

L'émergence de l'océanographie au Cnrs : les conditions de la pluridisciplinarité

Lucien Laubier



Éditeur

CNRS Éditions

Édition électronique

URL : <http://histoire-cnrs.revues.org/3661>

ISSN : 1955-2408

Édition imprimée

Date de publication : 5 mai 2002

ISBN : 978-2-271-05926-0

ISSN : 1298-9800

Référence électronique

Lucien Laubier, « L'émergence de l'océanographie au Cnrs : les conditions de la pluridisciplinarité », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 6 | 2002, mis en ligne le 05 juillet 2007, consulté le 10 janvier 2017. URL : <http://histoire-cnrs.revues.org/3661> ; DOI : 10.4000/histoire-cnrs.3661

L'émergence de l'océanographie au Cnrs : les conditions de la pluridisciplinarité

Lucien Laubier

- 1 L'océanographie se caractérise par sa pluridisciplinarité. Elle est née au cours de la seconde partie du XIX^e siècle dans le domaine civil avec la création de stations marines et dans le domaine militaire avec la mise en place du Service hydrographique de la Marine. En 1920 est créé l'Office scientifique et technique des pêches maritimes.
- 2 Il y a une cinquantaine d'années, le CNRS fonde un laboratoire propre rattaché à la station biologique de Roscoff. Des comités pour la programmation des équipements et un laboratoire pour le développement de l'instrumentation scientifique des bathyscaphes voient aussi le jour.
- 3 L'action concertée " océans " et le Comité d'exploitation des océans (Comexo) sont à l'origine du développement rapide des infrastructures, des moyens lourds navals, des crédits de programme et des bourses de recherche. En 1967, la création du Centre national pour l'exploitation des océans (CNEXO) pérennise les acquis du Comexo et apporte à l'océanographie française, avec les infrastructures et les moyens lourds navals, une nouvelle dimension en coopération internationale, avec notamment le programme international de forage des fonds océaniques.
- 4 En 1971, une section d'océanographie est instituée au sein du Comité national et, en 1979, les premières actions conjointes sont menées par le CNRS et le CNEXO, en particulier dans le domaine de l'écologie, de l'aquaculture et des géosciences. Suivent plusieurs innovations : en 1981, le Programme interdisciplinaire de recherche sur les océans (PIRO) ; en février 1985, l'Institut national des sciences de l'univers (INSU) crée des observatoires océanologiques ; en 1984, la fusion décidée par le gouvernement du CNEXO et de l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes pour former l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer).

- 5 Au cours des quinze dernières années, les études concernant la dynamique du climat et les climats du passé sont devenues prioritaires, ce qui a rapproché la communauté des océanographes et celle des “atmosphériciens”. Les technologies spatiales ont profondément fait évoluer l'océanographie. Un débat récurrent depuis une quarantaine d'années concerne la place des sciences de la vie en océanographie.
- 6 L'océanographie, ou encore l'océanologie, se caractérise avant tout par sa pluridisciplinarité, que renforce encore l'unicité des plates-formes logistiques, autrement dit des navires océanographiques. Au cours des débats qui ont suivi Mai 1968, l'océanographie a été définie comme “l'application conjointe de plusieurs disciplines, appartenant à des sciences différentes, à la connaissance des phénomènes qui se déroulent dans le milieu océanique, à ses frontières (l'atmosphère, le continent et les fonds marins) et dans son substrat¹”. Elle est voisine de celle de l'*Encyclopædia Britannica* qui situe l'océanographie à la rencontre de la géophysique, de la géochimie, de la géologie et de la biologie. Elle est reprise par le *Vocabulaire de l'océanographie* publié en 1976 : “L'ensemble des disciplines scientifiques spécialisées dans l'étude de l'océan”, soit l'océanographie biologique, l'océanographie chimique ou géochimique, l'océanographie géologique et sédimentologique, l'océanographie géophysique. Le rappel de ces définitions souligne la difficulté de faire une histoire de l'océanographie.
- 7 On peut dater l'essor de l'océanographie française de la fin du XIX^e siècle, mais il faut attendre 1948 pour que le directeur général de l'Enseignement supérieur, Pierre Donzelot, à la suite d'une visite des stations marines universitaires de Roscoff, de Banyuls-sur-Mer et de Marseille, décide l'attribution de crédits exceptionnels permettant de doter ces laboratoires d'équipements modernes et surtout de navires côtiers². Le CNRS intervient pour sa part dans le cas particulier de la station biologique de Roscoff. Une convention signée au printemps 1949 entre l'université de Paris et le CNRS prévoit les modalités de collaboration entre les deux établissements pour des questions de construction et d'équipements. Cette convention, voulue par Georges Teissier, directeur général du CNRS et directeur de la station biologique de Roscoff de 1945 à 1971, en vue de créer un Centre d'études d'océanographie et de biologie maritime, s'est traduite en 1950 par la construction par le CNRS du Laboratoire Yves-Delage et par l'affectation de personnels du CNRS à ce laboratoire.
- 8 À la même époque, à la suite des essais malheureux du bathyscaphe FNRS 2 inventé par le professeur Auguste Piccard au large de Dakar, essais qui démontraient cependant la validité des principes de fonctionnement de l'engin, le CNRS décida de s'intéresser à la construction d'une nouvelle structure flottante autour de la sphère résistante empruntée au bathyscaphe d'A. Piccard³.
- 9 Une convention quadripartite entre le Fonds national de la recherche scientifique belge (FNRS), le secrétariat d'État à la Marine nationale, le CNRS et le Centre de recherches et d'études océanographiques de La Rochelle – créé par Claude Francis-Bœuf et animé par Vsevolod Romanovsky (CREO) –, signée le 9 octobre 1950, prévoit des contributions financières du FNRS, à hauteur de 9 millions de francs de l'époque, et du CNRS, à hauteur de 5 millions de francs. Le nouveau bathyscaphe, le FNRS 3, devait être réalisé par la Direction technique des constructions navales de la Marine nationale, avec le conseil scientifique de l'inventeur, A. Piccard.
- 10 On connaît la suite : les demandes de modifications en cours de travaux, parfois importantes, réclamées par le savant suisse lors de ses visites à Toulon, eurent tôt fait

- d'exaspérer les ingénieurs du génie maritime. La rupture fut consommée en 1952 et A. Piccard entreprit de réaliser un projet concurrent avec le chantier naval italien de Trieste.
- 11 La décennie 1950-1960 est particulièrement faste pour l'océanographie française. Le professeur Louis Fage⁴ plaide constamment pour la création d'une véritable océanographie française auprès des autorités et trouve un écho auprès du directeur général du CNRS, Gaston Dupouy. Ce dernier parvient à convaincre le directeur général de l'Enseignement supérieur, Gaston Berger, de concourir au développement de l'océanographie hauturière.
 - 12 Au printemps 1954, G. Dupouy décide que le CNRS subventionnera, d'une part, l'exploitation scientifique du bathyscaphe FNRS 3, d'autre part, des campagnes de haute mer à bord de la *Calypso* du commandant Jacques-Yves Cousteau à raison de six à sept mois de campagne par an, ces dernières à frais partagés avec la direction générale de l'Enseignement supérieur. Deux comités sont créés, dont L. Fage devient le président, l'un pour les campagnes de recherche de la *Calypso*, le second pour celles du bathyscaphe (ce dernier comité fonctionnera de 1954 à 1968 ; Jean-Marie Pérès succédera à L. Fage comme président du comité dont la mission sera étendue, après sa campagne d'essai au Japon de 1962, au nouveau bathyscaphe français *Archimède*, capable d'atteindre les plus grandes profondeurs océaniques connues). Après les événements de 1968, ces deux comités fusionneront en une instance unique, le Comité des navires et engins. Enfin, le CNRS établit, à l'Institut océanographique de Paris, un laboratoire pour la conception, la mise au point ou l'adaptation sur l'engin des appareils de mesure et de prélèvement destinés aux bathyscaphes.
 - 13 Un an plus tard, le directeur du Muséum national d'histoire naturelle, Roger Heim, décide, sous l'impulsion de L. Fage, d'ouvrir une chaire nouvelle d'océanographie. Henri Lacombe, ingénieur hydrographe, nommé à cette chaire, quitte le Service hydrographique pour se consacrer à la création du Laboratoire d'océanographie physique. Pour la première fois en France, il entreprend avec succès de développer des recherches et un enseignement de 3^e cycle en océanographie physique et dynamique. La même année, la faculté des sciences de Marseille crée à son tour une chaire d'océanographie. J.-M. Pérès, premier titulaire, l'oriente pour une majeure partie en océanographie biologique, sans pour autant délaisser l'océanographie géologique et physico-chimique. En octobre 1954, J.-M. Pérès propose et obtient l'autorisation d'ouvrir le premier enseignement de 3^e cycle en océanographie biologique à la faculté des sciences de Marseille.
 - 14 Entre-temps, le CNRS recrute les premiers chercheurs. Au Comité national, qui ne dispose pas encore de section particulière, les chercheurs sont répartis dans les sections mono-disciplinaires habituelles.
 - 15 La Marine militaire s'intéresse à l'océanographie avec la naissance des sous-marins et leur utilisation pendant la Première Guerre mondiale. Paul Langevin, entre autres, travaille alors sur le sondage acoustique, à la suite du naufrage du Titanic. Jusque-là, seuls importaient les travaux de levé des cartes bathymétriques et géographiques militaires⁵. Au cours de la Seconde Guerre mondiale, H. Lacombe mène, dans les services de la Marine installés à Casablanca, des recherches sur la propagation acoustique. Devenu professeur au Muséum national d'histoire naturelle une quinzaine d'années plus tard, il crée le

Laboratoire d'océanographie physique qu'il dirigera jusqu'à sa retraite, s'intéressant à la Méditerranée qu'il considère comme un modèle réduit d'océan.

- 16 En 1971, le Service hydrographique de la Marine devint le Service hydrographique et océanographique de la Marine⁶ (SHOM). La majeure partie du personnel fut affectée à l'établissement principal du SHOM, construit à Brest. De nouvelles orientations, directement liées à l'entrée en service des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins en cette période de guerre froide, sont apparues : elles concernent la structure hydrologique des couches superficielles, en mer de Norvège notamment. En effet, la connaissance de la structure hydrologique des eaux est essentielle du point de vue de la détection sous-marine.
- 17 Le développement des sondeurs ultrasonores de précision (sondeur à pinceau étroit et antenne stabilisée), puis l'apparition des sondeurs multifaisceaux, offriront une occasion de rapprochement entre l'océanographie militaire et l'océanographie civile.
- 18 Très récemment, l'hypothèse de l'utilisation à temps partiel d'un navire du SHOM par l'Ifremer a été retenue. En revanche, les relations directes entre le SHOM et le CNRS n'ont jamais pris une dimension significative ; c'est la raison pour laquelle il ne sera plus question dans ce qui suit de l'océanographie militaire, même si, comme le rappelait volontiers le regretté Roger Chesselet, océanographe géochimiste et directeur du PIRO, " il n'existe pas d'océanographie innocente "...
- 19 L'océanographie, on l'a vu, demande un équipement important. La création de la DGRST donne à l'océanographie naissante une formidable impulsion, en créant le Comité d'exploitation des océans (Comexo) dont la présidence est confiée à L. Fage, avec la mission de procéder à un état des lieux exhaustif et de proposer des remèdes afin de jeter les bases d'une politique des sciences et techniques de la mer. Un autre objectif est tout aussi important : gérer les moyens de recherche, en particulier les bateaux⁷. L'action concertée, créée à la suite du rapport déposé quatre mois après, est dotée pour la durée du IV^e Plan (1961-1965) d'un budget d'équipement de 48 millions de francs, dont J.-M. Pérès⁸ souligne que, s'il n'est pas suffisant pour tout ce que l'on souhaite faire, il est beaucoup plus élevé que tout ce que les océanographes français ont reçu jusque-là. Certes, la vie du comité n'est pas facile. D'après Pierre Piganiol, premier délégué général à la recherche scientifique et technique, l'opposition larvée de certains membres hostiles à tout programme ambitieux suscite des difficultés.
- 20 La première décision du Comité s'inscrit dans la logique des années antérieures : l'océanographie française a avant tout besoin d'un grand navire de recherche moderne. C'est le *Jean-Charcot*, conçu entre 1962 et 1963, construit par les Ateliers et chantiers du Havre en 1964-1965 et lancé en octobre 1965. Ce beau navire de 72 mètres de longueur a remarquablement servi l'océanographie française pendant 25 ans environ⁹. La moitié de la dotation du Comexo a été consacrée à la construction de ce navire océanographique moderne, à l'échelle des ambitions nationales.
- 21 Le solde des crédits sera affecté à trois objectifs complémentaires retenus par le Comexo :
- 22 - développer les autres équipements spécifiques ; sont ainsi construits les navires *Coriolis* (37 mètres de longueur), destiné à l'Orstom, et *Pelagia* (32 mètres de longueur) destiné à l'ISTPM, la première bouée-laboratoire ; sont acquis une chaîne de radio-navigation RANA, des équipements de sismique marine et un marégraphe pour grandes profondeurs ;

- 23 - insuffler aux centres de recherche existants, et qui groupent des équipes suffisantes au point de vue qualitatif, des moyens nouveaux en hommes, en matériel et en crédits de fonctionnement ;
- 24 - promouvoir la formation des jeunes chercheurs, par le moyen de contrats de formation accordés par la DGRST pour la préparation des thèses de spécialité.
- 25 Géographiquement, le programme se limite à des aires bien déterminées, où la France a des intérêts politiques, économiques ou culturels : les mers bordant l'Hexagone, la Méditerranée dans son ensemble, l'Atlantique septentrional (pour la pêche hauturière), occidental et oriental, le nord-ouest de l'océan Indien, les parages de la Nouvelle-Calédonie, enfin les régions des îles subantarctiques françaises. Les principaux thèmes concernent la circulation profonde en Méditerranée et les échanges avec l'Atlantique à Gibraltar, les échanges d'énergie entre l'océan et l'atmosphère, la distribution spatiale et temporelle des organismes vivants pélagiques et benthiques, la cartographie sédimentaire du précontinent français ; des crédits spécifiques seront affectés à la participation française au programme de l'Expédition internationale de l'océan Indien. L'aide de la DGRST vient compléter, dans les laboratoires, les crédits de la direction de la Recherche et du CNRS.
- 26 En océanographie, le V^e Plan (1966-1970) ne fait que prolonger les initiatives déjà entreprises. Ce n'est guère étonnant si l'on pense au temps que prend la construction de ces équipements. Cependant, la pénétration de l'homme sous la mer prend dans ce nouveau programme une dimension à la mesure des enjeux industriels, qu'il s'agisse de la plongée à saturation faisant appel à des mélanges gazeux hélium-oxygène (heliox) et hydrogène-oxygène (hydrox), ou des engins submersibles habités ou inhabités. L'orientation vers l'océan profond, dans laquelle la France venait de s'illustrer avec les nombreuses plongées des bathyscaphes FNRS 3 et *Archimède*, est à nouveau retenue parmi les priorités. Le CNRS envisage de faire construire un engin plus performant que le premier bathyscaphe de J.-Y. Cousteau, conçu avec les nouveaux matériaux de flottabilité pratiquement incompressibles. Dans cette deuxième phase, le poids du fonctionnement devient important. Ce qui n'empêche pas de poursuivre la construction de bateaux dédiés. C'est le cas du *Cryos* pour servir les programmes halieutiques de l'ISTPM dans l'Atlantique nord-est, le *Capricorne* pour les programmes de l'Orstom autour de la pêcherie thonière atlantique. De même, après l'incendie de la première bouée-laboratoire, la réalisation d'une nouvelle bouée-laboratoire pour poursuivre les recherches sur les échanges d'énergie entre l'océan et l'atmosphère, *Borha 2*, est retenue.
- 27 Dès 1963, l'avenir de l'action concertée " exploitation des océans " préoccupe la DGRST et le ministre d'État chargé de la Recherche scientifique et des Questions atomiques et spatiales, Gaston Palewski. Le Comexo avait suggéré la création d'un Centre national d'études océanographiques (CNEO) avec mission de : (i) pérenniser l'unité d'action acquise grâce à l'action concertée, (ii) gérer les moyens lourds nationaux et (iii) assurer les carrières des jeunes océanographes. Le ministre des Finances de l'époque, Valéry Giscard d'Estaing, s'est alors fermement opposé, pour des raisons budgétaires, à la création d'un nouvel organisme public. Yves La Prairie, au sein du ministère, est chargé d'analyser cette proposition. La DGRST penche plutôt pour une structure type CNES, qui gérerait les équipements lourds. Le Comité consultatif de la recherche scientifique et technique, saisi du dossier, opte pour un Centre national d'études océanographiques, conçu comme une agence de programmes. Rien n'est décidé dans l'immédiat.

- 28 En mai 1966, Y. La Prairie reçoit pour mission de préparer un rapport sur l'état de l'océanographie française et sur le statut et les missions du centre à créer. Le rapport¹⁰ propose la création d'un Centre national d'exploitation des océans, dénomination volontariste qui souligne l'importance accordée aux recherches appliquées. Le futur centre aura : (i) une mission de préparation et d'exécution de programmes de recherche, (ii) une tâche d'information et de formation, (iii) un rôle dans la gestion des équipements lourds, enfin (iv) le mandat de représenter l'océanographie nationale dans les instances internationales. Selon les termes du rapport, “ l'ensemble des effectifs ne devrait pas dépasser, au moins pour les premières années, une cinquantaine de personnes ”. En effet, à cette époque, il s'agit “ d'orienter plus que de faire, et de persuader plus que de contraindre ”, tout en engageant la recherche française dans un chemin qui ne soit plus seulement de curiosité intellectuelle.
- 29 Le rapport, remis par Y. La Prairie à Alain Peyrefitte le 15 septembre 1966, est approuvé par le Premier ministre Georges Pompidou. Le projet de loi portant création du Centre national d'exploitation des océans est rapidement adopté par le Parlement. On connaît la suite, c'est-à-dire la loi du 3 janvier 1967 portant création d'un Centre national pour l'exploitation des océans¹¹, d'un Institut de recherche en informatique et automatique (l'IRIA, devenu par la suite l'INRIA) et d'une Agence nationale de valorisation de la recherche (l'ANVAR).
- 30 Le décret d'application de la loi du 3 janvier paraît le 1^{er} avril 1967. Y. La Prairie est nommé directeur général du nouvel organisme¹², pour lequel le statut d'Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) est retenu, compte tenu de l'importance accordée à la recherche appliquée et au développement économique, ainsi qu'à la gestion pour le compte de la communauté scientifique nationale des moyens lourds navals. Jean Cahen-Salvador sera le premier président du conseil d'administration, et le comité scientifique et technique, présidé par Maurice Fontaine et comprenant de nombreux membres du Comexo, est rapidement constitué.
- 31 Simultanément et indépendamment, un décret de septembre 1967 crée l'Institut national d'astronomie et de géophysique (INAG), rattaché au CNRS.
- 32 Le CNRS est donc écarté en première analyse de la gestion de la recherche océanographique. Pourtant, il parvient à maintenir sa présence, grâce à ses chercheurs et à la présence forte d'universitaires dans ce champ de recherche. C'est ainsi que sont créés des laboratoires associés : le Laboratoire d'océanographie physique du Muséum national d'histoire naturelle, le laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer, la station marine d'Endoume¹³, le Laboratoire de géologie et océanographie de Bordeaux.
- 33 Sous l'impulsion de Pierre Drach¹⁴, une commission particulière, la commission n° 51 intitulée “ océanographie ”, est créée en dehors des sections du Comité national, par un arrêté du CNRS daté du 28 juillet 1966 ; elle est présidée par G. Teissier. Il s'agit d'une commission dite horizontale, c'est-à-dire concernée par l'emploi des moyens lourds et les laboratoires, et non par l'évaluation des chercheurs, dont la gestion reste confiée aux sections dites verticales spécifiques dont ils font partie (ainsi les océanographes biologistes sont gérés par la section de biologie animale, les géologues marins par une section de géologie et paléontologie, etc.). Par ailleurs, un Comité des navires et engins a repris les fonctions dévolues au Comité de la *Calypso* et au Comité des bathyscaphes. L'entrée en service du bathyscaphe *Archimède* en 1961, bientôt suivie de sa plongée record à 9 500 mètres de profondeur dans la fosse des Kouriles-Kamtchatka en juillet 1962, a

ouvert de nouvelles perspectives pour la recherche en très grande profondeur. Sur le plateau continental, la soucoupe plongeante *Denise*, petit sous-marin habité lancé en 1960, capable d'atteindre 300 mètres de profondeur et mis en œuvre à partir de la *Calypso*, dispose d'une remarquable maniabilité à proximité du fond et possède un bras préhensile permettant la récupération d'échantillons suffisamment résistants. Cette restructuration de l'ensemble de la recherche en France oblige les divers partenaires possibles à trouver leur place dans le nouveau dispositif de recherche. Mai 1968 ne manque pas d'avoir des retombées importantes. La décision de création, dès 1971, d'une section verticale d'océanographie, la section 12, est issue des débats animés tenus en juillet 1968 à Villefranche-sur-Mer, puis à Paris. Comme les autres sections verticales du Comité national, cette section d'océanographie est chargée de la gestion des carrières, des formations et des équipements lourds. Elle est présidée par H. Lacombe, et compte parmi ses membres le commandant J.-Y. Cousteau. Très rapidement, les relations se tendent entre le CNEXO et la section d'océanographie du CNRS.

- 34 Deux éléments fondamentaux sont à l'origine de ces tensions :
- 35 - le CNEXO a hérité de l'ensemble des dossiers gérés antérieurement par la DGRST, et notamment d'un projet de grand laboratoire océanographique à construire sur la façade atlantique. Pour les universitaires qui ont préparé l'ébauche de ce projet, il s'agit d'un centre destiné à accueillir les équipes de recherche existantes avant et après les embarquements en mer. La direction du CNEXO en juge autrement et décide de mettre en place ses propres équipes de recherche, de technologie marine, d'informatique appliquée à la gestion des données marines, etc. C'est le Centre océanologique de Bretagne, dont la construction débute fin 1968 ;
- 36 - le second point de friction concerne les navires océanographiques : le législateur a confié au CNEXO le soin de gérer la flotte océanographique nationale. Ce dernier a très tôt décidé qu'il se limiterait à des navires d'une longueur supérieure à 25 mètres. Sont à l'époque en présence le *Jean-Charcot*, remarquable unité que se disputent les équipes de recherche, le *Noroît*, navire d'une cinquantaine de mètres de longueur lancé au milieu des années 1970 et le submersible *Cyana* capable d'atteindre 3000 mètres de profondeur¹⁵. L'attribution de ces moyens navals de haute mer est décidée par le CNEXO, sans qu'une procédure suffisamment transparente n'associe à la prise de décision des représentants de l'ensemble des demandeurs. D'où des négociations fort longues entre le CNEXO et le Comité des navires et engins du CNRS, et des exégèses en réunion de section sur la distinction subtile entre la gérance et la gestion...
- 37 En revanche, les quelques actions d'incitation de portée nationale lancées par le CNEXO à l'intention des équipes de recherche du CNRS et des universités sont beaucoup mieux acceptées : c'est par exemple le cas du programme Ecotron, qui aborde différents aspects du contrôle et de la valorisation de la production naturelle des lagunes littorales, des réservoirs à poissons et des claires ostréicoles, à travers une approche expérimentale qui constitue alors, dans notre pays, une orientation nouvelle.
- 38 De plus, le CNEXO est chargé de reprendre à son compte les activités jusqu'alors menées par le secrétariat permanent du Comexo 2 à la DGRST, et par conséquent les conventions de recherche de la DGRST avec quelques grands laboratoires ou institutions, dont les directeurs sont membres du Comexo : par exemple, les laboratoires de physiologie générale (professeur M. Fontaine) et d'océanographie physique (professeur H. Lacombe) du Muséum national d'histoire naturelle, le Centre d'océanographie de Marseille (professeur J.-M. Pérès), l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes

(directeur Jean Furnestin), le Musée océanographique de Monaco (commandant J.-Y. Cousteau). Rapidement, seuls survivent les contrats passés avec les trois laboratoires universitaires, dont les directeurs font partie du comité scientifique et technique chargé de conseiller la direction générale du CNEXO.

- 39 Dès les premières années d'existence du CNEXO, la distance entre le CNRS et ce dernier est marquée dans deux documents fondateurs : le premier est le programme d'orientation " océans ", préparé par le CNEXO avec l'accord de son comité scientifique et approuvé par le gouvernement en septembre 1968. Dans ce " petit livre bleu " de plus de quatre-vingts pages, une place importante est accordée à la recherche appliquée (techniques de pêche, création de nouvelles formes d'aquaculture, prospection et technologies d'exploitation des ressources minérales et fossiles, lutte contre les pollutions par hydrocarbures¹⁶, développement de la plongée humaine à des fins industrielles, prévision du temps en mer, etc.). La recherche de base n'est pas délaissée, en particulier en ce qui concerne l'océanographie hauturière, qui figure en bonne place dans ce programme.
- 40 De son côté, la nouvelle section verticale d'océanographie du Comité national, la section 12, installée début 1971 sous la présidence d'H. Lacombe, diffuse en décembre 1972 un texte intitulé " Voies de recherches prioritaires en océanographie ", édité en 1973 sous forme d'une plaquette. Il y est explicitement dit que les orientations scientifiques ont été définies pour contribuer au progrès des connaissances en matière de recherche fondamentale, " conformément à la vocation du CNRS, la formation des hommes et le développement des applications relevant par ailleurs principalement et de l'Université et du Centre national pour l'exploitation des océans (CNEXO) ".
- 41 Cette opposition initiale entre les deux organismes a été entretenue au niveau gouvernemental par certaines prises de position personnelles, comme celle de J.-Y. Cousteau au plus haut niveau de l'État¹⁷.
- 42 En ce qui concerne le CNRS, la section d'océanographie s'élargit en 1976 avec l'apport de la physique de l'atmosphère. Ainsi, au département des sciences de la terre, de l'océan, de l'atmosphère et de l'espace correspondent alors quatre sections : section 7, astronomie et environnement planétaire, section 14, géophysique et géologie interne, minéralogie, section 15, géologie sédimentaire et paléontologie, et section 16, océanographie et physique de l'atmosphère¹⁸.
- 43 À cette époque, l'étude des interactions océan/atmosphère n'est pas encore un sujet prioritaire, et fort peu de chercheurs se soucient alors des conséquences de l'augmentation de la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Au sein de la nouvelle section d'océanographie et de physique de l'atmosphère présidée par Claude Lalou, les tensions persistent au moins jusqu'en 1978 quant à l'accès des équipes CNRS et universitaires aux moyens navals de la flotte hauturière du CNEXO.

Motion adoptée à l'unanimité par la section 16, océanographie et physique de l'atmosphère, en octobre 1976¹⁹ :

Coordination CNRS-CNEXO

" Au moment où se mettent en place les nouvelles structures du CNEXO et où s'élabore la doctrine sur l'attribution des moyens de l'océanologie, d'une part, pour l'harmonisation des programmes de recherche et de développement de l'ensemble des organismes intéressés par l'océanologie ; d'autre part, pour l'exécution des programmes qui sont confiés en propre au CNEXO et pour la maîtrise d'œuvre d'opérations complexes ou d'intérêt général²⁰, la section 16 du Comité national de la recherche scientifique émet le vœu que s'ouvrent au plus tôt, grâce à un Comité de liaison permanent entre le CNRS et le CNEXO, des conversations en vue :

- 1) d'une information et d'une concertation réciproques lors de l'établissement de leurs programmes respectifs ;
- 2) d'une coordination et d'une répartition des efforts respectifs de l'un et l'autre organismes pour que soient couverts au mieux les besoins en recherche de base de la communauté nationale ;
- 3) d'une équitable répartition des moyens lourds nationaux (au sens large : navires, plates-formes, submersibles, BNDO, équipements lourds à terre) entre laboratoires de recherche universitaire et les équipes scientifiques du CNEXO. ”
- 44 En 1976, le gouvernement décide sur proposition du secrétariat d'État chargé de la Recherche et de la DGRST²¹ de modifier le statut du CNEXO pour y créer deux directions opérationnelles distinctes, l'une chargée de l'activité interne de l'établissement, l'autre de l'activité externe. En même temps, les fonctions de président du conseil d'administration et de directeur général étaient confondues. Y. La Prairie est nommé président-directeur général du CNEXO²².
- 45 Un Conseil de la recherche océanologique (CRO) placé auprès du ministre de l'Industrie et de la Recherche est également créé en 1976. L'ingénieur général de l'Armement Gemppe en est nommé président. Le CRO, dont le secrétariat est assuré par la direction du CNEXO chargée de la coordination, a un caractère consultatif. Le CRO est notamment chargé : (i) d'examiner les propositions d'harmonisation des programmes de recherche et de développement en matière océanologique établies par le CNEXO et (ii) de formuler des propositions relatives aux objectifs, à l'organisation et aux priorités de la recherche océanologique.
- 46 C'est le 17 mars 1978 que se produit l'échouement du pétrolier géant *Amoco Cadiz* sur les côtes bretonnes : le CNEXO est immédiatement chargé par le ministre de l'Environnement de concevoir et mettre en œuvre un programme triennal pour évaluer les impacts géochimique, écologique et économique de cette marée noire²³. La section océanographie et physique de l'atmosphère s'associe dans une motion à l'effort de recherche auquel participent plusieurs chercheurs du CNRS.
- Le CRO était composé de trois membres de droit (le délégué général à la Recherche scientifique, le président du conseil d'administration du CNEXO, le commissaire du gouvernement auprès du CNEXO), de douze membres représentant les ministères concernés par l'océanologie (Affaires étrangères, Économie et Finances, Défense, Coopération, Équipement, Agriculture, Qualité de la vie, Santé, Industrie et Recherche) et les secrétariats d'État (Transports, Universités, Départements et Territoires d'Outre-Mer), et d'une demi-douzaine de personnalités représentatives de la communauté scientifique et industrielle française en océanologie.
- 47 Le mandat d'Y. La Prairie vient à échéance fin 1978²⁴. Avec la nomination d'un nouveau président-directeur général, Gérard Piketty, est mis fin à la direction bicéphale, qui n'a fait que créer des tensions à l'intérieur de l'organisme. Une nouvelle direction unique est alors chargée de la programmation et de la coordination. Alors que j'assurais depuis septembre 1976 la direction du Centre océanologique de Bretagne, je suis nommé par G. Piketty responsable de cette direction d'une quinzaine de personnes. Elle constitue à l'évidence un élément clé pour mener la politique de rapprochement entre le CNEXO, le CNRS et les laboratoires universitaires que souhaite conduire le nouveau président-directeur général.
- 48 En avril 1979, le CNEXO est chargé par le ministre de l'Industrie et le ministre de la Recherche scientifique de proposer un plan à moyen terme pour la période 1980-1983. Il fait appel à de nombreuses personnalités des communautés CNRS et Université, de sorte que la présentation du document à la section océanographie et physique de l'atmosphère

ne suscite guère de réactions²⁵. Une place significative est réservée dans ce plan aux actions d'incitation en direction de la communauté scientifique. La construction d'un sous-marin d'exploration profonde est décidée à cette époque et, dans ce cadre, sous l'impulsion du ministre de l'Industrie André Giraud, ingénieur au corps des Mines, qu'avait vivement impressionné la découverte des phénomènes hydrothermaux à l'axe de la dorsale du Pacifique oriental. Ce sous-marin capable d'atteindre 6 000 mètres, baptisé *Nautile*, est achevé en 1984 et réalise dans les fosses de subduction de l'est et du sud du Japon, pendant l'été 1985, sa première campagne scientifique en collaboration entre la France et le Japon, la campagne *Kaiko*, dirigée du côté français par Xavier Le Pichon.

- 49 Entre 1977 et 1979, le gouvernement décide de stabiliser les personnels contractuels, financés jusque-là par des contrats annuels. Cette opération a eu des conséquences négatives et d'autres positives, au premier rang desquelles on doit signaler la mobilité qui en est résultée. Au cours de cette même période, le Comité de coordination de la recherche scientifique et technique placé auprès du secrétariat d'État aux Universités crée une nouvelle structure, le Comité de recherches marines (CRM), placé sous la double présidence du secrétariat d'État aux Universités (SEU) et du directeur général du CNRS. Le géologue Jean Dercourt est nommé délégué général du CRM.
- 50 Le CRM a eu pour préoccupation essentielle d'obtenir un " temps navire " suffisant pour la réalisation des campagnes à la mer. Vis-à-vis des universités, il s'est donné pour principale tâche le renouvellement de la flottille de navires côtiers et le développement des capacités d'accueil scientifique dans ces stations. Un rapport alarmant préparé par J.-M. Pérès sur l'état des grandes stations marines françaises a dès 1977 souligné les insuffisances criantes en moyens financiers pour en assurer le strict entretien, et conclut en s'interrogeant sur la capacité de ces grandes stations à permettre aux équipes du CNRS d'y travailler dans des conditions acceptables.
- 51 C'est à cette époque, entre 1979 et 1981, que les premiers efforts de rapprochement entre le CNEXO et le CNRS et les universités se manifestent concrètement, en particulier dans les domaines des recherches exploratoires²⁶ en géosciences marines, en écologie et en écotoxicologie, en aquaculture, en océanographie physique et pour la programmation des campagnes océanographiques, dont on a souligné plus haut l'importance politique dans les relations du CNRS et des universités avec le CNEXO.
- 52 Selon une recommandation formulée par le Conseil économique et social (CES) dans un avis porté sur l'aquaculture²⁷, le CNEXO et le CNRS conviennent en 1980 de la création de trois groupements d'intérêt scientifique (GIS) en aquaculture le long des côtes françaises, côtes de la Manche, de l'Atlantique et de la Méditerranée, associant les établissements universitaires concernés et les grandes stations marines.
- 53 Parallèlement, le département des sciences de la vie du CNRS, responsable de ce partenariat du côté du CNRS, juge opportun de lancer, fin 1980, l'action thématique programmée (ATP) " bases biologiques de l'aquaculture ", financée par le CNRS, le CNEXO et la direction de la Recherche du ministère de l'Éducation nationale. Cette ATP, qui a duré quatre ans, a donné lieu à un colloque de restitution²⁸. Une action spécifique sur l'écophysiologie, la pathologie et la génétique des huîtres est lancée en 1979, conjointement financée par le secrétariat d'État à la Recherche et la Direction des pêches et des cultures marines.
- 54 Dans le domaine des géosciences marines, des campagnes de plongée font intervenir, en fonction de leurs compétences, des chercheurs du CNEXO, du CNRS et des universitaires.

Les résultats obtenus conduisent le CNRS, le CNEXO et le BRGM à lancer un Programme national d'étude de l'hydrothermalisme océanique (PNEHO) qui fonctionne pendant une dizaine d'années et trouve un prolongement avec le programme Dorsales toujours en activité à ce jour.

- 55 La seconde modification d'importance concerne la programmation des campagnes océanographiques. Durant les premières années d'existence du CNEXO, la programmation (et par conséquent l'évaluation de la qualité scientifique et de la faisabilité des opérations) est le fait de la direction de la flotte du CNEXO. Certes, le Comité navires et engins du CNRS, avec les conseils de la section d'océanographie à partir de 1971, émet des avis transmis au CNEXO. Mais le processus de prise de décision demeure le fait du CNEXO. La création en 1977 du CRM, puis, fin 1981, du PIRO, donne un poids supplémentaire en introduisant un classement pour des raisons de priorité scientifique des demandes de campagnes émanant du CNRS. Du côté du CNEXO, la direction de la programmation et de la coordination, chargée notamment de l'évaluation des demandes de campagnes à la mer, contribue à l'amélioration de la procédure sur un exemple particulier, le tour du monde du *Jean-Charcot*.
- 56 La préparation de ce tour du monde débute en 1980, avec la mise en place de commissions scientifiques composées pour l'essentiel d'experts du CNRS, de l'IFP, du BRGM et des universités. L'animation des commissions chargées des choix scientifiques est assurée par Jacques Debyser, responsable des géosciences au CNEXO. Au début des années 1980, le CNEXO a également décidé de procéder à une évaluation *ex post* des campagnes océanographiques des dernières années, à partir de l'analyse des publications²⁹. Ces exercices périodiques d'évaluation fournissent un guide précieux lors de l'examen de nouvelles demandes.
- 57 En 1979, dans le cadre de la préparation du Plan décennal de la recherche, le secrétariat d'État à la Recherche demande à Robert Chabbal de présider un groupe de travail chargé d'étudier les procédures de financement de la recherche. A la suite des décisions prises par le Premier ministre le 15 novembre 1979 sur l'océanologie, il est demandé au groupe de travail d'étudier plus particulièrement la procédure applicable aux programmes finalisés. Les conclusions du groupe de travail sont publiées début 1980 par la DGRST, sous la signature de son délégué. Les principes retenus dans ce rapport sur le financement de la recherche, inspirés de la réforme proposée par lord Rothschild quelques années auparavant au Royaume-Uni, consistent à identifier des sous-ensembles homogènes pour faciliter la prise des décisions. Trois sous-ensembles, que l'on peut représenter sous la forme de cercles concentriques, sont définis : dans le premier cercle se trouvent placés la recherche fondamentale et la recherche exploratoire, dans le deuxième cercle les programmes de recherche finalisés susceptibles d'être commandités par plusieurs ministères clients, enfin dans le troisième cercle les grands objets de développement technologique. Un fonds interministériel de la recherche doit permettre de maintenir une certaine souplesse dans les arbitrages au sein des deux premiers cercles.
- 58 Le CNEXO, choisi comme organisme test pour cet exercice d'un genre nouveau, voit ainsi ses programmes et les moyens budgétaires correspondants répartis entre plusieurs catégories d'activités : les recherches de base, les recherches exploratoires, les recherches finalisées et les grandes réalisations technologiques. Les différents ministères sont consultés, chacun pour ce qui le concerne, sur les priorités à accorder aux propositions de l'établissement. Ils peuvent ainsi exercer, au-delà d'une tutelle spécialisée, une autorité exécutive sur les départements correspondants de l'établissement, n'hésitant pas dans

quelques cas à court-circuiter les structures internes de direction. Pour les grands objets technologiques, les programmes doivent être financés, dans leur majeure partie, par le ministère demandeur. Seul, le secteur de la recherche exploratoire échappe à ce découpage, car la recherche fondamentale a, elle aussi, un ministère client : le secrétariat d'État aux Universités, représenté par le délégué général du CRM. Il s'avère rapidement que cette mise sous tutelle a des conséquences graves sur la cohérence entre les différents programmes du CNEXO et les moyens disponibles pour les mener à bien. Une deuxième difficulté concerne l'évaluation des coûts indirects, que les ministères jugent toujours excessifs.

- 59 Le CNRS, pour sa part, traverse cette période sans difficulté particulière. Après la disparition du CRM, au début de 1981, la direction de la Recherche du ministère de l'Éducation nationale et la direction générale du CNRS décident de créer à la fin de l'année 1981 un programme interdisciplinaire de recherche en océanographie, le PIRO, qui fonctionne jusqu'en 1986-1987, date à laquelle ses activités sont transférées à l'INSU. La direction du PIRO est confiée à R. Chesselet, océanographe chimiste, directeur de recherche au CNRS.
- 60 Le PIRO a pour fonction essentielle de proposer et de mettre en œuvre des actions incitatives de recherche destinées à développer l'étude de la planète-océan, depuis le domaine côtier jusqu'au domaine hauturier. Le directeur du PIRO est assisté par un comité scientifique de 18 membres, dont six représentants des sections concernées du Comité national, et 12 nommés conjointement par les deux tutelles. Le PIRO hérite du CRM la gestion des navires océanographiques côtiers. Il est chargé de la concertation avec le CNEXO. Son budget d'incitation est en 1982 de 14 millions de francs ainsi répartis : recherches pluridisciplinaires : 6,7 millions de francs, moyens technologiques : 5,5 millions de francs, soutien aux stations marines : 1,65 million de francs, direction du PIRO : 0,3 million de francs. Ces sommes sont à comparer au budget consacré à l'océanographie au CNRS et dans les universités, évalué pour la même année à 300 millions de francs, ainsi qu'au budget d'incitation du CNEXO, de 12 millions de francs en 1982.
- 61 À partir de 1983, le PIRO joue un rôle essentiel dans le développement de partenariats entre le CNRS et les autres organismes scientifiques concernés par l'océanographie, en premier lieu le CNEXO.
- 62 Parmi les thèmes retenus dans le Plan décennal de la recherche, l'évolution du climat avec le rôle probable de la libération de quantités croissantes de gaz à effet de serre sur la température moyenne de la planète et l'étude quantitative des modèles paléoclimatiques, offerts par les archives glaciaires de la calotte antarctique et de l'inlandsis groenlandais et les archives sédimentaires de l'océan profond, sont identifiées et reconnues suffisamment importantes pour justifier un effort national à long terme. Le Programme national d'étude de la dynamique du climat (PNEDC), directement issu de ces réflexions, joue par la suite un rôle majeur dans la structuration de la communauté scientifique du CNRS, en particulier dans le département des sciences de l'univers et, au niveau international, dans la participation française au Programme international géosphère-biosphère (PIGB).
- 63 Après la tenue du colloque national sur la recherche de janvier 1982, le CNRS et le CNEXO souhaitent renforcer les liens de collaboration dans tous les domaines, sur la base d'une relation directe. Un accord de coopération tripartite entre la direction de la Recherche du ministère de l'Éducation nationale, le CNRS et le CNEXO est signé au début de l'été 1983,

prévoyant notamment des actions de recherche conjointes, des échanges de personnel et la création de laboratoires mixtes entre les deux organismes. Le PIRO est chargé, pour le CNRS et la direction de la Recherche, de la mise en œuvre de cet accord avec le CNEXO. Le premier laboratoire mixte créé dans ce cadre est le Centre de recherche en écologie marine et aquaculture (CREMA) de L'Houmeau, près de La Rochelle, justifié par l'importance de la conchyliculture dans cette région, le potentiel représenté par les marais maritimes et l'absence de toute infrastructure scientifique spécialisée entre Nantes, au nord, et Bordeaux-Arcachon au sud. Le Laboratoire de physique des océans (LPO) est fondé quelques années plus tard au sein de l'université de Bretagne occidentale.

- 64 Quelques mois après sa nomination en mars 1982, le nouveau président-directeur général du CNEXO, Yves Sillard, décide d'instaurer un comité scientifique ouvert à la communauté nationale, sur le modèle du comité des programmes scientifiques du CNES. Il convainc les responsables du CNRS, en premier lieu R. Chesselet, directeur du PIRO, et Michel Petit, alors directeur de l'INAG et du département "Terre, océan, atmosphère, espace" du CNRS, ainsi que les dirigeants de l'Orstom, de l'intérêt pour tous les organismes concernés par l'océanographie de participer à ce forum d'échange et de rencontres et d'apporter en même temps une solution durable à l'évaluation des demandes de campagnes hauturières et à la programmation annuelle de la flotte.
- 65 Ce comité est complété par un ensemble de commissions spécialisées par grandes thématiques scientifiques et par une commission horizontale chargée de la programmation scientifique de la flotte océanologique gérée par le CNEXO.
- 66 Au cours de la décennie 1980-1990, deux événements majeurs modifient la structure de l'océanographie française. Le premier est la fusion du CNEXO et de l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes (décret de juin 1984); le nouvel établissement, l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer), conserve le statut d'EPIC, les personnels de l'ISTPM se voyant offert le choix de passer sous statut d'EPST, en constituant un ensemble en voie d'extinction, ou de choisir le statut de contractuel de droit privé des agents des EPIC, juridiquement plus précaire, mais mieux rémunéré. Le second événement concerne l'extension des compétences scientifiques de l'Institut national d'astronomie et de géophysique, créé en 1967, à l'ensemble des disciplines du département "Terre, océan, atmosphère, espace" (TOAE), à travers la création de l'Institut national des sciences de l'univers (INSU) en février 1985. La communauté des sciences de la Terre, en pleine mutation à la suite de la généralisation de la théorie de la tectonique des plaques, dont les preuves majeures s'inscrivent dans les grands traits du relief sous-marin profond, est à l'origine de cette évolution. La direction générale du CNRS et la direction du département TOAE sont également sensibles au fait que le champ scientifique de l'INSU coïncide exactement avec celui du département TOAE, bientôt nommé département des sciences de l'univers : ainsi, le choix d'une direction unique de l'INSU et du département SDU s'en trouve grandement facilité. Enfin, l'existence au sein de l'INAG d'une division technique d'une cinquantaine de personnes, en soutien de l'activité des laboratoires et observatoires, représente un enjeu de poids pour les géologues, les océanographes et les atmosphériciens. André Berroir est le premier directeur de l'INSU. Avec la géologie, l'océanographie et la physico-chimie de l'atmosphère font ainsi leur entrée dans l'Institut; des observatoires des sciences de

l'univers sont créés par décret en novembre 1985, parmi lesquels plusieurs observatoires océanologiques³⁰.

L'INSU a pour missions :

- de coordonner les programmes de développement des recherches,
- d'élaborer les plans et les programmes d'équipement annuels,
- de prendre en charge les opérations d'investissement,
- d'exécuter les opérations nécessaires à la préparation des programmes de recherche,
- de participer avec les départements du CNRS à l'élaboration et la mise en œuvre de programmes spécifiques impliquant les moyens de l'Institut,
- d'approuver les contrats de recherche.

67 Des limitations budgétaires n'ont pas permis que le gros entretien des bâtiments des observatoires océanologiques soit assuré par l'INSU ; il est géré par les établissements universitaires dont ils dépendent, dans des conditions critiques étant donné les bases retenues pour déterminer le montant des crédits d'infrastructure, qui ne prennent en compte, ni les activités d'observation, ni les contraintes résultant de l'isolement des observatoires en dehors des campus. De même, bien qu'il existe un réseau national d'observation du milieu marin littoral (réseau SOMLIT), établi en 1994 entre une demi-douzaine d'observatoires et de laboratoires océanographiques, ce réseau n'a pu jusqu'à présent bénéficier de dotation en personnel sous statut spécifique (Conseil national des astronomes et physiciens). Cela s'explique partiellement par le fait que les quatre observatoires océanologiques constituent autant d'écoles internes (article 33 de la loi d'Alain Savary). Ce double statut ne facilite pas une prise en compte équilibrée de leurs besoins par les deux tutelles.

68 La prise de conscience internationale croissante des perspectives de changement climatique global – notamment sous l'effet des rejets de gaz à effet de serre –, le rôle majeur joué par l'océan en tant que mécanisme régulateur de la teneur de l'atmosphère en dioxyde de carbone, conduisent les responsables des organismes de recherche en océanographie à proposer au ministre de la Recherche et de la Technologie, à la fin de l'année 1990, la création d'un comité des directeurs d'organismes (CDO) pour les programmes océanographiques liés aux changements climatiques globaux, en vue de parvenir à une coordination efficace de leurs moyens humains, matériels et financiers. Cette proposition est retenue en avril 1991 par le ministre Hubert Curien, moyennant la présence dans le CDO du président du comité exécutif inter-organismes pour la France du Programme international géosphère-biosphère et étant précisé que l'ensemble des programmes dans ces domaines seront régulièrement présentés au Comité de coordination des programmes de recherche et technologies marines.

69 L'existence du CDO a permis le montage de programmes inter-organismes plus ambitieux, en particulier en vue d'une océanographie opérationnelle proposée dans un cadre international, le *Global Ocean Observing System*.

Le CDO est présidé à ce jour par Jean-François Minster, président-directeur général de l'Ifremer depuis mars 2000. Il comporte le directeur général de Météo France, le directeur général du CNES, l'IGA commandant le Service hydrographique et océanographique de la Marine, le directeur de l'INSU, le directeur de l'Institut français de recherche et de technologie polaires, le directeur général de l'Institut de recherche pour le développement. Sont invités aux réunions du comité le directeur du Centre européen de recherche et de formation avancée en calcul scientifique, un représentant du ministère des Affaires étrangères, un représentant du ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement et un représentant de la Mission de la

recherche de la direction de la Technologie au ministère de l'Éducation nationale.
Son secrétariat est assuré par l'Ifremer.

- 70 Les collaborations inter-organismes se sont facilement développées, à partir de la notion de programme national en responsabilité partagée, entre plusieurs organismes qui en assurent le financement global selon une pondération qui est fonction de la priorité attachée par chacun des organismes partie prenante aux thèmes de recherche. Ces programmes nationaux sont généralement gérés par deux instances : un comité scientifique inter-organismes définit le contenu scientifique et technique du programme, lance les appels d'offres et évalue les propositions reçues ; un comité directeur formule les grandes orientations, en particulier les retombées sociétales, s'assure des engagements politiques et financiers des partenaires et décide des attributions de crédits en fonction des avis du comité scientifique. Les crédits ainsi réunis³¹ sont, en principe, redistribués aux équipes sur la seule base de la qualité et de l'originalité des projets présentés, et non sur la base du " juste retour " financier, selon lequel chaque organisme retrouverait, à travers les projets présentés par ses équipes de recherche, sa mise initiale.
- 71 Ces programmes se développent sur plusieurs années, voire plus d'une dizaine d'années. Ainsi, le PNEDC a dépassé une quinzaine d'années d'existence, et sa division décidée récemment par l'INSU en deux programmes, l'un traitant de la variabilité climatique et des mécanismes actuels, le second traitant des paléoclimats à diverses échelles de temps, ne modifie pas fondamentalement les orientations. Le PNEDC est d'ailleurs le programme national qui a associé le plus grand nombre d'organismes : le CEA, le Cemagref, le CNES, le CNRS/INSU, l'IFRTP, l'Ifremer, Météo France, l'Orstom et le ministère de l'Environnement, les apports financiers étant très différents. Il est vrai que le PNEDC représente la composante française du Programme mondial de recherche sur le climat.
- 72 Des programmes internationaux comme le programme sur l'océan tropical et l'atmosphère globale (*Tropical Ocean and Global Atmosphere* ou TOGA, 1985-1994) ou l'étude de la circulation de l'océan mondial (*World Ocean Circulation Experiment* ou WOCE, 1987-1997) affichent dès le départ des durées décennales, qui sont respectées. D'autres programmes ont bénéficié en cours d'existence d'une impulsion internationale forte ; ainsi, le programme sur les flux de matière dans l'océan, lancé par le PIRO à l'époque de sa création, a bénéficié du lancement du programme international *Joint Global Ocean Flux Study* créé dans le cadre du Programme international géosphère-biosphère. Actuellement, le programme national IGOFS-France associe le CEA, le département des sciences de la vie du CNRS, l'INSU, l'Ifremer, l'IFRTP, l'IRD et le ministère de l'Environnement. Certains programmes spécifiques sont parfois regroupés sous un même intitulé : c'est ainsi que furent réunis en 1998 quatre programmes jusque-là indépendants, le Programme national d'océanographie côtière (PNOC), le Programme national sur les récifs coralliens (PNRCO), le Programme national sur les efflorescences algales toxiques (PNEAT) et le Programme national du déterminisme du recrutement (PNDR), sous le sigle nouveau de Programme national d'environnement côtier (PNEC).
- 73 Dans l'ensemble, le fonctionnement de ces programmes en responsabilité partagée est jugé satisfaisant, tant par les responsables concernés des organismes et les opérateurs des projets de recherche dans les laboratoires que par le Comité national d'évaluation de la recherche (CNER). Certes, le développement des programmes comporte le risque de réduire en dessous du seuil minimal les crédits de recherche non planifiée des laboratoires, qui sont comme chacun le sait à l'origine des nouvelles orientations scientifiques.

32

- 74 La création à Toulouse, à proximité immédiate du CNES, de l'UMR " Mouette " constituée entre le CNES, le CNRS, le groupe de recherche de géodésie spatiale et l'université de Toulouse III, est un remarquable exemple de l'impulsion donnée par le CNES à ce qu'il est convenu d'appeler l'océanographie spatiale. Le CNES est d'ailleurs devenu un partenaire naturel du CNRS et d'autres organismes de recherche océanographique, et figure à ce titre dans le CDO. Les instruments embarqués sur les satellites, défilants ou géostationnaires, permettent d'obtenir de façon répétée et pratiquement synoptique un certain nombre de paramètres physiques et biochimiques caractéristiques de la couche superficielle de l'océan et des mers : température, état de la mer (vagues, vent en surface), couleur de l'eau (teneur en chlorophylle), topographie de la surface. Ces paramètres sont dérivés de la mesure de signaux électromagnétiques, soit en mode passif par des instruments uniquement récepteurs, soit en mode actif par des instruments émetteurs et récepteurs.
- 75 La température de surface de la mer est l'un des premiers paramètres à avoir été déterminés à partir de satellites, par la mesure puis l'inversion de l'émission infrarouge de la surface de la mer. Les radiomètres multi-spectraux AVHRR permettent la mesure de la température moyenne de surface avec une précision de 0,3 à 0,5 °C sur des cellules déca-kilométriques. Ces données sont largement utilisées, en particulier au cours des campagnes en mer pour définir les stratégies d'échantillonnage, par exemple dans les zones de front hydrologique.
- 76 Une application importante de l'outil satellitaire est l'observation de la couleur de l'eau. Pour l'océan du large, les modifications de couleur sont régies par les pigments chlorophylliens du phytoplancton qui absorbent dans le bleu et émettent dans le vert. On obtient ainsi un indice de la biomasse. L'Observatoire océanologique de Villefranche-sur-Mer a acquis dans ce domaine une compétence au niveau mondial.
- 77 Pour le milieu côtier, l'imagerie radiométrique à haute résolution (satellites *Landsat*, *Spot*) est largement utilisée pour l'étude de l'évolution du trait de côte, la cartographie de très petits fonds (lagons tropicaux), le suivi de la turbidité de l'eau (notamment en zone estuarienne), etc. Le CNRS a su occuper une place de premier plan dans le domaine de l'altimétrie satellitaire, en particulier avec le satellite franco-américain *Topex-Poseidon*, lancé en 1992. Plusieurs unités de recherche associées ont développé de nombreuses applications à partir des données altimétriques de haute précision. Les études de la topographie dynamique de l'océan par le groupe de géodésie spatiale de Toulouse, ainsi que le développement par le Laboratoire des écoulements géophysiques et industriels de Grenoble d'un modèle de marées à l'échelle des océans, constituent des références mondiales remarquables. Grâce aux mesures répétitives de la topographie, on peut également estimer la variation dans le temps du niveau moyen de la mer avec une grande précision.
- 78 Avec le recul de ces cinquante dernières années, une question récurrente se pose : il s'agit de la place de l'océanographie biologique et de la biologie marine au sein des disciplines océanographiques.
- 79 Au plan scientifique, l'océanographie biologique a beaucoup évolué depuis le manifeste de 1972 de la section d'océanographie. " L'océanographie biologique, lisait-on dans ce texte, peut se définir comme étant l'étude des groupements naturels d'organismes marins dans leurs relations avec les facteurs et la dynamique du milieu, ce qui la différencie des autres

branches de la biologie marine et même de la zoologie et de la botanique des organismes marins. Elle ne saurait donc se passer d'une certaine connaissance de la physique et de la chimie de l'eau de mer et du substrat et est ainsi liée directement aux progrès des autres domaines de l'océanographie." Cette définition écologique a progressivement perdu de son importance au profit d'une approche plus globale, où les peuplements sont appréhendés non pas en tant qu'ensemble de populations mais comme producteurs ou consommateurs d'éléments chimiques.

- 80 Cette approche biogéochimique permet d'accéder à des modélisations couplées entre phénomènes physiques, chimiques et biologiques; elle peut s'exercer à très grande échelle, et ne nécessite pas le recours permanent à l'identification systématique des espèces, pas plus qu'à l'analyse démographique des populations; elle fait appel aux techniques isotopiques (marqueurs radioactifs, traceurs naturels constitués par les isotopes stables, etc.) et trouve son domaine de prédilection dans le compartiment pélagique (phyto- et zooplancton). Discipline moderne, dont les développements récents ont profondément bouleversé les connaissances, la biogéochimie marine est de plus facilement comprise et par conséquent admise par les physiciens et les géochimistes de l'océan et de l'atmosphère.
- 81 En revanche, elle s'applique plus difficilement aux écosystèmes benthiques, dont bon nombre des espèces constitutives ont une taille importante, des cycles biologiques longs (quelques années), et doivent être étudiées en tant que populations, selon une approche démographique. L'approche biogéochimique ne convient pas davantage aux grands vertébrés pélagiques. La dynamique des populations marines s'est d'abord développée pour des raisons pratiques dans le domaine de la science des pêches, ou halieutique. Pendant longtemps, les modèles de dynamique des populations ont été développés sans relation avec les facteurs physico-chimiques. Les halieutes ont compris, depuis une quinzaine d'années, les limitations de cette approche et prennent désormais en compte les interactions entre espèces (compétition, relations prédateur-proie, etc.), ainsi que le rôle des facteurs physico-chimiques sur la survie des espèces pendant leurs stades larvaires et juvéniles.
- 82 Toutefois, la dynamique des populations marines n'a pas encore de relation simple avec l'évolution du climat. De plus, l'écologie marine, malgré ses spécificités, ne prend sa dimension scientifique et environnementale qu'en référence à l'écologie terrestre. Il n'est donc pas étonnant que les écologistes marins soient encore écartelés entre la section 12, "Océans et atmosphère" et la section 30, "Diversité biologique, populations, écosystème et évolution", et ce depuis une trentaine d'années.
- 83 Cela est d'autant plus regrettable que, face aux risques d'évolution rapide – à l'échelle des temps géologiques, s'entend – de notre environnement physico-chimique, l'écologie marine a besoin de développer des connaissances nouvelles. C'est par exemple le cas pour l'écophysiologie marine, longtemps limitée à des expériences simples d'exposition à une valeur déterminée de tel ou tel facteur écologique, sans que soient prises en compte la durée d'exposition à cette valeur et les fluctuations à des niveaux sous-critiques. Or, il est devenu indispensable aujourd'hui de connaître avec précision les limites de tolérance des espèces marines à des variations minimales, mais répétées, de la valeur moyenne de certains paramètres écologiques.
- 84 L'Académie des sciences se montre plus conservatrice que le CNRS : la section des sciences de l'univers créée en 1976 fait partie de la première division, alors que l'écologie marine appartient à la section de biologie animale et végétale, elle-même incluse dans la

seconde division. D'une certaine façon, la frontière académique paraît plus favorable aux océanographes biologistes, puisqu'elle ne les contraint pas à se séparer en deux sous-ensembles. En revanche, elle occulte en grande partie l'enrichissement d'une approche pluridisciplinaire, qui constitue la caractéristique fondamentale de l'océanographie.

- 85 Au cours des cinquante dernières années du xx^e siècle, la recherche océanographique apparaît au sein du CNRS, y prend corps, s'y s'affirme et se développe dans la plupart des orientations scientifiques de nature fondamentale. La création, il y a une trentaine d'années, d'un organisme spécialisé en sciences et technologies marines, sa fusion ultérieure avec un institut spécialisé dans les domaines de la pêche et de la conchyliculture, ont malheureusement contribué à accroître la tendance traditionnellement forte vers la recherche fondamentale de la communauté du CNRS et des établissements universitaires, tout en lui apportant les moyens lourds à la mer indispensables. En ce sens, le CNRS a su tirer remarquablement parti des possibilités offertes en ce qui concerne l'accès aux moyens océanographiques de haute mer.
- 86 La création en 1976 d'une section du Comité national groupant l'étude des deux enveloppes fluides de notre planète, qui interagissent fortement, jointe à la médiatisation internationale des questions d'évolution du climat depuis une quinzaine d'années, ont aujourd'hui pour conséquence une double priorité accordée aux processus actuels et aux variations climatiques du passé qui tend à éliminer du champ de la section "Océan et atmosphère" d'autres aspects probablement aussi importants. Le CNRS qui cherche, à juste titre, à rapprocher les études démographiques des populations actuelles de leur histoire évolutive, et par voie de conséquence de celle des modifications environnementales qui en sont à l'origine, a délibérément choisi d'encourager une orientation dont l'importance ne doit pas être sous-estimée. Encore faut-il trouver les mécanismes permettant à des populations de chercheurs et d'ingénieurs répartis entre deux sections différentes, elles-mêmes dans les champs de compétence de deux départements scientifiques distincts, d'œuvrer de manière synergique, dans le cadre d'une pluridisciplinarité souvent prônée, mais rarement encouragée de façon efficace.
- 87 Contrairement au domaine spatial, la France n'est pas parvenue à concevoir d'emblée une grande politique de recherche dans le domaine de l'océanographie. L'impulsion donnée par les succès de l'exploration des grandes profondeurs au cours des années 1950, relayée par la première décennie d'existence de la DGRST, n'a pas abouti à créer un mécanisme gouvernemental durable de coordination et de répartition des tâches. Les grandes ambitions incarnées, entre 1970 et 1985, pour la France comme pour d'autres pays industrialisés, par des projets tels que l'exploitation des richesses minérales des grands fonds (les nodules polymétalliques), à l'origine de la III^e Convention des Nations unies sur le droit de la mer, ou l'énergie thermique des mers, n'ont pas atteint, pour des raisons diverses, le stade du développement.
- 88 Pourtant, notre pays est conduit, par son histoire, par ses possessions territoriales et sa position géographique, à élaborer une politique océanographique ambitieuse, qui passe, notamment en matière de moyens lourds, par la définition de priorités stratégiques aux échelles nationale et européenne. De nouvelles questions sont aujourd'hui posées à la communauté scientifique. Les unes, comme l'évolution du climat de la planète, ont un caractère global qui dissimule encore les difficultés des approches régionales. Les autres, comme les ressources en hydrocarbures fossiles (pétrole et gaz) des marges continentales profondes, impliquent une forte coordination des efforts de recherche fondamentale et

appliquée. D'autres orientations enfin comportent des aspects sociétaux dont l'analyse et la résolution supposent une coopération entre les disciplines océanographiques traditionnelles et les sciences humaines et sociales. Ce nouveau défi pluridisciplinaire est loin d'être gagné dans notre pays. En ce qui concerne le CNRS, la réussite de l'INSU n'est pas contestable. Pour l'avenir, le véritable risque se situe probablement ailleurs : l'INSU et le département des sciences de l'univers parviendront-ils à travailler en bonne intelligence et avec efficacité avec les autres composantes concernées du CNRS, en premier lieu le département des sciences de la vie et celui des sciences de l'homme et de la société ? L'environnement des physiciens, des géochimistes, des géologues, celui des écologistes et des microbiologistes et celui des sociologues, recouvriront-ils un jour un seul et même concept ?

NOTES

1. Rapport dactylographié, " Commission recherche ", Commission d'étude des océanographes de France, Villefranche-sur-Mer, 15-20 juillet 1968.
2. Professeur-Lacaze-Duthiers pour Banyuls-sur-Mer, *Pluteus* pour la station biologique de Roscoff, *Gyf* pour la station marine d'Endoume à Marseille.
3. Théodore Monod dans *Bathyfolages, plongées profondes* (Paris, 1954, réédité en 1991), donne une description aussi précise que plaisante de cette campagne d'essais du FNRS 2.
4. Le professeur L. Fage avait travaillé à l'Office des pêches maritimes et navigué sur des navires océanographiques étrangers, avant de devenir professeur au Muséum national d'histoire naturelle et à l'Institut océanographique de Paris.
5. En France, le Conseil de la Marine a créé, en 1720, le Dépôt général des cartes et plans, journaux et mémoires concernant la navigation. Ce " dépôt ", installé à Paris, prendra le nom de Service hydrographique de la Marine en 1886.
6. C'est dans ces lieux que la Société d'océanographie de France et l'Office scientifique et technique des pêches maritimes s'étaient entendus dès 1921 pour organiser une " bibliothèque commune ouverte à tous les océanographes, officiers, savants, armateurs et pêcheurs de France " (citation extraite du verso de couverture du *Bulletin* de la Société).
7. Le Comité d'étude, présidé par le professeur Fage, comprenait également les professeurs Fontaine, Glangeaud, Lacombe, Pérès, le directeur de l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes, Jean Furnestin, et le directeur du Musée océanographique de Monaco, le commandant Jacques-Yves Cousteau.
8. J.-M. Pérès, " La politique française de l'océanographie ", *Atomes*, 232, 1996, p. 245-254.
9. L. Laubier, " Le N.O. *Jean Charcot* et le développement de l'océanographie biologique hauturière ", *La Revue Maritime*, 419, 1990, p. 51-58 (le lecteur intéressé pourra consulter dans ce même numéro les articles rédigés par Claude Benoît, Dominique Girard, François Madelain et Guy Pautot).
10. Y. La Prairie, " Rapport sur l'océanographie ", rapport dactylographié du 15 septembre 1966, p. 1-27.
11. Cette subtile modification du titre du nouvel établissement, demandée par le Sénat, était destinée à contrer les critiques selon lesquelles un établissement public n'a pas pour

vocation première d'exploiter des ressources naturelles, mais de faciliter l'exploitation de ces ressources par des opérateurs privés.

12.Y. La Prairie, *Un homme de la mer témoigne "Ce siècle avait de Gaulle"*, Ouest-France Edilarge éditions, novembre 1990, 454 p.

13.En 1969, la station marine d'Endoume devient le Centre d'océanographie de Marseille (COM) avec une antenne sur le nouveau campus de Luminy.

14.P. Drach, "La naissance de l'océanographie", *Cahiers pour l'histoire du CNRS 1939-1989, 1989-2*, CNRS Éditions, p. 74-87.

15.Après une longue phase d'étude et de consultation de la communauté océanographique par la DGRST, ce sous-marin profond d'exploration a été réalisé par le Cnexo ; il a opéré à partir de 1973.

16.La pollution des côtes du nord de la Bretagne par des nappes d'émulsion d'hydrocarbures provenant de l'échouement du *Torrey Canyon* s'est produite en mars 1967, et les pollutions chroniques en zone littorale sont encore totalement sous-estimées.

17.À l'inverse, certaines initiatives scientifiques du CNEOX, fort appréciées par les communautés scientifiques auxquelles elles s'adressaient, furent probablement occultées au niveau politique. On peut citer à cet égard le programme d'océanographie biologique orienté Ecotron déjà évoqué ou la gestion pour le compte de la communauté nationale de la participation française au programme international IPOD (*International Programme of Ocean Drilling*) et le projet Famous (*French American Mid-Ocean Underwater Survey*), réalisé en 1973-1974, dans lequel intervinrent en fonction de leurs compétences des chercheurs du CNRS, du CNEOX (maître d'oeuvre du côté français) et des universitaires.

18.Cette section a été successivement présidée par Claude Lalou, la première océanographe du CNRS, de 1976 à 1981, puis par Claude Lorius, de 1981 à 1984, en 1984, elle prend le titre de section 19, "Océan et atmosphère", elle est présidée par Jacques Soyer, puis par Lucien Laubier de 1987 à 1991 Elle reçoit alors un nouveau nom, "Planète Terre : enveloppes superficielles", à la suite d'un nouveau découpage du Comité national, et sera présidée par Gérard Mégie de 1991 à 1995, auquel succédera Jean-Claude Duplessy de 1995 à 1999. Elle est depuis peu présidée par Francis Grousset.

19.Anonyme, section 16, "Océanographie et physique de l'atmosphère", session d'automne 1976, procès-verbal des réunions, 28-29 octobre 1976, rapport du Comité national de la recherche scientifique, p. 1-63.

20.Extraits du décret de 1976 organisant, au sein du CNEOX, l'existence de deux directions opérationnelles, l'une chargée des activités internes, l'autre des activités externes.

21.On est en droit de penser que Pierre Aigrain, secrétaire d'Etat à la Recherche, et Hubert Curien, délégué général, ont probablement recherché à travers cette modification structurelle un compromis répondant aux demandes de la communauté CNRS et universitaire, tout en préservant les acquis des premières années du CNEOX.

22.Ce choix répondait au souci de préserver la cohérence de l'établissement, tout en supprimant les risques de désaccord entre le président du conseil d'administration et le directeur général de l'établissement, risques que la personnalité de Jean-Pierre Lévy, second président du conseil d'administration du CNEOX, venait de concrétiser.

23.Ce premier programme fut suivi par un second, également sur trois ans, dénommé "Veille écologique des côtes bretonnes". Les projets de recherche, coordonnés par le CNEOX, ont fait intervenir une dizaine d'équipes de recherche universitaires et du CNRS, aux côtés d'équipes de l'ISTPM, de l'IFP, du BRGM, du CNEOX et d'associations pour la protection de la nature.

24. Le ministre de la Recherche a tenu à cette occasion à marquer au fondateur du CNEXO sa satisfaction pour la mise en place d'une véritable pluridisciplinarité et pour avoir lancé des projets menés en collaboration entre des équipes internes et externes à l'organisme.

25. Anonyme, section 16, " Océanographie et physique de l'atmosphère ", session de printemps 1979, Procès-verbal des réunions, 6, 7 et 8 mars 1979, rapport du Comité national de la recherche scientifique, p. 1-70.

26. Cette politique volontariste s'est traduite dans le budget de l'année 1981, où les crédits d'incitation du CNEXO ont atteint, avec plus de 12 millions de francs de l'époque, un chiffre record.

27. Conseil économique et social, " L'aquaculture ", avis adopté par le CES au cours de sa séance du 25 novembre 1981 sur le rapport de M. Jérôme Le Henaff, 640/S.G./57, p. 1-184.

28. " Bases biologiques de l'aquaculture, Montpellier, 12-16 décembre 1983 ", actes de colloque n° 1, Ifremer éditions, 1985, p. 1-537.

29. Durant ce premier exercice d'évaluation *a posteriori*, seules étaient considérées les publications signées ou cosignées par le chef de mission. Dès l'exercice suivant, les publications signées ou cosignées par l'un ou plusieurs participants à la campagne ont été prises en compte.

30. L'Observatoire océanologique de Marseille au COM, a été oublié lors de la préparation du décret de novembre 1985 établissant la liste des observatoires des sciences de l'univers (OSU). En revanche, il apparaît dans le décret d'octobre 1986 fixant la liste des laboratoires à l'égard desquels l'INSU exerce ses attributions. Un décret rectificatif publié en décembre 1988 régularisera la situation de l'Observatoire océanologique de Marseille, en modifiant sur ce point le décret de novembre 1985.

31. Il est malheureusement le plus souvent impossible de disposer d'un fonds unique pour financer les projets ; les difficultés administratives pour opérer les transferts entre établissement gestionnaire sont telles que, dans la plupart des cas, chaque organisme gère son apport financier, d'où des lourdeurs et des délais très variables selon les organismes et les départements ministériels concernés.

32. Comité national d'évaluation de la recherche, *Evaluation de la recherche en océanographie. Programmes et moyens à la mer. Avis et recommandations*, La documentation française, Paris, février 1998.

INDEX

Mots-clés : océanographie

AUTEUR

LUCIEN LAUBIER

Lucien Laubier est professeur à l'université d'Aix-Marseille II et directeur de l'Institut océanographique de Paris.