

dessus des profondeurs océaniques. Ces organismes, qui effectuent d'importantes migrations diurnes verticales, forment probablement, si on les prend dans leur ensemble, la masse de protéines animales la plus importante que l'on puisse trouver à la surface du globe. Or, là où ces couches se trouvent en contact avec le fond des bancs du plateau continental, elles sont sans doute exploitables à condition que l'on modifie légèrement les techniques actuelles de pêche. De très importantes ressources de protéines pourraient ainsi, dans l'avenir, être mises à la disposition de l'humanité et contribuer notamment à améliorer l'alimentation des populations du tiers-monde.

### Le complexe air-océan

A la limite des échelles actuelles d'observation se situent les recherches géologiques et géophysiques sur le fond de la mer et les plateaux continentaux. C'est grâce au programme d'études géologiques et géophysiques de l'océan, conçu il y a dix ans par l'Institut de Bedford et l'Institut d'océanographie de l'université Dalhousie (Nouvelle-Écosse) que l'on a pu déceler pour la première fois le potentiel pétrolier et minéral du plateau continental situé à l'est du Canada. C'est à ces travaux que l'on doit le nombre sans cesse croissant des concessions pétrolières et gazières ainsi que l'expansion des activités de prospection. Plus récemment, plusieurs organismes publics canadiens se sont unis pour effectuer des travaux analogues sur le plateau continental polaire.

La recherche océanographique peut jouer un rôle primordial dans le problème du maintien de la composition constante de l'atmosphère, et, d'une façon plus générale, dans l'étude de tous les phénomènes d'interaction de l'atmosphère et de la mer. A l'heure actuelle, l'utilisation croissante des carburants provoque une augmentation mesurable de la teneur en gaz carbonique de l'atmosphère qui pourrait modifier le bilan thermique de la Terre. Or d'importantes quantités d'oxygène sont libérées par la mer grâce à des processus biologiques, mais



La bathysonde, qui permet d'enregistrer en permanence, sur graphique, la profondeur, la température et le degré de salinité de l'eau.

A bord du Dawson examen d'échantillons d'eau de mer remontés des profondeurs.

certaines matières polluantes, entraînées vers la mer, gênent ces processus. Les recherches d'océanographie chimique doivent donc être poursuivies activement, cela d'autant plus que les connaissances acquises sont, en la matière, assez succinctes. C'est ainsi que nous avons seulement commencé à mesurer la composition, le niveau d'activité et les volumes partiels des éléments et des ions complexes de l'eau de mer. Nous ne comprenons pas des faits aussi fondamentaux que l'équilibre des carbonates, le développement de la recherche nous ayant fait perdre, sur ce point, une confiance qui reposait sur des bases incertaines. Nous ne connaissons pas les phénomènes physico-chimiques qui se déroulent à la surface des océans. Nous ignorons ce qui se passe là où l'eau est en contact avec le fond et nous commençons seulement à étudier les effets complexes des très fortes pressions qui s'y exercent. Bien que les laboratoires du groupe océanographique du Pacifique, sous la direction de l'Office canadien de recherches sur les pêcheries, ait rédigé un manuel très utilisé pour effectuer l'analyse chimique de l'eau de mer et que

des recherches de chimie océanographique de très grande qualité soient effectuées dans ces laboratoires et dans ceux de Halifax et de Dartmouth (Nouvelle-Écosse), les chercheurs ont un vaste secteur à défricher.

L'essentiel des études des phénomènes marins à l'échelle microscopique est consacré aux mesures du transfert d'énergie. La plus grande partie de l'énergie du Soleil étant absorbée par la mer, il est en effet nécessaire de comprendre les mécanismes qui règlent les transferts d'énergie qui s'effectuent entre la mer et l'air. On a constaté que les fractions du rayonnement que la surface de la mer reflète ou absorbe ainsi que le flux thermique de l'eau vers l'atmosphère dépendent de plusieurs facteurs, dont l'état de la mer. Quand les vagues s'abattent, l'énergie qu'elles perdent dans les remous contribue à transférer vers les eaux profondes l'énergie thermique absorbée. C'est en partie grâce à elles que se forment les courants océaniques qui répartissent cette énergie thermique. Au cours du processus, l'énergie est transmise à l'atmosphère et elle joue un rôle important dans les mouvements

qui l'agitent. Cet ensemble complexe d'éléments interdépendants que forment l'océan et l'atmosphère pose de redoutables problèmes scientifiques et techniques. Quelques-uns des tra-

voux les plus poussés ont été effectués au Canada (1). L'Institut de Bedford ainsi que l'université McGill (Montréal) et l'université de Colombie-Britannique ont contribué à accroître

### L'Institut de Bedford

L'Institut de Bedford est un vaste complexe de recherche interdisciplinaire situé en bordure du bassin de Bedford, à Dartmouth (Nouvelle-Écosse), ville proche de Halifax. Créé en 1962, il s'agrandit de nouveaux départements en 1968 et prit le nom qui est actuellement le sien. Tous les aspects de la recherche marine, fondamentale et appliquée, y sont représentés.

Le plus important des départements de l'Institut est le Laboratoire océanographique de l'Atlantique, qui relève du ministère fédéral de l'environnement. L'océanographie physique et chimique, l'étude de la pollution et de la survie en milieu marin constituent par excellence ses disciplines de recherche. Il possède six bateaux remarquablement équipés, dont l'*Hudson*.

Le Centre géoscientifique de l'Atlantique, second département de l'Institut, dépend du ministère de l'énergie, des mines et des ressour-

ces. Son domaine est celui de l'océanographie géologique et géophysique. Dans son champ d'investigation se trouvent notamment les études sur les fonds et les recherches sur les ressources minérales du plateau continental.

Le Laboratoire d'écologie marine, autre unité importante de l'Institut est placé sous l'autorité du ministère de l'environnement par l'intermédiaire du Conseil de recherches sur les pêcheries, dont il dépend. Ses travaux portent sur tous les aspects de la biologie marine: ressources et produits de la mer, vie océanique à tous les niveaux, effets de la pollution sur la qualité de l'environnement marin, etc.

L'Institut de Bedford est l'un des principaux centres de recherche du monde spécialisés dans les sciences de la mer puisqu'il occupe, en importance, le second rang, tout de suite après le complexe de San Diego, en Californie (États-Unis).

les connaissances dans ce domaine au cours des dix dernières années, mais il reste beaucoup à faire.

### Techniques

Jusqu'à une époque récente, les instruments utilisés en océanographie avaient un caractère assez rudimentaire, mais la situation a beaucoup évolué au cours des dernières années. Des progrès rapides ont été réalisés dans le domaine des techniques de l'acoustique et des indicateurs radioactifs. Les techniques du laser sont également très prometteuses. Les laboratoires du Conseil national de recherches du Canada peuvent s'enorgueillir de la mise au point d'un grand nombre d'instruments qui ont supplanté la plupart des techniques utilisées auparavant au Canada et ailleurs. Ils ont notamment mis au point des appareillages très perfectionnés pour effectuer des travaux d'acoustique en mer et mesurer la microstructure de l'eau. Ils ont aussi conçu des ensembles complexes d'appareils remorqués. Citons la sonde STD, qui donne l'évolution des températures et de la salinité de l'eau de mer en fonction de la profondeur et qui peut être remorquée si on veut obtenir des profils horizontaux. Les chercheurs de l'Institut de Bedford ont, à leur tour, récemment mis au point un corps fuselé remorquable à des profondeurs variables et appelé Batfish. Utilisé avec la sonde STD, il monte et descend continuellement entre la surface et une profondeur de deux cents mètres et permet d'obtenir des profils verticaux beaucoup plus rapidement qu'avec n'importe quel autre équipement.

Plates-formes stables d'observation à partir desquelles il est possible de procéder à des échantillonnages, les navires de recherches constituent l'autre pôle de la technologie océanographique. La flotte des navires de recherches canadiens comprend vingt-six unités, dont treize ont plus de deux cents pieds de long. Le plus célèbre est l'*Hudson*, à la fois navire de haute mer et brise-glace, qui a effectué en 1970 une grande expédition scientifique autour des deux Amériques, dans les eaux de l'Atlantique, de l'Antarctique, du Pacifique et de l'archipel arctique canadien. ■

1. Le Canada se tourne vers l'Océan, par R.W. Stewart et L. M. Dickie, étude spéciale du Conseil des sciences du Canada, septembre 1971.