

NOUVELLES

des Sciences



Volume 8, numéro 11

Le 13 juin 1997

INSTITUT MAURICE-LAMONTAGNE • CENTRE DE RECHERCHE EN SCIENCES DE LA MER
Ministère des Pêches et des Océans, C.P. 1000, Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

*Inauguré officiellement le 12 juin 1987,
l'Institut Maurice-Lamontagne fête ses 10 ans !*

Nous consacrons ce numéro spécial de *Nouvelles des Sciences* à un tableau des principales réalisations de l'Institut Maurice-Lamontagne depuis son ouverture en 1987. Cet institut ultra-moderne de Pêches et Océans Canada abrite près de 250 chercheurs, professionnels, techniciens, stagiaires, administrateurs. Ensemble, ils poursuivent des travaux sur la production de cartes et d'ouvrages pour les navigateurs, sur l'évaluation des ressources halieutiques, sur l'océanographie, ainsi que sur l'habitat de la faune aquatique.

Depuis l'inauguration de l'IML, ses spécialistes se sont passionnés pour l'étude des mers qui bordent le Québec. Les vastes étendues de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent qui comptent parmi les eaux les plus poissonneuses de l'est du pays, le fjord du Saguenay, les baies d'Hudson, James et d'Ungava ou encore le détroit d'Hudson, ont été parcourus par ses navires de recherche, scrutés à l'aide de satellites scientifiques, leurs eaux étudiées grâce à une instrumentation à la fine pointe de la technologie.

La flore et la faune marines de ces régions boréales et arctiques recèlent une grande richesse d'espèces de phytoplancton, d'algues benthiques, de poissons, d'invertébrés, de phoques et de baleines. Elles ont été inventoriées et les espèces exploitées ont été analysées avec le concours des pêcheurs. Des avis scientifiques préparés à l'intention des gestionnaires des pêches ont cherché à promouvoir une exploitation durable des ressources vivantes qui supportent les nombreuses collectivités installées le long de ces côtes lointaines. Des cartes de navigation de grande qualité ont vu le jour pour améliorer la sécurité des gens de mer et de nouvelles connaissances scientifiques ont été décrites dans les grands journaux scientifiques internationaux.

Ces réalisations sont dues au travail d'une équipe enthousiaste oeuvrant avec des collaborateurs de plusieurs autres institutions tant au Canada qu'à l'étranger. Il en ressort que, malgré la qualité et l'abondance de ces travaux de recherche, il y a encore beaucoup à apprendre sur les trois océans bordant le Canada, sur les ressources qu'ils recèlent et sur l'influence qu'ils ont sur notre vie de tous les jours, que ce soit au niveau de l'alimentation, des loisirs en pays maritime ou du climat qu'il fait sur l'ensemble du pays.



Pêches
et Océans

Fisheries
and Oceans

Canada

Dix années de recherche en sciences de la mer à l'Institut Maurice-Lamontagne

Jean Boulva
Directeur de l'Institut

avec la participation de Louis Blanchette, Patrick Hally, Pierre Larouche, Denis Lefavre, Maurice Levasseur, Jean Piuze, Louise Savard, Alain Vézina, Jean-François Saint-Pierre et Yvan Simard

Un peu d'histoire

L'Institut Maurice-Lamontagne est le plus récent centre de recherche du ministère des Pêches et des Océans. Sa fondation s'inscrit dans l'histoire des sciences de la mer du pays, riche d'événements qui mériteraient d'être mieux connus et qui remontent pourtant loin dans le passé, au début de la Nouvelle-France, avec l'hydrographie. Les progrès furent lents et les sciences de la mer n'ont vraiment pris leur essor au Québec qu'avec le 20^e siècle.

En effet, en 1931, des professeurs des universités Laval et de Montréal mirent sur pied la Station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles. Il en résulta les premières publications sur les courants, la chimie de l'eau de mer et les espèces marines. À partir de 1937, les activités furent graduellement relocalisées à Grande-Rivière afin de se rapprocher des pêcheries gaspésiennes et la station de Trois-Pistoles ferma définitivement ses portes en 1939.

Grande-Rivière abritait, depuis 1936, la Station expérimentale des pêches de la Gaspésie instaurée par le gouvernement du Canada et aujourd'hui disparue. C'est tout à côté de celle-ci que fut relocalisée la Station de biologie marine. Durant plusieurs années, la Station de biologie marine de Grande-Rivière vit une production scientifique intense et son personnel fut à l'origine de nombreuses études et publications sur les ressources marines et l'océanographie des eaux baignant la Gaspésie et les Îles-de-la-Madeleine. La responsabilité de cette nouvelle station fut éventuellement transférée au gouvernement du Québec en 1951; la station est toujours en activité avec une spécialité reconnue en mariculture.

À la même époque, en 1938, l'École supérieure des pêcheries de Sainte-Anne-de-la-Pocatière ouvrit ses portes. Le programme comprenait un service de recherche océanographique et de pêche expérimentale. On y réalisa des études sur la différenciation des stocks de hareng de la Gaspésie et sur les fluctuations des stocks de poisson. Durant ces mêmes années, l'Institut de biologie de l'Université de Montréal apporta, quant à lui, des contributions aux connaissances des pêcheries du saumon atlantique et du béluga de l'estuaire du Saint-Laurent.

Plusieurs chercheurs de la Station de biologie marine de Grande-Rivière acceptèrent, à la fin des années soixante, des postes dans le milieu universitaire et contribuèrent à créer, en 1970, le Groupe interuniversitaire de recherche océanographique du Québec, le GIROQ, à l'origine d'une nouvelle génération de chercheurs de la mer au Québec. Vers la même époque, l'implantation d'une université à Rimouski spécialisée dans les questions maritimes se traduisit par l'ouverture sur le campus, en 1972, de l'INRS-Océanologie et, en 1973, de la Section d'océanographie de l'Université du Québec à Rimouski. En 1976, le gouvernement fédéral jetait les bases à Québec d'un laboratoire, le Centre Champlain des Sciences de la Mer, qui allait constituer le noyau de chercheurs à l'origine de l'Institut Maurice-Lamontagne.

À Montréal, l'Université McGill avait fondé, en 1963, le *Marine Sciences Center*, chargé de former des étudiants et de poursuivre des recherches dans le Golfe, la baie d'Hudson, dans l'Arctique et aux Bahamas. L'Arctique demeurait alors peu connu et afin de pallier à cette situation, le gouvernement canadien avait ouvert en 1955, sur le campus de McGill, un centre de recherche sur le milieu marin des régions nordiques, le *Arctic Unit*, rattaché au défunt Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Ce centre, relocalisé à Sainte-Anne-de-Bellevue en 1965 sous le nom de Station de biologie arctique, réalisa de nombreuses études dans les régions septentrionales du Canada avant d'être intégrée à l'IML en 1992.

La suite de l'histoire est mieux connue. En 1983, le gouvernement du Québec inaugure à Gaspé un centre de recherche sur les pêches. La même année, le gouvernement du Canada annonce la construction d'un important centre de recherche en sciences de la mer près de Rimouski. L'IML est inauguré le 12 juin 1987. On y relocalise une équipe de recherche, en tout une quarantaine de scientifiques et techniciens, qui s'était constituée depuis 1976 au Centre Champlain des sciences de la mer de Québec. Il est doté des équipements les plus modernes et a accès à la flotte de navires de recherche du MPO. En 1991, on lui ajoute un tout nouveau navire de recherche côtier de 19,9 mètres et d'une jauge de 138 tonneaux, le *CALANUS II*.

Les groupes de recherche gouvernementaux et universitaires en sciences de la mer, constitués au Québec depuis les années soixante-dix, ont rapidement entrepris d'unir leurs efforts afin de mieux connaître les ressources marines du pays et la mer qui les supporte. C'est à cet objectif que se consacre depuis dix ans le personnel de l'IML, et l'on évoque, ci-après, les résultats nombreux et les découvertes inédites qui en ont résulté.

L'hydrographie

La science marine la plus développée en Nouvelle-France était l'hydrographie qui fournissait aux marins de l'époque les descriptions et les cartes des routes de navigation. Elle a connu des développements majeurs à l'époque de la voile. Quant on sait que les principales voies de communication en ces temps étaient les cours d'eau, on saisit toute l'importance stratégique d'en bien connaître les caractéristiques. Chenaux,

courants, hauts-fonds, jeux des marées et dangers pour les navigateurs furent consignés par Cartier, Champlain et leurs successeurs.

Depuis, la science de l'hydrographie s'est orientée vers la haute technologie grâce aux travaux du Service hydrographique du Canada (SHC) dont une importante équipe est à pied d'oeuvre à l'IML. Son personnel travaille à réaliser de meilleurs outils pour les navigateurs. Le SHC est responsable de la mesure de la marée et des niveaux d'eau le long des voies navigables et a constitué à cette fin un réseau d'enregistreurs. Ces mesures sont importantes afin de pouvoir suivre à long terme les tendances et d'acquérir des données historiques permettant d'établir (prédictions) ce que seront les niveaux d'eau dans le futur (tables de marées). Couplée à la carte marine, cette mesure fournit une indication précieuse au navigateur quant à la quantité d'eau disponible sous son bateau. Dans la région Laurentienne, le long du fleuve Saint-Laurent, jusqu'à environ 40 de ces enregistreurs ont été installés et ont été opérés à une certaine époque pour constituer le réseau d'enregistreurs permanents. L'avènement des technologies numériques et la demande croissante de la part de la communauté maritime d'avoir accès aux niveaux d'eau en temps réel ont forcé la rationalisation et la modernisation du réseau d'enregistreurs permanents.

Pour ce faire, sur le Saint-Laurent, une nouvelle technologie moderne d'enregistreurs numériques reliés en réseau a été développée et mise en place en partenariat avec l'industrie privée, d'autres ministères et les principaux clients (Ports de Montréal, Québec, Trois-Rivières, Bécancour ainsi que les armateurs). Le système s'appelle "Système d'Information sur les Niveaux des Eaux Côtières et Océaniques" (SINECO) et est capable de fournir en temps réel non seulement l'information sur le niveau d'eau mais aussi certains paramètres environnementaux (température de l'eau et de l'air, salinité) servant au calcul de la mesure précise. De plus, le système fournit une prédiction précise qui tient compte des paramètres environnementaux locaux (vent, débits fluviaux, embâcles de glace). Étant donné la très grande valeur commerciale de ces informations, les données sont commercialisées par le biais d'un courtier partenaire du SHC, ce qui permet un certain recouvrement de coût allégeant l'impact financier de l'opération du système. Au cours des dernières années, avec l'avènement de nouveaux produits et du virage gouvernemental en direction de l'approche client, le SHC s'est lancé à pieds joints dans des démarches intensives de consultations avec ses clients afin de mesurer le niveau de satisfaction et de bien définir leurs attentes face aux produits existants ou à venir.

Dans la même veine, une approche plus agressive au niveau du marketing a été entreprise. Cette approche est thématique et consiste à identifier et à faire connaître la gamme de produits du SHC sous le nom de " COPILOTE, la gamme complète de cartes et documents nautiques " et comprend les cartes marines, les tables de marées, les instructions nautiques et l'atlas des courants. Cette démarche a eu un succès certain en donnant une image de marque aux clients.

On a aussi entrepris le développement de la carte électronique. Depuis les premiers hydrographes, le papier a été et reste aujourd'hui le médium privilégié pour représenter les profondeurs, les traits de côte, les aides à la navigation et les autres dangers pour constituer ce qu'est la carte marine traditionnelle. Le SHC continue encore aujourd'hui à maintenir le portefeuille de cartes constituant la couverture du fleuve Saint-Laurent, mais les techniques modernes de cartographie assistée par ordinateur et les traceurs automatisés ont remplacé le travail de moine que constituaient la compilation et le dessin manuel.

Au cours des récentes années, les technologies avancées de positionnement tel que le *Global Positioning System* (GPS) ont permis de rendre viable la technologie de la carte électronique. La carte électronique est essentiellement une carte marine sous format numérique (ENC) où le navire est positionné en tout temps et est visible dynamiquement pour constituer, pour la première fois dans le monde maritime, de la navigation en temps réel.

Le SHC s'est lancé dans un ambitieux programme de numérisation de ses cartes marines pour les rendre compatibles avec les normes internationales en la matière et ainsi les rendre accessibles à l'ensemble des manufacturiers et des utilisateurs. Afin d'assurer le plus haut niveau de qualité possible tout en rationalisant la chaîne de production, le SHC a démarré un programme d'accréditation selon la norme de qualité ISO 9002.

On a poursuivi le développement des levés à couverture totale (SIMRAD, LARSEN). Traditionnellement, les levés hydrographiques étaient effectués à l'aide d'un plomb de sonde qui a été remplacé au cours des années 1940 par le sondeur à écho lequel permettait de fournir non plus des points de sonde mais des profils qu'il fallait tout de même interpoler entre les lignes de sondage. Une récente technologie est apparue sur le marché et permet de sonder avec une couverture totale à l'aide d'un " balayage " acoustique pour obtenir non seulement la profondeur mais aussi l'imagerie du fond marin. Le résultat est renversant car pour la première fois, on peut voir totalement le fond marin comme s'il était survolé par un avion et qu'il n'y avait pas d'eau. L'équipe de l'IML a été l'une des premières organisations au niveau international à se doter et à utiliser cette technologie dès 1987 et n'a cessé de perfectionner ses équipements et son expertise depuis ce temps. Les hydrographes ont ainsi pu prêter main forte aux biologistes afin de cartographier les détails des fonds à homard aux Îles-de-le-Madeleine, une réalisation tout à fait innovatrice au pays.

Les hydrographes de l'IML ont aussi produit un nouvel atlas des courants. La mesure des courants marins est une information de première importance pour le navigateur. Sur le Saint-Laurent, un Atlas qui date de 1939 était jusqu'à tout récemment le seul outil disponible dans ce domaine. Cet atlas avait été rédigé en utilisant les méthodes empiriques des mesures sur le terrain ainsi que l'estimation approximative temporelle.

L'avènement récent des capacités de calcul des ordinateurs ainsi que le développement fulgurant des méthodes de modélisation mathématique des événements physiques environnementaux ont permis au SHC de développer en collaboration avec les océanographes physiciens de l'IML un atlas des courants détaillé heure par heure pour les divers états de la marée dans le secteur de l'estuaire fluvial et maritime du fleuve Saint-Laurent. Cet atlas qui vient d'être commercialisé s'avère être déjà un très grand succès. Il est prévu qu'une version numérique sera disponible et compatible avec la carte électronique.

L'équipe du SHC à l'IML a vu son expertise reconnue au niveau international. Depuis de nombreuses années, le SHC a été à la fine pointe de la technologie et de l'expertise en matière d'hydrographie. Précurseur dans bien des domaines et très actif au niveau international par le biais de l'Organisation Hydrographique Internationale (OHI), le SHC à l'IML n'a pas été tenu en reste et a participé aussi de façon active à cette culture organisationnelle. Des partenariats très étroits ont été développés avec le secteur privé ainsi qu'avec d'autres organisations gouvernementales étrangères.

Au cours des dernières années, le SHC a été sollicité par des firmes privées afin de fournir de l'expertise pour implanter un service hydrographique civil sur le Nil en Égypte; effectuer un relevé complet des sites d'implantation d'enregistreurs de paramètres environnementaux (dont les niveaux d'eau) sur le bassin Tai Hu en Chine; fournir de l'aide en marketing international et une crédibilité gouvernementale auprès des gouvernements étrangers à des firmes privées dans le cadre de projets en Argentine, Indonésie et d'autres pays du sud-est asiatique (Thaïlande et Malaisie) et enfin, fournir le service complet (équipement et expertise) pour effectuer des levés hydrographiques de précision en utilisant les dernières technologies intégrées (navire stabilisé dynamiquement, positionnement par satellite de haute précision, senseur d'attitude au laser, levé hydrographique, imagerie acoustique multifaisceaux ainsi que de traitement des données denses en temps réel) pour le compte de la USGS (Commission Géologique des États-Unis) ainsi que la marine américaine (US Navy) dans les eaux américaines. Ces réalisations remarquables ont contribué à établir sur des bases solides la réputation des hydrographes de l'IML.

La recherche sur les pêches

La recherche halieutique s'est développée plus lentement malgré que la pêche ait été en partie à l'origine des explorations des Européens en quête de morue dans l'Atlantique nord-ouest. Elle n'a vraiment pris son essor qu'avec le vingtième siècle. Sans doute que la grande abondance du poisson et la croyance de l'époque à l'effet que les ressources de la mer étaient inépuisables ont peu incité à l'étude des pêcheries en vue d'en assurer une exploitation durable. Les premiers travaux d'importance sont ceux de Pierre-Étienne Fortin, médecin engagé pour surveiller les pêcheries dans le golfe du Saint-Laurent de 1852 à 1867 qui publia de nombreux renseignements sur la faune marine de cette région. L'Office de gestion des pêcheries du Canada, qui allait devenir L'Office des recherches sur les pêcheries du Canada entreprit, à compter de 1898, des

relevés des ressources marines de l'est du pays, d'abord à l'aide d'une station marine mobile utilisée dans le golfe du Saint-Laurent, puis, par la suite, à partir d'une première station permanente installée à St. Andrews, au Nouveau-Brunswick, en 1908. Cette station fut à la base du réseau actuel des 13 instituts et stations de recherche du ministère des Pêches et des Océans dont fait partie l'IML.

Initialement, les efforts de recherche en halieutique visaient à maximiser, puis à optimiser le rendement des pêches commerciales, mais avec l'effondrement catastrophique de nombreux stocks de poissons de fond, la priorité en sciences halieutiques est maintenant d'obtenir une information fiable permettant d'assurer la conservation des ressources tout en optimisant le rendement des pêches.

De nos jours, la recherche sur les pêches a pour objectif d'acquérir les biologiques nécessaires pour assurer la conservation à long terme des stocks de poissons et d'invertébrés marins qui sont exploités commercialement. Le rôle principal de la recherche en halieutique est de fournir des conseils aux gestionnaires et à l'industrie de la pêche sur la conservation des ressources ainsi que sur les stratégies d'exploitation dans le contexte d'une exploitation soutenue. En plus de répondre au mandat concernant l'évaluation de l'état des stocks, les programmes de recherche visent directement le développement d'indices de prévision de l'abondance des ressources, le raffinement des méthodes d'évaluation et l'élaboration de stratégies de conservation alternatives.

L'IML s'est vu confier la responsabilité d'évaluer l'état des stocks de poissons (morue, sébaste, flétan du Groenland (turbot), flétan atlantique, hareng, maquereau, capelan, lançon), d'invertébrés (crabe des neiges, homard, crevette, pétoncle géant, pétoncle d'Islande, mactre de Stimpson, mye, couteau, buccin, oursin vert, crabe commun, crabe araignée, crabe épineux), de mammifères marins (béluga, autres cétacés, phoque gris, phoque à capuchon, phoque commun, phoque du Groenland) et de plantes marines (laminaires, *Ascophyllum*) du Saguenay, de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, du nord québécois, et dans le cas du maquereau, pour tout l'est du Canada. Ses professionnels travaillent avec des pêcheurs des provinces Maritimes, de Terre-Neuve et du Québec. Cette responsabilité est partagée dans le Golfe avec le Centre de recherche des pêches du Golfe situé à Moncton.

Au cours de ces dix ans, les scientifiques ont suivi annuellement l'évolution des populations exploitées en relation avec la performance des pêches afin de déterminer l'état de la ressource et proposer des mesures adéquates de conservation et de gestion. Ils ont entrepris de développer des indices de prévision de l'abondance de la ressource à court ou moyen terme, un excellent outil permettant à l'industrie d'avoir une meilleure planification à moyen terme de sa stratégie de récolte. Ils ont cherché également à évaluer la condition des individus et des populations, leur structure génétique et démographique, la structure des communautés et les relations avec leur habitat afin d'ajouter une nouvelle dimension aux estimations quantitatives de l'abondance et ainsi être en mesure d'évaluer l'état des populations dans tous ces aspects.

La biologie et l'écologie des espèces sont étudiées pour définir les normes de conservation requises par chacune. À l'intérieur de ces limites, des études se poursuivent dans le but d'optimiser les stratégies de récolte, permettant ainsi à l'industrie de maximiser les bénéfices potentiels de ces ressources. À mesure que les pêcheries se développent et que l'expertise sur la biologie ou l'écologie des espèces augmente, on peut évaluer les outils de gestion déjà en place ou encore les pratiques de pêche et proposer des solutions alternatives qui respectent les principes de conservation tout en tenant compte des caractéristiques biologiques particulières à chaque espèce. En effet, les stratégies de gestion mises en place il y a quelques années peuvent se révéler non optimales pour une espèce; il faut donc régulièrement les adapter aux nouvelles connaissances acquises sur la biologie et l'écologie de l'espèce. D'autre part, il est possible de favoriser une approche expérimentale pour la gestion des ressources. L'approche expérimentale vise, par un contrôle serré de la récolte, à faire varier les paramètres de l'exploitation de façon à mesurer la réponse des populations et éventuellement, déterminer le taux d'exploitation optimal.

Depuis 1987, les nouvelles équipes de recherche ont travaillé étroitement avec les pêcheurs et développé des ententes de collaboration. Dans le cas de projets plus élaborés impliquant l'industrie de la pêche, cinq projets témoignent d'un véritable effort conjoint, à savoir : le programme des pêcheurs-repères, le programme des pêches sentinelles, l'étude du savoir traditionnel des pêcheurs, les projets de relevés post-saison du crabe des neiges et le programme REPERE sur les pétoncles aux Îles-de-la-Madeleine.

Le genre d'études réalisées est illustré par les recherches conduites à l'IML sur l'une des pêches les plus importantes, soit celle du crabe des neiges qui a débuté dans le golfe du Saint-Laurent vers 1965 et qui a connu une expansion rapide. Suite aux premiers signes de fléchissement en 1987, le programme de recherche multidisciplinaire GROCRABE fut élaboré, misant autant sur le travail expérimental en bassins que sur l'observation et le monitoring intensifs de la population exploitée de crabe des neiges dans la Baie Sainte-Marguerite sur le Côte-Nord et de celle, commercialement inexploitée, du fjord du Saguenay.

Ces travaux ont permis d'établir que les populations de crabe des neiges dans le golfe du Saint-Laurent fluctuent en abondance selon un cycle d'une période de huit ans. La force relative d'une classe d'âge semble être déterminée au moment ou peu après l'établissement d'une cohorte sur le fond alors que les crabes n'ont que quelques millimètres. L'étude du cycle permet d'expliquer les déboires et les succès de la pêcherie depuis 1968. En particulier, il est devenu évident que l'effondrement de la pêcherie en 1987-88 ne peut être directement attribué à une surpêche, mais plutôt à une diminution naturelle de l'abondance et de la taille des mâles de taille commerciale causée par le recrutement à la pêche de trois classes d'âge très faibles. Ce scénario s'est déroulé à nouveau au milieu des années 1990 alors que les classes d'âge de 1985, 1986 et 1987, très faibles, ont atteint la taille commerciale. Les relevés au chalut à perche démontrent également que les classes d'âge de 1993 et 1994 sont faibles, ce qui laisse entrevoir une autre période difficile pour l'industrie à compter de 2003 ou 2004.

Les travaux accomplis dans le cadre du programme GROCRABE ont permis de modifier considérablement l'approche de gestion des pêcheries du crabe des neiges sur la côte Atlantique. Suite au succès de ces recherches sur le crabe, un programme multidisciplinaire interrégional sur le homard a été initié dans plusieurs sites de l'est du pays avec la collaboration de plusieurs centres de recherche du Ministère. Ce programme devrait permettre de mieux comprendre et prédire les causes des fluctuations naturelles chez cette espèce.

Au cours de ces mêmes années, une autre équipe progressait pour expliquer la diminution dramatique des stocks de morue dans le Golfe depuis le milieu des années 1980. En plus de la surpêche évidente qui a affecté tous les stocks de morue au cours de ces années, les chercheurs ont conclu que celle-ci ne pouvait expliquer à elle seule le déclin prononcé des stocks de morue du Golfe et de l'Atlantique du nord-ouest. Plusieurs phénomènes associés à cette baisse, comme la diminution de la croissance et le piètre état physiologique des poissons ne peuvent être attribués à des effets de la pêche commerciale. Les chercheurs ont soupçonné que les facteurs climatiques, en particulier le refroidissement considérable des eaux du Golfe au cours de la dernière décennie (voir *Océanographie* ci-après), ont pu contribuer au déclin des stocks. L'IML avait développé une expertise sur la physiologie de la morue lors d'études sur le potentiel d'élevage de cette espèce à la fin des années 1980, travaux qui allaient s'avérer fort utiles dans le cas présent. De nouvelles études démontrèrent que plusieurs poissons capturés par les pêches commerciales avaient une condition aussi mauvaise que des morues mortes de faim en laboratoire. Cette mauvaise condition pourrait expliquer la diminution de la croissance et du recrutement que l'on a observé, et laisse même supposer que des mortalités naturelles importantes ont dû se produire. Les mécanismes par lesquels les températures froides ont affecté l'état de santé des morues n'ont pas encore été élucidés: on examine pour l'instant diverses hypothèses dont les effets directs de la température, la réduction dans l'abondance de la nourriture, et les changements d'habitat - la morue ayant été forcée à se déplacer dans des habitats moins propices (moins de nourriture, insuffisance d'oxygène en grande profondeur, etc.). Pendant cette période, la prédation par les phoques, particulièrement sur les jeunes stades, a aussi augmenté (voir *mammifères marins* ci-après). Les travaux se poursuivent.

Un autre développement prometteur est celui de l'hydroacoustique pour la cartographie et l'estimation des stocks de poissons. En milieu aquatique, on ne peut voir sur de grandes distances parce que la pénétration de la lumière est limitée à quelques mètres. Pour "voir" dans la mer, on développe, depuis quelques décennies, une méthodologie unique en sciences marines, l'hydroacoustique. On s'en sert en halieutique et en océanographie biologique pour estimer et cartographier en temps réel la biomasse de poissons et d'autres organismes, à l'aide de modèles et d'instruments élaborés issus de plusieurs années de recherche multidisciplinaire. L'essor de l'électronique et de l'informatique offre de nouvelles possibilités. Un programme national de recherche d'avant-garde traite de plusieurs aspects de l'hydroacoustique, dont le développement d'outils d'analyse et de traitement des données, coordonné depuis l'IML. On tire avantage des technologies contemporaines de traitement de

données, en collaboration avec plusieurs groupes de recherche internationaux qui poursuivent ce même objectif d'améliorer nos moyens d'explorer la mer, pour mieux la comprendre et en protéger les ressources.

Les chercheurs de l'IML s'intéressent aussi aux mammifères marins. L'importance de mieux connaître la biologie des phoques et leur impact sur les ressources halieutiques va de soi face aux problèmes que connaissent la morue et le poisson de fond en général. On estime que les quelques cinq millions de phoques du Groenland de l'est du Canada, l'une des sept espèces qu'on y retrouve, dévorent annuellement près de sept millions de tonnes de poissons. Quant on sait que les pêcheurs de l'est canadien capturaient dans les meilleures années plus ou moins 1,2 millions de tonnes, toutes espèces confondues, on a là une bonne idée de la prédation exercée par cette espèce.

Les chercheurs de l'IML ont fait des progrès importants dans l'étude de ces animaux, n'hésitant pas à faire appel aux techniques les plus perfectionnées de monitoring par satellite pour suivre leurs migrations jusque dans l'Arctique et étudier leur rythme de plongée. Les travaux sur leur alimentation ont permis de démontrer l'importance de la consommation de morue, particulièrement importante chez le phoque du Groenland et le phoque gris.

Ces dix années ont vu la réalisation de plusieurs autres recherches dans ce domaine: on a ainsi expliqué les causes des concentrations de grands rorquals dans la région de Tadoussac attirés par des accumulations de zooplancton et montré, grâce à des recensements aériens, que la population menacée de bélugas du Saint-Laurent s'est non seulement stabilisée mais donne des signes encourageants de rétablissement. D'autres études concernent le grand nord québécois où les Inuit dépendent en particulier du phoque annelé, du béluga et du morse pour leur subsistance. Ces travaux sont réalisés en collaboration avec la Société Makivik et nos collègues du MPO au Manitoba, responsables des recherches sur les ressources marines dans les Territoires du Nord-Ouest.

Ces dix années ont aussi vu la réalisation d'un important programme de recherche en parasitologie marine, l'IML ayant été désigné dès ses débuts comme Centre national d'expertise disciplinaire dans ce domaine. Au cours de cette période on a montré que certains parasites pouvaient être utilisés comme étiquette biologique pour distinguer des stocks d'espèces commerciales, chez le flétan du Groenland par exemple, et fait avancer nos connaissances sur le ver du phoque qui oblige l'industrie à une inspection coûteuse lors des opérations de filetage du poisson en usine. Cette équipe productive de recherche a malheureusement dû cesser ses travaux en 1996, suite aux compressions budgétaires.

Les cas évoqués ci-dessus illustrent quelques réalisations en recherche sur les pêches. Comme pour les autres domaines d'activités, il y aurait beaucoup plus à dire, compte tenu des dizaines de projets captivants en cours depuis l'ouverture de l'Institut, tels l'étude de la pêche blanche au Saguenay ou encore les travaux sur les pétoncles des Îles, conduits souvent en collaboration avec les gens du milieu, l'industrie des pêches ou d'autres instances gouvernementales.

L'océanographie

Au cours de ces dix années, les travaux de recherche menés par les chercheurs de l'IML ont grandement contribué à l'accroissement des connaissances sur le fonctionnement de nos eaux côtières. Les chercheurs de la division des Sciences océaniques concentrent leurs recherches sur la compréhension des processus de mélange et de circulation des eaux ainsi que sur le 'plancton' qui est constitué de petits organismes qui dérivent avec ces eaux. En rassemblant des mesures de la température de l'eau de mer récoltées à partir de navires sur plusieurs années, des chercheurs de l'IML ont mis en évidence des fluctuations importantes et insoupçonnées de la température dans la couche la plus froide, localisée à mi-profondeur de la colonne d'eau, de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Le refroidissement marqué observé depuis 1985 jouerait un rôle dans la chute récente des stocks de poissons de fond comme la morue.

La température de la surface de la mer peut aussi être mesurée à partir de satellites météorologiques en orbite autour de la Terre. L'analyse des images satellitaires captées par la station de réception à l'IML a montré la grande complexité des phénomènes dynamiques dans le Golfe révélant, par exemple, les méandres et les tourbillons qui se développent fréquemment dans l'estuaire et au large de la Gaspésie ainsi que les importantes remontées d'eau froide générées par le vent le long de la côte nord du Golfe et de la baie des Chaleurs. Les satellites permettent aussi de mesurer la quantité de plancton végétal à la surface des océans. Les études menées à l'IML ont révélé que les variations d'abondance de plancton dans nos eaux correspondent généralement à la présence de phénomènes physiques tels que des remontées d'eau profonde ou des régions frontales. Les zones plus productives sont fréquentées par plusieurs habitants du Saint-Laurent en quête de nourriture comme les baleines.

Malgré ces outils impressionnants, il est impossible de tout mesurer, partout et en même temps. Pour pallier à ces problèmes, l'IML développe des modèles numériques du mouvement des eaux. Un résultat de cette modélisation est l'Atlas des courants de marée de l'estuaire du Saint-Laurent, réalisé en collaboration avec le Service hydrographique du Canada. Toujours en collaboration avec le SHC, la modélisation permet aussi de prévoir les niveaux d'eau pour les prochains trente jours, présentement pour le port de Montréal et prochainement pour tout point du fleuve, favorisant ainsi un meilleur chargement des navires. Les modèles peuvent aussi fournir une trajectoire probable des naufragés pour guider les opérations de recherche et sauvetage de la Garde côtière canadienne. Au cours des prochaines années, la formation et le mouvement de la glace seront également modélisés. Les résultats permettront de guider la navigation hivernale et de mieux coordonner l'action des brise-glaces.

La modélisation a aussi des applications environnementales. Les simulations peuvent indiquer la trajectoire probable d'une nappe d'huile lors d'un déversement pétrolier et permettre de guider les opérations de l'Équipe de Réponse et d'Intervention pour la Protection de l'Environnement (ÉRIPE). Ceci a été particulièrement utile lors du renflouage récent de la barge *IRVING WHALE*.

Finalement, la modélisation permet de quantifier la dérive du plancton dans le Golfe. Formé d'organismes microscopiques, le plancton joue un rôle primordial dans les écosystèmes aquatiques et constitue la base de la chaîne alimentaire marine. Crustacés, poissons et mammifères marins dépendent directement de la production de ces organismes microscopiques pour croître et se reproduire.

Le phytoplancton est très diversifié et on ne connaît toujours pas toutes les espèces présentes dans le Saint-Laurent. Les travaux en taxonomie réalisés à l'IML ont permis d'identifier environ 300 espèces, avec beaucoup d'autres encore à découvrir. Près d'une douzaine de ces espèces sont nuisibles, voire même toxiques. Les mollusques qui se nourrissent de ces algues accumulent des toxines et deviennent impropres à la consommation humaine. Afin de protéger le public, l'IML a instauré un réseau de surveillance des algues toxiques le long du littoral québécois. En plus de fournir des données de base sur leur écologie, le monitoring nous a permis de découvrir la présence de deux nouvelles espèces toxiques dans nos eaux. La connaissance approfondie des espèces phytoplanctoniques du Saint-Laurent permet une meilleure gestion du milieu marin et de l'estimation du risque posé par l'introduction de nouvelles espèces nuisibles.

Occasionnellement, les concentrations d'algues toxiques peuvent devenir assez élevées pour donner une coloration rougeâtre à l'eau. On parle alors de «marée rouge» ou d'«eau colorée». En août 1996, une marée rouge de cette algue s'est produite dans le Saint-Laurent. Il est probable que cette floraison ait été stimulée par les pluies diluviennes et les forts vents qui ont causé des inondations dévastatrices sur la rive nord du Saint-Laurent et au Saguenay pendant cette période. Cette marée rouge a occasionné des mortalités de poissons (lançons) et d'oiseaux marins (goélands) le long de la côte nord de la Péninsule Gaspésienne. L'action rapide des chercheurs de l'IML a permis de mettre en évidence la présence de fortes concentrations de biotoxines dans le plancton et les organismes morts et de s'assurer de l'absence de toxines chez les espèces commerciales.

Bien que cela puisse paraître invraisemblable, les algues microscopiques qui poussent à la surface des océans constituent un élément clé dans la régulation de notre climat. Par la photosynthèse, le phytoplancton augmente la capacité des océans à absorber le gaz carbonique, un des principaux gaz à effet de serre soupçonné de contribuer à réchauffer le climat. Les océans représentent un énorme réservoir de carbone et les scientifiques croient que près de la moitié du carbone émis depuis le début de l'ère industrielle serait transféré dans les océans. Les océans peuvent donc restreindre l'influence néfaste de l'activité de l'homme sur le climat. Les chercheurs de l'IML ont participé au programme international JGOFS (*Joint Global Ocean Flux Study*) sur ce problème important et ont développé une meilleure compréhension du recyclage du carbone d'origine biologique dans le golfe du Saint-Laurent. Leurs études indiquent que sur dix molécules de CO₂ absorbées par le phytoplancton, une molécule se rend dans les eaux profondes où elle peut être emprisonnée pour des décennies et est ainsi soustraite des échanges avec l'atmosphère. Avec cette connaissance de base et d'autres résultats sur les règles qui gèrent le cycle du carbone océanique, nous pourrons

dans l'avenir élaborer des modèles de prévisions du changement global qui tiendront compte des impacts biologiques.

En plus d'avoir la capacité de réduire la concentration atmosphérique de gaz carbonique, le phytoplancton produit le précurseur du sulfure de diméthyle (DMS), un autre gaz pouvant affecter notre climat. En effet, le DMS marin s'échappe vers l'atmosphère où ses produits de photooxydation peuvent stimuler la formation de nuages et possiblement refroidir le climat de la planète. Un éminent chercheur britannique, le Dr. James Lovelock, a été le premier à suggérer qu'un éventuel réchauffement de notre climat pourrait résulter en une augmentation de la production océanique de DMS, suivie d'un refroidissement. Cette hypothèse fascinante suggérant l'existence d'une réponse rétroactive du phytoplancton à notre climat fait encore l'objet de nombreuses recherches à travers le monde. Au cours des dernières années, un groupe de chercheurs de l'IML a développé une expertise unique au Canada sur la production marine de DMS. Les résultats de ces travaux ont démontré que les émissions de DMS du golfe du Saint-Laurent pouvaient être responsables de près de 25% des concentrations totales de soufre atmosphérique mesurées au-dessus des provinces Maritimes. Les chercheurs de l'IML ont également démontré qu'une augmentation du rayonnement ultraviolet pourrait occasionner une réduction de la production marine de DMS, ce qui pourrait avoir des répercussions sur notre climat.

Les scientifiques de l'IML s'intéressent aussi au lien trophique fort entre le zooplancton et les jeunes stades des poissons que l'on retrouve dans nos assiettes tels le turbot, la morue, le sébaste et le hareng. En effet, l'abondance du zooplancton - qui comprend principalement le crustacé copépode du genre *Calanus* (*C. finmarchicus*) mais qui inclut aussi de nombreux autres crustacés comme les euphausiacés ou krill, nourriture essentielle à plusieurs espèces de grands cétacés - peut varier d'un facteur 10 d'une année à l'autre. Il n'est pas difficile d'imaginer les répercussions sur l'exploitation des ressources halieutiques qu'ont ces variations dont on s'efforce de comprendre les causes et effets. C'est pourquoi les chercheurs de l'IML se sont impliqués fortement dans des programmes internationaux comme GLOBEC (*Global Ocean Ecosystem Dynamics*) ou TASK (*Trans-Atlantic Study of Calanus finmarchicus*) qui regroupent près d'un millier de scientifiques de toutes les disciplines à travers le monde ayant en commun la volonté de comprendre comment les modifications globales du climat influencent les écosystèmes marins et la productivité des organismes qui y vivent. Ces bouleversements climatiques à grande échelle, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropogéniques (une conséquence de l'activité humaine) doivent être étudiés et surveillés afin de prédire leur impact sur l'abondance et l'état de santé des communautés marines et ainsi mieux gérer leur exploitation.

A titre d'exemple, on sait déjà que l'activité humaine est responsable en grande partie de la dégradation de l'ozone stratosphérique (utilisation des chloro-fluorocarbones, CFC) et conséquemment de l'augmentation du rayonnement mutagène ultra-violet (UV-B) au sol. En collaboration avec Environnement Canada, des scientifiques de l'IML mesurent la pénétration du rayonnement UV-B dans les eaux de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Ils ont déjà démontré qu'une augmentation des UV-B aux niveaux qui

sont prévus d'ici une décennie, provoque jusqu'à 90% de mortalité chez les oeufs de morue et les jeunes *Calanus* qui vivent près de la surface. Quoiqu'ils doivent être mis dans leur contexte naturel, ces résultats n'en sont pas moins inquiétants quant aux effets potentiellement très négatifs sur l'abondance des ressources marines vivantes et sur l'intégrité de leur diversité spécifique.

Les résultats de ces travaux nous ont permis de mieux comprendre la dynamique physique et la dynamique des communautés planctoniques du Saint-Laurent. Il reste cependant encore beaucoup à découvrir. Par exemple, une connaissance approfondie des espèces phytoplanctoniques présentes est indispensable à l'évaluation du danger réel d'introduction de nouvelles espèces via le déballastage des eaux de navires. Des efforts supplémentaires doivent également être consacrés à l'amélioration de nos connaissances sur les mécanismes contrôlant la production primaire du Saint-Laurent et, surtout, sur la destinée de cette production dans la chaîne trophique. L'eutrophisation, la pollution, les changements climatiques et leurs impacts sur la circulation et le mélange des eaux, et l'augmentation du rayonnement ultraviolet représentent autant des facteurs pouvant modifier l'écosystème marin. Il est important de déterminer comment ces facteurs affecteront la structure et la productivité des communautés planctoniques du Saint-Laurent.

L'environnement marin et l'habitat du poisson

Si les scientifiques de l'IML ont travaillé depuis 10 ans à la connaissance des processus océanographiques régissant les eaux marines du Saint-Laurent et du nord québécois, et à celle de l'ensemble des ressources vivantes qui y foisonnent, ils n'ont pas pour autant négligé l'étude et la surveillance de la qualité du milieu marin abritant ces ressources. Dès les débuts de l'Institut, aucun effort n'a été épargné afin de se doter de laboratoires de pointe pour l'analyse chimique de substances inorganiques et organiques. Au fil des ans, les chercheurs ont perfectionné les techniques, de sorte qu'on a aujourd'hui la capacité d'analyser dans les sédiments et les organismes marins des traces infimes d'éléments dont la géochimie est cruciale aux écosystèmes marins (comme le fer et le manganèse), ou de substances chimiques qui contaminent les écosystèmes, telles que des métaux lourds comme le plomb ou le cadmium, par exemple, et des produits organiques tels les BPC (biphényles polycycliques) et les dioxines et furanes. Au plan de la chimie analytique, l'IML se situe parmi les laboratoires les plus performants au monde.

Les recherches de la dernière décennie ont permis d'étudier l'origine, le transport, la transformation, la distribution et les niveaux des principaux contaminants du milieu marin. Le portrait qui en ressort comporte de bonnes nouvelles, en ce sens que même s'il y a accumulation à certains endroits comme dans le chenal Laurentien, de métaux lourds et d'organochlorés, le Saint-Laurent marin est loin d'être l'égoût à ciel ouvert qu'on présente parfois au public. L'éloignement des zones marines des grands centres industriels et urbains de même que le volume considérable des eaux marines expliquent, en partie du moins, que les problèmes qu'on y rencontre soient moins aigus que dans les

Grands Lacs ou le fleuve par exemple. Qui plus est, les recherches de l'IML sur les sédiments marins indiquent que la situation s'améliore et que les apports de la plupart des contaminants chimiques semblent en décroissance.

Grand cas est fait de la contamination du béluga du Saint-Laurent ou encore de la crevette du fjord du Saguenay. Les chercheurs ont pu élucider plusieurs des raisons faisant que ces espèces sédentaires soient davantage contaminées. Ainsi, les bélugas se situent au sommet de la chaîne alimentaire et sont victimes de la bioaccumulation de contaminants transportés de sources lointaines, tandis que la crevette est affectée en particulier par le mercure accumulé dans les sédiments suite à la pollution industrielle ayant précédé le milieu des années 1970. Mais les contaminants ont-ils des effets nocifs démontrables sur les espèces marines? Voilà la question. La relation de cause à effet demeure difficile à établir. Cependant, des travaux en écotoxicologie menés à l'IML ont démontré certains effets probables de contaminants sur la santé, la physiologie et la reproduction d'espèces marines vivant dans les lieux où le taux d'exposition aux contaminants, particulièrement en provenance des sédiments, est plus élevé. Certains des effets observés sont parmi les premiers cas bien documentés par la communauté scientifique pour les poissons marins.

Le milieu marin peut aussi être souillé lors de déversements accidentels. Or, l'IML est devenu un leader mondial dans les recherches visant à trouver des solutions douces à la pollution par le pétrole par exemple. Au lieu d'ajouter des dispersants chimiques qui injectent d'autres contaminants dans le milieu, on a pu démontrer qu'un simple ajout de fertilisants au milieu marin peut faire proliférer les bactéries mangeuses de pétrole: c'est la biorestoration. D'autres méthodes naturelles, comme le lessivage par les flots, sont également au menu de recherche des scientifiques de l'Institut.

Les scientifiques de l'IML se sont également intéressés à divers autres problèmes affectant le milieu marin et ont aidé à mieux comprendre par exemple la dispersion et les effets sur les organismes du fond de sédiments dragués rejetés en mer. Ils ont aussi contribué à la mise au point de tests microbiens permettant d'évaluer la toxicité de sédiments contaminés, de même qu'à l'évaluation de la menace posée par l'introduction accidentelle d'espèces exotiques par le biais des eaux de ballast des navires. Dans ce dernier cas, il s'agit d'un problème peu étudié jusqu'à maintenant au Canada et pour lequel le personnel de l'IML a servi de conseiller à la Garde côtière canadienne depuis plusieurs années. Une autre application concrète de l'expertise développée à l'IML concerne l'*IRVING WHALE*. Les scientifiques ont pu coordonner la préparation de rapports fédéraux détaillés sur les effets possibles de déversements de BPC contenus dans la barge à renflouer. Ces rapports ont permis de conclure que les risques étaient bien circonscrits au site de naufrage et que le renflouage ne menacerait pas l'écosystème du golfe du Saint-Laurent.

Avec sa section de la gestion de l'habitat du poisson, l'IML s'est impliqué concrètement dans l'évaluation des impacts de projets pouvant affecter le milieu aquatique et a vu à la protection des ressources halieutiques et de leur habitat par l'application des clauses sur l'habitat de la Loi sur les pêches, de la Loi canadienne sur

l'évaluation environnementale et de la Politique de gestion de l'habitat du poisson du MPO stipulant qu'un projet ne doit causer aucune perte nette d'habitat du poisson. Parmi les activités de la dernière décennie, notons l'évaluation des impacts du projet proposé de Grande Baleine, du projet Sainte-Marguerite-3 et des projets de dragages dans le Saint-Laurent. Mentionnons aussi la participation à la restauration d'habitats côtiers, tels divers barachois de la Gaspésie, ou à l'étude des lagunes des Îles-de-la-Madeleine. Depuis peu, l'IML a acquis de nouvelles responsabilités en matière de protection et de gestion de la zone côtière: elles sont reliées à la mise en oeuvre récente de la Loi sur les océans. Parmi les initiatives que l'IML est responsable de piloter pour la région Laurentienne, on compte la création de zones de protection marine et la coordination de la gestion intégrée de la zone côtière marine, en collaboration avec tous les intervenants concernés.

Ce ne sont là que des illustrations des recherches et des efforts déployés depuis dix ans par le personnel de l'IML afin d'assurer le maintien d'un environnement de qualité dans les eaux marines de la région Laurentienne.

Un bon bilan!

Durant ces dix années, l'IML a établi sa crédibilité comme centre de recherche et donné raison à celles et ceux qui y ont cru. Ses chercheurs ont acquis leurs lettres de noblesse avec une réputation de professionnalisme et d'innovation scientifique, contribuant à une meilleure connaissance du milieu marin et à son exploitation sur une base durable, au profit de tous les citoyens du pays. Ils ont développé des collaborations efficaces avec les pêcheurs, les navigateurs et autres usagers de la mer. Ils font dorénavant partie d'équipes multidisciplinaires regroupant plusieurs institutions, ont été invités à se joindre au corps professoral de plusieurs universités, participé à de grandes conférences océanographiques et contribué à la formation de la relève scientifique par l'accueil et le suivi auprès d'étudiants inscrits aux études avancées.

L'IML repose maintenant sur des bases solides et ses équipes de recherche anticipent avec enthousiasme les défis des années 2000.

Un avenir de défis scientifiques

Quelles recherches occuperont les scientifiques de l'IML au cours des prochaines années? L'importance de l'exploitation des ressources marines pour l'économie de nos régions côtières combinée aux pressions croissantes en vue de mieux protéger notre environnement aquatique obligeront à un travail d'équipe plus intense et à un croisement accru des disciplines. Le désir de poursuivre l'exploitation des pêches sur une base durable exigera de meilleures connaissances sur la biologie des espèces commerciales et sur leurs interactions avec le milieu marin dont la conservation est prioritaire.

La reconstitution de stocks effondrés, tels la morue et le sébaste, ou encore le développement de la pêche d'espèces sous-exploitées comme l'oursin, la baudroie et le requin, doivent être fondés sur des études scientifiques si l'on souhaite voir ces initiatives subsister à long terme. La mariculture devrait connaître un développement progressif grâce à une collaboration soutenue entre les ministères canadiens et québécois, les universités et l'industrie de la pêche soucieuse de parvenir à une diversification de sources d'approvisionnement mieux adaptées aux eaux froides propres à nos régions.

De son côté, cette industrie s'implique davantage dans le suivi de l'état des stocks et collabore de plus en plus au niveau de la récolte de données sur la ressources grâce aux programmes des Pêcheurs repères et des Pêches sentinelles, ou encore à l'occasion de missions d'évaluation qu'elle conduit elle-même en collaboration avec le personnel de l'IML.

Le problème inquiétant des changements climatiques incitera de plus en plus d'océanographes québécois à participer aux programmes nationaux et internationaux qui visent à comprendre le rôle des océans comme récepteur d'une partie considérable du gaz carbonique atmosphérique qui contribue à l'effet de serre. Il faut se rappeler que les océans couvrent 71 % de la surface de la terre mais que le gros de la production marine a lieu dans les eaux côtières telles celles du golfe du Saint-Laurent plutôt que dans les eaux du large.

Or, il appert que ces eaux côtières sont aussi celles qui sont le plus vulnérables à la pollution et à la destruction physique des habitats dont dépend la faune marine pour sa reproduction et son alimentation. D'autres phénomènes comme le rehaussement du niveau de la mer dû au réchauffement de la masse océanique ou des changements dans les grands courants comme le Gulf Stream qui tempère le climat de l'Europe pourraient entraîner des conséquences dramatiques sur plusieurs régions côtières habitées de la planète.

Il importe donc de mieux comprendre les processus océanographiques concernés si l'on veut être en mesure de fournir des prévisions et des avis éclairés plus précis que ceux d'aujourd'hui, pour protéger cette partie essentielle de notre environnement. Ces recherches contribueront aussi à améliorer les prédictions des changements anticipés du climat au cours des 100 prochaines années puisque celui-ci est étroitement lié à l'évolution du milieu marin. Ces études fourniront l'information scientifique essentielle pour assurer la gestion intégrée de la zone côtière, la protection d'aires marines sensibles et le maintien de la qualité du milieu marin comme le préconise la nouvelle Loi canadienne sur les océans.

De plus en plus, les institutions québécoises unissent leurs forces dans de grands projets nationaux et internationaux de recherche tels le *Joint Global Ocean Flux Studies* (JGOFS) qui vise à mieux comprendre les interactions du cycle du carbone entre les océans et l'atmosphère, GLOBEC qui étudie l'effet des grands courants océaniques sur la production biologique ou encore le programme international d'étude des polynies, ces

zones qui demeurent libres de glace à l'année dans l'Arctique.

Parallèlement, les voies maritimes et fluviales sont fréquentées par des navires de plus en plus gros et rapides dont plusieurs transportent des cargaisons à risque tels le pétrole, le gaz et de multiples produits chimiques. Il importe donc de favoriser la sécurité du transport maritime, et l'un des principaux outils pour ce faire est une carte de navigation à jour couplée à des guides nautiques reflétant les informations les plus récentes. Les hydrographes canadiens cherchent à perfectionner les techniques de levés. Des améliorations technologiques axées sur l'implantation de la géomatique marine, dont la carte électronique, et sur le développement d'outils performants tels les marémètres automatisés, permettront de fournir aux usagers, en temps réel, les données sur les courants, les niveaux d'eau et autres conditions de navigation favorisant un transport maritime plus efficace.

On le voit bien, l'IML est devenu un partenaire majeur en sciences de la mer tant au Québec qu'au Canada ou sur le plan international. Nos prédécesseurs qui, au cours des années vingt, rêvaient d'une station biologique dans l'estuaire du Saint-Laurent, seraient heureux et fiers de constater le chemin parcouru depuis cette période pionnière.

PORTES OUVERTES À L'OCCASION DES DIX ANS DE L'IML !

Les 12, 13 et 14 septembre 1997

Vous êtes invités à visiter l'IML et apprécier les nombreux résultats de recherche en sciences de la mer.

Des détails plus complets vous seront donnés dans les prochaines parutions du bulletin.

Nouvelles des Sciences est le bulletin d'information de la Direction régionale des Sciences du ministère des Pêches et des Océans, Région Laurentienne. Édité aux deux semaines, il vise à renseigner le personnel du MPO, de même que nos partenaires et collaborateurs, sur les activités à caractère scientifique réalisées à l'Institut Maurice-Lamontagne (IML).