux dans le cadre d'Unidata.

Elle estime, par ailleurs, que cet accord devrait être remanié avec pour objectif la réalisation d'une société unique européenne

d'informatique qu'il serait souhaitable d'associer à un partenaire américain afin de lui donner une dimension industrielle et commerciale compétitive au plan mondial.

Sous réserve de cette observation fondamentale, *vo*tre commission, qui avait d'abord pensé donner un avis défavorable au budget de l'informatique, réserve sa position en attendant les explications du Gouvernement qu'elle ne désire pas, pour autant, gêner dans ses efforts de réorganisation.

### III. — LES ACTIVITES SPATIALES

Il nous apparaît nécessaire de rappeler une fois de plus, en ouvrant ce chapitre, l'enjeu que représente pour la France et l'Europe la maîtrise des techniques spatiales. Celles-ci doivent, en effet, être considérées au double point de vue de la recherche et des applications pratiques.

Dans le domaine de la recherche, nous ne citerons que pour mémoire les enseignements retirés des vols habités ou non, vers la Lune ou les planètes, nécessitant des moyens technologiques et financiers considérables, deux voies restant cependant à notre portée : l'astronomie et l'étude de la matière stellaire et de la haute atmosphère.

Mais l'activité spatiale a dépassé le stade des études théoriques et ses applications pratiques sont déjà multiples. Nous retiendrons, parmi les principales :

- la géodésie (base de la cartographie) ;
- la météorologie ;
- les télécommunications :
- la localisation des aéronefs et des navires ;
- l'étude des ressources terrestres.

Pour ne retenir que le cas des télécommunications, il faut que chacun prenne conscience des immenses possibilités que donne, dans les domaines de la culture, du commerce et de la défense, le contrôle d'un réseau de satellites permettant la transmission de messages et d'images d'un continent à un autre.

A ceux qui ne seraient pas convaincus, nous nous permettons de rappeler cette déclaration d'un éditorialiste de la revue américaine *Aviation Week and Space* : « Si l'Europe ne parvient pas à s'organiser pour jouer un rôle technique important dans cette grande évolution (des techniques spatiales) elle mettra pour longtemps son avenir politique sous tutelle. »

Lorsqu'on considère le retard pris par notre continent sur les Etats-Unis et le contrôle que ceux-ci exercent sur les moyens spatiaux mis en œuvre, en particulier, par Intelsat qui a lancé à ce jour dix-huit satellites de télécommunications, on mesure l'immensité de l'effort à entreprendre.

## A. — Le programme national.

### 1° LE LANCEUR DIAMANT B P 4

L'ensemble du programme national français consiste dans la mise au point d'un lanceur dérivé de Diamant B qui, rappelons-le, réussit à mettre sur orbite en 1970-1971 les satellites Dial, Péole et D 2 A mais connut deux échecs en décembre 1971 et mai 1973.

Le lanceur Diamant B P 4 comporte par rapport à son prédécesseur de sérieuses modifications portant notamment sur le remplacement du deuxième étage par un élément développé dans le cadre des programmes militaires et l'utilisation d'une nouvelle coiffe.

Ainsi modifié, ce lanceur doit permettre de placer sur orbite des satellites de 120 kilogrammes (au lieu de 80 kilogrammes pour le Diamant B).

Le coût direct (production et lancement) d'un lanceur Diamant B P 4 est évalué actuellement à environ 20 millions de francs.

Le calendrier prévu pour les lancements est le suivant :

— novembre 1974 : tir de qualification avec le satellite Starlette ;

— mars 1975 : lancement des satellites Castor et Pollux ;

— juin 1975 : lancement du satellite scientifique D 2 B.

Selon toute probabilité, et compte tenu des restrictions de crédit, ce programme Diamant qui aurait dû se poursuivre en 1976 et 1977, prendra fin avec le lancement de D 2 B.

### 2° LES SATELLITES

Dans ce domaine, nos réalisations principales concernent les satellites Starlette, Castor et Pollux et D 2 B.

Le premier de ces engins, constitué d'une boule très dense couverte de réflecteurs « laser » présente un grand intérêt scientifique au plan de la géodésie spatiale.

Les satellites Castor et Pollux destinés à l'expérimentation d'un micro accéléromètre sont dotés d'un système de stabilisation à hydrazine.

Le satellite D 2 B, réalisé par Matra, est conçu pour l'étude du rayonnement solaire et stellaire dans l'ultra violet.

## B. — Opérations se situant au plan international.

### 1° DANS LE CADRE EUROPÉEN

En décembre 1971, un premier accord conclu dans le cadre de l'E. S. R. O. (Organisation européenne pour la réalisation de satellites) avait prévu la construction de trois satellites destinés respectivement à l'étude de la météorologie (Météosat) ; aux télécommunications (O. T. S.) et au contrôle du trafic aérien (Aérosat).

Un second accord élargi à la Conférence spatiale européenne en juillet 1973 a ajouté à ces trois programmes, la réalisation du satellite maritime Marots, du lanceur Ariane et du laboratoire spatial (Spacelab) élément de la navette spatiale américaine. La part principale est supportée pour chacun de ces programmes par le pays maître d'œuvre, à savoir la Grande-Bretagne pour Marrots, la France pour Ariane et l'Allemagne pour le Spacelab.

Les satellites seront mis sur orbite à partir des Etats-Unis par la fusée américaine Thor Delta.

Compte tenu de la part prépondérante prise par la France à la construction et au financement d'Ariane, nous examinerons plus particulièrement le cas de ce lanceur.

#### a) *Le lanceur « Ariane ».*

#### *Caractéristiques et coût :*

Par ses caractéristiques et ses capacités, Ariane est le premier lanceur européen se situant réellement à l'échelle internationale et susceptible de donner à l'Europe le moyen d'occuper une place non négligeable dans le domaine spatial.

Pour la première fois en effet, notre continent disposera d'un engin pouvant placer sur orbite géostationnaire (soit à 36 000 kilomètres d'altitude) un satellite de l'ordre de 750 kilogrammes ou, sur une orbite circulaire à 1 000 kilomètres d'altitude, une charge de 2,5 tonnes.

Dans la gamme des lanceurs existant, ce lanceur se situera entre les engins américains Thor Delta 3914 et Atlas Centaure, capables de placer en orbite géostationnaire respectivement 450 et 900 kilogrammes.

Le coût de développement est estimé, aux conditions économiques du 1<sup>er</sup> janvier 1973, à 3 500 millions de francs et celui de l'unité à 70 millions de francs (nettement moins que l'Atlas Centaure : 95 millions de francs).

62,5 % de cette charge est supportée par la France (soit 2 060 F + 20 % de provision pour aléas techniques), 20,12 % par l'Allemagne, 5 % par la Belgique et le reste allant de 2,5 à 0,5 % par le Royaume-Uni, les Pays-Bas, l'Espagne, l'Italie, la Suisse, la Suède et le Danemark.

Les industriels de chacun de ces pays participeront à la construction dans les mêmes proportions.

#### *Compétitivité et marché potentiel :*

Comme nous l'avons indiqué, Ariane se compare favorablement aux lanceurs étrangers conventionnels existant et en cours de développement tels qu'Atlas Centaure et le Thor Delta 3914.

Il est plus difficile d'évaluer, en revanche, les possibilités de la navette spatiale américaine et le prix de vente du vol de celle-ci dont une partie, on le sait, pourrait être récupérée. Il apparaît cependant peu probable que cet engin qui ne se situe d'ailleurs pas dans le même « créneau » qu'Ariane puisse concurrencer ce lanceur.

Compte tenu de ces éléments et des besoins mondiaux en satellites géostationnaires, principalement de télécommunications, on estime que, pour la décennie 1980-1990, sur 183 engins à mettre sur orbite, 39 pourraient l'être par le lanceur Ariane. A ceci s'ajouteraient les lancements en orbite basse dont on peut estimer le nombre à une vingtaine pour l'Europe seulement au cours de la même période.

*Conditions de financement :*

Dans l'état actuel des choses et malgré la décision prise par le Gouvernement au plus haut niveau de poursuivre la réalisation du programme, une certaine incertitude plane sur les conditions de financement. Il semblerait cependant que les différents départements ministériels intéressés aient été invités à dégager des crédits pour pallier la réduction imposée au budget propre du C. N. E. S.

b) *Une réalisation bilatérale exemplaire : le satellite Symphonie.*

C'est, en principe, le 17 décembre prochain que sera lancé du Cap Kennedy, par une fusée Thor Delta, le satellite de télécommunications Symphonie, fruit de la coopération de l'Allemagne fédérale et de la France.

Cet engin d'un poids total de 382 kilogrammes dont la durée de vie devrait être de cinq ans en orbite géostationnaire, a été réalisé par un consortium industriel franco-allemand (C. I. F. A. S.) qui groupe six sociétés : trois allemandes : M. B. B., Siemens et A. E. G., et trois françaises : Thomson, S. N. I. A. S. et S. A. T.

Il a été conçu pour assurer des émissions couvrant la zone euro-africaine allant de Madagascar au sud des pays scandinaves et comprenant les pays du Proche-Orient ainsi qu'une partie de l'Amérique du Sud.

L'obligation de recourir au lanceur américain Thor Delta a réduit très sensiblement les perspectives d'utilisation de ce satellite, les Américains s'opposant à toute exploitation commerciale et ayant obtenu que celle-ci soit limitée à quelques émissions de caractère expérimental.

*On mesure par là la nécessité absolue pour l'Europe de disposer d'un lanceur autonome assez puissant pour placer des satellites sur orbite géostationnaire.*

\*  
\* \*

Dans cet exposé volontairement limité consacré à l'activité spatiale française, nous avons entendu mettre l'accent sur l'œuvre déjà importante réalisée par votre pays dans ce domaine mais sur la nécessité impérieuse d'une action concentrée au niveau de

l'Europe pour permettre aux nations groupées au sein du Marché commun de s'affranchir de la dépendance où elles se trouvent aujourd'hui vis-à-vis des Etats-Unis et de l'U. R. S. S. Les restrictions apportées par les U. S. A. au lancement de Symphonie et leur refus d'accorder leur aide technique à d'autres projets et, en particulier, à Ariane, nous ont donné récemment la mesure de cet assujettissement.

La construction d'Ariane constitue donc une manifestation exemplaire de cette volonté d'échapper à la domination des super-grands et il eût été très regrettable que notre pays qui avait l'initiative de ce projet et en avait fait un test de la volonté de collaboration et d'indépendance de l'Europe, en abandonnât la réalisation.

\*  
\* \*

En conclusion, votre commission, après un débat très approfondi sur ce sujet, formule trois observations :

En premier lieu, elle souhaite que le Gouvernement revienne sur son intention de répartir les crédits de l'opération Ariane sur plusieurs départements ministériels, ceci étant de nature à remettre en cause inévitablement l'avenir du programme qui nécessite, à notre avis, une unité d'action, de conception et de coordination des moyens français face à nos partenaires étrangers.

En second lieu, la commission s'interroge sur le débouché commercial d'Ariane, compte tenu des engagements de la France et de ses partenaires européens vis-à-vis d'Intelsat.

Enfin, elle regrette l'abandon du programme « Diamant » au moment où celui-ci devenait opérationnel pour le lancement de satellites légers couvrant un certain nombre de missions à l'échelle française ou européenne.

Sous réserve de ces observations et des réponses que le Gouvernement apportera à ces différentes questions, elle donne un avis favorable aux crédits relatifs aux actions spatiales.

## IV. — EXPLOITATION DES OCEANS

### A. — Installations à terre.

#### 1° CENTRE OCÉANOLOGIQUE DE BRETAGNE

Le Centre national pour l'exploitation des océans (C. N. EX. O.) dispose actuellement en Bretagne d'un centre océanologique très complet dont la construction vient d'être achevée le 28 octobre dernier.

Ces installations comprennent notamment des laboratoires de biologie, de géophysique et d'aquaculture, un département de technologie, de géologie, une lithotèque, un bassin d'épreuve et un centre d'essais et de qualification. Ainsi se trouvent réunis tous les moyens les plus modernes nécessaires à l'étude de la mer et des fonds sous-marins et des engins permettant à l'homme de vivre et de travailler à moyenne ou grande profondeur.

#### 2° LES CENTRES OCÉANOLOGIQUES DE MÉDITERRANÉE ET DU PACIFIQUE

En dehors de ses installations de Bretagne, le C. N. EX. O. va disposer d'une base logistique sur le littoral méditerranéen. Celle-ci permettra de regrouper le personnel et les matériels actuellement disséminés en différents points de la côte.

Elle accueillera également une antenne du Muséum national d'histoire naturelle. Les dépenses prévues à ce titre doivent atteindre 10,25 millions de francs aux conditions économiques de 1974.

Enfin, le C. N. EX. O. a entrepris à Tahiti, depuis 1972, la construction d'un Centre océanologique du Pacifique qui doit être terminé en 1975.

Il s'agit d'une sorte de base avancée du C. N. EX. O. qui s'occupera de façon particulière des problèmes d'aquaculture et de la recherche des nodules métalliques.

Nous nous devons de féliciter tout particulièrement le C.N.E.X.O. pour avoir réussi à réaliser le Centre de Bretagne à un prix légèrement inférieur au devis initial, soit 96 millions de francs au lieu de 100 millions.

**B. — Moyens à la mer appartenant en propre au C. N. E. X. O. ou utilisés par lui.**

**1° 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 *Jean-Charcot* a passé, en 1973, 274 jours à la mer soit 91 % du temps disponible ;

— le premier navire de la série des *Norois*, *Le Noroît*, construit par les Chantiers du Havre et lancé le 16 septembre 1970, devenu opérationnel en juin 1971. Au cours de 1973 *Le Noroît* a passé 218 jours en mer.

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

Ce navire, construit par les Chantiers de la Manche, vient d'être lancé ; il est en cours d'aménagement. 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. Il pourra recevoir à bord 35 personnes dont une mission scientifique de 12 personnes.

D'autre part, le C. N. E. X. O. a lancé, en association avec la Compagnie générale transatlantique (C. G. T.), la construction du navire appui des dispositifs immergés de recherche : *N. A. D. I. R.* aux chantiers Auroux 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 descendant à 600 mètres, les systèmes Erik de la Marine nationale, le Télénaut de l'Institut français du pétrole, l'ensemble modulaire à saturation E. M. S. 600 construit en collaboration avec la Compagnie maritime d'expertise (Comex). Le *N. A. D. I. R.* 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. Son lancement est prévu pour octobre 1974.

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

- le *Coriolis*, basé à Nouméa ;
- le *Capricorne*, basé à Abidjan ;
- le *Cryos*, basé à Saint-Pierre-et-Miquelon ;
- la *Pelagia*, basée aux Sables-d'Olonne.

Les deux premiers sont principalement utilisés par l'O. R. S. T. O. M. et les deux autres par l'I. S. T. P. M.

Le C. N. E. X. O. a affrété en permanence le *N/O Job Ha Zeltan* 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.

Enfin, il dispose de deux petites vedettes, l'une en Bretagne, l'autre Outre-Mer.

## 2° AUTRES ENGINS FLOTTANTS

Le C. N. E. X. O. dispose des engins suivants :

— le bathyscaphe *Archimède*, propriété de la Marine nationale mais mis à la disposition du C. N. E. X. O. depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1969, susceptible d'atteindre les plus grandes profondeurs. Il a été utilisé en août 1973 pendant la première phase de l'opération Famous, et en juillet 1974 pendant la deuxième phase ;

— la soucoupe plongeante 3000. Cet engin peut atteindre la profondeur de 3 000 mètres et effectuer des reconnaissances le long du talus continental. Elle a été 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 ET PRIVÉES POUR LA RECHERCHE OCÉANOGRAPHIQUE, L'EXPLORATION DU PLATEAU CONTINENTAL ET LES FORAGES SOUS-MARINS

Le parc naval océanographique français se compose des principales unités suivantes :

Institut scientifique et technique des pêches maritimes :

- *Thalassa* ;
- *Ichtys* ;
- *Roselys II* ;

Météorologie nationale :

- *France I* ;
- *France II* ;

Marine nationale :

- le *Bihan* (support de bathyscaphe) ;
- *Triton* (Groupe d'études et de recherches sous-marines).

Service hydrographique et océanographique de la Marine :

- *D'entrecasteaux* ;
- *La Recherche* ;
- *Origny* ;
- *Astrolabe* ;
- *La Boussole* ;
- *L'Alidade* ;
- *Octant* ;
- *Corail* ;
- *Découverte* ;
- *Espérance* ;
- *Estafette*.

Direction des Centres d'essais nucléaires :

— *Marara*.

Institut français du pétrole :

— *Florence* ;

— *Terebel* ;

— *Petite Marie Française*.

Education nationale :

— C. N. R. S. :

— *Catherine Laurence* :

— *Korotneff* ;

— *Pluteus II*.

— Enseignement supérieur :

— *Lacaza Duthiers* ;

— *Nereis* ;

— *Mysis*.

Office de recherche scientifique et technique Outre-Mer :

— *Nizesy*.

Affaires culturelles :

— *Archéonaute* ;

— *Job Ha Zehian* ;

— *Passeur du Printemps*.

Compagnie générale de géophysique (certains en location) :

— *Andromède* ;

— *Drion Artec* ;

— *Lady Glorita* ;

— *Dauphin de Cherbourg* ;

— *Verseau* ;

— *Gémeaux*.

C. N. P. — Doris - Foramer (navire de forage) :

— *Pélican*.

Messageries maritimes (ravitailleur pour les T. A. A. F.).

— *Marion Dufresne*.

E. T. P. M. :

— barge *E. T. P. M. 1601*.

## C. — Activité du C.N.E.X.O.

### 1° PLONGÉE A GRANDE PROFONDEUR

Les recherches poursuivies depuis plusieurs années par le C.N.E.X.O. ont pour but d'explorer les limites de la plongée profonde et de rendre le plongeur capable de travailler industriellement sur le plateau continental, c'est-à-dire à une profondeur ne dépassant pas 400 mètres.

Le record mondial de plongée en saturation dans un caisson a été porté, le 24 mai 1972, à la profondeur de 610 mètres par Patrice Chemin et Robert Gauret au Centre de recherche hyperbare de la C.O.M.E.X.

Cette action constituant un préalable à l'exploitation des ressources océaniques est développée par le C. N. E. X.O.

— directement à partir d'engins sous-marins :

Le C.N.E.X.O. a chargé la Compagnie maritime d'expertises (Comex) d'étudier et de réaliser un ensemble modulaire de plongée en saturation utilisable jusqu'à une profondeur de 600 mètres. Cet ensemble doit permettre la mise au point de dispositifs utilisables pour un travail sur chantier sous-marin. Facilement transportable pour une prompt intervention, il est composé de trois sphères : une sphère-vie, une sphère-sas et une sphère-humide. Il sert en outre à des études de vie et de travail en profondeur par simulation des conditions de plongée jusqu'à 600 mètres, rendant possible un grand nombre d'expériences.

— indirectement par robots téléguidés :

Le C.N.E.X.O. fait réaliser un ensemble remorqué, permettant la photographie à altitude de recherche constante, utilisable jusqu'à une immersion de 3 000 mètres.

Un certain nombre de matériels sont en cours d'étude et de réalisation et notamment : un turbo-générateur utilisant l'énergie du pétrole brut sur une tête de puits sous-marin ; un système de contrôle des coques à flot et un système de peinture sous-marin.

Enfin un programme de protection cathodique contre la corrosion marine est en cours et une banque de données centralise les renseignements existants en France à ce sujet.

## 2° L'ÉTUDE DU PLATEAU CONTINENTAL (PROFILS ET SOUS-SOL)

Le C.N.E.X.O. conduit deux séries d'opérations :

### 1. Des recherches de base.

Dans le domaine des marges continentales, le C.N.E.X.O., en collaboration avec le C.N.R.S., l'I.F.P. et l'I.N.A.G. (1), a élaboré un schéma structural de la Méditerranée qui facilitera la localisation des zones les plus favorables à l'exploration de gisements d'hydrocarbures. De même le plateau continental brésilien a fait l'objet d'une campagne du *Jean-Charcot* en collaboration avec la Compagnie d'Etat Petrobas. Enfin dans l'océan Pacifique le C.N.E.X.O. a organisé des campagnes sédimentaires. Pour exécuter les travaux de sismique, le C.N.E.X.O. a fait réaliser un nouveau générateur acoustique dont les caractéristiques de pénétration et de définition sont très intéressantes.

2° Des opérations préparant l'exploitation des ressources minières océaniques. En 1973 et 1974 les principaux efforts du C.N.E.X.O. sur le plateau continental ont porté sur les sables et graviers.

L'exploitation des gisements marins de sables et graviers est maintenant possible en Manche par des fonds inférieurs à 25 mètres grâce au programme de reconnaissance poursuivi par le C.N.E.X.O. en collaboration avec la D.I.T.E.I.M. (1) et le B.R.G.M. Le C.N.E.X.O. a engagé, à partir de 1973, un programme d'études des répercussions écologiques de l'exploitation en mer avec le concours de l'I.S.T.P.M., du C.E.A., du C.N.R.S. et de l'Université.

## 3° LA MÉTÉOROLOGIE

Ce domaine comprend les études à long terme sur les mécanismes d'échanges et la mise au point de méthodes et d'équipement permettant une prévision météo-océanique à court terme intéressant l'exploitation en mer de gisements d'hydrocarbures, l'exploitation des sables et graviers ainsi que l'aménagement du littoral.

---

(1) Centre national pour la recherche scientifique, Institut français du pétrole et Institut national d'astronomie et de géophysique.

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

En 1973 et 1974, les travaux ont été poursuivis dans les domaines fondamentaux déjà abordés les années précédentes. Il y a lieu de signaler plus particulièrement :

— la mise au point de la méthodologie de mesures du rayonnement infrarouge de l'eau de mer et surtout les applications concernant le repérage de la pollution et la répartition des températures de surface au bénéfice de la pêche.

— les études sur les couches océaniques profondes afin d'en connaître la dynamique et d'utiliser les mesures physiques pour la géophysique, la géologie et la biologie benthiques. On a pu mettre au point des prototypes de marégraphes de grandes profondeurs et de bathycentrales physiques au cours de la campagne internationale « Ower Flow » ;

— la mise au point d'un réseau d'enregistrement en continu de l'amplitude de la houle disposé au sud de la Bretagne. Le réseau opérationnel permettra d'intégrer dans les bulletins radio, destinés aux navigateurs côtiers, les renseignements sur l'état de la mer. Cette opération a été réalisée en collaboration avec la Direction de la météorologie nationale.

#### 4° LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION

Ce thème comprend les actions destinées à pallier les effets néfastes de la pollution sur l'environnement marin.

Le programme des travaux poursuivis en 1973 et 1974 par le C.N.E.X.O. a été approuvé par le Ministère de l'Environnement et s'est inscrit dans les grandes lignes du rapport remis au Gouvernement par le Groupe interministériel des problèmes de pollution de la mer (G.I.P.M.).

La surveillance de la pollution est entreprise par la mise en place du réseau national d'observation du milieu marin dont les informations sont centralisées au B.N.D.O. Par ailleurs le C.N.E.X.O. a mis au point, avec la coopération du C.E.A., un matériel d'analyse automatique embarqué « Hydra » mesurant onze paramètres du milieu.

La lutte directe contre la pollution marine concerne les polluants venant de la mer et ceux venant de la terre. Pour les sinistres maritimes le C.N.E.X.O. poursuit la mise au point d'un système d'interventions comprenant un module de pompage (procédé Vortex), un élément de barrage en haute mer ainsi que

des citernes souples remorquables ; pour les rejets en pleine mer le C.N.E.X.O., à la demande du Ministère de l'Environnement, a effectué en février 1973, en Méditerranée, une campagne d'analyse de rejets provenant d'une usine de fabrication de bioxyde de titane. Le Ministère de l'Environnement a publié les résultats de ces analyses au mois de mai 1973.

5° COLLABORATION DU C. N. E. X. O.  
AVEC LES COMPAGNIES PÉTROLIÈRES

La collaboration du C. N. E. X. O. avec les compagnies pétrolières s'exerce en premier lieu dans le cadre des réunions semestrielles C. N. E. X. O. - Comité d'études pétrolières marines au cours desquelles s'opèrent la confrontation et l'harmonisation des programmes de chacun de ces deux organismes.

Cette coopération s'est traduite en 1974 par l'exécution des campagnes de pré-reconnaissance suivantes :

— *Norge* : en cours d'exécution en Mer de Norvège, cette campagne a pour objet la reconnaissance des zones limitrophes du plateau continental en vue de rechercher les bassins sédimentaires susceptibles de contenir du pétrole ;

— *Austradec* : conduite également avec les grandes sociétés pétrolières françaises (C. F. P., S. N. P. A., Elf-Erap) auxquelles sont associées l'I. F. P. et l'O. R. S. T. O. M. (1) ; cette campagne a les mêmes objectifs que *Norge* mais se déroule dans le Sud-Ouest Pacifique ;

— *Orgon* : projetée aussi en Mer de Norvège, cette opération porte sur la caractérisation de la matière organique des sédiments profonds en tant que roches mères de pétrole.

Les différentes compagnies pétrolières contribuent au financement de ces recherches qui mettent en œuvre les navires et les équipements du C. N. E. X. O., soit sous forme d'apports en nature (personnel ou matériels), soit par la prise en charge de certains frais engagés par le C. N. E. X. O.

D'autre part, un groupe de travail « Géologie-géophysique » comprenant des représentants du C. E. P. M. et du C. N. E. X. O. a élaboré trois propositions de recherches qui devront être exécutées en 1975 ; elles portent sur :

— une campagne de dragage en Manche orientale et dans le Golfe de Gascogne ;

---

(1) Office de recherche scientifique et technique outre-mer

— la caractérisation de la marge continentale de la Mer d'Iroise  
les opérations de sismique — réflexion devant être effectuées par les  
compagnies pétrolières, celles de sismique — réfraction, par le  
C. N. E. X. O. ;

— des études préliminaires sur l'utilisation des mesures du  
flux de chaleur comme paramètre d'exploration.

Enfin des liaisons très étroites sont entretenues avec l'I. F. P.  
pour l'exécution de recherches à caractère plus fondamental  
telles que :

— le projet de participation à l'implantation des forages Joides  
en Méditerranée ;

— des études par photosatellites des zones côtières de la Mer  
Méditerranée dans le but d'établir des relations avec les caracté-  
ristiques structurales des zones immergées.

#### D. — Rôle particulier joué par la Marine nationale.

Le C. N. E. X. O. s'est attaché le concours du Ministère des  
Armées pour la réalisation de nombreuses opérations dont nous  
ne citerons ici que les principales afin d'apprécier l'importance de  
la recherche militaire dans l'étude de l'océan. En premier lieu, il  
faut signaler que cette collaboration se traduit généralement par  
la mise à disposition des moyens navals.

C'est ainsi que 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 scien-  
tifique a été confiée au C. N. E. X. O., et de la soucoupe SP 3000.  
Il faut rappeler ici le rôle déterminant du bathyscaphe *Archimède*  
lors des deux séries de plongées effectuées dans le cadre de  
l'opération *Famous*.

En mettant à la disposition du C. N. E. X. O. le navire *La  
Coquille* et son remplaçant le *Marara*, la Marine nationale a parti-  
cipé à plusieurs campagnes de prélèvements de nodules polymétal-  
liques dans la région polynésienne.

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*, 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.

## E. — **Activité au plan international.**

### 1° PARTICIPATION FRANÇAISE A L'ACTIVITÉ DES ORGANISMES INTERNATIONAUX ET COLLABORATION AVEC LES PAYS ÉTRANGERS EN 1973 ET 1974

Sur le plan de la coopération internationale, l'action de la France s'exerce :

1. — *Sur le plan de l'Europe des Neuf.*
2. — *Sur le plan mondial.*

1. — La confrontation de la politique des Neuf en matière de recherche océanologique s'effectue en principe au sein du groupe P. R. E. S. T. des C. E. E. à Bruxelles. Ainsi, l'action 43 de ce groupe réunit-elle périodiquement, depuis plusieurs années, des spécialistes des études relatives à la mise en œuvre de réseaux de mesure à l'aide de bouées océanographiques. L'action 72 réunit des spécialistes de l'instrumentation météorologique.

En outre a été créé un groupe de conception : « de recherche et de développement en océanologie » dont le but est l'harmonisation des programmes nationaux et des moyens nécessaires. Il devra faciliter la réalisation d'actions bilatérales.

Il convient d'ajouter à ces mécanismes d'échange, un certain nombre de coopérations établies sur une base bilatérale entre le C. N. E. X. O. et la Grande-Bretagne, l'Allemagne de l'Ouest en particulier, auxquelles on peut ajouter la Suède.

2. — A l'échelon mondial, c'est essentiellement au sein de quelques organismes internationaux à vocation océanographique que l'harmonisation des recherches est concrétisée. Le C. N. E. X. O. est systématiquement représenté ou coordonne, avec d'autres institutions ou laboratoires, la représentation française aux réunions de ces organismes, parmi lesquels on peut citer :

- *la Commission océanographique intergouvernementale (C. O. I.)* dont les activités s'exercent par le biais de réunions scientifiques telles :
  - le Groupe international de coordination sur les recherches en commun dans la mer des Caraïbes (G. I. C. A. R.) ;
  - le Comité de travail pour le système mondial intégré des stations océaniques (I. G. O. S. S.) ;

- le Groupe international de coordination pour l'étude mondiale de la pollution dans le milieu marin (G. O. C. - G. I. P. M. E.) ;
  - le Groupe de travail sur la formation, l'enseignement et l'assistance mutuelle dans les sciences de la mer ;
  - le Groupe pour l'étude en commun du Kuro Shivo ;
  - le Groupe international de coordination pour le système d'alerte aux Tsunamis dans le Pacifique ;
  - le Groupe de travail sur l'échange international des données océanographiques ;
  - le Groupe international pour la planification de l'expérience tropicale de programme de recherches sur l'atmosphère globale (E. T. G. A.) (G. A. R. P.).
- *la 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.
- *le Conseil international pour l'exploitation de la mer (C. I. E. M.)* dont les attributions qui s'exercent sur l'Océan Atlantique et ses mers adjacentes consistent à promouvoir les recherches en vue de l'étude de la mer et notamment de ses ressources vivantes.

3. — 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.

Nous sommes parties dans :

— le projet G. A. T. E. (étude sur l'atmosphère atlantique tropical) s'est déroulé en juillet et août 1974, dont on a commencé la phase de dépouillement. En plus de ses navires et des équipes de chercheurs mis à disposition de l'étude, le C. N. E. X. O. va se voir confier la banque des données océanographiques recueillies lors de l'expérience et leur traitement ;

— la mise au point d'un système d'exploration et d'un système d'exploitation des gisements de modules polymétalliques, dans le cadre du syndicat international dont font partie le Japon, les États-Unis, l'Allemagne fédérale et plusieurs sociétés. Le C. N. E. X. O.

dirige la mise au point d'un type de récupération à deux navires dérivé d'un système japonais à un seul navire, qui n'avait pas donné satisfaction ;

— la C. N. E. X. O. étudie la possibilité d'adhérer au projet Joides, de forages en mer profonde, auquel sont associés, entre autres, les Etats-Unis et l'U. R. S. S.

## 2° PRINCIPAUX RÉSULTATS DE LA CONFÉRENCE DE CARACAS

Le bilan de la troisième conférence des Nations Unies sur le droit de la mer (Caracas, 20 juin/29 août 1974) semble maigre, aucun accord sur quelque sujet que ce soit n'ayant été conclu. En fait, la phase de véritable négociation n'a pas eu lieu ; cependant les différentes positions ont été clarifiées et ont pu être regroupées en différentes tendances.

Trois commissions ont été créées au cours de cette réunion :

— la première chargée des problèmes des fonds marins internationaux ;

— la deuxième du droit de la mer proprement dit ;

— la troisième de la préservation du milieu marin et de la recherche scientifique.

a) La première commission devait répondre à la question : qui peut exploiter les fonds marins ? En gros, après de longues discussions, il reste en présence quatre variantes dont deux assez fondamentalement opposées.

La variante proposée par les pays du Tiers-Monde (groupe des 77) consacre le monopole d'une autorité internationale pour l'exercice direct de toutes les activités. Face à cette proposition, la variante des pays développés envisage l'exploitation par des Etats, groupe d'Etats, ou personnes physiques ou morales patronnées par des Etats.

En ce qui concerne les répercussions économiques de l'exploitation des ressources minérales dont le Tiers-Monde redoute les effets néfastes, le représentant du Chili a demandé que soit complétée et mise à jour l'étude que le secrétariat des Nations Unies a consacré à ce problème.

b) En ce qui concerne les travaux de la deuxième commission, la plupart des pays admettent maintenant que la mer territoriale pourrait être étendue à 12 milles. De nombreux pays en voie de développement ont souhaité la création d'une zone économique

de 200 milles, placée sous la souveraineté du pays riverain. L'U. R. S. S. suivie bientôt par les Etats-Unis ont admis cette possibilité. A noter, à ce propos, que le projet des huit Etats membres de la C. E. E. (Grande-Bretagne non incluse) à propos de la pêche a été mal accueilli car il subordonnait les pouvoirs accordés à l'Etat côtier à un nombre important d'obligations.

Une solution admissible par tous en ce qui concerne les îles et les archipels ne semble pas apparaître ; il en va de même en ce qui concerne une libre navigation dans les détroits.

c) Enfin, on peut noter en matière de contrôle de la pollution que la plupart des pays s'accordent à octroyer certains pouvoirs spécifiques aux Etats côtiers, bien que là encore des différents subsistent dans la mise en pratique de cette conception.

Les pays en voie de développement ont, pour ce qui touche à la liberté de la recherche scientifique fait preuve d'une grande fermeté, assortissant leur consentement à des conditions très strictes.

Signalons que la conférence a décidé de tenir une autre session à Genève du 17 mars au 3 ou 10 mai 1975, étant entendu que la Convention serait signée à Caracas à une date qu'on a préféré ne pas préciser.

**F. — Rappel des organismes nationaux analogues au C. N. E. X. O. existant notamment chez nos partenaires européens, au Canada, aux U. S. A. et au Japon.**

Il n'existe à l'heure actuelle dans aucun pays du monde un organisme national ayant un budget propre et chargé, comme le C. N. E. X. O., de coordonner la recherche océanographique et promouvoir l'exploitation industrielle des mers.

Dans la plupart des pays, il existe, toutefois, un certain nombre d'instituts de recherche fondamentale ou de recherche et de développement dont les activités sont coordonnées tant bien que mal par des commissions, le plus souvent interministérielles, n'ayant aucun budget à leur disposition.

Aux Etats-Unis a été créée, en 1970, la National Oceanic and Atmospheric Administration (N. O. A. A.) qui résulte du regroupement de plusieurs organismes différents et qui compte 11 000 personnes, une cinquantaine de navires et dispose d'un budget de l'ordre de 700 000 000 de dollars.

Cet organisme fait, dans de nombreux domaines océanographiques, de la recherche fondamentale et appliquée mais n'a que des contacts très limités avec l'industrie et, de plus, n'a aucune autorité sur la recherche universitaire ou la recherche entreprise dans les grands instituts américains.

Le Canada, qui dispose d'une commission océanographique interministérielle envisage de créer, depuis plusieurs années, une société gouvernementale à caractère industriel et commercial pour l'exploitation des océans.

Enfin, au Japon, il y a également une commission interministérielle chargée des questions océanographiques qui s'efforce de coordonner les activités des différentes agences.

A noter dans ce pays une Agence des sciences et de la technique qui finance plusieurs projets océanographiques, mais laisse cependant de côté toute une part des activités océanographiques traditionnelles.

En ce qui concerne l'Europe, ni l'Allemagne fédérale, ni la Grande-Bretagne ne disposent d'un organisme identique au C. N. E. X. O.

Les activités océanographiques sont coordonnées en Allemagne fédérale par un Comité interministériel sous l'égide du Ministère fédéral de la Recherche et de la Technologie.

En ce qui concerne la Grande-Bretagne, il a récemment été envisagée la création d'une « British Oceanic Authority » qui pourrait s'inspirer de très près de l'exemple du C. N. E. X. O.

Un projet du même ordre avait été envisagé en Suède, mais n'a pas été mené à bien.

En Italie, c'est l'équivalent du Centre national de la Recherche scientifique français qui gère les activités océanographiques ; tandis qu'en Espagne, ce rôle est dévolu à l'Institut national d'océanographie.

Dans les deux cas les responsabilités de ces organismes sont nettement moins étendues que celles du C. N. E. X. O.

\*  
\* \*

Sous réserve de ces observations, votre Commission des Affaires économiques et du Plan donne un avis favorable à l'adoption des crédits de la loi de finances pour l'exercice 1975 concernant l'Energie nucléaire, l'Informatique, les Activités spatiales et l'Exploitation des océans.

## ANNEXE

### ESTIMATIONS DES RESSOURCES MONDIALES EN URANIUM

*Situation en janvier 1974.*

(En milliers de tonnes d'uranium.)

	PRIX INFÉRIEUR à \$ 10/Lb U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> .		PRIX COMPRIS entre \$ 10 et \$ 15/Lb U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> .	
	Réserves raisonna- blement assurées.	Ressources supplé- mentaires estimées.	Réserves raisonna- blement assurées.	Ressources supplé- mentaires estimées.
Afrique du Sud.....	202	8	62	26
Argentine .....	9,2	14	7,7	23
Australie .....	108	121	29,5	29
Brésil .....	>	2,5	0,7	>
Canada .....	185	190	122	219
Danemark (Groenland) .....	5,6	10	>	>
Espagne .....	8,5	>	7,7	>
Etats-Unis .....	262	538	141	231
Finlande .....	>	>	1,3	>
France .....	38	23	20	25
Gabon .....	20	5	>	5
Inde .....	>	>	2,3	0,8
Italie .....	1,2	>	>	>
Japon .....	2,8	>	4,2	>
Mexique .....	1,0	>	0,9	>
Niger .....	40	20	10	10
Portugal :				
Europe .....	6,4	5,9	1	10
Angola .....	>	>	>	13
République centrafricaine ....	8	8	>	>
Suède .....	>	>	270	40
Turquie .....	2,2	>	0,5	>
Yougoslavie .....	6	10	>	>
Zaïre .....	1,8	1,7	>	>
<b>Totaux (arrondis) ....</b>	<b>908</b>	<b>957</b>	<b>680</b>	<b>632</b>

Ces estimations qui figurent dans ce tableau correspondent à la situation actuelle et ne traduisent pas un potentiel définitif. Le C. E. A., en particulier, poursuit son effort de prospection, en France, dans diverses régions (Rouergue, Var, Vosges), autour de ses divisions minières (Limousin, Forez, Vendée), et hors de France, au Niger, au Gabon, au Canada, en Indonésie, aux Etats-Unis et en Australie. Il le fait seul ou en association avec des firmes, françaises ou étrangères. Différents groupes privés font également un effort de prospection, en France ou à l'étranger (Etats-Unis, Australie, Afrique).

Les résultats les plus récents de cet effort sont une découverte importante faite au Canada et le lancement, au Niger, de trois nouveaux projets.