

# LE DEVOIR

# Biologie

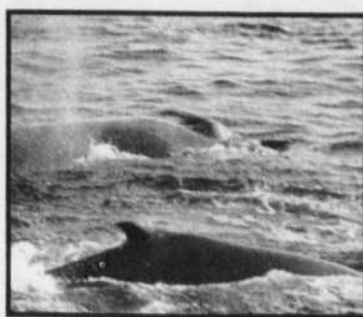
## SCIENCES DE LA MER



### Gestion des pêches

À une époque où les nouvelles technologies permettent aux pêcheurs d'aller chercher le dernier poisson, la question de la gestion des pêches s'avère cruciale. D'autant plus que les travaux des scientifiques démontrent que rien n'est simple dans le domaine de la pêche. Nos océans seraient-ils au bord de l'abîme ?

Page 2



### Santé de l'estuaire

L'estuaire et le golfe du Saint-Laurent s'étendent sur près de 150 000 km<sup>2</sup>. Difficile alors de poser un diagnostic précis de cette immense masse naturelle. Bien qu'il n'existe aucun observatoire sur la pollution marine dans l'estuaire, son état de santé inquiète les spécialistes. Un entretien avec Émilien Pelletier, professeur à l'ISMER.

Page 5

# Une gestion de l'eau



Véritables baromètres du changement climatique, les océans sont nécessaires à l'équilibre écologique et économique de la planète. Méconnus, ceux-ci rappellent pourtant l'extrême importance de l'eau qui, bien qu'elle couvre 70 % de la surface de notre planète, ne fait l'objet, à ce jour, d'aucun régime international strict.

**L**a gestion de l'eau dans le monde demeure largement sectorielle. Le Canada, reconnu pour sa richesse en la matière, ne s'est toujours pas doté d'une stratégie nationale de l'eau. Dans son rapport annuel, la commissaire fédérale à l'Environnement, Johanne Gélinas, note par ailleurs que l'eau de consommation des Canadiens n'est toujours pas facturée à sa valeur, engendrant du coup une surconsommation inutile.

Avec la présentation de sa politique nationale de l'eau, promise depuis plusieurs années et qui devrait être annoncée sous peu, Québec entend mettre un peu d'ordre dans ce dossier, notamment en ce qui a trait à la propriété collective de l'eau, à l'accès de tous à l'eau potable à un prix abordable et au juste paiement de l'eau des utilisateurs par le biais d'une taxation générale.

Le ministre d'État à l'Environnement et à l'Eau, André Boisclair, a d'ailleurs réitéré, il y a un peu plus d'une semaine, son engagement à considérer l'eau comme une ressource publique dont le contrôle doit demeurer public. «L'eau est une ressource que nous devons protéger et il n'est pas question de l'exporter en quantité massive.»

### Une gestion complexe

Mais la gestion de l'eau ne s'arrête pas à sa simple facturation et à sa complexe administration. Dans le chapitre 18 du plan d'action adopté à Rio, en 1992, l'Agenda 21 précise que la gestion de l'eau doit se faire en tenant compte des écosystèmes environnants, de la pérennité de la ressource et de la diversité des besoins humains.

C'est ici que l'expertise de nombreux spécialistes s'avère nécessaire. En effet, biologistes, océanographes, écologistes et géologues, mais aussi juristes, pêcheurs ou chimistes sondent la mer pour en tirer les plus infimes secrets. Leurs découvertes sont stupéfiantes.

On découvre ainsi que la santé des océans est fortement influencée par les changements climatiques. En effet, la forte hausse du niveau de gaz carbonique dans l'air hausse la température de l'eau — et donc son volume — affectant les courants marins et diminuant l'effet du phénomène de réflexion nécessaire à l'équilibre thermique de la planète.

Sans compter la pollution qui, petit à petit, étouffe davantage nos lacs et rivières. Même notre majestueux estuaire du Saint-Laurent serait sérieusement contaminé. Bien qu'un vieil adage prétende que «la solution est dans la dilution», il semble que la situation actuelle commande désormais une action plus musclée.

En mouvement perpétuel, les cours d'eau sont néanmoins extrêmement difficiles à protéger. En raison de la constante mouvance de ses écosystèmes et de la migration de certains des organismes vivants qui y trouvent refuge, il faudrait en effet que l'on puisse aussi en sauvegarder tous les confluent et les berges pour en assurer la gestion efficace. Un projet démesuré qui demande à être parfaitement balisé.

Pays de lacs et de rivières, le Québec a su néanmoins développer une expertise solide en matière de gestion de l'eau. En effet, avec son Institut des sciences de la mer affilié à l'Université du Québec à Rimouski, son Institut maritime du Québec et l'Institut Maurice-Lamontagne de Rimouski, le Québec rêve de devenir l'un des pôles internationaux majeurs en matière de biologie et de biotechnologie marine. Une ambition à sa portée, que l'élaboration d'un centre de recherche en biotechnologies marines, en association avec l'UQAR, viendra consolider.

Louise-Maude Rioux Soucy

JEAN-FRANÇOIS BERGERON - ENVIRO FOTO

### Préserver la biodiversité

Les effets du réchauffement planétaire sur les océans

Page 2

Aires protégées

Page 4

### ABQ

Penser la biologie  
Congrès 2002  
Récipiendaires 2002

Page 3

### Formation

Institut des sciences de la mer

Page 5

### Nouvelles technologies

Technologie spatiale et biologie marine

Page 5

Biotechnologies marines

Page 6

## • BIOLOGIE •

### Gestion des pêches

# Les océans sont-ils au bord de l'abîme ?

La pêche, l'une des premières activités humaines, connaît une profonde crise depuis la disparition de ses principales espèces de poissons. Plusieurs études s'attardent au phénomène, mais sa complexité empêche toute conclusion hâtive. À une époque où les capacités technologiques permettent d'aller chercher le dernier poisson, le risque est gros. Sommes-nous en train de vider les océans ?

CLAUDE LAFLEUR

De nombreuses recherches scientifiques menées entre autres par des institutions québécoises tentent d'expliquer la disparition de plusieurs espèces marines. «Il y a quantité de travaux qui se font dans maints secteurs», confirme en effet Jean-Claude Brêthes, biologiste à l'Institut des sciences de la mer de Rimouski.

Le biologiste mentionne notamment les recherches en écologie qui tentent de comprendre comment le poisson vit, «ce qu'on avait un peu oublié dans les modèles classiques!», laisse-t-il filer. D'autres travaux, en physiologie ceux-là, cherchent à cerner les effets de la sélection des individus opérée lors de la pêche. Nos chercheurs s'intéressent même aux pêcheurs: qui sont-ils et, surtout, comment envisagent-ils leur travail? L'ensemble de ces études mettent en lumière que rien n'est simple dans le domaine de la pêche.

#### Drôles de crabes

«On observe, par exemple, que certains engins de pêche ne prennent que les gros poissons», indique M. Brêthes. Or, si on ne pêche que les gros mâles — comme les pêcheurs le font avec les crabes des neiges —, on ne laisse dans le système que les petits mâles. Cela entraînera-t-il un nanisme dans la population? C'est une hypothèse de travail et on n'a pas encore de preuve. Mais, chose certaine, la pêche a des effets sur l'environnement qu'on ne considérerait pas il y a 10 ou 15 ans, mais qui prennent maintenant beaucoup d'ampleur.

Le cas du crabe des neiges intéresse tout particulièrement les pêcheurs et les scientifiques puisqu'il s'agit de l'espèce la plus rentable. «Si jamais on vous offre un permis de pêche aux crabes des neiges, lance Jean Boulva dans un sourire, ne le refusez pas! C'est de l'or en barre, car

ça vous assurerait vos vieux jours!» M. Boulva dirige l'Institut Maurice-Lamontagne, de Mont-Joli, qui a la responsabilité de surveiller l'état de la pêche et des stocks de poissons dans le golfe du Saint-Laurent et dans les eaux marines bordant le Nord québécois. «Quand on a commencé à pêcher cette espèce, il y a une trentaine d'années, raconte-t-il, les pêcheurs en prenaient en quantité. Puis, tout à coup, ils ont observé une nette diminution. Que se passait-il donc?»

Or, Bernard Sainte-Marie, professeur au Département d'océanographie de l'Université du Québec à Rimouski, vient de découvrir qu'il s'agit tout bonnement d'un cycle naturel d'environ huit ans. Le nombre de crabes des neiges augmente naturellement durant cinq ans puis, pour des raisons inconnues, la population diminue durant trois années avant de se remettre à croître. «Il s'agit de fluctuations naturelles qui nous aident beaucoup dans nos mesures de gestion», relate M. Boulva. C'est-à-dire qu'on sait maintenant que le nombre de crabes baisse au bout de cinq ans, mais on sait aussi qu'il remonte par la suite.

Comme M. Brêthes, Jean Boulva s'inquiète de la pêche systématique des gros crabes des neiges. «Génétiquement, si vous sélectionnez toujours les gros mâles, vous allez vous retrouver avec les plus petits mâles. On examine donc des possibilités, en termes de gestion des pêches, pour répartir la taille de façon à ne pas provoquer de conséquences génétiques sur l'espèce. Les chercheurs travaillent là-dessus présentement.»

#### Des pêcheurs «irrationnels»

Jean-Claude Brêthes s'intéresse au comportement des pêcheurs. «On a toujours considéré l'activité de pêche comme un simple multiplicateur de mortalité dans une équation mathématique, dit-il. Or on s'aper-

çoit que les pêcheurs ont des stratégies qui sont à la fois gouvernées par leur but [gagner leur vie] mais aussi par des contraintes sociales. Par exemple, dans le cas de la pêche du crabe des neiges, l'incidence de l'assurance-emploi fera qu'ils ont tendance à étirer leur saison de pêche...»

L'équipe qu'il dirige observe que le pêcheur n'est plus un artisan, mais un industriel: «Il s'agit pour lui de maximiser les revenus par rapport à l'investissement qu'il fait.» Les pêcheurs sont aussi des êtres «irrationnels... ou plutôt humains! «On s'aperçoit, dit-il, que les pêcheurs gaspient souvent parfois des navires nettement trop performants pour ce qu'ils font. Il y a là le goût d'avoir un beau bateau... De plus, plusieurs pêcheurs vont beaucoup plus en mer qu'il ne leur est nécessaire. Pourquoi? Tout simplement parce qu'ils aiment être en mer! Or, dans les modèles classiques, les économistes considèrent le pêcheur comme un être économiquement rationnel... Sauf que vous et moi, nous ne sommes pas nécessairement rationnels sur le plan économique! Et c'est la même chose pour les pêcheurs!»

#### La disparition de la morue

L'espèce de poissons qui préoccupe le plus est bien entendu la morue, puisque sa quasi-disparition a décimé l'économie de maintes régions côtières. Pour expliquer ce qui s'est passé, Jean Boulva révèle que «tout le monde a reconnu avoir surpêché. Les pêcheurs et les compagnies ont admis avoir fait du high grading, c'est-à-dire que les petits poissons, même morts, étaient rejetés à la mer, alors qu'on ne débarquait que les plus beaux spécimens.» C'est ainsi qu'on faussait les données sur l'état réel des stocks de poissons.

«À cette époque [les années 1990], on a effectivement fait de mauvais calculs, explique M. Boulva, car l'information de base qu'on avait n'était finalement pas fiable. On a par conséquent surestimé les stocks de morues dans le golfe du Saint-Laurent et au large de Terre-Neuve avec, pour résultat qu'il y a eu effondrement de la ressource.»

Les autorités ont depuis mis en œuvre des mesures pour s'assurer qu'il n'y a pas de rejet en mer de poissons qui soient trop petits ou qui ne soient pas de la qualité vou-

lue. «On est donc beaucoup plus confiant maintenant quant à nos statistiques de pêche», affirme-t-il.

«Ce qui n'a toutefois pas été très diffusé, poursuit M. Boulva, c'est que cet effondrement a été observé partout [sur la planète] car, en même temps que la morue disparaissait, d'autres espèces non pêchées ont également disparu.» C'est d'ailleurs ce que confirme Daniel Pauly, spécialiste mondial sur l'état des pêches. Ce professeur du Centre des pêches de l'Université de Colombie-Britannique vient de démontrer que, contrairement à ce qu'indiquaient les données officielles, les prises de poissons sont en baisse. M. Pauly explique que les données mondiales sur les captures de poissons montrent une augmentation des prises; «Or, ces données sont faussées par le fait que la Chine exagère ses prises de poissons pour des raisons de politique intérieure!»

«C'est ce que nous avons découvert l'an passé, poursuit-il. C'est un gros coup qu'on a frappé là, parce que, jusqu'alors, il y avait une contradiction entre l'impression qu'on a lorsqu'on étudie les pêcheries au niveau local — qui sont toutes plus ou moins en train de s'écrouler — et celles à l'échelle globale, où les statistiques indiquent que les prises augmentent. Donc, cette contradiction apparente résolue, le contexte global et les exemples locaux sont en concordance: tout indique qu'il y a partout de fortes diminutions des prises.»

«Il y a un effort de pêche incroyablement, poursuit Daniel Pauly, dans pratiquement tous les pays du monde. Et ça continue même à augmenter. Ce qui augmente, c'est la puissance des moyens technologiques, et non pas forcément le nombre de bateaux.» Il y a effectivement trop de capacité de pêche, confirme Jean-Claude Brêthes. Dans nos modèles, il y a des éléments comme l'innovation technologique, qui a été très mal prise en compte. De fait, les pêcheurs ont la capacité technologique d'aller chercher le dernier poisson!»

«Pourtant, les gouvernements nous disent que tout va bien, enchaine M. Pauly, que le nombre de bateaux est stable et qu'il y a même moins de pêcheurs qu'avant... Mais tout ça est bidon puisque, dans les faits, nous sommes en train de vider les océans!»

### Changements climatiques et océans

## Des prédictions d'une justesse alarmante

Le réchauffement du globe entraîne l'augmentation du volume de l'eau, diminue l'«effet albédo» et altère la course des courants marins

La ratification du protocole de Kyoto par le gouvernement fédéral marquera un pas décisif vers la diminution des gaz à effet de serre. Pourtant, son application ne peut que retarder la progression du gaz carbonique présent dans l'atmosphère, si bien que d'importants changements climatiques auront tout de même lieu. Et ce sont les océans et les milieux marins qui seront parmi les premiers touchés.

CHRISTIAN LÉVESQUE

Selon les scientifiques, le niveau de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) présent dans l'air a été stable pendant près de 420 000 ans (l'unité de référence se situant à 280 parties par million). Cependant, ce niveau a dangereusement grimpé de 30 % depuis le milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle. La planète devrait atteindre un niveau équivalant à deux fois la quantité de CO<sub>2</sub> initiale vers le milieu de notre siècle, estiment les plus optimistes.

«Ce doublement du niveau du CO<sub>2</sub> impliquera des changements climatiques importants, mais ceux-ci ne seront pas des catastrophes planétaires», affirme le directeur du volet Impact et Adaptation du consortium Ouranos, Alain Bourque. «Ces perturbations climatiques sont inévitables, mais elles seront graduelles. C'est comme une bonbonne mise dans un feu; sa température augmente, mais elle n'éclate pas immédiatement.»

La situation future demeure cependant encore prévisible, estime le directeur. Le danger ne menacera que lorsque la bonbonne sera sur le point d'exploser. «Les modélisations et les simulations montrent que lorsque le niveau de CO<sub>2</sub> aura quadruplé, les changements ne seront plus aussi facilement prévisibles puisqu'ils ne suivront plus la courbe linéaire habituelle.»

#### Déjà des effets néfastes

Grâce aux données recueillies au fil des années, les scientifiques sont en mesure de prédire que la tendance naturelle de la planète devrait mener à son refroidissement. Les activités humaines ont toutefois changé la donne. En effet, le dernier siècle fut l'un des plus chauds depuis près de 1000 ans.

«Le réchauffement de la planète est un fait qui n'est plus remis en doute grâce aux indications très précises que l'on obtient des appareils scientifiques», croit Reinhard Pienitz, professeur au Département de géographie de l'Université Laval. Pour lui, le réchauffement de la planète entraîne déjà des conséquences importantes dans les régions arctiques: «On observe une baisse de la croûte terrestre au Nord à cause de la fonte du pergélisol.» Un constat que confirme son collègue Louis Fortier, professeur au Département de biologie de l'Université Laval: «Le réchauffement de la planète n'est pas encore perceptible dans les régions de l'Antarctique, mais pour l'Arctique, la situation est tout autre. On note une réduction de la calotte glaciaire, la fonte des glaciers en Alaska ainsi que le réchauffement du pergélisol.»

Une fonte des glaces qui en inquiète plusieurs en raison d'une possible montée massive du niveau de la mer. Louis Fortier se fait pourtant rassurant: la fonte de la banquise — de un à deux mètres d'épaisseur — n'a que peu d'influence sur l'altitude des mers. La fonte des glaciers du Groenland, qui mesurent quant à eux entre un et trois kilomètres d'épaisseur, serait beaucoup plus dramatique. «Mais on n'en est pas encore rendu là», assure M. Fortier.

#### Un réchauffement dangereux

Mais le réchauffement thermique du globe entraîne d'autres conséquences qui n'en sont pas

moins dévastatrices. Lorsque l'air se réchauffe, l'eau subit une hausse de température, ce qui augmente son volume. «L'expansion thermique de quelques millimètres d'eau peut avoir une influence majeure sur les régions qui sont localisées à une altitude très basse», prévient Louis Fortier. Ainsi, certaines îles et atolls du Pacifique-Sud, situés à une altitude avoisinant le niveau de la mer, commencent déjà à être engloutis.

La diminution de l'«effet albédo» (ou phénomène de réflexion) est une autre conséquence de la fonte des glaces. Grâce à son pouvoir réfléchissant, la glace et la neige renvoient dans l'univers près de 80 % des rayons solaires qui les atteignent, ce qui contribue à l'équilibre thermique de la planète. Sans cette surface réfléchissante, la chaleur de ces rayons serait directement absorbée par l'écorce terrestre et contribuerait à accélérer le réchauffement du globe.

Cette modification de l'équilibre thermique de la planète affectera les courants marins qui verront leur course se modifier. «Le courant du Gulf Stream risque de s'affaiblir et de s'enfoncer dans le milieu de l'océan Atlantique sans atteindre les

côtes de l'Europe. Cette région deviendrait ainsi plus froide. [...] D'autres courants marins pourraient aussi être affectés par cette situation et la salinité du courant du Labrador pourrait en subir les conséquences néfastes», avertit M. Bourque. D'autres circonstances, encore impensables aujourd'hui, pourraient également survenir dans un avenir plus ou moins lointain: «D'ici 2050, on pourrait ouvrir une route maritime dans le Nord-Ouest pour les gros transporteurs. On réduirait alors de 12 000 kilomètres le détour actuellement effectué par le canal de Panama. Les impacts socioéconomiques d'une telle éventualité sont très importants et l'on observe déjà des débuts de tensions sur ce sujet. Les Américains commencent déjà à préparer leurs plans stratégiques pour une telle éventualité», lance Louis Fortier.

#### Éviter le pire

«Le protocole de Kyoto ne changera pas grand-chose, mais il constitue un pas dans la bonne direction. Il faudrait signer des ententes comme celle-là à tous les dix ans pour serrer la vis petit à petit», croit M. Bourque.

Une opinion que partage Louis Fortier: «Cet accord ne constitue qu'un cataplasme sur une jambe de bois et retarderait à peine de quelques années l'atteinte d'un niveau dangereux de CO<sub>2</sub>. [...] Le traité veut faire diminuer de 5 % les émissions de gaz carbonique alors que, pour stabiliser efficacement le réchauffement de la planète, il faudrait une baisse située entre 65 et 85 %.»

L'extrême complexité du dossier ainsi que la lenteur de l'appareil politique retardent constamment l'application d'une stratégie efficace. Il semble toutefois que l'enjeu est devenu une préoccupation majeure pour toutes les sphères de la société et n'est plus marginalisé dans les travaux de quelques chercheurs.

«Les prédictions effectuées il y a 30 ans se réalisent avec une précision terrifiante. Il nous importe donc d'anticiper les changements climatiques futurs et de s'y préparer en conséquence, car on n'aura aucune raison de dire qu'on ne savait pas ce qui se préparait», conclut Louis Fortier.

## Congrès 2002

14-15 novembre 2002

Hôtel Rimouski (Centre de congrès)

### 32 conférences thématiques

#### en quatre sessions :

- Changements climatiques et océanographie Arctique ;
- Qualité de l'environnement, santé et biodiversité ;
- Télédétection et nouveaux outils ;
- Pêches, aquaculture et biotechnologies.

Sessions d'affiches scientifiques pour les étudiants  
Kiosques et exposants

Sous la présidence d'honneur du Professeur Louis Legendre  
Directeur du Laboratoire d'Océanographie de Villefranche

Parmi les conférenciers invités :

Émilien Pelletier,  
Institut des sciences de la mer  
Daniel Pauly,  
Université de la Colombie-Britannique  
Thomas Piekutowski,  
Agence spatiale canadienne

Banquet et soirée sociale

#### Renseignements

Sylvie Levesque  
(418) 723-1986 poste 1601  
Sylvie\_levesque@uqar.qc.ca

#### Inscription

Congrès ABQ 2002  
Centre d'Affaires de Rimouski  
125, rue de l'Évêché Ouest, bureau 101  
Rimouski (Québec) G5L 4H4  
Télécopieur (418) 722-8556

Site internet : www.abq.qc.ca

27<sup>e</sup> Congrès annuel  
À Rimouski (Hôtel Rimouski)  
Les 14 et 15 novembre 2002

www.abq.qc.ca

aba  
Association  
des biologistes du Québec

## La biologie au coeur de notre quotidien

- Caractérisation du milieu
- Écologie et aménagement d'habitats
- Gestion intégrée des ressources

PRO  
FAUNE

2095, rue Jean-Jalon Sud, bureau 217, Sainte-Foy, Qc., G1H 1E3  
tel.: (418) 688-3898 téléc.: (418) 681-6914 sans frais: 1-800-561-3898  
site internet: www.profaune.com courriel: info@profaune.com

## • BIOLOGIE •

Jean Huot, Prix de membre émérite

### Pour une écologie de la conservation

Titulaire de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Produits forestiers-Ile d'Anticosti, Jean Huot a consacré son travail à «l'écologie de la conservation de la faune nordique sur les grands mammifères». M. Huot ajoute que l'objectif de ses travaux est principalement «de trouver des façons de concilier la présence des cerfs de Virginie et la production forestière sur l'Ile d'Anticosti».

Ses recherches ont mené à l'élaboration d'une série de solutions telle la construction de clôtures à l'intérieur desquelles on cherche à faire baisser la population de cerfs afin de permettre à la végétation de se régénérer.

Des efforts qui lui méritent le Prix de membre émérite reconnais-

sant la qualité de son œuvre, lors du prochain congrès de l'Association des biologistes du Québec.

Ses études lui ont également permis de découvrir que la végétation de l'Ile d'Anticosti laissait des graines dans le sol. Il serait donc possible qu'elle se régénère si, toutefois, la population de cerfs diminuait.

La population de ces mammifères est en croissance, non seulement sur l'Ile, mais un peu partout en Amérique du Nord de même qu'en France et en Espagne, menaçant l'équilibre des écosystèmes. Reste à savoir si ses effets seront permanents ou temporaires.

P. F.

Harvey Mead, Prix de membre honoraire

### Promouvoir la biologie sans être biologiste

Président fondateur de l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQC) et enseignant pendant 40 ans, Harvey Mead se consacre bénévolement au développement durable depuis 35 ans.

Ayant agi pendant plus de 15 ans comme conseiller aux questions environnementales auprès des industries chimiques, l'Association des biologistes du Québec lui décerne son Prix de membre honoraire, récompensant une personne qui fait la promotion de la biologie sans pour autant être biologiste.

Docteur en philosophie des sciences à l'Université Laval, Harvey Mead s'est impliqué en matière d'environnement autant sur la scène provinciale, en fondant l'UQC,

qu'au niveau international.

Son implication dans les questions environnementales vise «le maintien de l'environnement dans son état naturel». C'est la raison pour laquelle il conteste les actions sur les aires protégées. Il déplore en effet qu'une partie du territoire d'un Etat soit utilisée à des fins de conservation de la faune et de la flore. M. Mead s'oppose à ce projet puisque «le reste du territoire doit être développé en fonction du territoire protégé». Il craint pour les écosystèmes des zones qui ne seront pas protégées: «On ne doit pas perdre les écosystèmes de la forêt en la coupant», croit M. Mead.

P. F.

Jean-François Bergeron, Prix Pierre-Dansereau

### La photographie au service de l'écologie

«L'écologie et la photographie, c'est essentiellement toutes les heures de ma journée», affirme Jean-François Bergeron, coordonnateur ministériel pour la Stratégie québécoise sur les aires protégées et photographe créateur, membre du groupe Enviro foto. Pour ses réalisations dans le vaste domaine de la biodiversité, l'Association des biologistes du Québec lui remettra le Prix Pierre-Dansereau.

Spécialiste du concept des aires protégées, M. Bergeron coordonne les actions des trois ministères responsables de sa mise en œuvre. L'objectif étant d'assurer «un réseau représentatif de la diversité biologique».

Jean-François Bergeron participe également, en tant que photographe, aux travaux du groupe

Enviro foto. Il est l'auteur, avec la complicité de deux rédacteurs spécialisés, d'un livre intitulé *La nature du Québec, la flore, la faune et les écosystèmes*. Un ouvrage qui rassemble près de 10 ans de recherche et de travaux. Pour l'artiste, la photographie représente une force pour la conservation des milieux naturels. Les images ont en effet un fort impact au niveau de la beauté et de la valeur intrinsèque de l'écosystème québécois. Destiné non pas à une clientèle touristique mais réservé aux gens «curieux, passionnés et motivés [...], ce livre est une passion amoureuse pour l'imensité sauvage québécoise et la diversité biologique».

P. F.

Louis Bernatchez, Prix Georges-Préfontaine

### Mieux comprendre la biodiversité

Dans le but de conserver la diversité de la faune, Louis Bernatchez, biologiste, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en conservation génétique des ressources aquatiques, s'intéresse à l'interaction entre le profil génétique des espèces marines et leur environnement. C'est pour avoir servi les causes et les objectifs de l'Association des biologistes du Québec qu'on lui décernera le Prix Georges-Préfontaine.

L'objectif principal de ses travaux est de comprendre les interactions «génotype-environnement responsables de la diversification d'un ancêtre commun en espèces reproducti-

vement isolées et exploitant des ressources écologiques distinctes». Louis Bernatchez est également à la source de l'une des dix découvertes de l'année 2001 publiées par la revue *Québec Science* portant sur la reproduction des anguilles.

L'issue de ses recherches, menée conjointement avec Thierry Wirth, lui a permis de mieux comprendre que la biodiversité, c'est aussi la diversité génétique d'une même espèce en fonction de son environnement. Il en résulte que chaque espèce n'est donc pas aussi homogène qu'elle ne le paraît.

P. F.

L'association des biologistes du Québec (ABQ)

## Penser la biologie

Plus que le regroupement de ses membres, l'ABQ est un véritable centre d'action, d'information et de promotion de toutes les sphères d'études liées à la biologie

Pour qui se questionne sur le réchauffement climatique, les organismes génétiquement modifiés (OGM), la protection de l'environnement ou la biodiversité, l'Association des biologistes du Québec (ABQ) se pose comme un centre nerveux en matière de projets et de réflexion sur toutes les sphères de la biologie.

PRISCILLA FOURNIER

Information, promotion et recherche sont les objectifs que s'est fixé l'ABQ pour faire face aux enjeux liés à la biologie. La mission que s'est donnée l'association, fondée en 1973, est à la fois celle de regrouper les professionnels de la biologie et celle de permettre à ses membres de se prononcer sur les questions liées au domaine biologique.

Divisée en sept sections régionales, l'ABQ est formée d'un conseil d'administration de treize membres dont les consultants sont des bénévoles. «Ce sont des gens qui sont près du milieu, du concret, du terrain, en laboratoire... ils sont préoccupés par la santé des humains et des écosystèmes», explique Claude Langlois, président de l'Association depuis 1997. Ce sont donc des consultants qui partagent avec l'ABQ la recherche d'une stratégie de diversité biologique et une plus grande qualité de l'environnement.

L'ABQ participe également à l'élaboration de dossiers dans le but de transmettre au gouvernement l'avis de ses membres sur toutes les questions d'ordre biologique. Plusieurs lettres et mémoires ont été transmis à de nombreux ministères québécois sur des sujets aussi diversifiés que les OGM, la pollution en milieu agricole et la baisse d'intérêt des jeunes pour les sciences.

L'association est aussi engagée dans plusieurs causes sociales et environnementales, au nombre desquelles apparaît sa relève. Claude Langlois a rédigé une lettre à l'intention du ministre de l'Éducation, Sylvain Simard, dans laquelle il faisait état de la diminution importante de

l'intérêt des jeunes du secondaire par rapport aux sciences. Les élèves «délaissent les mathématiques et les sciences au milieu du secondaire», déplore M. Langlois, parce qu'elles sont jugées comme étant difficiles, puis parce que les écoles n'ont souvent pas de ressources et d'encadrement pour la démarche scientifique. Avec la réforme, «les nouveaux programmes du secondaire vont retrancher 100 heures au nombre total d'heures de science d'un élève au secondaire».

De plus, l'intégration des trois

sciences — physique, chimie et biologie, diminuera l'importance accordée à la biologie puisqu'elle perdra des heures d'enseignement ainsi que l'examen final du ministère. Ce phénomène aura des répercussions au cégep où l'on note déjà un déficit d'inscriptions en science, en dépit du fait que la santé et les biotechnologies sont toujours des secteurs prometteurs au niveau de l'emploi, d'autant plus que le principal critère d'admission pour des études post-secondaires en sciences est d'abord le succès en mathématiques. À ce sujet, Claude Langlois considère que d'autres éléments pourraient être examinés, notamment la créativité, l'initiative et même un curriculum vitæ ou un porte-folio.

En plus du congrès annuel qui

aura lieu les 14 et 15 novembre prochains, l'Association des biologistes offre également un bulletin mensuel, *In vivo*, ainsi que la publication de l'annuaire de ses membres. Elle présente également de nombreux colloques régionaux, dont celui de l'Estrie, duquel a découlé un mémoire sur les OGM. De surcroît, l'association offre un service de formation continue à ses membres par l'intermédiaire de l'Université Laval, qui monte des cours adaptés pour l'ABQ. Finalement, comme l'association est connue de plusieurs employeurs, ses membres ont également droit à un service d'aide à l'emploi. Plus que le regroupement de ses membres, l'ABQ est un véritable centre d'action, d'information et de promotion de toutes les sphères d'étude liées à la biologie.

### L'océan pour baromètre

C'est l'or bleu qui sera au centre des préoccupations du congrès 2002 de l'Association des biologistes du Québec, une problématique qui sera étudiée à travers «l'importance des océans dans l'équilibre écologique et économique de la planète». Les 32 conférenciers participants se pencheront donc sur une série de problématiques et d'enjeux liés à l'eau qui, faut-il le rappeler, occupe 70 % de la surface planétaire.

Serge Demers, co-organisateur du congrès et directeur de l'Institut des sciences de la mer, affirme que l'objectif premier du congrès est avant tout de faire une mise au point, d'abord sur ce qui se fait dans le milieu, mais aussi sur les connaissances actuelles à propos de l'importance des océans dans les changements climatiques, puisque «ce sont les discussions qui font changer les choses».

Les changements climatiques, ses impacts et les défis qui y sont reliés seront donc l'une des préoccupations majeures du congrès.

C'est notamment par l'intermédiaire de l'océanographie arctique que seront étudiés ces phénomènes. L'océan Arctique est décrit par Serge Demers comme «un baromètre du changement climatique» et c'est pour cette raison que les participants tenteront d'étudier la façon dont il évolue, et ce, «dans le but de contrebalancer les changements climatiques et d'en atténuer les effets». Les chercheurs se pencheront également sur les problématiques liées à l'évolution de l'Atlantique Nord qui, lui aussi, est en plein changement.


Comme l'activité humaine est en partie responsable de la contamination de l'eau, une série de conférences porteront également sur la santé des écosystèmes, notamment sur l'étude de l'exposition d'organismes vivants à des substances toxiques. Les chercheurs offriront aussi des solutions pour détecter la présence de ces matières toxiques dans les organismes.

Un autre volet du congrès sera

consacré à la présentation de nouveaux outils, dont la télédétection par satellite et la modélisation, une technique qui permet de mieux connaître la circulation des grandes mers. Les biologistes pouvant également cartographier les habitats marins, ils pourront discuter et caractériser les fonds des océans afin d'en faciliter la gestion de la pêche.

Finalement, il sera question de la pêche et de ses effets sur les écosystèmes marins, du déclin des stocks de poissons et de l'utilisation des ressources marines. Par ailleurs, il est à noter que le congrès de l'Association des biologistes ne regroupe pas que des biologistes. Des experts de plusieurs autres disciplines, notamment du milieu juridique, se prononceront plus particulièrement sur la problématique du droit d'usage, la faune, les pêcheurs, et les industries exploitant le même environnement.

P. F.



# Québec Océan

Le groupe interinstitutionnel de recherches océanographiques du Québec

« Québec-Océan, (GROQ) est un groupe de recherche internationalement reconnu en océanographie sous la direction de l'Université Laval. Il dispose d'infrastructures et d'équipements ultramodernes et soutient financièrement ses membres. Québec-Océan regroupe plus de 25 laboratoires situés à l'Université Laval, à l'UQAR, à McGill, à l'INRS, à l'Université de Sherbrooke et à l'UQAC. Le programme scientifique de Québec-Océan permet aux membres-étudiants de s'intégrer aux meilleures équipes internationales de recherche en océanographie. »

**INFRASTRUCTURE ET ÉQUIPEMENTS**

- Le navire interuniversitaire le CORIOLIS II
- La station aquicole de Pointe-aux-Pères
- Un parc d'équipements océanographiques ultramodernes
- Un accès privilégié au Laboratoire de recherche en sciences aquatiques (LARSA) et aux installations de l'Institut Maurice-Lamontagne (Pêches et Océans Canada)

**AXES DE RECHERCHE**

Les recherches menées à Québec-Océan ont pour thème général l'étude du fonctionnement, de l'intégrité et de la productivité des écosystèmes marins arctiques et boréaux et leur devenir dans un contexte de changement climatique. Quatre axes principaux recouvrent plusieurs secteurs de recherche (physique, biologie, biogéochimie) définissent la programmation scientifique de Québec-Océan :

- le fonctionnement et l'intégrité des écosystèmes marins : flux de carbone biogène, communautés benthiques, écotoxicologie, impact des UV, hypoxie des eaux profondes ;
- le climat des océans : écosystèmes arctiques, production de diméthylsulfure (DMS), couplages des modèles physiques et biologiques à l'échelle régionale ;
- les ressources marines : bioconservation, santé des ressources, mariculture, écologie des algues nuisibles ;
- les prévisions et les observations : modélisation des impacts anthropiques dans la zone côtière, développements technologiques.

**CHAIRES DE RECHERCHE DU CANADA**

Conservation génétique des ressources aquatiques  
Variabilité climatique et écosystèmes planctoniques  
Écotoxicologie moléculaire en milieux côtiers  
Acoustique marine appliquée

**RÉSEAUX DE RECHERCHE**

Acoustique marine appliquée  
Canadian Artic Shelf Exchange Study (CASES)  
Surface Ocean Lower Atmosphere Study (SOLAS)


**ENCADREMENT DE JEUNES CHERCHEURS**

Depuis sa fondation, plus de 250 étudiants ont obtenu des diplômes de maîtrise ou de doctorat dans le cadre de la programmation scientifique de Québec-Océan. Ils ont publié plus de 1000 articles dans des revues scientifiques internationales.

Aujourd'hui, une certaine d'étudiants-chercheurs bénéficient du soutien de nombreux professeurs, associés universitaires et gouvernementaux ainsi que des professionnels de Québec-Océan. Certains de ces étudiants jouissent d'un soutien financier et de primes augmentant la valeur de leur bourse d'excellence.

**INFORMATIONS :** Québec Océan (GROQ)  
Local 2078, Pavillon Alexandre-Vachon  
Université Laval, Québec (Québec) Canada G1K 7P4  
Telephone : (418) 656-5917 • Télécopieur : (418) 656-2339  
girq@girq.ulaval.ca • www.girq.ulaval.ca

[www.ulaval.ca](http://www.ulaval.ca)



UNIVERSITÉ LAVAL  
Aujourd'hui Québec, demain le monde

**BIOREX**

Site Web : [www.biorex.com](http://www.biorex.com)

295, chemin Sainte-Foy, Québec (Québec)  
Canada G1R 1T5

**Gestion intégrée des bassins versants et des zones côtières**

Québec  
Tél.: (418) 522-4945  
Télééc.: (418) 522-5218  
Courriel : [info@biorex.com](mailto:info@biorex.com)

**Restauration des milieux riverains et aquatiques**

Gaspé  
Tél.: (418) 368-5597  
Télééc.: (418) 368-1372  
Courriel : [biorex@globetrotter.qc.ca](mailto:biorex@globetrotter.qc.ca)

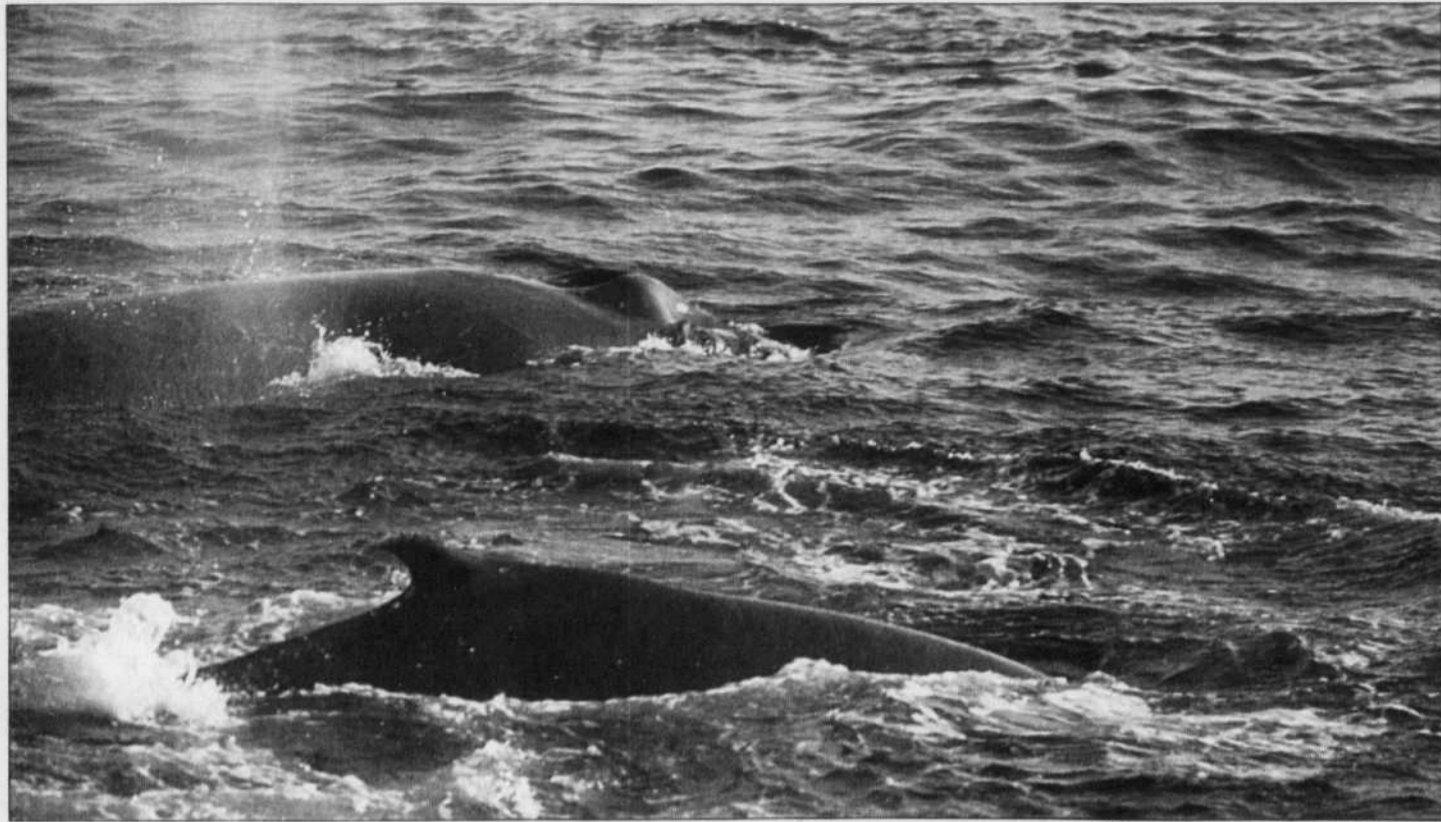
**Aquaculture**

Caraquet (N.B.)  
Tél.: (506) 727-7635  
Télééc.: (506) 727-7338  
Courriel : [biorexnb@nbnet.nb.ca](mailto:biorexnb@nbnet.nb.ca)

**Écologie aquatique et marine**

## ♦ BIOLOGIE ♦

Une entrevue avec Émilien Pelletier



Le trafic maritime contribue à la pollution de l'estuaire et est extrêmement nuisible à sa faune marine.

JEAN-FRANÇOIS BERGERON - ENVIRO FOTO

# Au chevet de l'estuaire du Saint-Laurent

*Bien qu'il n'existe aucun observatoire sur la pollution marine dans l'estuaire, son état de santé inquiète les spécialistes*

De la pointe de l'Île d'Orléans au détroit de Belle-Isle, l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent s'étendent sur près de 150 000 km<sup>2</sup>. Difficile alors d'établir un diagnostic précis à propos de cette immense masse naturelle. Émilien Pelletier, professeur à l'Institut des sciences de la mer de Rimouski, dresse le bilan de santé de cette région québécoise méconnue.

CHRISTIAN LÉVESQUE

des pesticides, des herbicides et un peu n'importe quoi. On y trouve même des traces d'hormones provenant de pilules anticonceptionnelles jetées dans les toilettes.

Malgré cette présence indéniable de matières toxiques dans l'estuaire, une relation de cause à effet est difficile à démontrer. « Bien que l'on soit en mesure d'identifier la présence de ces substances toxiques dans les organismes marins, nous ne sommes pas en mesure de déterminer avec exactitude les effets qu'elles provoquent », déplore Émilien Pelletier.

Le chercheur prétend également qu'il est utopique de croire qu'on y arrivera un jour puisque beaucoup trop de variables entrent en ligne de compte. On peut noter des traces de tous les polluants majeurs chez des bélugas qui n'en ressentiront pas les effets de la même manière: certains pourraient bien ne pas en être incommodés alors que d'autres développeront tous les cancers et tumeurs inimaginables. Les études scientifiques manquent pour certifier les hypothèses avancées.

Les sources de la pollution

L'accroissement du nombre

d'élevages agricoles, qui se multiplient et se rapprochent constamment de la zone côtière de l'estuaire, constitue une source importante de pollution. En augmentant les charges d'azote, de phosphore et de carbone, ces cheptels contribuent à la prolifération des plantes marines et des phytoplanctons (des organismes végétaux très petits vivant en suspension dans l'eau) qui consomment une part importante de l'oxygène marin.

« On remarque une atrophie de l'oxygène dans les lacs. Et même si cette atrophie n'est pas encore présente dans l'estuaire, elle va arriver tôt ou tard. On a déjà découvert qu'à environ 200 mètres de profondeur, l'estuaire connaissait une baisse en oxygène. Cette situation existe depuis environ 20 ans, mais on ne sait toujours pas à quelle vitesse elle se dégrade. Toutefois, si on ne se retourne pas de bord rapidement, il sera trop tard », explique le chercheur.

La situation devient donc de plus en plus sérieuse car il existe des précédents: « Ce phénomène de manque d'oxygène a causé la mort de la faune marine dans une baie d'une grandeur sensiblement plus petite sans que l'on soit capable de résorber le problème. Comment va-t-on alors le résoudre dans un espace aussi grand que l'estuaire du Saint-Laurent? », questionne Émilien Pelletier.

Le trafic maritime contribue également à la pollution de l'estuaire. En plus de la pollution occasionnée par les déversements

accidentels ou encore par les transbordements, les embarcations rejettent ce que l'on appelle des hydrocarbures aromatiques: par exemple, des particules de peinture qui se détachent de la coque des navires et qui sont extrêmement nuisibles pour la faune marine.

La pollution indirecte forme aussi un danger pour la santé globale de l'estuaire. « La fonte de la calotte polaire va entraîner une montée du niveau marin et modifier la dynamique de l'estuaire du Saint-Laurent », affirme le chercheur. Un des enjeux importants touche notamment les marais côtiers qui se forment aux abords des rives et qui sont reconnus comme les « reins » des milieux marins.

« Avec une augmentation du niveau de l'eau, ces marais vont naturellement se déplacer et reculer. Le malheur, c'est qu'il leur est impossible de le faire car la place est déjà occupée par les routes que l'on a construites. Leur taille va se réduire considérablement et ils vont devenir de moins en moins fonctionnels », poursuit-il.

Un avenir incertain

Et le problème risque de subsister plusieurs années: « Les polluants que l'on dit classiques comme le BPC et les DDT ont été interdits d'utilisation dans les années 1970. Vingt ans plus tard, on les retrouve encore dans le milieu marin de l'estuaire et leur baisse est statistiquement insignifiante », témoigne Émilien Pelletier.

De plus, la consommation des hydrocarbures fossiles, tel le pétrole, est loin d'avoir diminué au cours des dernières années. Émilien Pelletier souligne d'ailleurs que ces polluants ne constituent pas la seule source de contamination qui menace l'estuaire: « Il existe de nouvelles substances qui sont rejetées dans l'environnement et dont on connaît moins bien les conséquences sur le milieu marin ». Tous ces effets ne seront connus que dans une vingtaine d'années, lorsqu'ils auront laissé leurs traces dans toute la chaîne alimentaire.

Par ailleurs, la basse température de l'estuaire (environ 2°C) constitue un milieu propice à une bonne conservation. Ainsi, même les substances qui sont étiquetées « biodégradables » prendront plus de temps pour s'éclipser complètement. Une disparition qui pourrait s'étaler sur plusieurs mois, voire plusieurs années.

Émilien Pelletier pointe le manque de données historiques pour analyser l'évolution de la situation de l'estuaire du Saint-Laurent. « Pêches et Océans Canada fait des analyses sur les espèces commerciales pour s'assurer que ce qui se retrouve dans notre assiette est sécuritaire, mais ils ne font pas de recherche systématiquement sur tous les phénomènes marins. Il n'existe d'ailleurs aucun observatoire sur la pollution marine dans l'estuaire du Saint-Laurent. La recherche se fait ainsi au gré des subventions de recherche que l'on réussit à obtenir à gauche et à droite », se désole-t-il.

Dans le milieu scientifique, il existe un vieux adage qui affirme que la « dilution est la solution ». Pour Émilien Pelletier, cette pensée magique ne s'applique plus à la situation actuelle: « Il va toujours rester des traces de ces polluants et cette présence demeure très dangereuse. »

Stratégie québécoise sur les aires protégées

## Les milieux marins accusent le plus grand retard

*En mouvement perpétuel, les cours d'eau seraient plus difficiles à protéger en raison de l'évolution des écosystèmes et de la migration de certains des organismes vivants*

Coincés entre des intérêts économiques et écologiques, les gouvernements fédéral et provinciaux tardent à faire progresser le dossier dans le domaine des aires protégées. En effet, en dépit de la mise en branle depuis juillet 2000 de la Stratégie québécoise sur les aires protégées (SQAP), la situation demeure particulièrement alarmante pour les milieux marins où une foule de données rendent la mise en œuvre d'un plan très délicate.

PRISCILLA FOURNIER

L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) décrit les aires protégées comme étant « une portion de terre, de milieu aquatique ou de milieu marin vouée spécialement à la protection et au maintien de la diversité biologique, aux ressources naturelles et culturelles associées. Pour ces fins, cet espace géographique doit être légalement désigné, réglementé et administré par des moyens efficaces, juridiques ou autres. »

La Stratégie québécoise sur les aires protégées (SQAP) a été mise en branle en juin 2000 par le ministère de l'Environnement conjointement avec les ministères des Ressources naturelles et de la Faune et des Parcs. Le Québec accuse un retard considérable dans le domaine des aires protégées. En effet, si la moyenne internationale couvre environ 10 % du territoire, l'objectif que le gouvernement québécois s'est fixé pour 2005 — par l'ajout de 85 000 nouveaux km<sup>2</sup> aux 48 000 km<sup>2</sup> existants, n'est que de 8 %. Ces nouvelles aires protégées seront cependant réparties de manière à être représentatives de la diversité biologique des écosystèmes québécois.

En juillet dernier, les trois ministères responsables de la SQAP ont annoncé la mise en réserve de onze territoires afin de protéger la forêt boréale sur la Côte-Nord et plus de protéger six parcs. Une décision qui a porté le pourcentage du territoire québécois protégé de 2,9 % à 4,8 %. En ce qui concerne la rivière Natashquan et le lac Magpie, tous deux situés sur la Côte-Nord, ils ont été mis en réserve à des fins d'aires protégées. D'après le ministère de l'Environnement, la mise en réserve des aires protégées implique « l'interdiction sur ces territoires de toute activité d'exploitation minière, forestière ou énergétique ».

Des aires difficiles à protéger

Au Québec, il n'existe qu'une seule aire marine protégée, il s'agit du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent au confluent de l'estuaire et du Saguenay. Un cas unique qui s'explique par l'extrême complexité qui entre en compte lorsqu'on veut protéger un cours d'eau. Il faut d'abord savoir que le Parc marin de Saguenay-Saint-Laurent, fondé en 1990, est issu d'une entente conjointe entre les gouvernements fédéral et provincial. Actuellement, Jean-François Bergeron, biologiste coordonnateur pour la Stratégie québécoise sur les aires protégées, mentionne que le gouvernement québécois a pour sa part choisi de « se concentrer sur les territoires où il y a peu d'aires protégées, c'est-à-dire la forêt boréale ».

Selon Jean-François Bergeron, il n'est pas facile de travailler conjointement avec Parcs Canada afin d'élaborer des projets pour le Québec puisque les eaux intérieures relèvent de la compé-

tence provinciale. D'autant plus que le gouvernement québécois a de la difficulté à gérer les diverses fonctions que peuvent avoir les cours d'eau, notamment en ce qui concerne le potentiel hydroélectrique de certaines rivières. Il est donc doublement difficile de créer une aire protégée en milieu marin puisqu'il faut aussi gérer ses intérêts économiques et écologiques.

D'ici l'échéance fixée par le gouvernement québécois pour atteindre la protection de 8 % de son territoire, aucune annonce publique n'a été faite concernant la création d'une autre aire marine protégée. En fait, les cours d'eau seraient plus difficiles à protéger en raison du mouvement perpétuel des écosystèmes et de la migration de certains des organismes vivants. De plus, protéger une étendue d'eau impliquerait également la sauvegarde de tous ses confluent et des sources de pollution terrestre avec lesquelles elle pourrait entrer en contact.

Préserver la biodiversité

Du côté du gouvernement fédéral, Laurent Tremblay, directeur exécutif du Québec parcs Canada, révèle que cinq régions naturelles marines ont été créées depuis le Plan de réseau des aires marines en 1995. La première dans la région dite Arctique, située près de la Baie James, la seconde concerne l'Atlantique et la Côte-Nord, en plus du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, des bancs de la Madeleine et finalement, du chenal Laurentien entre l'Île d'Anticosti et Terre-Neuve. L'enjeu principal de la création de ces aires marines serait, selon Laurent Tremblay, « de protéger et conserver pour les générations futures la zone en question ». Le gouvernement canadien a donc entamé un découpage des régions naturelles dans le but de créer une aire protégée dans chaque région et ainsi en conserver la biodiversité.

Loi de faire l'unanimité, le président de l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN), Harvey Mead, n'hésite pas à critiquer la politique sur les aires protégées. « Il ne faut pas essayer de n'avoir qu'une partie de l'environnement durable », croit-il. Selon lui, la création d'une aire protégée pourrait en effet légitimer l'exploitation abusive des ressources du milieu non protégé. Un document publié par l'UQCN évoque également le fait que 2,3 % des 4,8 % du territoire protégé actuellement sont « deux immenses aires de mise bas du caribou dans le Grand Nord et de l'aire de confinement du cerf de Virginie constituée de la presque totalité de l'Île d'Anticosti ». Notons à ce sujet que des chercheurs en biologie de l'Université Laval se penchent déjà sur ce sujet, voyant dans l'abondance de cerfs de Virginie sur l'Île d'Anticosti une présence néfaste qui nuirait à la régénération de la faune locale.



Le cerf de Virginie, une présence parfois néfaste pour la régénération de la faune locale.

uqam.ca

Nous enseignons la biologie de façon différente...



avec des résultats concluants!

L'APP fait jaser. Notre programme de baccalauréat de biologie en apprentissage par problèmes (APP), le premier programme de 1er cycle en sciences fondamentales au monde à utiliser l'APP dans son ensemble, fait ses preuves, notamment par le taux important de diplomation et l'accueil enthousiaste fait à nos diplômés par les milieux professionnels.

Par son enseignement axé sur des mises en situation, des analyses de cas concrets et des travaux pratiques en laboratoire, l'APP place l'étudiant au sein de petits groupes, étroitement supervisés par un professeur-tuteur. L'étudiant y met en œuvre la démarche scientifique. Au-delà de l'acquisition de connaissances, la formation favorise aussi :

- le développement de l'esprit d'analyse et de synthèse
- l'ouverture d'esprit et la capacité de réagir rapidement à de nouvelles situations
- une adaptation rapide à la réalité professionnelle

Avec son programme de biologie en apprentissage par problèmes l'UQAM est indiscutablement une université de premier choix en sciences.

> Faites plus amples connaissances

UQAM

## • BIOLOGIE •

Institut des sciences de la mer

# L'océan pour observatoire et terrain de jeu

L'océanographe traîne dans ses bagages le désir d'apprendre et la rigueur scientifique

L'Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER) résulte de la fusion en 1999 de deux groupes de recherche. Quoique celui-ci soit très jeune dans sa structure actuelle, il n'empêche que des chercheurs en océanographie s'activent depuis une trentaine d'années dans cette municipalité du Bas-du-Fleuve. Portrait d'une institution qui a le vent dans les voiles.

RÉGINALD HARVEY

L'Institut des sciences de la mer de Rimouski a reçu le double mandat de former des jeunes en océanographie et de disséquer ces très vastes masses d'eau qui couvrent 70 % de la surface de la planète afin d'en savoir plus long sur les secrets innombrables qu'elles renferment. L'Institut accueille une centaine d'étudiants, dont une vingtaine de nouveaux chaque année, et il se compare aux grandes écoles américaines ou *Schools of Oceanography*.

Les programmes de recherche sont reliés à tout ce qui a trait à l'environnement côtier et les chercheurs couvrent à peu près tous les sujets relatifs aux sciences de la mer qui relèvent de la physique, de la biologie, de la géologie et de la chimie. Tous les projets gravitent autour de ces quatre disciplines.

Directeur de l'ISMER, Serge Demers souligne son caractère unique au pays en dégageant les faits suivants: «On jouit d'une autonomie financière pratiquement totale et on possède une structure hiérarchique différente d'un département. Dans ce contexte, chacun des profs dispose d'une imputabilité financière et se sent responsable de la santé financière de l'Institut. Les chercheurs sont donc stimulés dans leur quête de subventions, parce qu'il est possible d'assurer le fonc-

tionnement de celui-ci en allant chercher des fonds». De plus, l'Institut est affilié directement à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) et son directeur a un mot à dire dans la programmation scientifique.

### Un véritable pôle maritime

Ce n'est pas par hasard que l'ISMER est localisé à Rimouski. Cette ville et la région forment pratiquement la capitale maritime du Québec. M. Demers dit pourquoi: «On a l'Institut Maurice-Lamontagne qui regroupe environ 400 personnes travaillant dans le domaine des sciences de la mer; il y a notre institut avec une centaine d'étudiants et une vingtaine de professeurs; finalement, on retrouve l'Institut maritime (IMQ) du Québec situé tout à côté. Grâce à nos partenaires, il est plus facile de nous développer.»

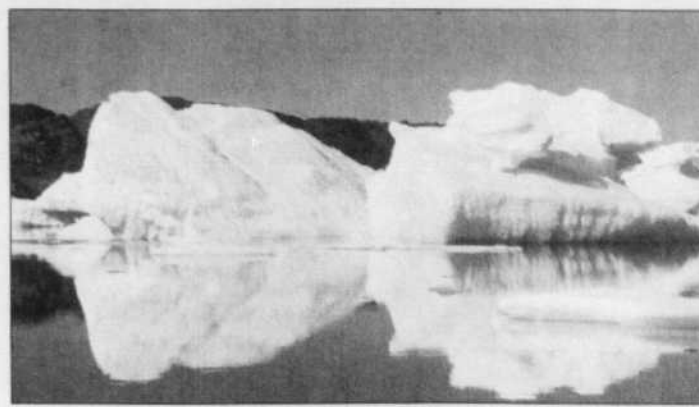
Sur le plan physique, la station aquicole de Pointe-au-Père forme l'un des bras de l'Institut, où prennent place des bassins alimentés par l'eau de la mer et à l'intérieur desquels sont élevés poissons et oursins. Depuis quelques mois, les chercheurs disposent aussi d'un bateau de 50 mètres équipé à des fins de recherche. Baptisé il y a quelques semaines le *Coriolis II*, il emprunte le nom d'un célèbre mathématicien français. Ce bateau appartient à un consortium

universitaire formé des Universités Laval et McGill, de même que de l'UQAR et de l'UQAM. Le directeur parle ainsi de la beauté de ce projet: «On couvre tous les niveaux de formation supérieure. L'Institut maritime du Québec s'occupe de la gestion des opérations du bateau; il sert donc de plate forme pour ses étudiants qui forment le personnel navigant. Ils nous fournissent les équipages et nous utilisons ce bateau pour la formation de nos jeunes chercheurs. C'est un bel exemple du partenariat entre les intervenants du milieu maritime de Rimouski.» Le *Coriolis II* navigue dans les eaux de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, ainsi que dans celles du Saguenay et de la côte est de l'Atlantique.

### Quelques axes privilégiés de recherche

Les chercheurs travaillent principalement dans les champs suivants: l'hydrodynamique marine, la géologie, la géophysique, l'écotoxicologie, l'écologie marine, l'aquaculture et la biotechnologie. Serge Demers résume en quoi consistent quelques-uns des projets dans certains de ces pôles scientifiques. «En hydrodynamique, on fait de la modélisation numérique, de la simulation et de l'analyse d'image par satellite. On étudie aussi les courants et les marées. En écotoxicologie et en biochimie, on s'occupe des "contaminants", du transport et du destin des produits chimiques dans la chaîne alimentaire, de même que des effets des substances toxiques sur les organismes.»

L'écologie marine représente le domaine où l'Institut possède sa plus vaste expertise. Ce dernier a



JEAN-FRANÇOIS BERGERON - ENVIRO FOTO

L'Institut a conduit un projet de recherche sur l'effet produit par les UV sur les organismes côtiers, du pôle nord jusqu'au pôle sud.

notamment conduit un important projet de recherche d'envergure internationale sur l'effet produit par les UV (à la suite de la diminution de la couche d'ozone) sur les organismes côtiers, à partir du pôle nord jusqu'au pôle sud. «On travaille aussi au niveau des stress environnementaux qui surviennent, notamment à cause de la pollution. Quels sont les effets sur les organismes de tels stress? Des chercheurs se penchent sur l'écologie appliquée aux pêches. Pourquoi retrouve-t-on une espèce dans un endroit et pas dans un autre? Quel est l'effet des flottes de pêche sur la ressource? En écologie arctique, dans laquelle nous sommes fortement impliqués, il est question des algues de glace et du phytoplancton dans les zones arctiques. Les organismes qui vivent dans les fonds retiennent eux aussi l'attention, tout comme ceux présents dans les sédiments.» Il existe par surcroît plusieurs autres programmes dans les autres sphères retenues.

### Interdisciplinarité et collaboration

Ce survol de la recherche et la nature même de l'océanographie laissent voir l'aspect pluridisciplinaire de cette science, ce qu'il illustre de ces propos M. Demers: «Je ne peux pas comprendre la biologie du phytoplancton sans être accompagné d'un physicien ou d'un chimiste. J'ai besoin de savoir quelle quantité d'éléments nutritifs sont présents dans la colonne d'eau pour savoir comment mon phytoplancton va croître par utilisation de ceux-ci. Je me dois de savoir de plus quelle est la structure physique de la colonne d'eau.» Au cours des stages à bord du bateau, les étudiants abordent toutes les disciplines qui sont présentes dans ce lieu.

Dans la même optique, plusieurs universités collaborent au rayonnement des sciences de la mer. «Notre doctorat est conjoint avec les universités Laval et McGill; il le sera bientôt avec

l'UQAM. Tous les étudiants au doctorat peuvent l'obtenir dans ces universités et suivre le même programme. C'est un cours commun», fait-il de plus observer.

### Une combinaison de savoir et d'aventure

«L'observatoire et le terrain de jeu des chercheurs, c'est l'océan», constate-t-il. Ceux-ci possèdent un amour de la nature; ils font également preuve d'un goût pour l'aventure parce qu'il sont appelés à voyager beaucoup. «C'est probablement une des sciences où ils se déplacent le plus. Si la problématique est reliée à l'Arctique ou à l'Antarctique, il faut que tu te rendes là-bas pour prélever tes échantillons et te livrer à tes expériences», dit-il. L'océanographe traîne de plus dans ses bagages le désir d'apprendre et la rigueur scientifique.

Quant au rêve le plus cher que caresse ce savant voyageur qu'est l'océanographe, il consiste en la compréhension des océans: «Il veut comprendre leur importance sur l'équilibre écologique et économique de la planète. On sait que cette masse d'eau-là représente 70 % de la surface terrestre et on n'en connaît pas la dixième». Le travail à réaliser demeure immense. Il commente à l'aide d'un exemple: «Observons juste la crise de la morue. On ne sait pas pourquoi c'est arrivé. Toutes les hypothèses sont aussi bonnes les unes que les autres. La cause, est-ce les phoques, la "surpêche", le changement climatique? Est-ce parce qu'il n'y a pas de "juvéniles", parce que les jeunes ne survivent pas? Toutes les réponses sont bonnes. Voilà où nous en sommes.»

## Nouvelles technologies

# La technologie spatiale au service de la biologie marine

Les données recueillies servent à plusieurs applications scientifiques dont la reconnaissance des glaces, la surveillance des côtes et l'océanographie

Autrefois réservée à des fins militaires, l'observation de la terre par satellite et les données que celui-ci permet de recueillir sont désormais utiles à de nombreuses disciplines scientifiques, parmi lesquelles, entre autres, l'océanographie et la biologie marine. Un secteur d'avenir qui voit loin.

PIERRE VALLÉE

S'écarter pour mieux voir. Voilà qui résume la télédétection par satellite. Une technologie qui permet d'embrasser la terre d'un seul coup d'œil, ouvrant du coup de grandes possibilités aux scientifiques. Parmi ceux-ci, les biologistes et océanographes, qui utilisent désormais la télédétection active par satellite pour la reconnaissance des glaces, la surveillance des côtes et l'étude des vagues océaniques.

Mais comment fonctionne la télédétection par satellite? D'abord il faut savoir que tout corps dont la température est supérieure au zéro absolu, c'est-à-dire à -273,15 °C, émet un rayonnement électromagnétique qui peut être absorbé, réfléchi ou transmis aux objets qu'il atteint.

Il existe deux sortes de télédétection: passive ou active. Lorsque le rayonnement provient d'une source naturelle, tel le soleil, on parle de télédétection passive. Par contre, si le rayonnement provient d'une source artificielle, comme un satellite, il s'agit alors de télédétection active. Dans le cas de l'océanographie ou de la biologie marine, on utilise la télédétection active.

Les bandes spectrales utilisées en télédétection

sont: l'ultraviolet, le visible, le proche infrarouge, l'infrarouge moyen, l'infrarouge thermique et les micro-ondes. Ce sont ces dernières qu'on utilise dans les satellites à radar, comme le satellite canadien RADARSAT-1. Les micro-ondes ont la propriété de traverser les nuages, le brouillard et l'obscurité et donc de permettre la télédétection en tout temps.

Le principe du radar est au fond simple. «J'aime donner l'image de la chauve-souris», explique Thomas Piekutowski, de l'Agence spatiale canadienne. «Cet animal se guide en lançant des ultrasons qui sont réfléchis par les objets et dont il capte et mesure l'écho.»

Le radar fonctionne sur le même principe. Il émet des ondes radio (électromagnétiques) qui balaient l'espace, dans ce cas-ci la surface de la terre. Ces ondes sont réfléchies puis captées par l'antenne du satellite. Le signal est ensuite traité de manière à être traduit en images. L'informatique et la photo numérique permettent aujourd'hui d'obtenir des images d'une excellente résolution.

### RADARSAT-1

Lancé en novembre 1995, RADARSAT-1 évolue autour de la terre selon une orbite héliosynchrone, c'est-à-dire avec un angle constant terre-soleil, ce qui fait que ses passages se font toujours à la même heure locale. Il se déplace à une altitude de 798 kilomètres, visite l'Arctique tous les jours et balaye la majeure partie du Canada à tous les trois jours.

Au cœur du satellite se trouve un capteur radar sophistiqué appelé radar à synthèse d'ouverture (SAR) qui émet et capte des hyperfréquences. Le faisceau du SAR peut être conformé et pointé à des angles d'incidence allant de 10 à 60 degrés, dans des largeurs de fauchées de 45 à 500 kilomètres et à des ré-

solutions de 8 à 10 mètres. «Le satellite nous permet, entre autres choses, de voir la signature des vents comme des vagues à la surface de l'eau.»

Les données recueillies par RADARSAT-1 servent à plusieurs applications scientifiques dont la reconnaissance des glaces, la surveillance des côtes et l'océanographie.

IRADARSAT-1 permet de cartographier la répartition des glaces marines et d'identifier les types de glace. Les images qu'il produit servent à élaborer quotidiennement les cartes de glaces qui sont utilisées pour planifier la navigation.

Le satellite offre aussi une foule de renseignements concernant les régions côtières. Par exemple, il peut détecter de façon systématique les changements dans l'érosion des côtes, surveiller les activités d'aquaculture et cartographier la répartition des algues intertidales.

De plus, RADARSAT-1 mesure avec précision les changements au niveau des vents et vagues océaniques. Cette information est particulièrement utile pour définir les zones de pêche potentiellement productives.

### D'autres satellites

Les chercheurs canadiens en océanographie et en biologie marine ne sont pas limités aux seuls satellites canadiens. D'autres pays ont mis en orbite des satellites de télédétection qui offrent d'autres caractéristiques.

C'est le cas de l'Agence spatiale européenne (ASE) qui opère le satellite ENVISAT-5 conçu lui aussi pour l'observation de la terre. À bord de ce satellite, on trouve deux instruments de précision qui sont d'une grande utilité pour les chercheurs qui s'in-

téressent à l'océan.

La caméra MERIS, capable de fonctionner dans 15 bandes du visible ainsi que dans le proche infrarouge, étudiera plus précisément la couleur de la mer. Le radiomètre AATSR, qui travaille dans un spectre plus étendu dans l'infrarouge, fournira des données sur la température en surface.

La combinaison des mesures provenant de ces deux instruments aura des applications très importantes, notamment pour le suivi des phytoplanctons et des bancs de poissons. «On prévoit aussi que d'ici trois ans, de nouveaux satellites seront lancés qui permettront de mesurer la salinité de l'eau.»

De son côté, le Canada mettra en orbite RADARSAT-2, dont le lancement est prévu pour 2003. Ce satellite, plus sophistiqué, prendra la relève de son frère cadet et assurera au Canada un rôle de leader dans le domaine de l'observation de la terre par satellite.

Selon Thomas Piekutowski, cette technologie a un fort potentiel de croissance. Ses applications sont nombreuses, non seulement dans les domaines de l'océanographie et la biologie marine, mais aussi dans de nombreux secteurs tels la foresterie, la cartographie, la navigation, la gestion de l'environnement, etc. À ce dernier titre, cette technologie sert déjà à identifier les navires qui se délestent illégalement de leur mazout en pleine mer.

L'Agence spatiale canadienne a dans son mandat la mission de soutenir et d'accompagner financièrement les organismes gouvernementaux ainsi que les entreprises privées qui veulent développer des technologies qui mettront à profit les ressources découlant de l'observation de la terre par télédétection par satellite. Un secteur d'avenir qui voit loin.

## La biologie et les sciences de la mer à l'Université du Québec à Rimouski

### L'enseignement

- Un baccalauréat offrant des concentrations uniques au Québec (faune et habitats, écologie, physiologie et biochimie environnementales, sciences marines), la nature comme laboratoire, un encadrement personnalisé, des stages et des emplois pendant la formation.
- Des maîtrises en gestion de la faune et de ses habitats, en gestion des ressources maritimes et en océanographie.
- Des doctorats en océanographie et en sciences de l'environnement.

### La recherche

La reconnaissance du dynamisme et de la pertinence des recherches en biologie et en sciences de la mer à l'Université du Québec à Rimouski s'est traduite par la création récente de quatre nouvelles chaires de recherche dans les domaines suivants:

- écotoxicologie moléculaire
- conservation des écosystèmes nordiques
- écologie forestière
- acoustique marine appliquée

Renseignements  
1 800 511-3382, poste 1611  
bio\_scsante@uqar.qc.ca

www.uqar.qc.ca

Université du Québec à Rimouski

## PASSIONNÉS DU MILIEU MARIN,

Vous avez des projets en R & D ?  
Vous voulez augmenter votre employabilité ?

Nous vous offrons un **support technique** et une **formation spécialisée** dans les domaines technologiques suivants :

- Aquaculture
- Transformation des produits halieutiques
- Pêche maritime

Centre spécialisé des pêches

Centre collégial de transfert de technologie des pêches

Cégep de la Gaspésie et des Îles

- Formation : Michel Larrivée - mlarrivee@cgaspesie.qc.ca
- R & D : Laurent Millot - lmillot@cgaspesie.qc.ca

Tél.: (418) 385-2241 - Téléc.: (418) 385-2888

www.cgaspesie.qc.ca

## • BIOLOGIE •

Les biotechnologies marines

## La naissance d'une nouvelle compétence québécoise?

« Tout est à faire. On a le choix de regarder ce qui se passe ailleurs...  
ou de faire partie des wagons de tête! »

À l'échelle mondiale, le secteur des biotechnologies marines est encore en démarrage. Certains pays sont cependant plus avancés que d'autres, notamment le Japon, les États-Unis et la Grande-Bretagne, qui affichent déjà une bonne longueur d'avance. Toutefois, le Québec n'est pas bien loin derrière. Portrait d'un secteur en pleine effervescence.

CLAUDE LAFLEUR

Pierre Blier, chercheur à l'Université du Québec à Rimouski, rêve de faire du Québec l'un des pôles internationaux des biotechnologies marines. C'est là un tout nouveau secteur de production industrielle qui pourrait s'assimiler à ce qu'étaient les biotechnologies il y a une vingtaine d'années et qui apparaît à présent comme l'un des secteurs de pointe de notre économie.

À cette fin, M. Blier participe à la mise en œuvre du Centre de recherche en biotechnologies marines, qui devrait bientôt ouvrir ses portes. « Il s'agit d'une corporation privée à but non lucratif, explique-t-il, qui sera asso-

ciée à l'UQAR. Ce n'est toutefois pas une composante de l'université, souligne-t-il. Mais, bien sûr, nous allons tisser des liens privilégiés avec elle. » L'objectif de ce centre est de faire de la recherche pré-industrielle et industrielle — et non pas des travaux académiques — pour venir en aide aux entreprises du domaine.

Chercheur spécialisé en aquaculture et en écophysiologie animale, M. Blier est également directeur du Département de biologie, de chimie et de sciences de la santé de l'UQAR, en plus d'œuvrer dans deux entreprises de biotechnologie. « Je suis donc à la fois dans le secteur académique, dans celui de la recherche orientée ainsi que sur le terrain des compagnies », dit-il

avec enthousiasme.

Il s'empresse cependant d'ajouter qu'il faut faire attention au terme biotechnologie. « Quand on parle de biotechnologie, les gens ont rapidement à l'esprit les manipulations génétiques ou encore la production d'organismes modifiés génétiquement. Or ce n'est pas la sphère des biotechnologies qui nous intéresse. Nous nous concentrons plutôt dans la valorisation de la biomasse marine au moyen de procédés de transformation. »

## Valoriser la biomasse marine

Ainsi, l'une des PME à laquelle collabore M. Blier (Aquabiochem) effectue des recherches depuis 1995 pour valoriser, grâce à des procédés biotechnologiques et chimiques, les résidus de l'industrie de la crevette. « Dans notre usine de Matane, dit-il, on a développé des procédés pour extraire

des carapaces de crevettes différents produits qui ont une haute valeur ajoutée. On en extrait ainsi une poudre composée de pigments, de lipides et de protéines ainsi qu'un hydrolysant de protéines. »

L'UQAR développe un programme de biochimie environnementale unique en son genre

Des tels ingrédients servent aussi bien dans l'alimentation humaine que sur le marché des nutraceutiques, souligne le chercheur-entrepreneur.

Le Centre de recherche en biotechnologies marines doit, pour sa part, aider les entreprises à développer des procédés servant à l'identification, à la quantification, à l'extraction et à la purification de diverses molécules biologiques. « Ces

biomolécules sont produites naturellement par des organismes marins », rapporte M. Blier. Elles offrent quantité de possibilités; certaines molécules ont des propriétés antibiotiques ou antifongiques alors que d'autres peu-

vent empêcher le développement de tumeurs cancéreuses. « Bref, résume-t-il, il existe toutes sortes de molécules qu'on peut extraire de divers organismes marins et qui peuvent être utilisées dans une multitude d'industries, tant en agroalimentaire, en chimie fine que dans les industries associées à l'environnement. »

## Une expertise à construire

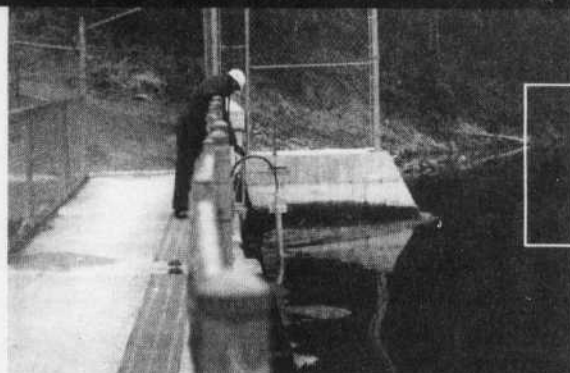
Parallèlement, l'Université du Québec à Rimouski développe un programme de biochimie environnementale unique en son genre puisqu'il sera conçu pour favoriser le développement des biotechnologies. « Nous aurons besoin de ressources dans le Bas-Saint-Laurent, en Gaspésie et sur la Côte-Nord si ce secteur se développe, de poursuivre Pierre Blier. L'UQAR met donc sur pied un programme spécifique pour former des spécialistes en biochimie environnementale associée au secteur marin et pour fournir le personnel spécialisé en appui à ce secteur. »

« Tout est à faire! lance-t-il. Il y

a, je dirais, deux ou trois compagnies liées aux biotechnologies marines à l'est de Québec, mais ces entreprises ont démarré il n'y a même pas une dizaine d'années. Compte tenu qu'il s'agit de technologies et de procédés assez raffinés, il faut du temps pour les mettre en place et pour développer ce type d'industrie. Ce qu'on vise, c'est d'attirer de nouvelles compagnies ou encore de jeunes chercheurs d'ici qui développeront leur propre entreprise. »

Pierre Blier cherche ainsi à mettre sur pied un véritable secteur industriel. « Je dirais que, à l'échelle mondiale, le secteur des biotechnologies marines est en démarrage — c'est comme le secteur des biotechnologies il y a 20 ans. Certains pays sont plus avancés que d'autres — je pense au Japon, aux États-Unis et à la Grande-Bretagne — et il me semble qu'on est un peu en retard par rapport à eux. Toutefois, nous ne sommes pas si en retard puisque tout est à faire. On a donc le choix de regarder ce qui se passe ailleurs... ou de faire partie des wagons de tête! »

Gestion durable des océans,  
recherche, protection de la biodiversité,  
évaluation des stocks et des quotas de pêche.



**Biologie** n.f. (de bio- et -logie)  
Étude de la vie,  
de notre environnement,  
de notre milieu de vie.

## LES BIOLOGISTES SONT SUR LA LIGNE DE FRONT

Les biologistes agissent en tant que professionnels de la vie pour traiter des questions à propos des **CHANGEMENTS CLIMATIQUES**, des **MANIPULATIONS GÉNÉTIQUES**, de la **GESTION DES RESSOURCES NATURELLES**, du **CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DE L'EAU**, de **L'AIR** et du **SOL** et bien d'autres domaines. Leur recherche, analyse et distribution de l'information permettent à la société de prendre des décisions plus éclairées et ainsi promouvoir le développement durable. Le travail et l'apport du biologiste sont **INDISPENSABLES** dans plusieurs domaines névralgiques de la société et de l'économie québécoises.



L'Association des biologistes du Québec demande au Gouvernement du Québec d'accorder une reconnaissance légale au titre de « biologiste », tel que recommandé par l'Office des professions du Québec.

Dans le contexte actuel, cette reconnaissance est un outil essentiel à une protection adéquate du public, face entre autres, aux risques liés aux OGM, à la surexploitation des ressources naturelles ou à la dégradation des écosystèmes.

Depuis 1973, l'Association des biologistes du Québec regroupe des biologistes œuvrant dans les divers champs d'exercice de la profession.

Sa mission est de favoriser la recherche, l'enseignement et la diffusion d'information en biologie et d'assurer la protection du public en matière de qualité des services fournis par ses membres.

1208, rue Beaubien Est, bureau 102, Montréal H2S 1T7  
Tél. : (514) 279-7115 Téléc. : (514) 279-9315  
abq@qc.airs.com www.abq.qc.ca



Association  
des biologistes  
du Québec