

Biologie

LA STATION BIOLOGIQUE DU ST-LAURENT

(Suite)

Les méthodes

Donner des détails sur les méthodes suivies dans nos recherches chimiques, physiques et biologiques équivaudrait à une longue explication de termes techniques et sortirait du cadre de ce travail. Je me contente donc de mentionner en passant le principe opératoire. Durant la dernière saison, nous avons dosé la salinité de l'eau par une variante de la méthode volumétrique classique ; la densité fut déterminée indirectement par calcul à partir de la salinité et de la température. Pour le contrôle de la concentration de l'eau en ions hydrogène (c'est-à-dire, du degré d'acidité ou de basicité), on se servait de la méthode colorimétrique de dosage du pH. Enfin, les matières organiques en dissolution ou en suspension dans l'eau furent dosées au moyen de l'indice de permanganate. Nous espérons introduire en plus dans le programme de la prochaine saison un certain nombre d'autres dosages, auxquels on attache maintenant beaucoup d'importance, à savoir le dosage des phosphates, des nitrates, de la silice et de l'oxygène dissouts dans l'eau ; les deux premiers étant probablement les facteurs limités dans la photosynthèse des algues, le dernier étant à la base du phénomène respiratoire. Les méthodes analytiques respectives sont actuellement à l'étude dans les laboratoires de l'École Supérieure de Chimie. Aussi, au fur et à mesure que le nombre des collaborateurs augmentera, nous comptons donner notre attention à une foule d'autres problèmes, tous très importants, tels que l'étude des constituants salins autres que les chlorures ; les gaz en dissolution ; la pression du gaz carbonique en rapport avec la concentration en ions hydrogène ; les fluctuations de la température et des courants ; la compressibilité de l'eau ; le rapport de la pression de vapeur avec la salinité ; la

pression osmotique de l'eau, etc., etc. Pour prouver l'importance de tous ces problèmes je ne dirai qu'un mot, par exemple, de la seule pression osmotique. Nous avons déjà parlé du milieu marin qu'est l'eau salée et qui contient une réserve disponible de gaz carbonique, comme le sang contient une réserve d'oxygène. Mais les animaux marins sont non seulement en contact intime avec ce milieu extérieur, ils sont même *perméables* aux molécules d'eau. Le sang et les autres liquides du corps des invertébrés et des poissons élaémobranches sont constamment en équilibre osmotique avec l'eau salée; et si la pression osmotique change, soit par dilution, soit par concentration, leur sang et les autres liquides s'ajustent rapidement à la nouvelle pression osmotique par exosmose ou endosmose, suivant le cas. La perméabilité des tissus animaux par rapport au chlorure de sodium est bien établie, mais il y a encore beaucoup de recherches à faire au sujet de l'osmose des autres constituants salins de l'eau de mer. On sait cependant que les sels du sang et des autres liquides du corps de certaines espèces s'y trouvent approximativement dans les mêmes proportions que dans l'eau qui les entoure; voici donc une raison de plus pour parler du *milieu marin*. L'importance biologique de la pression osmotique de l'eau de mer est nettement illustrée par une simple expérience: une grenouille placée dans de l'eau de mer, perd de l'eau par exosmose jusqu'à 20% de son poids original (voici même la raison pour laquelle le recrutement des gens qui visitent régulièrement les plages marines se fait parmi la classe des poids lourds), tandis qu'un vrai poisson à eau salée, soudainement placé dans de l'eau douce, absorbe de l'eau par endosmose, gonfle beaucoup et meurt en peu de temps. Évidemment, la parfaite connaissance des phénomènes osmotiques constituera pour nous un facteur important dans l'étude de la migration des poissons. Mais quittons ce petit détail pour parler maintenant de quelques résultats obtenus.

Résultats

Afin de faire nos excursions dès le début de façon systématique, nous avons d'abord préparé nos cartes marines, en divisant chaque degré de latitude en 18 parties, et chaque degré de longitude en 12 parties égales; les intersections des

lignes tirées présentent alors nos stations visitées ou à visiter, la distance entre les stations étant de 4 milles dans la direction des points cardinaux.

Pour vous intéresser aux conditions bathymétriques tout à fait spéciales du bassin laurentien, je ne dirai qu'un mot sur l'aspect topographique du sol sous-marin. Du côté sud de l'estuaire la pente est peu prononcée et plutôt régulière, tandis que, du côté nord, on tombe tout de suite et sur une très courte distance, dans 100, 200 brasses d'eau, dans ce grand amphithéâtre sous-marin qui marque la plus grande profondeur (1200 pieds) de tout le St-Laurent de Québec à l'île d'Anticosti. Les eaux très froides entrant dans le golfe par le détroit de Belle-Ile et montant le St-Laurent dans les grandes profondeurs le long de la Côte Nord, rencontrent alors soudainement un barrage naturel formidable sous forme de sédiments apportés par le Saguenay (île Rouge, île aux Morts, etc.); elles sont alors forcées de monter à la surface et causent ainsi, en se mêlant brusquement à l'eau douce, les fameux courant du St-Laurent dont nous parlerons encore plus loin.

Voici enfin un sommaire des opérations exécutées au cours de l'été dernier par le département de Chimie : 11 excursions (dont 8 sur l'eau salée et 3 sur l'eau douce), 39 sondages, 11 prises de fond, 72 prises de températures d'air, 63 prises de températures d'eau de surface, 24 prises de températures d'eau de profondeur, 63 prises d'eau de surface, 24 prises d'eau de profondeur, 23 prises d'eau au quai, 10 prises de plancton, 11 dragages, 81 dosages de chlorures, 81 déterminations de densité, 87 dosages de pH, et 86 dosages de matières organiques.

D'autres départements n'ont pas été moins actifs. C'est ainsi que M. le Dr Préfontaine, professeur de Zoologie à l'Université de Montréal, assisté de M. Fiset, E. E. M., de Québec, s'est dépensé pour doter le département de biologie d'une collection déjà riche de plancton et d'animaux marins, des espèces pour la plupart nouvelles pour la région, qui feront, une fois identifiées et classifiées, l'orgueil du musée universitaire, et qui attireront sans doute des savants de tous les pays.

Dans le domaine de la géologie, M. le Dr Faessler, professeur à l'Université, a bien voulu nous préparer un rapport d'expert sur la géologie de la Côte Nord de Tadoussac à

Bersemis, tandis que M. Tremblay, C. D., et M. Dugal, E. E. C., ont fait des cheminements géologiques intéressants sur la rive sud, à partir de l'île Verte jusqu'au Bic.

La botanique, elle aussi, nous intéresse. M. l'abbé A. Robitaille, professeur à l'Université, enrichissait son herbier de beaux spécimens de la flore régionale, et le Rév. Frère Marie-Victorin, M. S. R. C., professeur de botanique à l'Université de Montréal, a profité d'un séjour malheureusement trop court à la station pour témoigner son grand intérêt à notre cause et pour doter le premier rapport annuel de la station d'une belle contribution sur la florule phanérogame de l'île aux Pommes.

Enfin, M. le Dr Potvin, professeur à l'Université, s'est vivement intéressé à la mycologie de la région de Trois-Pistoles.

Donner un résumé de tous ces beaux travaux et souligner leur importance comme ils le méritent nous conduirait trop loin ; d'ailleurs, nous n'avons pas la compétence pour le faire, ces contributions appartenant à d'autres domaines que le nôtre. Cependant je ne voudrais pas laisser passer cette occasion sans remercier sincèrement tous ces collaborateurs qui ont bien voulu dépenser de leur temps précieux pour une noble cause. A tous, au revoir ! et un cordial merci !

Je veux exposer maintenant quelques résultats d'ordre physico-chimique, choisis arbitrairement parmi les résultats analytiques de l'été dernier et qui me permettront de faire connaître certaines observations. Considérons d'abord l'eau de surface et en second lieu l'eau de profondeur.

En ce qui concerne les températures de l'eau de surface, nous avons constaté que la température diminue généralement du sud au nord.

La comparaison des salinités déterminées dans des conditions semblables, démontre une augmentation assez régulière dans la direction du sud-ouest au nord-est, c'est-à-dire, dans la direction naturelle du golfe, ce qui est d'ailleurs évident.

Aussi dans la direction du sud au nord la salinité augmente d'une façon assez considérable.

On peut toutefois remarquer que les salinités des stations situées près de la rive sud font exception à cette règle. Quoique nos données analytiques ne soient pas encore

très nombreuses, il nous était permis d'observer que les salinités des eaux côtières (du sud) sont généralement plus grandes que celles des eaux du large. Traduit en termes ordinaires, ce langage analytique veut dire que les eaux plus salines et plus froides du nord, arrivées à la fameuse barrière naturelle, en face de l'embouchure du Saguenay, sont déviées de leur course en montant par le courant du Saguenay, qui les force à retourner en passant du côté sud, à proximité de l'île aux Pommes, de l'île aux Basques et des deux Razades, pour prendre à l'île du Bic, autre obstacle naturel, le large en se dirigeant vers le cap Colombier, lequel dévie enfin le courant vers la côte nord de la péninsule de Gaspé. Le fait de la présence d'eau froide dans le courant de Gaspé, permettant la pêche de la morue en quantités assez importantes serait donc ni plus ni moins qu'une suite de cette fameuse déviation du courant par les eaux douces du Saguenay, et non de la ramification directe — ou seulement en partie — du courant de Belle-Ile à l'ouest d'Anticosti, tel que préconisé par des membres de l'expédition canadienne des pêcheries. Nous espérons trancher cette question intéressante et à la fois importante pour nos pêcheries dès que notre matériel analytique au point de vue des températures, des salinités et des densités sera plus complet.

Quant à la densité de l'eau, on constatait de façon générale qu'elle augmente dans la direction du sud au nord; nous avons en plus trouvé qu'elle est, à marée montante, légèrement plus basse du côté sud qu'à marée baissante, tandis que la densité des eaux du large et de la côte nord est apparemment peu affectée par la marée. Il faut évidemment, encore dans ce cas, attribuer ce phénomène à l'influence du courant du Saguenay.

Le pH est pratiquement constant dans toute la section explorée; il est, à peu d'exceptions près, de 8.2, l'eau étant donc légèrement alcaline. Ces résultats plutôt monotones ne veulent cependant pas dire qu'il en sera toujours ainsi, car le pH deviendra certainement un facteur caractéristique au fur et à mesure que l'on s'approchera de l'eau douce, où son changement brusque entraînera de toute nécessité un changement important dans les conditions biotiques.

L'étude des matières organiques, peu pratiquée pour les eaux de la haute mer, promet d'être très intéressante dans notre région de caractère spécial. On s'attendait à trouver

des indices de permanganate plus élevés pour les eaux côtières, à cause des nombreuses rivières d'eau douce qui déchargent de grandes quantités de matières organiques dans le St-Laurent. Nos résultats, surprenants quelque peu, nous prouvent juste le contraire ; ils démontrent que les quantités de matières organiques apportées par les rivières sont presque insignifiantes, comparées aux matières organiques provenant de la vie planctonique de l'eau salée ; en effet, la quantité de plancton est en rapport direct avec la profondeur et en rapport inverse avec la température.

Nous avons trouvé que la quantité de matières organiques des eaux du large est en moyenne presque le double de celle des eaux côtières.

Pour parler enfin des eaux de profondeur, je voudrais simplement et sans beaucoup de commentaires, remplacer nos graphiques obtenus par quelques conclusions générales :

Les courbes des températures à mer montante sont assez régulières et la température baisse avec la profondeur, tandis que, à mer baissante, les courbes sont moins régulières, les eaux étant plus bouleversées et brusquement mélangées par le courant descendant du Saguenay.

Quand à la salinité et à la densité, elles augmentent assez régulièrement avec la profondeur.

Ces courbes une fois établies, nous pouvions alors combiner, c'est-à-dire, superposer les courbes résultantes des isothermes et des isohalines pour nous faire une vue d'ensemble de tout un secteur examiné et pour contrôler de près les phénomènes de nature chimie-physique dans les eaux de profondeur.

Ainsi nous pouvions constater qu'à mer montante et à profondeur égale, les températures des eaux côtières du sud sont généralement plus élevées et les salinités plus faibles que celles des eaux du large. Ceci correspond très bien avec la théorie générale que les eaux plus froides et plus salines montent plutôt du côté nord de l'estuaire. Par contre, à mer baissante, les températures de profondeur des stations situées le long de la rive sud sont toutes plus basses que celles des stations établies un peu plus au large, toujours à profondeur égale, tandis que les salinités ont cette fois-ci une tendance marquée à baisser en partant de la côte sud vers le large. La preuve de la théorie déjà mentionnée que le courant du Saguenay détourne les eaux froides de la côte

nord pour les forcer, en descendant, à passer à proximité de la rive sud, est ainsi établie.

Grâce à ces courbes des isothermes et des isohalines superposées, nous pourrions à l'avenir poursuivre, de secteur en secteur, la marche et la direction d'une eau de densité donnée, c'est-à-dire, établir et étudier indirectement les courants sous-marins, tout cela, alors que nous serons confortablement installés dans notre bureau, et sans avoir recours aux appareils très dispendieux qui servaient autrefois à l'étude directe de ces courants.

Craignant d'avoir fait subir à la patience de mes lecteurs une terrible épreuve, je ne leur parlerai pas des nombreuses expériences qui ont eu pour but de faire une étude comparative des variations, c'est-à-dire, d'établir une corrélation éventuelle de la température, de la salinité et de la densité avec la marée et les agents atmosphériques, non plus des observations faites sur l'eau douce, lors de quelques excursions faites dans la région des lacs en arrière de Trois-Pistoles, et des résultats obtenus.

* * *

Qu'il me soit permis de répondre encore à une question que l'on m'a souvent posée : " A quoi sert une station biologique ? est-ce une chose nécessaire et utile ? "

J'espère qu'à la fin de ce travail le lecteur saura formuler une réponse sans mon concours. Mais pour le grand public, qui est plus souvent curieux qu'intéressé aux questions scientifiques, je voudrais simplement présenter quelques chiffres statistiques qui établiront mieux que je suis capable de le faire l'utilité et la grande nécessité de notre station biologique :

Provinces	Valeur de la production des pêcheries			Pourcentage de ch. prov.		
	1900	1914	1929	1900	1914	1929
	\$	\$	\$	%	%	%
Ile du Prince-Édouard	1,059,193	1,261,666	1,297,125	4.9	4.1	2.4
Nouvelle-Écosse	7,809,152	7,730,191	11,427,491	36.2	24.7	21.4
Nouveau-Brunswick	3,769,742	4,940,083	5,935,635	17.5	15.8	11.1
Québec	1,989,279	1,924,430	2,933,339	9.2	6.2	5.5
Ontario	1,333,294	2,755,291	3,919,144	6.2	8.8	7.3
Manitoba	455,749	849,422	2,745,205	2.1	2.7	5.1
Saskatchewan	262,410	132,017	572,871		0.4	1.1
Alberta		86,720	732,214	1.2	0.3	1.4
Colombie Britannique	4,878,820	11,515,086	23,930,692	22.7	36.8	44.7

Pendant que le gouvernement fédéral, qui est le grand maître de toutes les pêcheries en eau salée, excepté celles de la province de Québec, dépensait encore en 1930 \$2,500,000 pour le développement des pêcheries, pendant qu'ailleurs des stations biologiques établies depuis un certain nombre d'années, une en Nouvelle-Écosse, une au Nouveau-Brunswick, et deux en Colombie Britannique, rendent d'immenses services, nous avons assisté froidement et sans broncher jusqu'à l'an dernier aux cris de détresse de nos pêcheurs et à ce progrès... à rebours (voir les chiffres par exemple de la province de Québec et de la Colombie Britannique dans le tableau qui précède). Il y avait deux remèdes à proposer: donner à tous les pêcheurs un thermomètre, un filet à plancton, un microscope, une burette, emplir leur embarcation de fioles et de produits, et leur dire: "Courez maintenant après vos poissons de façon scientifique;" ou bien centraliser les efforts et les recherches dans une station biologique bien organisée, bien équipée et bien dirigée. L'Université Laval, aidée par le gouvernement provincial, n'a pas tardé à opter pour la deuxième proposition, plus simple et plus logique, en créant à grands frais la Station Biologique du St-Laurent. Le but de cette station est donc défini par son programme de travail, que j'ai essayé d'exposer dans cet article. Il consiste dans l'étude complète et systématique des richesses immenses cachées dans les profondeurs de notre fleuve. Or, pour arriver à connaître définitivement les conditions biologiques des êtres marins, nous devons d'abord faire appel aux services de toute une suite de sciences auxiliaires: la chimie et la physique de l'eau salée et des eaux douces qui se déversent dans le fleuve, la météorologie, la géologie du sol sous-marin, la botanique, la minéralogie et la géologie des îles et des côtes. Et c'est seulement par l'étude préliminaire de tous ces facteurs qui déterminent dans leur ensemble le milieu de la vie marine, que nous arriverons à connaître la qualité et la distribution quantitative du plancton, la base de la nutrition des poissons; nous connaissons aussi la cause, la direction et la saison de leur migration, et nous serons les maîtres des maladies épidémiques qui font diminuer trop souvent les revenus de cette importante ressource naturelle.

* * *

Pour terminer, qu'il me soit permis, au nom de tous les Canadiens qui ont à cœur le développement de leur Province, de rendre un hommage bien mérité à l'Université Laval et à ses dirigeants pour le geste de noblesse et de générosité qu'ils ont accompli.

Qu'ils soient assurés de notre admiration et de notre plus entier dévouement à la cause de l'avancement scientifique qu'ils ont si vaillamment entreprise et soutenue.

Joseph Risi, D. Sc.,
*professeur à l'École Supérieure de Chimie
de l'Université Laval.*

Nos abonnés dont la bande d'adresse porte une année antérieure à 1932 ne sont pas en règle avec notre administration. Ils nous feraient bien plaisir et nous rendraient grand service s'ils pouvaient nous adresser le plein montant ou une partie au moins de leurs arrérages.