



C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

S C C S

Secrétariat Canadien de Consultation Scientifique

Proceedings Series 2003/020

Série des compte rendus 2003/020

**Rapport final de la réunion annuelle de 2003
du Comité sur l'océanographie des pêches**

**Du 11 au 14 mars 2003
Institut Maurice-Lamontagne
Mont-Joli, Québec**

**Patrick Ouellet, président (COP)
Pêches et Océans Canada
Région du Québec
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4**

Juillet 2003

Executive Summary

The Fisheries Oceanography Committee of the Department of Fisheries and Oceans met in Mont-Joli, Québec, at the Maurice Lamontagne Institute on 11-14 March 2003. The Committee reviewed environmental conditions in the Northwest Atlantic during 2002, convened a theme session on the particular conditions of the year 1999 and their effects on some fish and invertebrate stocks, reviewed additional papers on physical and biological oceanography, and conducted its annual business meeting.

1- Physical Environment in 2002: Slightly warmer-than-normal air temperatures tended to dominate over most of eastern Canada during 2002. Annual mean air temperature declined substantially compared to 2001 for the northernmost sites but annual anomalies rose at southern locations (e.g., Gulf of Maine). The NAO index was still below normal but rose relative to 2001. Low NAO usually means warm air temperatures over Labrador Sea in winter and this is consistent with conditions observed in 2001 and 2002. Relative to the long-term mean, ice appeared later-than-normal over most of the Labrador and Newfoundland shelves and average ice area was also below the long-term mean. Sea surface temperature anomalies continued to be above normal as since the late 1990s, particularly in the Newfoundland and Scotian Shelf regions. The annual surface temperature at station 27 was about normal in 2002 whereas bottom temperature remained above normal. However, summer salinities increased to reach the highest values in about 12 years. The cross-sectional area of the CIL on Newfoundland and Labrador shelves decreased in summer 2002. Bottom temperatures on the Grand Bank ranged near the normal in spring 2002 and were generally above normal in the fall. Warm and salty conditions tended to dominate the Scotian Shelf and Gulf of Maine regions in 2002. Near-bottom temperatures as observed in July increased relative to 2001 and were generally warm except in the northeast Scotian Shelf. Warm air temperatures in late 2001 slowed ice formation in the Gulf of St. Lawrence so that there was little ice at the beginning of 2002. Duration of ice was also shorter so that 2002 was a light ice year for the Gulf of St. Lawrence. However, the minimum temperature within the CIL declined slightly in 2002 in the deep part of the Gulf.

2- Biological Environment in 2002: The seasonality of chemical and biological variables at station 27 and along major AZMP sections on the Newfoundland and Labrador shelves was similar to previous years. Since 2000, there has been a gradual intensification in the overall productivity and standing stock of phytoplankton in the spring. The overall abundance of zooplankton at station 27 was somewhat similar to previous years except that fall and winter 2001-2002 concentrations of small copepod species (*Oithona* sp. and *Pseudocalanus* sp.) were higher. In addition, there was an increase in the abundance of cold-water species of copepods at station 27. On the Scotian Shelf and in the southern Gulf of St. Lawrence, generally, the seasonal cycles of nutrients were similar to previous years. The most prominent feature in 2002 was the persistent high concentrations of chlorophyll *a* in the southern Gulf of St. Lawrence during the fall groundfish survey. The spring bloom was also earlier and shorter than in 2001 on the Scotian Shelf. Zooplankton biomass was lower in 2002 at all fixed stations (Halifax 2, Prince 5 and Shediac Valley) and *C. finmarchicus* abundance at Halifax-2

was the lowest on record. However, at Shediac Valley (southern Gulf), *C. finmarchicus* abundance was up from the previous years. In 2002, the initiation of the major phytoplankton bloom occurred in June in the Lower St. Lawrence Estuary, near the historical mean date. The average phytoplankton biomass during the spring 2002 was higher compared to the recent (2000-2001) years but much lower than the record level of 1999. Based on the evolution of the nutrients, phytoplankton production in the northwestern Gulf could have been higher in 2002 than the two previous years, but lower than in 1999. At the AZMP fixed stations, annual mean integrated zooplankton biomass was similar to previous year at Gyre d'Anticosti station but 1.5 times higher than in 2000 and 2001 at Gaspé Current station.

3- Recruitment: Summary tables of recent recruitment trends for selected stocks on Newfoundland Shelf and the southern Gulf of St. Lawrence were presented at the meeting. To go further however, the Committee agreed to concentrate the effort of the Working Group on Recruitment Indices on the establishment of a common database from which standardized annual reports would be produced.

4- General Environment Session: At this year meeting, five papers were presented and the session was greatly appreciated as judged by the discussion that followed the presentations. Three papers were particularly remarked: (1) a new automated buoy network to monitor environmental conditions and validate satellites data in the St. Lawrence ecosystem; (2) a presentation of model-based summer oceanic conditions in the southern Gulf of St. Lawrence in 2002; and (3) an analysis of recent changes in the marine fish community on the Scotian Shelf ecosystem.

5- Theme Session: Six papers were presented at the session. In addition, Ian Perry (DFO-Pacific region) who was at IML at the time of the meeting was invited to present a seminar on the recent change in oceanographic conditions in the northeast Pacific. Clearly, 1999 presented unique environmental conditions for the recent (5) years period. Thermal conditions in 2000 were also anomalously high and the timing of the bloom in the LSLE was also relatively early but not as early as in 1999. Mackerel and haddock had exceptional recruitment in 1999 and the spring bloom was unusually early. In the Gulf of St. Lawrence, the 1999 year-class was the highest of the last 10 years for turbot and the second best for shrimp. There was support for pulling the theme session information together for a primary publication. It was also agreed that a short article on the 1999 “event” would be produced for the AZMP Bulletin in the fall 2003.

6- Business meeting: There was a discussion about the continuation of the WG on Incorporating Environmental Information into the Assessment Process. It was pointed out that recommendations were made at the FOC-AZMP workshop of November 2002 about the implication of the FOC in establishing case studies to aid in the exploration of environment-fish relationships and their possible use in assessment work. It was decided that the WG will be maintained and the Chairman is to examine possible activities that can be initiated in relation to its mandate. The WG on monitoring of pelagic ecosystems was discontinued. The issues at the origin of the WG were raised at the FOC-AZMP workshop and recommendations about how to enhance monitoring of nekton and the pelagic community were made to the AZMP. The FOC decided to wait for the results of the AZMP program review before to

discuss future actions. The 2004 Annual Meeting will be held at the Northwest Atlantic Fisheries Centre (NWAFC) in St. John's, Newfoundland, in late March 2004.

Résumé

Le Comité sur l'océanographie des pêches du ministère des Pêches et des Océans s'est réuni à l'Institut Maurice-Lamontagne (Mont-Joli, Québec) du 11 au 14 mars 2003. Le Comité a revu les conditions environnementales dans le nord-ouest Atlantique en 2002, tenu une session thématique sur les conditions physiques particulières de l'année 1999 et leurs conséquences sur les stocks de poissons et d'invertébrés, étudié des documents sur l'océanographie en général et discuté de ses affaires courantes.

1- L'environnement physique en 2002 : Des températures de l'air légèrement plus chaudes que la normale ont été très fréquentes sur la majeure partie de l'Est du Canada en 2002. Les températures annuelles moyennes ont diminué par rapport à 2001 aux sites les plus au nord, mais les anomalies annuelles ont augmenté au sud (p. ex., golfe du Maine). L'indice ONA était toujours sous la normale, mais plus élevé qu'en 2001. Un ONA faible signifie généralement des températures de l'air en moyenne plus chaudes sur la mer du Labrador pendant l'hiver, conformément aux conditions observées en 2001 et 2002. Relativement à la moyenne à long terme, la glace est apparue plus tard sur la majeure partie des plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador et la superficie moyenne du manteau glaciaire a également été sous la moyenne. Les anomalies de température de surface ont poursuivi la tendance au-dessus de la normale observée depuis la fin des années 1990, particulièrement dans les régions de Terre-Neuve et du plateau Néo-Écossais. La moyenne annuelle de la température de surface à la station 27 s'est située près de la normale en 2002, alors que la température de fond est restée au-dessus de la normale. Cependant, la salinité d'été a augmenté, pour atteindre les plus hautes valeurs observées depuis douze ans. L'aire de la section transversale de la CIF des plateaux de Terre-Neuve et du Labrador a diminué à l'été 2002. Sur le Grand Banc, les températures de fond se sont situées près de la normale au printemps 2002 et ont été en général au-dessus de la normale à l'automne. Des eaux chaudes et plus salées dominaient sur le plateau Néo-Écossais et dans le golfe du Maine en 2002. Les températures de fond observées en juillet étaient plus élevées, relativement à 2001, et elles étaient en général chaudes, sauf au nord-est du plateau Néo-Écossais. À la fin de 2001, des températures de l'air chaudes ont ralenti la formation de la glace dans le golfe du Saint-Laurent, c'est pourquoi il y a eu peu de glace au début de 2002. La durée de la glace a aussi été plus courte, de sorte que 2002 a été une année de faible abondance de glace dans le golfe du Saint-Laurent. Cependant, la température minimale de la CIF a légèrement diminué en 2002 dans les secteurs les plus profonds du Golfe.

2- L'environnement biologique en 2002 : Le cycle saisonnier des variables chimiques et biologiques à la station 27 et aux principales sections du PMZA situées sur les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador a été comparable à celui des années précédentes. Depuis 2000, on assiste à une augmentation graduelle de la productivité totale et de la biomasse de phytoplancton au printemps. L'abondance totale du zooplancton à la station 27 a été similaire à celle des années passées, sauf à l'automne et à l'hiver 2001-2002, où la concentration de deux espèces de petits copépodes (*Oithona* et *Pseudocalanus*) était plus dense. De plus, l'abondance des espèces de copépodes d'eaux froides à la station 27 a augmenté. Sur le plateau Néo-Écossais et dans le sud du golfe du Saint-Laurent, en général, le cycle saisonnier des sels nutritifs a été similaire à celui des années précédentes. Un fait

dominant de 2002 a été la persistance de fortes concentrations de chlorophylle *a* dans le sud du golfe du Saint-Laurent pendant la mission d'évaluation du poisson de fond de l'automne. Sur le plateau Néo-Écossais, la floraison printanière a débuté plus tôt et duré moins longtemps qu'en 2001. En 2002, aux stations fixes du PMZA (Halifax 2, Prince 5 et Shediac Valley), la biomasse de zooplancton a été plus faible et l'abondance de *Calanus finmarchicus* à la station Halifax-2 a été la plus faible jamais enregistrée. Cependant, à la station Shediac Valley (sud du Golfe), *C. finmarchicus* était plus abondant que par les années passées. En 2002, le début de la floraison principale de phytoplancton s'est produit en juin dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent, soit près des dates normales. Au printemps 2002, la biomasse moyenne de phytoplancton a été plus élevée qu'au cours des dernières années (2000 et 2001), mais beaucoup plus faible que le niveau record atteint en 1999. Si l'on se fonde sur l'évolution des sels nutritifs, l'on constate que la production de phytoplancton dans le nord-ouest du Golfe a été plus forte en 2002 qu'au cours des deux dernières années, mais cependant plus faible qu'en 1999. Aux stations fixes du PMZA, la moyenne annuelle intégrée de la biomasse de zooplancton a été comparable à l'année précédente à la station Gyre d'Anticosti, mais une fois et demie plus forte qu'en 2000 et 2001 à la station Courant de Gaspé.

3- Recrutement : Au cours de la réunion, des tableaux sommaires sur les tendances récentes dans le recrutement de stocks choisis ont été présentés pour les régions du plateau de Terre-Neuve et du sud du golfe du Saint-Laurent. Toutefois, le Comité a convenu que, dans l'immédiat, les efforts du groupe de travail sur les indices de recrutement seront dirigés vers l'établissement d'une base de données commune aux régions à partir de laquelle des rapports annuels normalisés seront préparés et présentés à la réunion annuelle.

4- Session générale sur l'environnement : Cinq documents ont été présentés lors de la réunion de cette année. La session a été très appréciée, si l'on en juge par les discussions qui ont suivi les présentations. Trois présentations ont été particulièrement remarquées : 1) un nouveau réseau de bouées automatisées pour le monitoring des données environnementales servant à la validation des données de production des satellites pour l'écosystème du Saint-Laurent; 2) une présentation des conditions océaniques estivales de 2002 obtenues à partir d'un modèle pour le sud du golfe du Saint-Laurent; 3) une analyse des récents changements dans la communauté de poissons de l'écosystème du plateau Néo-Écossais.

5- La session thématique : Six présentations ont fait l'objet de la session. De plus, M. Ian Perry (MPO – région du Pacifique), en visite à l'IML pendant la réunion, a été invité à donner une conférence sur les changements récents dans les données océanographiques du nord-est du Pacifique. Sans aucun doute, l'année 1999 a présenté des conditions environnementales uniques par rapport aux cinq (5) dernières années. En 2000, les conditions thermiques ont également été anormalement élevées et la floraison printanière dans l'estuaire maritime s'est produite relativement tôt, mais moins qu'en 1999. Le maquereau et l'aiglefin ont eu un recrutement exceptionnel en 1999 et leur éclosion printanière s'est produite inhabituellement tôt. Dans le golfe du Saint-Laurent, la classe d'âge de 1999 du flétan noir a été la plus forte des dix dernières années alors que celle de la crevette a été la deuxième plus importante. Une proposition à l'effet de produire une publication primaire regroupant les présentations de la session a obtenu l'appui de plusieurs participants. En outre, il a été décidé qu'un court article sur « l'évènement 1999 » serait préparé pour le Bulletin du PMZA de l'automne 2003.

6- Affaires courantes du Comité : Le Comité a discuté de la poursuite des activités du *Groupe de travail sur l'incorporation de l'information environnementale dans les évaluations des stocks*. On a rappelé qu'une recommandation avait été présentée lors de l'atelier du COP-PMZA de novembre 2002 au sujet de la participation du COP à l'établissement de projets-types destinés à l'étude des relations entre l'environnement et les stocks ainsi que de l'utilisation possible de l'information dans les évaluations. Il a été décidé que le groupe de travail serait maintenu et que le président du Comité réfléchirait aux activités qui pourraient être entreprises en fonction du mandat du groupe de travail. Le *Groupe de travail sur le monitoring des écosystèmes pélagiques* a été dissous. Les questions à l'origine de la formation de ce groupe de travail ont été soulevées lors de l'atelier du COP-PMZA et des recommandations sur la façon d'améliorer le monitoring du necton et des communautés pélagiques ont été présentées au PMZA. Le COP a décidé d'attendre les résultats de l'examen des activités du PMZA avant de poursuivre les discussions sur ce point. La réunion annuelle de 2004 aura lieu au Centre des pêches du nord-ouest Atlantique (CPANO) à St. John's, Terre-Neuve, à la fin de mars 2004.

Table des matières

| | |
|--|-----|
| Executive Summary..... | iii |
| Résumé..... | vi |
| Table des matières | ix |
| | |
| 1. Introduction..... | 1 |
| 2. Membres reconnus du COP | 1 |
| 3. Revue environnementale de 2002 | 1 |
| 3.1 Revue des conditions météorologiques, des glaces de mer et des températures à l'est du Canada | 2 |
| 3.1.1 Conditions physiques dans la mer du Labrador en 2002..... | 6 |
| 3.2 Conditions océanographiques physiques | 7 |
| 3.2.1 Plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador ainsi que sud de Terre-Neuve..... | 7 |
| 3.2.2 Plateau Néo-Écossais et golfe du Maine | 12 |
| 3.2.3 Golfe du Saint-Laurent | 14 |
| 3.2.4 Tableau des résultats sur l'environnement physique | 17 |
| 3.2.5 Questions et discussion..... | 20 |
| 3.3 Conditions océanographiques biologiques | 22 |
| 3.3.1 Plateau de Terre-Neuve et Labrador..... | 22 |
| 3.3.2 Plateau Néo-Écossais, golfe du Maine et sud du golfe du Saint-Laurent | 24 |
| 3.3.3 Golfe du Saint-Laurent | 28 |
| 3.3.4 Questions et discussion..... | 32 |
| 3.4 Tendances relatives au recrutement..... | 34 |
| 3.4.1 Plateau de Terre-Neuve et Labrador..... | 34 |
| 3.4.2 Plateau Néo-Écossais | 35 |
| 3.4.3 Sud du Golfe du Saint-Laurent | 35 |
| 3.4.4 Nord du Golfe du Saint-Laurent | 35 |
| 3.4.5 Fiche des résultats sur le recrutement | 35 |
| 3.4.6 Questions et discussion | 36 |
| 4. Session générale sur l'environnement | 38 |
| 5. Session thématique | 43 |
| 5.1 Introduction..... | 43 |
| 5.2 Discussion..... | 49 |
| 6. Affaires courantes et prochaine réunion du COP..... | 52 |
| | |
| Annexe 1 : Programme..... | 55 |
| Annexe 2 : Liste des participants | 60 |

1. Introduction

Le Comité sur l'océanographie des pêches (COP) du ministère des Pêches et des Océans (MPO) s'est réuni à l'Institut Maurice-Lamontagne (IML), à Mont-Joli, Québec, du 11 au 14 mars 2003, afin : 1) de passer en revue les conditions environnementales du nord-ouest Atlantique en 2002; 2) d'étudier d'autres documents sur l'environnement ou l'environnement des pêches; 3) de tenir la réunion annuelle du COP et de passer en revue les travaux de ses groupes de travail. Au cours de la réunion s'est tenue une session thématique sur les conditions physiques particulières de l'année 1999 et leurs conséquences sur certains stocks de poissons et d'invertébrés. Le présent rapport contient un résumé des documents de travail présentés à la réunion, un compte rendu des discussions tenues au cours de la réunion et les recommandations qui ont été formulées à la suite de ces discussions. Le programme, la listes des documents de travail et la liste des participants à la réunion sont présentés en annexes.

2. Membres reconnus du COP

Même si la participation aux activités du COP est ouverte à tous, le Comité se compose officiellement d'un certain nombre de membres reconnus dont les responsabilités sont de transmettre l'information à leurs laboratoires respectifs et de tenir le rôle de chefs de file au sein du comité. Lors de la réunion annuelle de 2003, les membres reconnus du COP étaient :

| <u>Nom</u> | <u>Région</u> | <u>Lieu/lab.</u> |
|----------------------------|--------------------------------|------------------|
| John Anderson ¹ | Terre-Neuve | CPANO |
| Martin Castonguay | Québec | IML |
| Eugene Colbourne | Terre-Neuve | CPANO |
| Ken Drinkwater | Maritimes | IOB |
| Ken Frank | Maritimes | IOB |
| Denis Gilbert | Québec | IML |
| Glen Harrison | Maritimes | IOB |
| Savi Narayanan | Bureaux centraux du MPO (SDMM) | Ottawa |
| Patrick Ouellet, président | Québec | IML |
| Fred Page | Maritimes | SBSA |
| Dave Reddin | Terre-Neuve | CPANO |
| Doug Swain | Golfe | CPG |
| John Tremblay | Maritimes | IOB |

3. Revue environnementale de 2002

Dans le cadre de son mandat, le COP effectue une revue annuelle des conditions environnementales dans le nord-ouest Atlantique. En tout, dix documents ont été étudiés, cinq sur l'environnement physique et cinq sur l'environnement biologique. Chaque document de revue

¹ Edgar Dalley a remplacé John Anderson à la réunion annuelle de 2003.

environnementale a été révisé par un spécialiste qui avait pour tâche d'améliorer la qualité des textes en y ajoutant des commentaires détaillés, en s'assurant de l'exactitude éditoriale et en incluant des suggestions possibles pour les documents de revue de l'an prochain. Les réviseurs ont soit directement transmis leurs commentaires aux auteurs principaux avant la fin de la réunion ou, encore, pris les dispositions nécessaires pour les transmettre rapidement par la suite. Les principales conclusions de la revue de l'environnement physique sont résumées dans un tableau des résultats sur l'environnement physique pour la zone en entier.

3.1 Revue des conditions météorologiques, des glaces de mer et des températures à l'est du Canada (K. Drinkwater *et al.*)

Les conditions météorologiques, des glaces de mer et les températures de la surface de la mer dans le nord-ouest Atlantique en 2002 ont été passées en revue et comparées à celles de l'année précédente ainsi qu'aux moyennes à long terme (période de base de 30 ans – de 1971 à 2000, si possible). En général, des températures de l'air légèrement plus chaudes que la normale ont eu tendance à dominer dans la majeure partie de l'Est du Canada en 2002. Plus précisément, de janvier à avril, de l'air à prédominance froide a couvert une grande partie de la mer du Labrador, alors qu'au cours de la même période, des températures de l'air plus chaudes que la normale ont couvert des zones s'étendant du golfe du Saint-Laurent à l'Atlantic Bight. En juin et juillet, la région de la mer du Labrador a bénéficié de températures de l'air au-dessus de la normale tandis que Terre-Neuve et certaines zones plus au sud éprouvaient des conditions froides. En juillet et septembre, la plupart des zones au large de la côte Est ont bénéficié de températures de l'air légèrement plus chaudes que la normale (des anomalies positives de l'ordre de 1 °C ou moins). En octobre et novembre, les conditions froides se sont déplacées vers des régions plus au sud alors que la majeure partie de la mer du Labrador maintenait une température de l'air plus chaude que la normale. En décembre, des températures anormalement chaudes ont de nouveau été observées sur la région en entier.

Pour 2002, les anomalies moyennes annuelles de la température de l'air ont été également calculées à certains sites côtiers choisis (figure 1). En 2002, les moyennes annuelles ont chuté sensiblement (≥ 1 °C) comparativement à 2001, du site le plus au nord (Nuuk) au plateau Néo-Écossais (Île-de-Sable). Cependant, les anomalies annuelles ont augmenté par rapport à 2001 dans les emplacements situés au sud (p. ex., Boston) (figure 1). Il est intéressant de remarquer que la variabilité interannuelle des températures de l'air depuis 1960 à Nuuk, à Iqaluit, à Cartwright et à St. John's montre des fluctuations quasi-décennales (des baisses au début des années 1970, au milieu des années 1980 et au début des années 1990 – figure 1) et le déclin récent constaté à ces sites concorde avec la période décennale. Pendant les années 1990, les températures de l'air à Boston et au cap Hatteras ont généralement été déphasées avec la région du Labrador, c.-à-d. que les températures froides au Labrador se sont produites quand les températures étaient chaudes le long du littoral américain (figure 1).

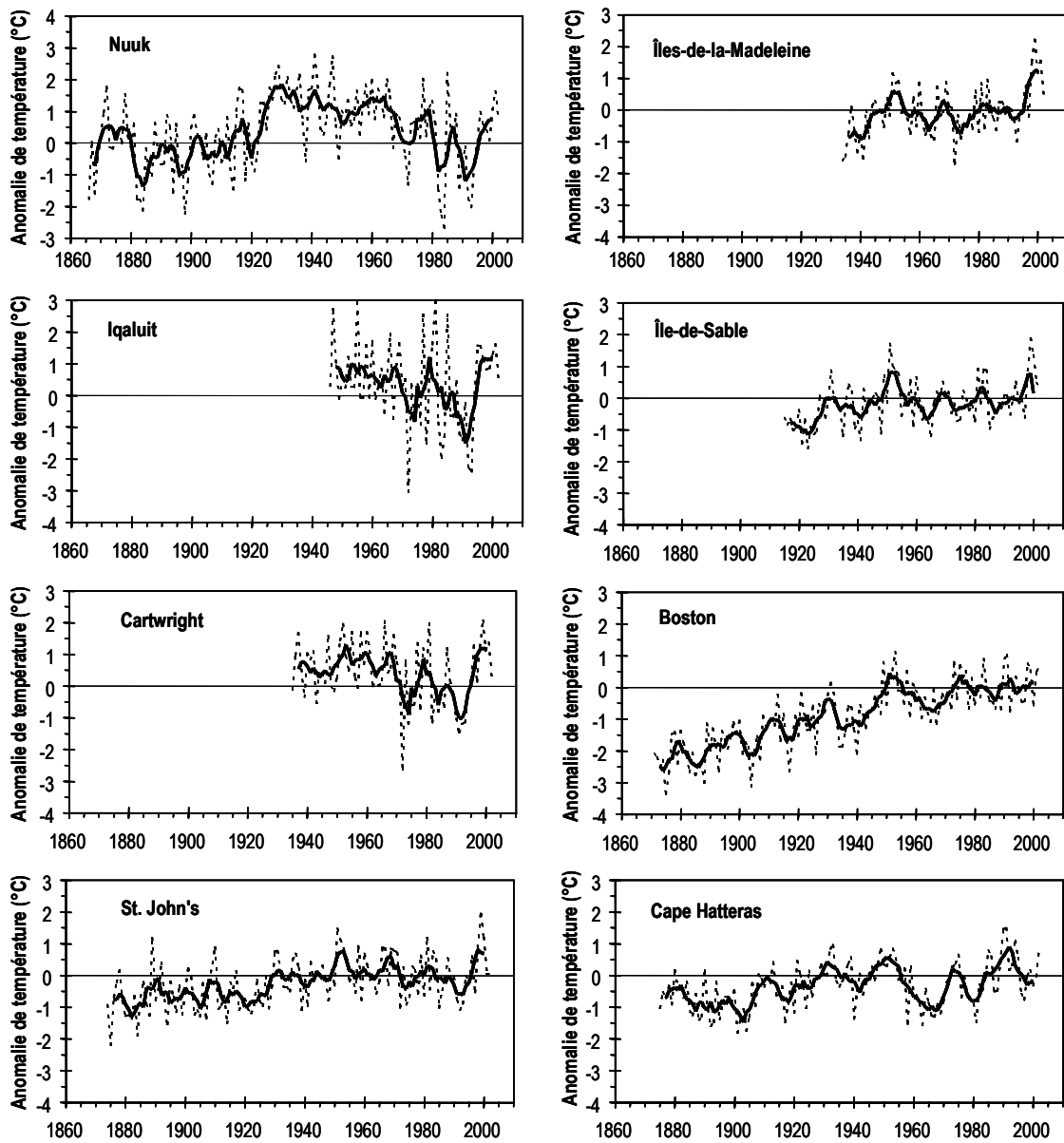


Figure 1. Série temporelle des anomalies de température de l'air (ligne brisée) et des moyennes mobiles sur 5 ans (ligne pleine) aux sites choisis.

L'indice d'oscillation nord atlantique (ONA) montre la différence dans les champs de pression atmosphérique au niveau de la mer durant les mois d'hiver (décembre à février) entre les Açores et l'Islande. Il constitue également une mesure de la force des vents d'ouest de l'hiver au-dessus de la partie nord de l'Atlantique Nord. Un indice ONA élevé correspond à une intensification de la basse pression de l'Islande et de la haute pression des Açores. Un indice ONA positif élevé signifie habituellement de forts vents du nord-ouest, des températures de l'air et de la mer froides de même que beaucoup de glace dans la mer du Labrador. En 2002, l'indice ONA se situait toujours sous la normale, mais il était tout de

même élevé par rapport à celui de 2001 (figure 2). Tant en 2001 qu'en 2002, l'indice était bien au-dessous des indices élevés de 1998 à de 2000 et semblable aux valeurs observées en 1996 et 1997 (figure 2). Un indice ONA peu élevé signifie habituellement des températures de l'air chaudes au-dessus de la mer du Labrador pendant l'hiver, ce qui correspond aux conditions observées en 2001 et 2002.

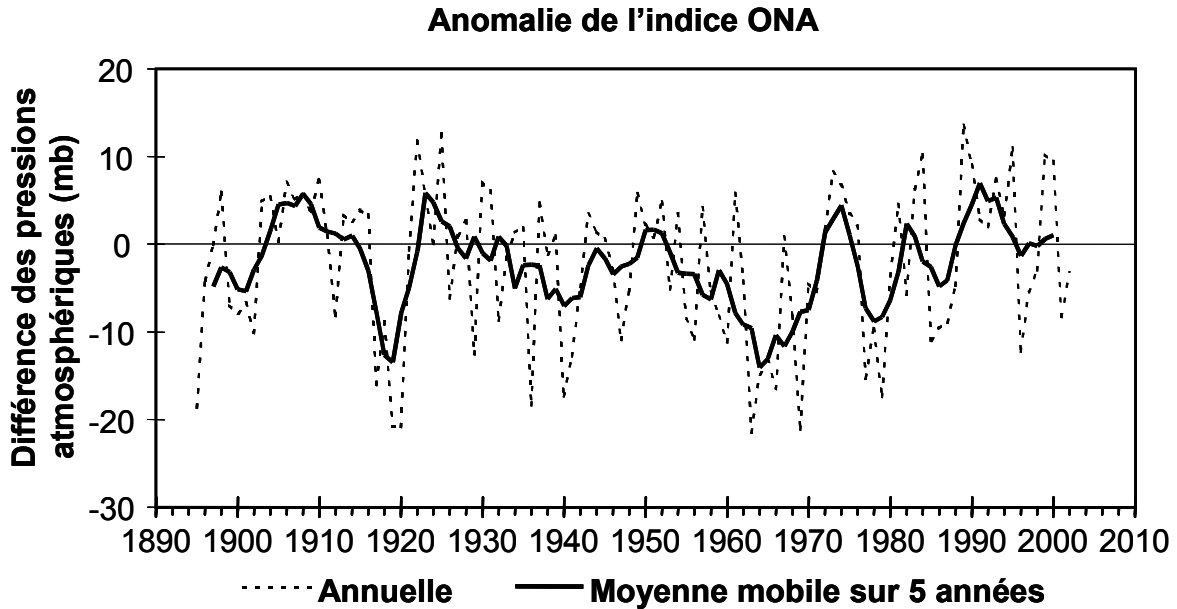


Figure 2 Anomalies de l'indice d'oscillation nord atlantique, qui montre la différence dans les champs de pression atmosphérique au niveau de la mer durant les mois d'hiver (décembre, janvier, février) entre les Açores et l'Islande, relativement à la moyenne de 1961 à 1990.

Pour les positions à long terme médianes, maximales et minimales du bord de glace, les nouvelles valeurs de cette année ont été fondées sur les données de 1970 à 2000 fournies par le Service canadien des glaces. Au début de l'année, le couvert régional était moindre que celui de la position médiane à long terme; il se rapprochait plutôt de la position minimale à long terme. Au début de 2002, les glaces de mer n'étaient présentes qu'au large de la côte méridionale du Labrador, aux environs de Hamilton Inlet. L'expansion des glaces a eu comme conséquence une distribution proche des valeurs médianes au 1^{er} février, mais la prolongation au sud était légèrement moindre que la médiane au 1^{er} mars. En 2002, la glace est apparue le long de la côte méridionale du Labrador à la fin de décembre et s'est graduellement répandue vers le sud jusqu'aux eaux du nord-est de Terre-Neuve à la fin de janvier. De petites quantités de glace seulement ont atteint le nord du Grand Banc.

Relativement à la moyenne à long terme, la glace est apparue plus tard que la normale sur la plus grande partie des plateaux continentaux du Labrador et de Terre-Neuve. La glace a commencé à disparaître des sites en mer et au sud à la fin de mars, mais elle n'est pas disparue des eaux côtières du nord de Terre-Neuve et du sud du Labrador avant la mi-mai. Cependant,

sur la plus grande partie de la région, la glace est disparue plus tard que la normale. Sur les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du sud du Labrador, la surface maximale couverte en 2002 était légèrement plus grande que celle de 2001. Pendant les deux périodes, la superficie moyenne du manteau glaciaire était inférieure à la moyenne à long terme et beaucoup plus petite qu'au début des années 1990.

Surface du couvert de glace - Terre-Neuve et Labrador

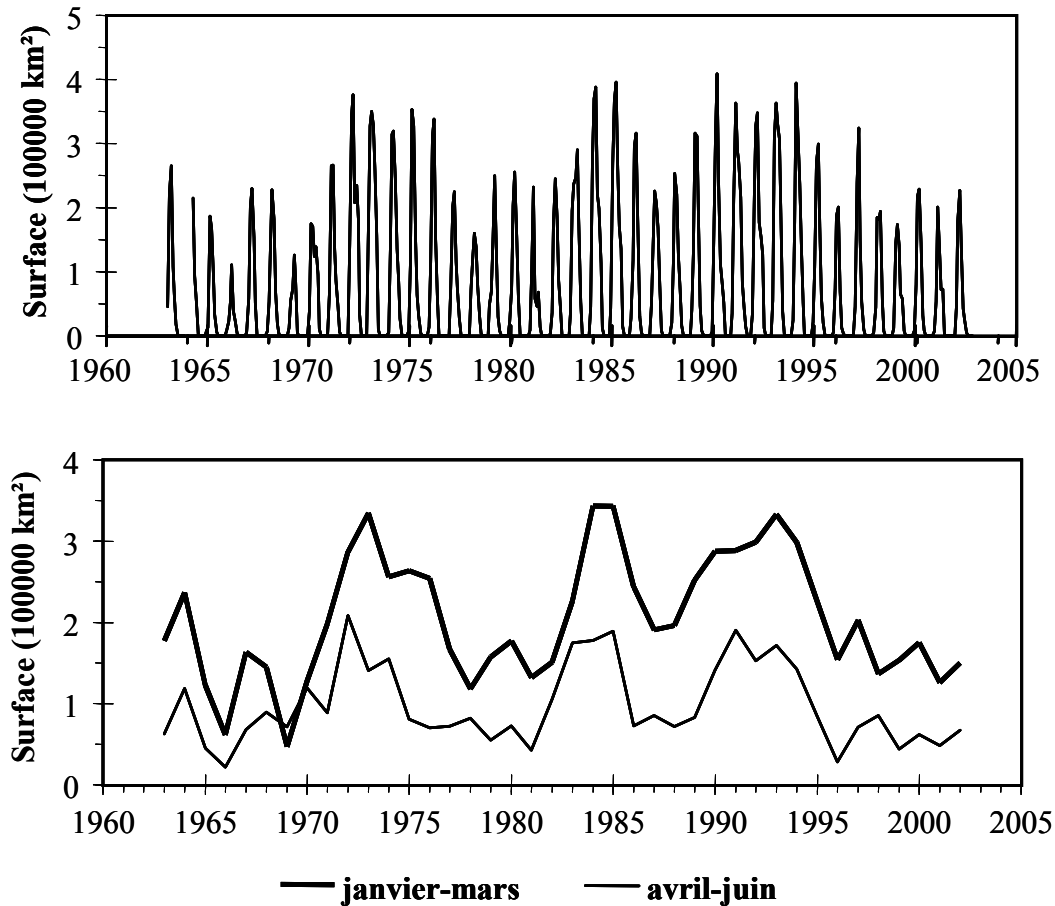


Figure 3. Série temporelle de la superficie moyenne mensuelle du manteau glaciaire au large de Terre-Neuve et du Labrador, entre 45°N-55°N (graphique du haut), et de la superficie moyenne du manteau glaciaire durant les périodes normales d'avancement (janvier-mars) et de retrait (avril-juin) des glaces (graphique du bas).

Les moyennes des anomalies mensuelles et annuelles des températures de surface de la mer (données de températures obtenues par satellite) ont été examinées pour six zones qui vont de la mer du Labrador au golfe du Maine. Les anomalies positives des températures moyennes annuelles de surface de la mer en 2002 étaient comparables à celles de 2001 pour les plateaux continentaux du Labrador et de Terre-Neuve, tandis que les anomalies de 2002 étaient inférieures à celles de 2001 dans le golfe du Saint-Laurent. De façon générale,

cependant, ces anomalies ont poursuivi la tendance vers une période de températures généralement au-dessus de la normale ayant débuté à la fin des années 1990 et elles sont particulièrement bien définies dans les régions de Terre-Neuve et du plateau Néo-Écossais.

3.1.1 Conditions physiques dans la mer du Labrador en 2002 (R. Hendry)

Depuis l'hiver 1994-1995, les températures douces ont produit une convection d'hiver relativement peu profonde et ce modèle a persisté pendant tout l'hiver 2001-2002. Les flux thermiques d'hiver (décembre-février) étaient de presque 60 W m^{-2} de moins que la normale d'hiver, mais ils ont été équilibrés par des flux thermiques printaniers (mars-mai) plus intenses que la normale. Un transect de la mer du Labrador effectué en juillet 2002 a montré que, pendant l'hiver précédent, il s'était produit un renversement vertical jusqu'aux profondeurs de 1200-1400 m. Cette conclusion est fondée sur les restes à ce niveau d'une couche mélangée à la verticale avec une forte concentration d'oxygène dissous, les minimums relatifs de la température potentielle et sur la stratification verticale de la densité.

Malgré un refroidissement et un rafraîchissement à près de 1000 m associés à l'hiver modéré de 2001-2002, les couches supérieures de la mer du Labrador sont devenues plus chaudes et plus salées. Ce fait démontre une plus grande influence des eaux chaudes et salines transportées au nord de la mer du Labrador par la branche hauturière du courant du Groenland-Ouest. La température moyenne à 150-1000 mètres au centre de la mer du Labrador a été la deuxième plus élevée observée au cours de la période de treize ans au cours desquels des études annuelles ont été effectuées (cette moyenne n'a été surpassée qu'en 1999); l'effet net a été une petite diminution de la densité moyenne entre 150 et 2000 mètres. La salinité des 1000 mètres supérieurs était plus élevée que les salinités observées depuis la période de convection profonde du début des années 1990, où les eaux de haute salinité des niveaux plus profonds ont été entraînées dans les 1000 mètres supérieurs. La teneur en oxygène dissous de l'eau chaude et salée qui a été observée en 2002 était inférieure à celle des deux années précédentes.

Depuis le milieu des années 1990, on remarque une tendance notable vers une température et une salinité plus élevées dans la couche de 1000 à 2000 mètres. Malgré les effets de renversement de l'hiver mentionnés ci-devant, au début de l'été 2002, la température moyenne de cette couche a été la plus chaude de celles ayant été observées à des périodes saisonnières comparables au cours des treize dernières années. À cette zone de profondeur, la salinité a diminué très légèrement par rapport aux conditions record de l'année précédente. La densité de l'eau de mer diminue avec l'augmentation de la température et augmente avec l'augmentation de la salinité. L'étude de 2002 démontre une densité légèrement moindre des eaux de la zone se situant entre 1000 et 2000 mètres en comparaison avec celle de 2001.

3.2 Conditions océanographiques physiques

3.2.1 Plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador ainsi que sud de Terre-Neuve (E. Colbourne)

Les tendances de température et de salinité inférieures à la normale, établies vers la fin des années 1980, ont atteint un minimum en 1991. Cette tendance froide s'est poursuivie en 1993, mais a commencé à diminuer en 1994 et 1995. Au cours de 1996, les conditions de température étaient au-dessus de la normale dans la plupart des régions; cependant, les valeurs de salinité d'été ont continué à se situer légèrement en bas de la normale à long terme. De 1997 à 1999, les températures de l'océan ont continué à se réchauffer dans la plupart des régions, l'année 1999 ayant été l'une des plus chaudes des deux dernières décennies. De 2000 à 2002, les températures de l'océan ont été plus fraîches que les valeurs de 1999, mais elles sont restées au-dessus de la normale dans la plupart des zones, poursuivant ainsi la tendance établie en 1996. De 1997 à 2001, la tendance pour les salinités sur le plateau de Terre-Neuve se situait la plupart du temps sous la normale; cependant, en 2002, on a assisté à une augmentation importante des valeurs de surface, qui sont les plus élevées ayant été observées depuis plus d'une décennie.

En 2002, la température annuelle moyenne de la colonne d'eau à la station 27 a diminué comparé aux valeurs de 2001, mais elle est restée au-dessus de la moyenne à long terme à la plupart des profondeurs. La température de surface annuelle à la station 27 a été presque normale en 2002, alors que la température de fond annuelle est restée au-dessus de la normale de 0,2 °C (figure 4). Les salinités d'été à la station 27 ont augmenté par rapport aux valeurs de 2001, pour s'établir au-dessus de la normale; elles ont été les plus élevées en douze ans environ. Les salinités de surface à la station 27 ont été au-dessus de la normale pendant onze mois sur douze, alors que les salinités de fond ont été soit près de la normale, soit légèrement en dessous. Plus à l'est, les tendances à long terme dans les anomalies de température et de salinité à Bonnet Flamand ont été semblables à celles de la station 27 (figure 4). En 2002, les températures de surface (seulement trois observations) sont passées sous les valeurs normales, alors qu'à des niveaux plus profonds, les valeurs étaient semblables à celles de 2001. Pour le plateau du Labrador, les températures sur le banc Hamilton en 2002 ont été très semblables à celles de 2001, soit à peu près normales en surface et généralement au-dessus de la normale aux niveaux plus profonds (figure 4).

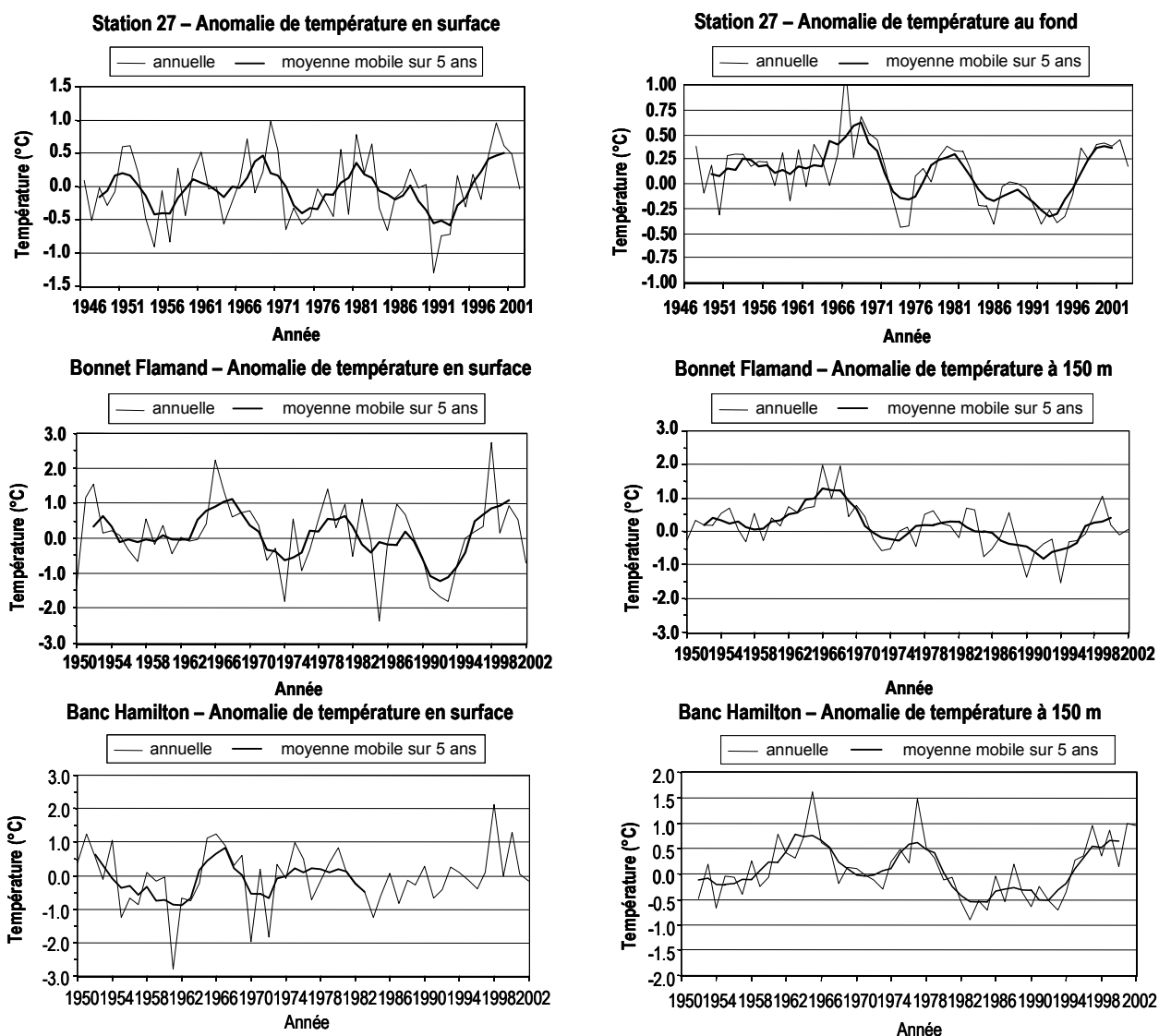


Figure 4. Anomalies annuelles de température et de salinité en surface et au fond ainsi que leurs moyennes mobiles sur 5 ans aux sites choisis sur les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador.

La coupe transversale de la couche intermédiaire froide (CIF; eau < 0 °C) sur les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador pendant l'été 2002 a diminué par rapport à celle de 2001 le long des sections nordiques; par contre, le long des sections méridionales, elle est restée très semblable à celle de 2001 (figure 5). Les zones de la CIF étaient inférieures à la normale le long de toutes les sections, du Bonnet Flamand sur le Grand Banc à l'Île-aux-Phoques au large du sud du Labrador. Au large de Bonavista, la zone de la CIF était très semblable à celle de 2001, soit en bas de la normale pour la huitième année consécutive (figure 5). Ces valeurs sont parmi les plus basses observées depuis 1978 à l'est du plateau de Terre-Neuve. Durant l'automne, le volume total de l'eau à moins de 0° C sur le plateau de Terre-Neuve et le sud du Labrador a augmenté très légèrement comparativement à

2001, ce qui poursuit la tendance vers des valeurs inférieures à la normale observée depuis le milieu des années 1990.

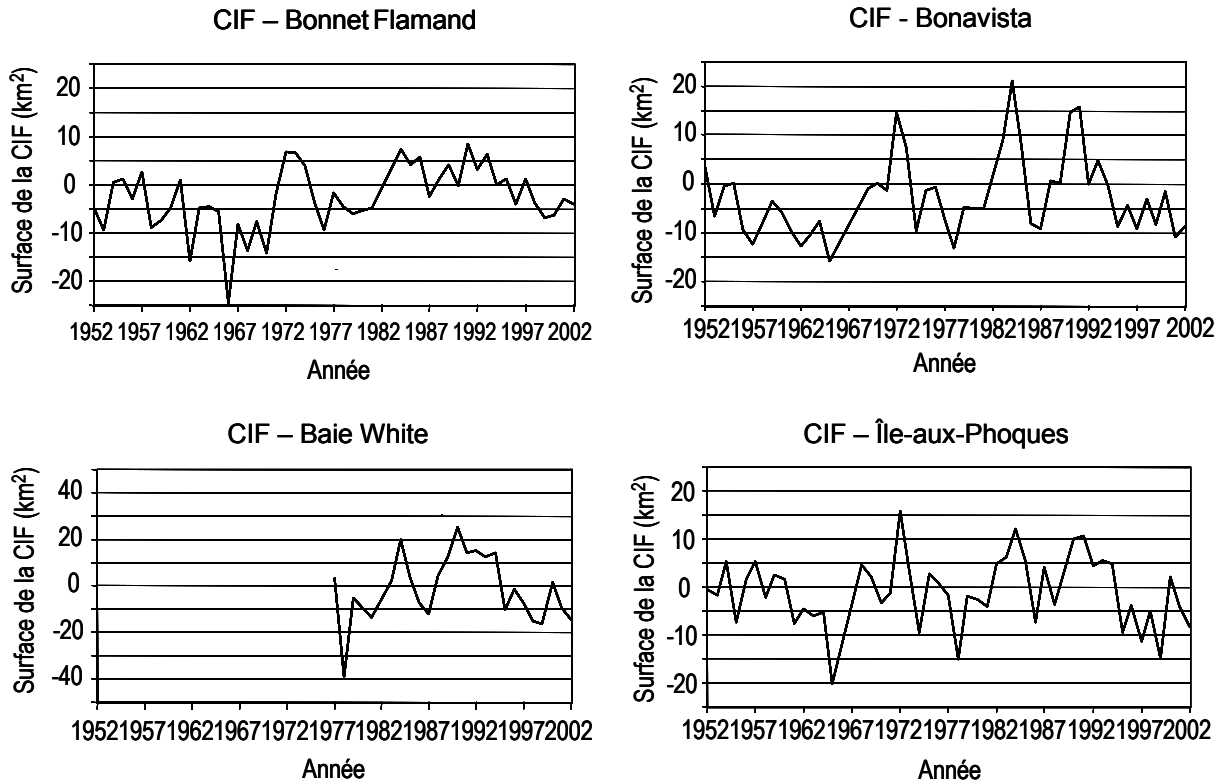


Figure 5. Série temporelle des zones de la couche intermédiaire froide (CIF) en été et à l'automne avec des températures $<0^{\circ}\text{C}$ dans des sections choisies des plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador.

Au printemps 2002, sur le Grand Banc, les températures de fond sont passées de près de la normale à au-dessus de la normale (jusqu'à $0,5^{\circ}\text{C}$ au-dessus de la normale) dans la plupart des zones. À l'automne, les températures de fond se sont généralement situées au-dessus de la normale, excepté dans les eaux peu profondes du sud-est du Grand Banc, où elles sont descendues jusqu'à 2°C au-dessous de la normale. À l'automne, également, les températures de fond aux divisions 2J et 3K de l'OPANO étaient également supérieures à la normale, jusqu'à 2°C au-dessus de la normale sur le banc Hamilton et jusqu'à 1°C au-dessus de la normale sur le banc de l'île Funk. En 2002, la température de fond moyenne pour l'ensemble des divisions de l'OPANO est demeurée très semblable à celle de 2001, sauf à la division 3K, où la température de fond moyenne a augmenté légèrement par rapport à celle de 2001. En général, dans toutes les zones du plateau de Terre-Neuve, la niche thermique près du fond a continué d'être plus chaude qu'elle ne l'avait été entre le milieu des années 1980 et le milieu des années 1990.

Aux subdivisions 3Pn et 3Ps (sud de Terre-Neuve) de l'OPANO, les séries temporelles d'anomalies de température dans le secteur 3Ps (Banc de Saint-Pierre) indiquent des périodes anormalement froides au milieu des années 1970, au milieu des années 1980 et à

la fin des années 1990. Ces conditions sont semblables à celles qui ont été observées sur le plateau continental longeant la côte est de Terre-Neuve, sauf que la dernière période froide a duré plus longtemps sur le banc de Saint-Pierre qu'à l'est du plateau de Terre-Neuve. Au cours de la période froide la plus récente, qui a débuté vers 1985, les températures sont descendues jusqu'à 1 °C en bas de la moyenne à toutes les profondeurs et jusqu'à 2 °C sous les températures plus chaudes de la fin des années 1970 et du début des années 1980 pour les couches de surface (figure 6). Durant toutes ces années, les températures de l'eau plus profonde au large des bancs ont varié de façon importante, mais sont restées relativement chaudes, avec des valeurs de l'ordre de 3 à 6 °C, comparée à des valeurs beaucoup plus froides (souvent <0 °C) sur le banc de Saint-Pierre. À partir de 1996 environ, les températures sur le banc de Saint-Pierre ont commencé à baisser, puis elles ont encore diminué au printemps 1997, pour ensuite revenir à des valeurs plus normales en 1998. En 1999 et 2000, les températures ont continué à augmenter pour atteindre les valeurs les plus élevées depuis la fin des années 1970 près de la surface. Au printemps 2001 et 2002, cependant, les températures se sont refroidies de façon importante par rapport aux deux années précédentes et elles ont atteint les valeurs observées au milieu des années 1990 (figure 6).

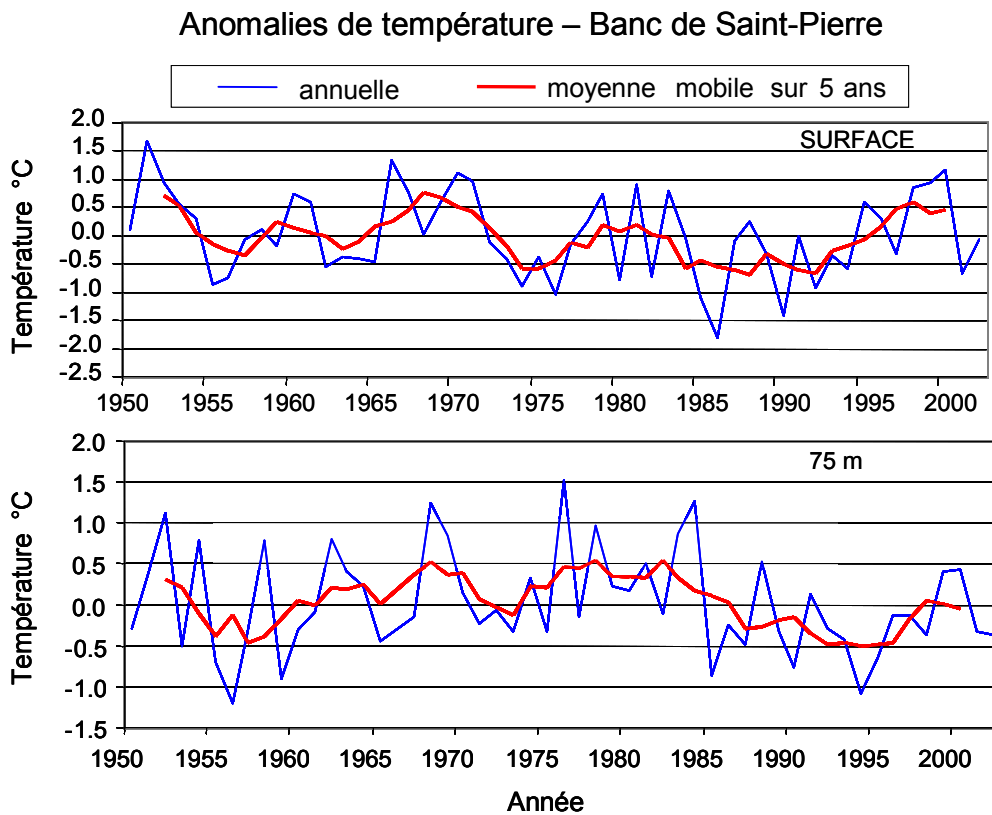


Figure 6. Série temporelle annuelle des anomalies de température près de la surface et près du fond (°C) sur le banc de Saint-Pierre fondée sur toutes les données historiques. La ligne pleine foncée représente la moyenne mobile sur 5 ans.

L'étendue de l'aire de l'eau de fond <0 °C s'est accrue sensiblement du milieu des années 1980 au milieu des années 1990, mais elle a diminué à des valeurs très basses entre

1998 et 2000 (figure 7). En 2001, elle a augmenté de nouveau, revenant aux valeurs observées au milieu des années 1990, mais elle a encore diminué légèrement en 2002. Depuis 1995, l'étendue de l'aire de l'eau de fond à des températures $>1^{\circ}\text{C}$ a augmenté, atteignant les valeurs d'avant 1985 en 1999-2000. En 2001, cette aire a diminué sensiblement comparé aux trois années précédentes, mais elle a augmenté légèrement en 2002. Sur le banc de Saint-Pierre, l'eau à $<0^{\circ}\text{C}$ a complètement disparu pendant les années chaudes de 1999 et de 2000. Elle a depuis lors grimpé jusqu'entre 20 et 30 % en 2001 et 2002. Sur les bancs, l'aire de l'eau proche du fond à des températures $>1^{\circ}\text{C}$ était d'environ 50 % de la surface totale en 1998, ce qui constitue la première quantité importante depuis 1984. Cette aire a grimpé plus tard à environ 70 % en 1999 et jusqu'à 85 % en 2000, mais elle a diminué à des valeurs inférieures pendant les deux dernières années. En général, l'analyse a montré des variations importantes des caractéristiques de la masse d'eau, en particulier sur le banc de Saint-Pierre au cours des dernières années. Du milieu des années 1980 à 1997, une masse d'eau froide à salinité presque constante a influé sur la plupart des 100 mètres supérieurs de la colonne d'eau. Cette situation a changé pour présenter des conditions plus chaudes et plus salées en 1998 et 1999 et des conditions plus fraîches mais encore chaudes en 2000. En 2001, les salinités ont grimpé au-delà des valeurs normales, alors que les températures sont généralement passées en dessous des valeurs normales à mesure que l'eau froide revenait dans la région. Au printemps 2002, les températures dans cette région ont augmenté légèrement par rapport aux valeurs observées en 2001, alors que les valeurs de salinité étaient plus élevées que celles observées en 2002.

Subdivision 3PS – Indice de superficie

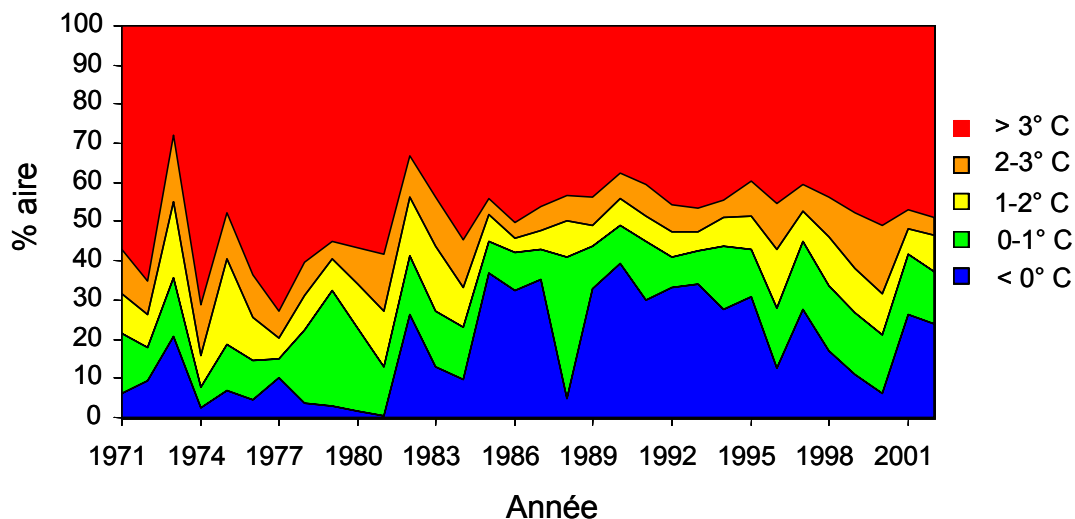


Figure 7. Série temporelle printanière du pourcentage de l'aire de fond couverte par de l'eau à des températures de $\leq 0^{\circ}\text{C}$, $0-1^{\circ}\text{C}$, $1-2^{\circ}\text{C}$, $2-3^{\circ}\text{C}$ et $\geq 3^{\circ}\text{C}$ dans les subdivisions 3Pn et 3Ps de l'OPANO.

3.2.2. Plateau Néo-Écossais et golfe du Maine (K. Drinkwater *et al.*)

Un examen des conditions océanographiques physiques de 2002 sur le plateau Néo-Écossais, dans le golfe du Maine ainsi que dans les secteurs en mer adjacents a été présenté. Des conditions chaudes et salées ont eu tendance à dominer les secteurs du plateau Néo-Écossais et du golfe du Maine en 2002. La température annuelle moyenne de la surface de l'océan à Boothbay Harbor a été la troisième plus chaude des 97 dernières années et, à St. Andrews, elle a été la neuvième plus chaude des 81 dernières années (figure 8). À Prince 5, les températures et les salinités mensuelles moyennes de toute la colonne d'eau se sont situées presque exclusivement au-dessus de la normale tout au long de l'année. À la station Halifax 2 (H2), la surface et les couches inférieures proches ont été plus chaudes que d'habitude, mais à mi-profondeur, les températures ont varié au cours de l'année entre plus froides et plus chaudes que la moyenne. À la station H2, les eaux de toutes les profondeurs ont eu tendance à présenter des salinités au-dessus de la normale.

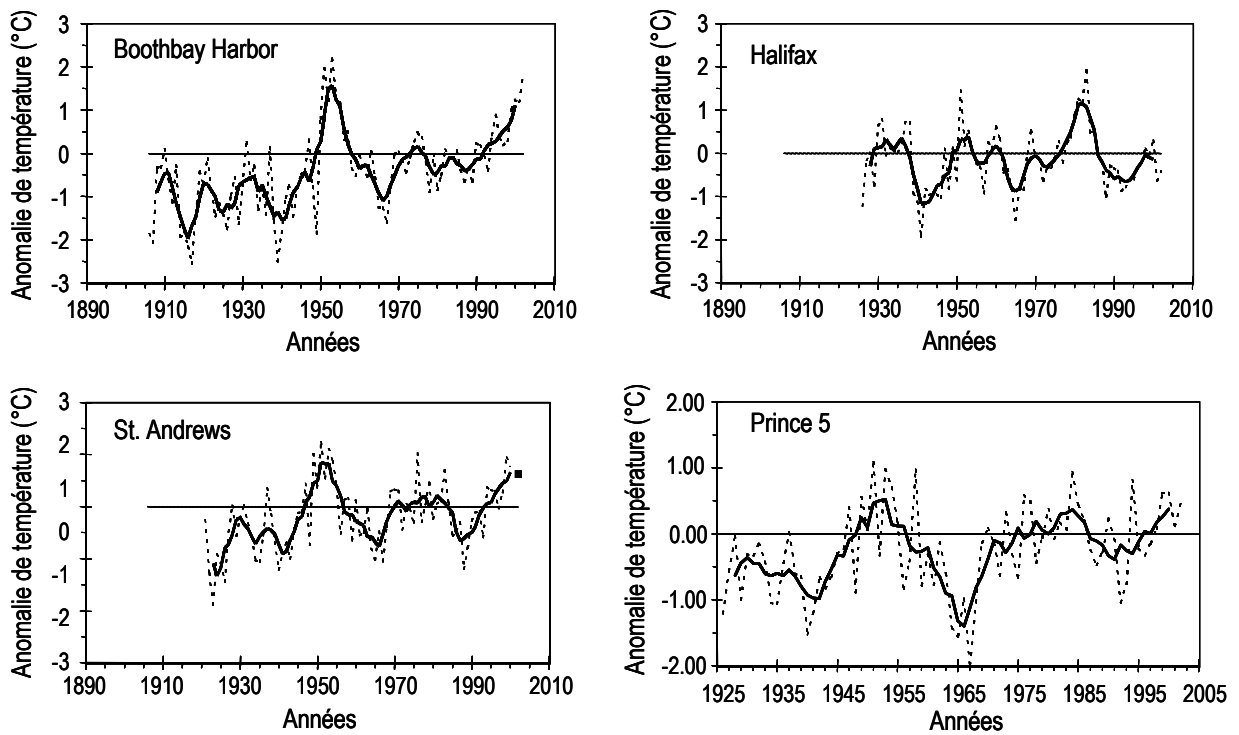


Figure 8. Anomalies annuelles de la température de surface de la mer et leurs moyennes mobiles sur cinq ans pour les stations de Boothbay Harbor, St. Andrews, Halifax Harbour et Prince 5. Les anomalies sont par rapport aux moyennes de 1971 à 2000.

Des eaux particulièrement chaudes ont été observées dans le golfe du Maine, à toutes les profondeurs, dans le bassin Georges, sur le banc Georges et sur le plateau Lurcher. Des eaux tout aussi chaudes ont été trouvées à de plus grandes profondeurs au bassin Emerald et dans les 50 à 100 premiers mètres du Banc de Misaine et du Sydney Bight. Dans ces deux derniers secteurs, les couches les plus profondes ont eu tendance à être plus froides que la normale. Dans le détroit de Cabot, les températures en eau profonde (200 à 300 mètres) ont eu

tendance à être plus élevées que la normale. Parmi les exceptions à ces conditions chaudes, mentionnons les températures de surface de la mer à Halifax et sur la majorité du plateau Néo-Écossais pendant la mission d'évaluation du poisson de fond de juillet. Au moment de la mission, les températures des eaux à 50 et 100 mètres variaient selon le lieu, différant ainsi de la moyenne à long terme, mais avec une légère tendance vers des températures plus chaudes que la normale. En juillet, les températures près du fond étaient chaudes, excepté dans le nord-est, où les anomalies de température de l'eau ont varié dans l'espace (figure 9). Cependant, les températures de fond ont augmenté de façon notable comparativement à 2001.

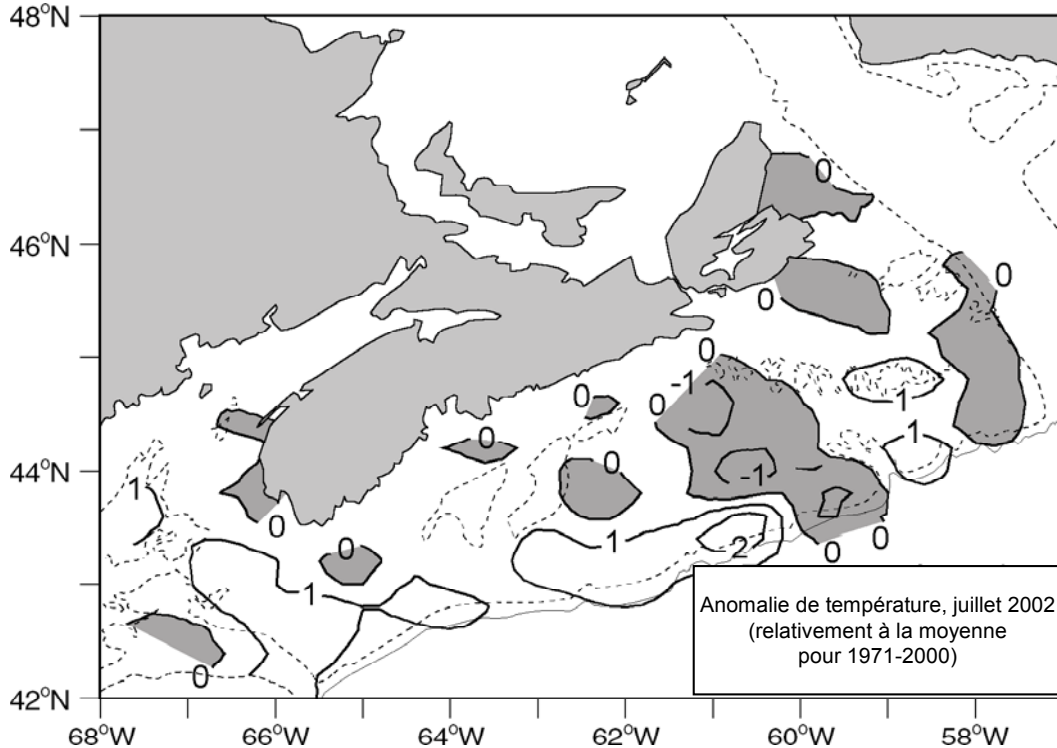


Figure 9. Contours des anomalies de température près du fond selon la mission d'évaluation du poisson de fond de juillet 2002 et les enquêtes de QIT.

En mai, on a observé une masse d'eau très chaude et très salée à l'extrémité la plus au large de la ligne de Halifax (PMZA). On pense qu'il s'agit d'un remous ou d'un méandre du Gulf Stream. Il semble qu'une partie de cette eau a pu pénétrer dans le plateau Néo-Écossais et amener des conditions plus chaudes et plus salées à cet endroit en mai et juin. Pendant la croisière du PMZA d'octobre 2002, des conditions chaudes ont dominé sur les lignes du banc de Browns et de Halifax, avec des températures presque normales dans la section de Louisbourg. Dans le détroit de Cabot, les températures de l'eau près du fond étaient plus chaudes que la normale, mais les 100 mètres supérieurs ont eu tendance à être plus froids. Même si la stratification verticale dans la colonne d'eau supérieure (entre la surface et 50 mètres) au-dessus du plateau Néo-Écossais a continué à s'affaiblir en 2002 par rapport aux dernières années, elle est généralement restée plus élevée que la normale. Le front plateau/talus ainsi que le Gulf Stream se sont situés, en général, à peu près aux mêmes

endroits qu'en 2001, ce qui était plus près du rivage que sa position normale, pour le Gulf Stream, et plus près de la mer, pour le front plateau/talus.

Les évaluations mensuelles du manteau glaciaire au large du détroit de Cabot effectuées depuis les années 1960 prouvent qu'en 2002, seules de petites quantités de glace ont été transportées sur le plateau Néo-Écossais, comparativement à la moyenne à long terme. Le manteau glaciaire, cependant, était légèrement inférieur en surface à ce qui avait été observé en 2001. Le manteau glaciaire intégré était légèrement inférieur à celui de 2001 et il est resté bien en-deçà de la moyenne à long terme. Il s'agit de la cinquième année consécutive où la glace est très peu abondante au large du détroit de Cabot.

3.2.3 Golfe du Saint-Laurent (D. Gilbert et C. Lafleur)

Selon Environnement Canada, au cours de l'hiver 2002, les températures de l'air ont été plus chaudes que la normale (de 0,5 à 2 °C) partout dans le golfe du Saint-Laurent, excepté dans le nord-est du Golfe, où elles se sont situées près de la normale. Au printemps, les températures de l'air ont été inférieures à la normale (0,5 °C) dans le nord du Golfe, mais ailleurs et pendant l'été, elles ont été normales. En automne, les températures de l'air se sont situées près de la normale partout, sauf dans le nord-est du Golfe, où elles ont été inférieures (0,5 °C) à la normale.

À la fin de 2001, les températures de l'air chaudes ont ralenti la formation de glace dans le golfe du Saint-Laurent, de sorte qu'il y a eu peu de glace au début de 2002. La soustraction de la moyenne à long terme indique que, dans la majeure partie du Golfe, la période des premières glaces est survenue plus tard que la normale d'une à deux semaines. La disparition des glaces est survenue entre la fin de mars et la mi-mai, ce qui fait que la glace est disparue plus tôt que la normale dans les régions du centre (p. ex., au large de l'ouest de Terre-Neuve) et du sud (p. ex., au sud des Bancs Madeleine). Pour l'ensemble du Golfe, la durée des glaces a été moins longue de 10 à 30 jours que la moyenne à long terme. L'étude de la moyenne mensuelle des secteurs du Golfe couverts de glace a prouvé qu'en 2002, l'aire maximale du couvert a augmenté relativement à 2001 et aux quelques années précédentes (figure 10). Toutefois, les évaluations de la durée des glaces indiquent une valeur très inférieure à la moyenne à long terme. En effet, l'année 2002 a été une année où il n'y a eu que peu de glace dans le golfe du Saint-Laurent.

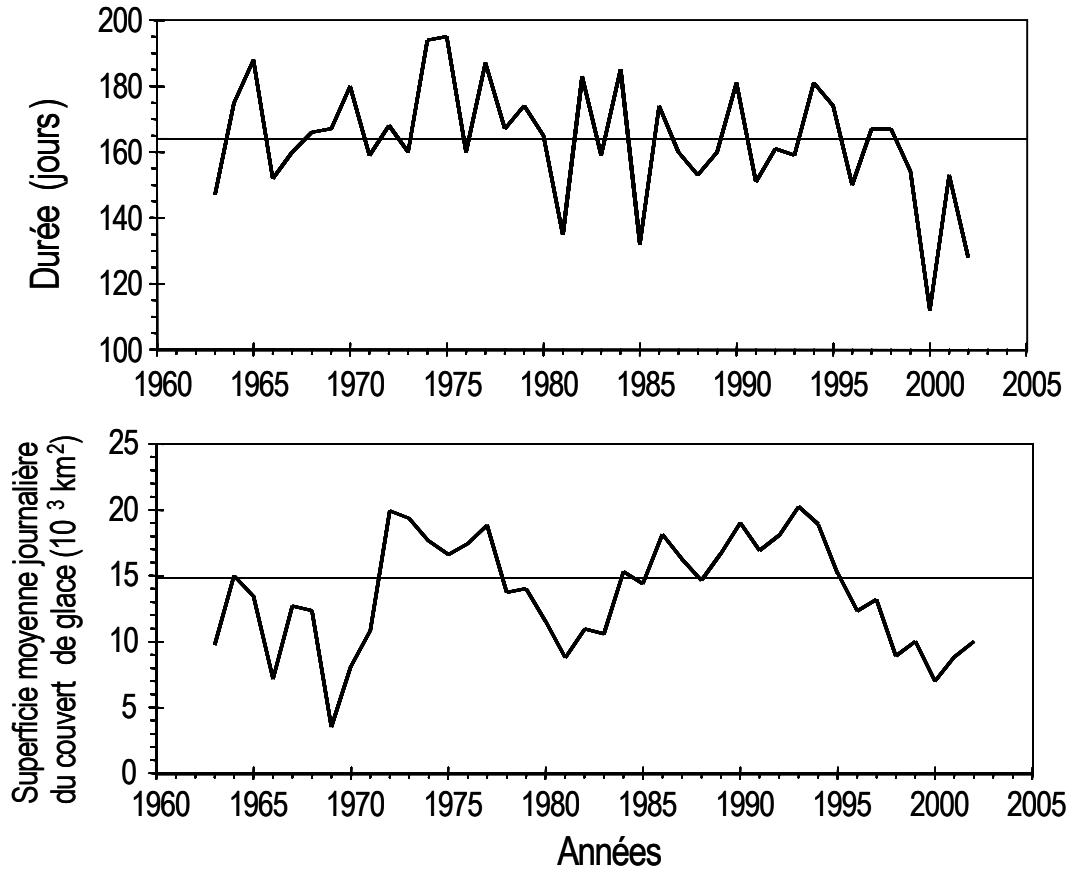


Figure 10. Série temporelle de la durée de la glace (graphique du haut) et du manteau glaciaire annuel intégré (la somme des secteurs multipliée par le nombre de jours). Les lignes horizontales représentent les moyennes à long terme (1971-2000).

Les précipitations sur la majeure partie du bassin hydrographique du fleuve Saint-Laurent et du golfe du Saint-Laurent ont été sous la normale en 2002. En conséquence, relativement à la période de référence à long terme (1971-2000), la moyenne annuelle du débit d'eau douce à la ville de Québec a été d'environ $1500 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ inférieur à la normale pour la quatrième année consécutive (figure 11).

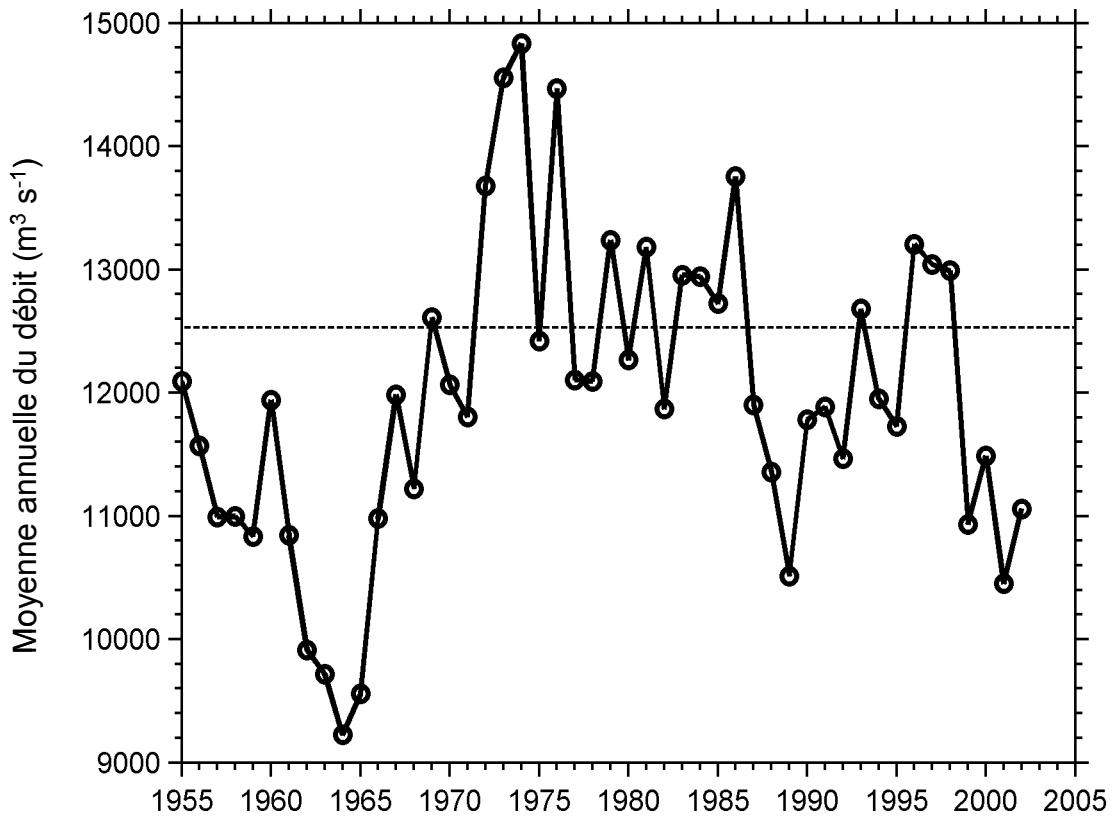


Figure 11. Moyenne annuelle du débit d'eau douce du fleuve Saint-Laurent à la ville de Québec (ligne avec cercles) comparée aux valeurs climatologiques de 1971 à 2000 (ligne brisée).

La température minimale de la couche intermédiaire froide (CIF) a légèrement diminué (de 0,1 °C) dans les parties profondes du Golfe et sur les Bancs Madeleine (figure 12). Cependant, l'épaisseur de la CIF où la température se situait au-dessous de 0 °C et de 1 °C a diminué de 10 mètres et de 14 mètres, respectivement. Cette situation est inhabituelle parce qu'une baisse de la température minimale de la CIF est normalement accompagnée d'une augmentation de l'épaisseur de la CIF. En 2002, la température minimale de la CIF était près de la médiane à long terme dans les parties profondes du Golfe.

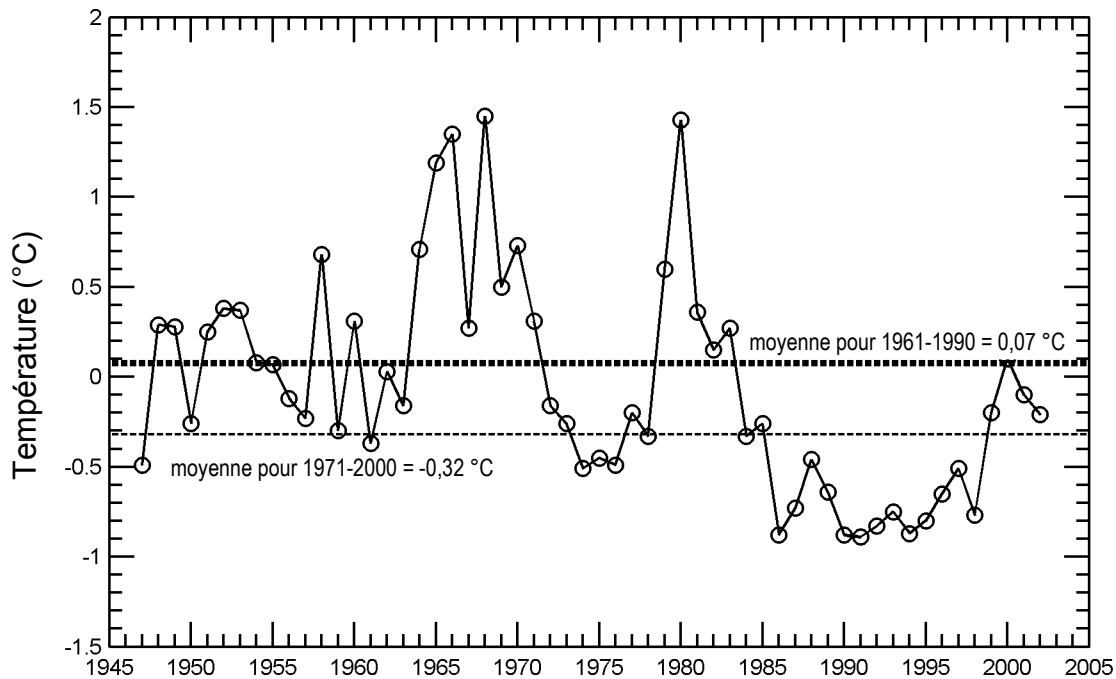


Figure 12. Indice composé des anomalies de température au cœur de la CIF dans le golfe du Saint-Laurent. La ligne brisée épaisse montre la moyenne entre 1961 et 1990 (0,07 °C), tandis que la ligne brisée mince indique la moyenne entre 1971 et 2000 (-0,32 °C).

Pour différentes couches de la colonne d'eau, les mesures de la température et de la salinité (mai à septembre) ont été analysées. La température moyenne dans l'ensemble du Golfe, au milieu de l'été (15 juillet), à une profondeur se situant entre 30 et 100 mètres, était plus chaude par $\sim 0,3$ °C relativement à 2001. Dans la couche de 100 à 200 mètres, les températures étaient également plus chaudes (0,38 °C) par rapport à 2001 et à la moyenne de 1971-2000. Enfin, dans la couche de 200 à 300 mètres, la température de l'eau a augmenté de 0,12 °C en 2002 relativement à 2001 et elle est maintenant plus chaude de 0,27 °C par rapport à la normale de 1971-2000.

3.2.4 Fiche des résultats sur l'environnement physique

Comme pour les dernières années, tous les indices de 2002 portant sur les conditions océanographiques physiques dans la zone de l'Atlantique ont été résumés afin de faciliter les comparaisons entre les régions. La fiche des résultats sur l'environnement physique présente les anomalies de 2002 (écarts-type par rapport à la période de référence 1971-2000) par rapport aux anomalies depuis 1997 (tableau 1).

Tableau 1 Fiche des résultats environnementaux pour 2002.

| Index | Région | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | Stn. Devs. | Conditions froides/fraîches |
|-------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|--------------------------------|
| | ONA | -0,63 | -0,34 | 1,18 | 1,10 | -0,96 | -0,37 | | |
| | Terre-Neuve/Labrador | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | | |
| Température annuelle de l'air | Labrador (Cartwright) | 0,125 | 1,10 | 1,841 | 1,007 | 1,22 | 0,18 | >2 | |
| | Terre-Neuve (St. John's) | -0,69 | 1,14 | 2,52 | 1,56 | 0,78 | 0,07 | >1,5 à 2 | |
| Glace de mer | Labrador et Terre-Neuve | -0,58 | -0,99 | -1,21 | -0,88 | -1,28 | -1,04 | >1 à 1,5 | |
| Température de surface | Station 27 | -0,40 | 0,85 | 1,81 | 1,15 | 0,93 | -0,08 | >0,5 à 1 | |
| Température intégrée | Station 27 (0-50) | 0,05 | 0,18 | 1,25 | 0,96 | 1,73 | -0,11 | -0,5 à 0,5 | |
| | Station 27 (0-176) | -0,03 | -0,03 | 1,34 | 1,1 | 1,21 | 0,66 | | |
| Température près du fond | Station 27 | 0,83 | 1,35 | 1,45 | 1,31 | 1,52 | 0,59 | | |
| | Terre-Neuve (Grand Banc) | -0,54 | 0,24 | 0,61 | 0,59 | 0,05 | 0,00 | | |
| | Banc de Saint-Pierre | -0,36 | -0,18 | 0,61 | 0,65 | -0,72 | -0,19 | | |
| CIF | Est du plateau de Terre-Neuve | -1,03 | -0,35 | -0,93 | -0,17 | -1,24 | -0,98 | >2 | |
| | Grand Banc | 0,26 | -0,73 | -1,38 | -1,26 | -0,55 | -0,81 | >1,5 à 2 | |
| | Banc Hamilton | -1,46 | -0,64 | -1,91 | 0,25 | -0,52 | -1,07 | >1 à 1,5 | |
| Salinité | STATION 27 (SURFACE) | -0,26 | -0,30 | -0,39 | -0,22 | -0,57 | 1,09 | >0,5 à 1 | |
| | STATION 27 (FOND) | -0,10 | 0,40 | -0,20 | -0,30 | -0,10 | -0,20 | -0,5 à 0,5 | |
| Stratification | STATION 27 | 0,40 | 0,90 | 1,30 | 0,50 | 1,00 | -0,17 | | |
| | Golfe du Saint-Laurent | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | | |
| Température annuelle de l'air | Golfe du Saint-Laurent (Îles-de-la-Madeleine) | -0,26 | 1,917 | 2,777 | 1,468 | 1,95 | 0,62 | | |
| Glace de mer | Golfe du Saint-Laurent | -0,45 | -1,6 | -1,3 | -2,1 | -1,62 | -1,30 | | |
| Température intégrée | Détroit de Cabot (200-300 m) | 0,07 | -0,81 | 0,629 | 0,137 | 0,57 | 0,86 | | |

| Golfe du Saint-Laurent (suite) | | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Température près du fond | Golfe du Saint-Laurent (30-100 m) | -0,3 | -0,81 | 0,356 | 0,927 | -0,28 | 0,31 |
| | Golfe du Saint-Laurent (100-200 m) | -0,25 | -0,3 | 0,533 | 0,533 | -0,03 | 0,55 |
| | Golfe du Saint-Laurent (200-300 m) | 0,30 | -0,31 | -0,13 | 0,027 | 0,30 | 0,54 |
| | Zone des Bancs Madeleine avec T <0 | 0,17 | 0,85 | -1,12 | -0,47 | -1,22 | -1,17 |
| | Zone des Bancs Madeleine avec T <1 | 0,64 | 1,14 | -0,58 | -0,99 | -0,05 | -0,81 |
| | Golfe du Saint-Laurent-température minimale | | | | | | |
| CIF (1948-1999) | -0,38 | -1,03 | 0,22 | 0,90 | -0,38 | 0,21 | |
| Plateau Néo-Écossais/Golfe du Maine | | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
| Température annuelle de l'air | Plateau Néo-Écossais (Île-de-Sable) | -0,92 | 1,283 | 2,77 | 1,984 | 0,71 | 0,35 |
| | Golfe du Maine (Boston) | -0,77 | 1,325 | 0,941 | -1,01 | 0,93 | 1,19 |
| Glace de mer | Plateau Néo-Écossais (surface) | -0,3 | -1,37 | -1,31 | -1,20 | -1,17 | -1,49 |
| Température de surface | Halifax (SST) | -0,3 | | -0,03 | 0,44 | -0,95 | -0,65 |
| | Baie de Fundy (St. Andrews SST) | -0,08 | 0,538 | 1,869 | 1,57 | | 1,257 |
| | Golfe du Maine (Boothbay SST) | 0,34 | 0,538 | 1,993 | 2,38 | 2,28 | 3,44 |
| Température près du fond | Plateau Néo-Écossais (Banc de Misaine – 100 m) | -0,43 | -0,02 | 0,797 | 1,406 | -0,27 | 0,23 |
| | Bassin Emerald (250 m) | 0,33 | -1,69 | -0,22 | 0,314 | 0,19 | 0,245 |
| | Plateau Lurcher (50 m) | 0,045 | -1,39 | 1,156 | 1,779 | -0,83 | 1,577 |
| | Bassin Georges (200 m) | 0,34 | -2,57 | 0,985 | 1,036 | 0,18 | 0,43 |
| | Banc Georges (50 m) | | -0,60 | 1,06 | 1,10 | 1,38 | 1,35 |
| | Prince 5 (90 m), Baie de Fundy | -0,46 | -0,85 | 1,893 | 1,596 | -0,54 | 0,81 |
| Salinité | Prince 5 (90 m) | -0,1 | -1,07 | 0,799 | 0,483 | -0,16 | 1,34 |

3.2.5 Questions et discussion

La discussion sur les conditions de l'environnement physique débute par une observation concernant les tendances récentes affichées par la température, qui semblent s'écarter des sommets enregistrés au cours des dernières années.

Après la présentation sur les conditions physiques dans la région de Terre-Neuve et du Labrador, des questions sont soulevées à propos de la façon dont l'information pourrait être (ou est) combinée avec l'information biologique fournie par les missions d'évaluation du poisson de fond. Glen Harrison veut savoir si nous comptons poursuivre nos importants efforts « océanographiques » à partir de missions d'évaluation du poisson de fond, si de tels efforts sont durables et quelle est l'importance réelle de ces efforts. Par exemple, à quelle fin utilise-t-on l'indice des habitats qui est produit? On indique que, dans la région de Terre-Neuve par exemple, on a réussi à élaborer et à employer les indices parce que l'équipement est monté sur des chaluts. De même, la région du Golfe réussit à recueillir les données océanographiques simultanément au chalutage. Ces préoccupations font suite aux questions soulevées lors de l'atelier COP-PMZA de l'automne dernier sur le renforcement des liens entre le programme de monitoring et les évaluations des stocks; elles étaient aussi reliées à la question de savoir comment le COP pourrait s'impliquer davantage dans l'utilisation de ces indices. On a fait mention de la présence des océanographes lors des processus d'évaluation régionaux des poissons et des invertébrés et, pour certaines régions, cette participation semble satisfaisante.

En ce qui concerne les conditions environnementales physiques sur le plateau Néo-Écossais, l'évolution de la stratification semble constante au fil des années, ce qui n'est pas le cas pour la profondeur de la couche de mélange. On discute de l'origine de l'anomalie de la salinité. Des similitudes avec ce qui a été observé à la station 27 sont notées, ce qui signifie qu'une partie de l'eau pourrait provenir du plateau de Terre-Neuve. Toutefois, on indique qu'une meilleure connaissance de la climatologie de la couche de mélange nous aiderait à mieux comprendre.

On signale que l'information sur les conditions océanographiques physiques du sud du golfe du Saint-Laurent n'a pas été présentée au cours de la séance sur les environnements physiques. Ken Drinkwater a rassemblé de l'information sur le sud du Golfe et fait un survol rapide de la question.

- En septembre 2002, les températures de fond bien que encore relativement froides avaient cependant augmenté par rapport à 2001.
- L'indice de la température de fond des habitats du crabe des neiges a diminué en 2002 comparé à 2001, mais la température a augmenté dans la plupart des zones où vit le crabe de neige au cours des dernières années.
- Les profils de température indiquent des conditions plus chaudes sous 100 mètres.

Après la présentation sur le sud du Golfe, quelqu'un demande si cette information devait être incorporée au RÉS de la région des Maritimes (comme c'est le cas pour les

conditions océanographiques chimiques et biologiques), devrait être incluse au RÉS sur l'océanographie physique du golfe du Saint-Laurent ou, encore, si elle devait être présentée dans un document distinct. Cette question soulève des préoccupations au sein du COP mais, finalement, on décide d'inclure le sud du Golfe dans le RÉS du golfe du Saint-Laurent.

On discute également de la fiche des résultats sur l'environnement physique. Glen Harrison commente le bien fondé d'ajouter des indices. Ken Drinkwater explique que le poids des indices est égal. On précise qu'une anomalie négative sur le graphique des anomalies de la couche intermédiaire froide était codée par la couleur rouge, qui indique des conditions plus chaudes. Les anomalies positives de stratification sont indiquées en rouge. Ken Frank souligne que nous nous occupons de plus de 30 variables et suggère d'agréger des indices afin d'éliminer, si possible, des redondances en rendant les indices additionnables et en utilisant des techniques de classement. On propose que les caractéristiques du mélange, de l'atmosphère et de l'advection soient regroupées. Cette suggestion déclenche une discussion sur la normalisation de l'information et l'ampleur des changements à faire. Il pourrait s'agir d'un classement à grande ou à petite échelle. Le Comité convient et recommande qu'une analyse plus approfondie de ces indices soit faite pour la réunion de l'an prochain.

Il est également brièvement question des conséquences du décalage récent de la période de référence de 1961-1991 à 1971-2000. Denis Gilbert indique qu'Environnement Canada utilisait la période 1951-1980, mais que les statistiques sont en train d'être recompilées en fonction d'une période de référence plus récente. Ken Drinkwater mentionne que l'Organisation météorologique mondiale ne met sa période de référence à jour que tous les trente ans, mais qu'il est souhaitable que nous mettions la nôtre à jour tous les dix ans afin de tirer le maximum d'avantages des nouvelles technologies et des changements récents dans les échantillonnages. Pour tous les indices, il doit y avoir uniformité dans les périodes de référence, car les valeurs de référence varient selon les périodes de référence. Dans les cas où ce n'est pas possible, nous pouvons classer les moyennes annuelles à titre de valeurs historiques ou d'expressions d'une tendance séculaire.

On discute ensuite de la possibilité d'introduire de nouveaux indices. Denis Gilbert exprime sa satisfaction envers une nouvelle sonde pour l'oxygène dissous. Le modèle 43 de Seabird a donné des mesures fiables et précises. Glen Harrison indique que son groupe avait obtenu des résultats semblables. Au cours de récents travaux sur le terrain, la sonde DO₂ a été automatisée, ce qui a réduit l'échantillonnage avec la bouteille Niskin et laissé du temps pour d'autres travaux. Le temps ainsi libéré a été employé à effectuer davantage de relevés ponctuels. On souligne également qu'une carte des nitrates au fond n'a qu'une utilisation limitée, mais que l'oxygène semble être important dans l'estuaire du golfe du Saint-Laurent, encore plus que la salinité.

La discussion porte ensuite sur la variabilité spatiale dans l'écosystème. On considère que la connaissance du champ de la température est très importante. Pierre Pepin parle du rôle des modeleurs et de la variabilité spatiale ainsi que de l'établissement de liens à de plus grandes échelles. Nous essayons de comprendre l'écosystème, mais la variabilité spatiale peut compliquer les choses. Le COP doit donc établir avec plus d'efficacité les liens entre les différents aspects de l'écosystème.

3.3 Conditions océanographiques biologiques

3.3.1 Plateau de Terre-Neuve et Labrador (P. Pepin *et al.*)

L'information au sujet des variations saisonnières et interannuelles des concentrations de chlorophylle *a*, des principaux sels nutritifs, des taux de production primaire ainsi que de l'abondance des principaux taxa de phytoplancton et de zooplancton mesurés à partir de la station 27 et des activités du PMZA est passée en revue. Des séries temporelles et spatiales sur les différentes mesures biologiques, chimiques, optiques et physiques de 2002 sont présentées et, quand les données étaient disponibles pour les périodes précédentes, les séries contrastaient avec celles-ci.

Le caractère saisonnier des variables chimiques et biologiques à la station 27 et le long des sections principales du PMZA était semblable à celui des années précédentes (c.-à-d., 1999-2001). La synchronisation des épisodes de floraison sur le plateau de Terre-Neuve (sud de l'Île-aux-Phoques) était également semblable aux conditions observées dans les années précédentes, mais contrastait avec 2001, alors que le début de la floraison printanière a été retardé (figure 13). Il apparaît clairement que les variations interannuelles du caractère saisonnier de la structure du mélange vertical et de la colonne d'eau jouent un rôle important dans le cycle saisonnier du phytoplancton le long du plateau de Terre-Neuve. En 2001, le retard dans le début de la floraison printanière a été associé au mélange profond persistant de la colonne d'eau. Bien que la force des vents soit demeuré élevée en 2002, leur effet global sur la colonne d'eau a pu être légèrement diminué par la synchronisation et l'intensité relatives des épisodes de vent, ce qui a fait en sorte que la profondeur de la couche de mélange a diminué de façon plus progressive en 2002, permettant ainsi une floraison printanière plus hâtive.

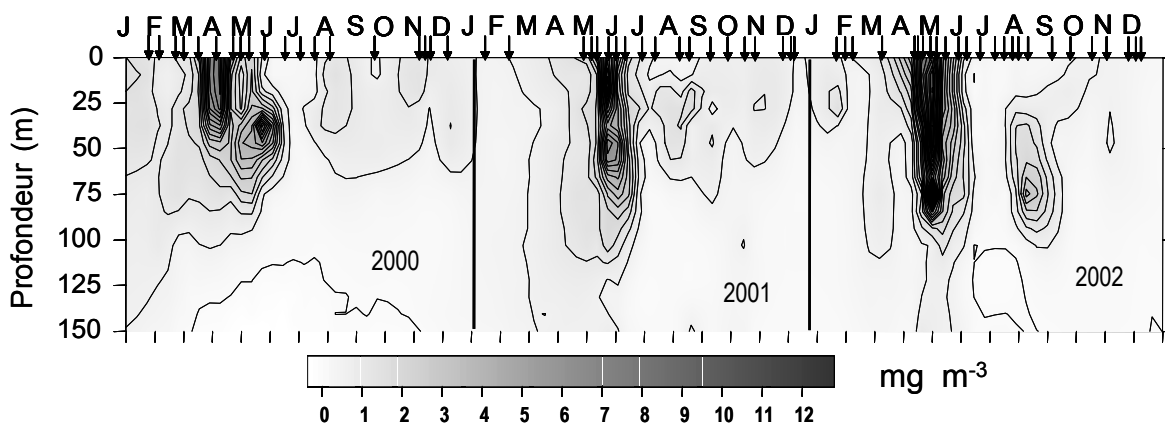


Figure 13. Variation saisonnière de la structure verticale de la concentration de chlorophylle *a* à la station 27 pendant la période de 2000 à 2002.

Les variations de l'environnement physique peuvent également contribuer à une augmentation progressive de l'importance de la floraison printanière du phytoplancton. Depuis 2000, on a assisté à une intensification progressive de la productivité globale et du stock de phytoplancton au printemps (figure 13). Cependant, une indication préliminaire montre qu'en

plus des facteurs qui régissent la structure verticale de la colonne d'eau, les variations interannuelles de la lumière incidente ont également pu contribuer à l'augmentation de l'intensité globale de la floraison printanière du phytoplancton. Des informations préliminaires indiquent qu'en 2001 et 2002, le rayonnement incident se situait à l'extrémité supérieure des degrés de luminosité observés durant les trois dernières décennies à l'aéroport de St. John's.

En 2001, les inventaires des sels nutritifs en profondeur (>50 m) établis à la station 27 ont montré une diminution de 30 à 50 % par rapport aux conditions des années précédentes, mais ce changement n'a été observé le long d'aucune des sections standard. Cette situation à la station 27 a persisté en 2002, mais quelques indications laissent croire que l'épuisement du bassin de sels nutritifs en profondeur a pu atteindre les parties côtières et centrales du plateau de la section de la baie de Bonavista. Dans cette section, une diminution notable des concentrations des sels nutritifs en profondeur a été observée en 2002, mais l'ampleur de cette diminution était considérablement inférieure à celle observée à la station 27 (diminution ramenée à une moyenne saisonnière de 10 % par rapport à 30 % au cours de la période 2000-2001).

Les stocks totaux de phytoplancton présents dans le nord-est du plateau terre-neuvien sont généralement moins importants pendant les missions d'été et d'automne qu'au cours des années précédentes. Bien que la stratification ait été moins intense, ce qui laisse supposer que la reconstitution des réserves de sels nutritifs a pu se produire plus facilement et que la température intégrée était également plus basse. On pourrait donc présumer que les baisses de températures peuvent jouer un rôle important en limitant la production sur le plateau. Par ailleurs, une pression de broutage plus élevée due à une légère augmentation de la densité des grands copépodes calanoïdes peut avoir maintenu les stocks à de bas niveaux.

L'abondance globale du zooplancton à la station 27 correspondait en général avec les observations précédentes, excepté celles de l'automne et de l'hiver 2001-2002, où des concentrations élevées d'*Oithona* et de *Pseudocalanus* étaient présentes (figure 14). L'augmentation totale des populations de ces deux espèces hivernantes n'a pas eu comme conséquence des augmentations substantielles des densités de population au printemps et à l'été suivant, à cet emplacement ou le long des sections plus au sud. Le changement le plus remarquable dans la structure de la communauté du zooplancton à la station fixe a été l'augmentation de l'abondance des espèces de copépodes d'eaux froides. Bien que l'abondance des autres groupes taxonomiques ait fluctué, les copépodites des espèces *Metridia*, *C. Glacialis*, *C. Hyperboreus* et *Microcalanus* sont devenus plus fréquents dans la communauté, quoi que l'augmentation d'ensemble de leur abondance ait été modeste. L'espèce rencontrée dans les eaux chaudes, *T. longicomis.*, dont l'abondance atteint des sommets à l'automne, a montré une diminution de son abondance globale et, constatation plus importante encore, son occurrence relative à la station 27 semble avoir diminué depuis 1999. Les changements dans l'occurrence des espèces de copépodes d'eaux froides et d'eaux chaudes sont relativement cohérents avec la variation des caractéristiques de la masse d'eau qui ont eu lieu depuis la fin des années 1990.

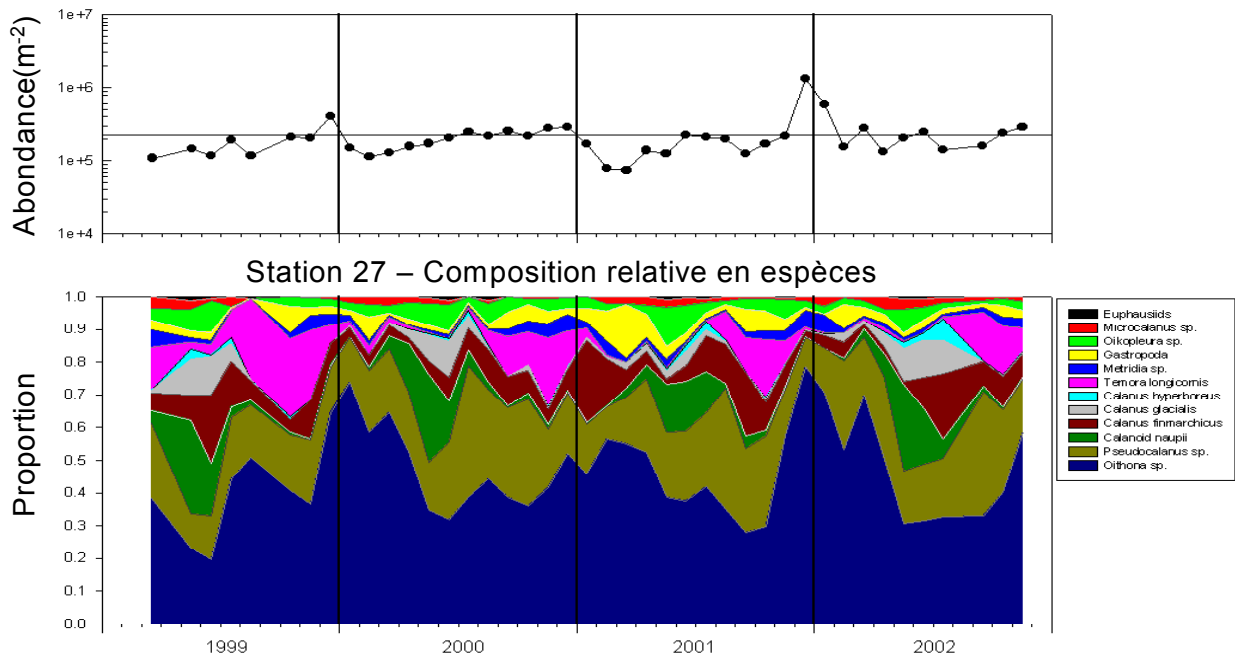


Figure 14. Série temporelle de l'abondance totale du zooplancton (graphique du haut) et de la composition relative en espèces (graphique du bas) à partir des relevés verticaux au filet effectués à la station 27 depuis la création du PMZA.

L'occurrence et l'abondance plus grandes de grandes espèces de copépodes telles que *Calanus* et *Metridia* peuvent être responsables de l'augmentation de l'abondance relative de grands nauplii calanoïdes dans les zones du milieu du plateau et à l'extérieur de celui-ci. Bien que les petites espèces de copépodes, telles que les espèces *Oithona* et *Pseudocalanus*, dominant toujours la communauté de copépodes dans la majeure partie du nord-est du plateau de Terre-Neuve, l'augmentation de l'abondance des grandes espèces peut avoir entraîné une augmentation générale de la biomasse de la communauté de zooplancton, en particulier au cœur du courant du Labrador.

3.3.2 Plateau Néo-Écossais, golfe du Maine, sud du golfe du Saint-Laurent (G. Harrison *et al.*)

Les conditions océanographiques optiques, chimiques et biologiques de 2002 dans les régions des Maritimes et du Golfe (Banc Georges, est du golfe du Maine, Baie de Fundy, plateau Néo-Écossais et sud du golfe du Saint-Laurent) sont examinées et comparées aux conditions de l'année précédente et aux moyennes à plus long terme, là où elles s'appliquaient. En plus des descriptions provenant des collectes de données de base du PMZA (stations fixes, sections saisonnières, missions d'évaluation du poisson de fond, CPR, télédétection), on examine également quelques données de l'extérieur des régions des Maritimes et du Golfe afin d'obtenir une perspective zonale plus vaste.

Le PMZA fournit maintenant des données suffisantes pour que l'on puisse commencer à documenter des profils spatiaux et temporels récurrents des propriétés optiques, chimiques et biologiques dans les régions des Maritimes et du Golfe ainsi qu'à décrire les changements (tendances) des propriétés océanographiques. Même si, en 2002, plusieurs caractéristiques océanographiques des régions des Maritimes et du Golfe étaient semblables à celles observées au cours des années précédentes, on peut remarquer un certain nombre de différences.

Conditions optiques et de mélange : En 2002, on a observé des différences notables dans les cycles de la couche de mélange à toutes les stations fixes. À la station Shediac Valley, la profondeur de la couche de mélange d'été était moindre en 2002 qu'en 2001, alors que la profondeur de la couche de mélange d'hiver était moindre à Halifax 2. À Prince 5, les couches de mélanges d'été étaient considérablement plus profondes que ce qui avait été observé durant les années précédentes. Ces changements découlent probablement d'événements météorologiques locaux, mais ce lien n'a pas encore été exploré ni établi.

Sels nutritifs : Dans l'ensemble, les cycles saisonniers des sels nutritifs, la structure verticale et les variations régionales de 2002 ont été semblables aux années précédentes. Toutefois, quelques différences ont été notées : 1) les concentrations de nitrates en eau profonde (>50 m), à toutes les stations fixes, étaient plus élevées en 2002 qu'en 2001, mais toujours inférieures à la moyenne climatologique, au moins pour Halifax 2, station pour laquelle des données à long terme existent; 2) les concentrations de nitrates au fond de l'eau observées pendant les missions annuelles d'évaluation du poisson de fond étaient généralement semblables ou légèrement plus fortes que celles observées en 2001, mais plus faibles que la moyenne climatologique dans les bassins profonds. Les conditions d'oxygène (% de saturation) étaient inférieures sur le plateau Néo-Écossais et dans le sud du Golfe et, en 2002, les bas niveaux étaient plus répandus qu'en 2001. Cette situation a pu résulter de changements de la masse d'eau ou d'une consommation accrue par les micro-organismes. Cette dernière possibilité peut être explorée par l'analyse des propriétés hydrographiques, mais les données sur la communauté microbienne ne relèvent pas du PMZA.

Phytoplancton : Même si la variabilité du phytoplancton (à la fois temporelle et spatiale) est, de façon caractéristique, élevée en eaux côtières, l'apparition d'une grande floraison printanière et estivale (et, de façon moins remarquable, automnale) de phytoplancton est évidente selon les observations faites aux stations fixes des Maritimes et du Golfe, aux sections saisonnières, au cours des missions d'évaluation du poisson de fond et au moyen de l'EPC et des données de la télédétection. Des profils spatiaux récurrents tels que les concentrations élevées de chlorophylle *a* au large du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, de l'est du golfe du Maine/Baie de Fundy et du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent sont également observés chaque année (figure 15). Toutefois, en 2002, certaines caractéristiques du cycle de croissance du phytoplancton dans les régions des Maritimes et du Golfe se sont distinguées. Les plus évidentes ont été des concentrations élevées persistantes et répandues de la chlorophylle *a* dans le sud du Golfe, qui ont été observées sur le terrain et par satellite; en outre, les concentrations de chlorophylle en surface observées pendant la mission d'évaluation du poisson de fond de l'automne étaient les plus élevées jamais enregistrées. Les données recueillies sur le terrain et par satellite ont également prouvé que la floraison printanière sur le

plateau Néo-Écossais (Halifax 2, Halifax Line) a été plus hâtive et que sa durée a été plus courte qu'en 2001; de plus, la floraison printanière et estivale tardive du phytoplancton à Prince 5 s'est produite plus tard en 2002 qu'en 2001. La concentration de chlorophylle élevée et persistante dans le sud du Golfe a pu être reliée aux couches de mélange peu profondes et aux niveaux plus élevés de sels nutritifs en 2002. De façon similaire, l'augmentation des couches de mélange d'été à Prince 5 en 2002 pourrait avoir été défavorable à la croissance du phytoplancton et pourrait avoir contribué au retard du début de la floraison printanière et estivale à cet endroit.

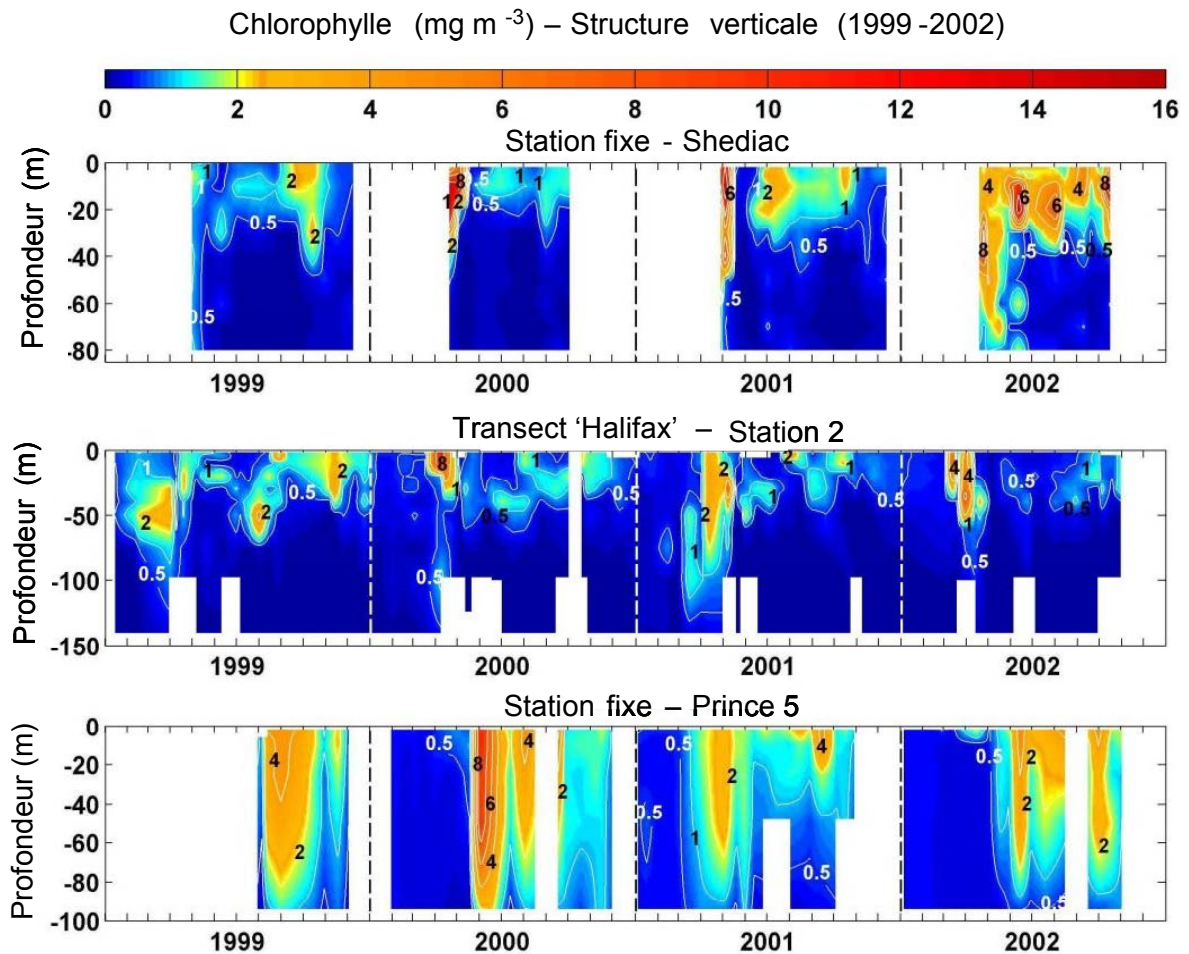


Figure 15. Série temporelle de la structure verticale de la chlorophylle aux stations fixes des Maritimes et du Golfe (PMZA) de 1999 à 2002.

La floraison printanière plus hâtive constatée en 2002 à Halifax 2 peut être reliée au mélange vertical réduit de l'hiver précédent, qui a créé des conditions favorables à la croissance du phytoplancton plus tôt au début de l'année. Les données des séries temporelles obtenues par satellite établissent également des tendances quant à l'abondance du

phytoplancton dans les régions des Maritimes et du Golfe. Par exemple, l'importance de la floraison printanière a diminué dans l'est du plateau Néo-Écossais et dans le détroit de Cabot depuis 1998, mais les niveaux les plus bas à ce jour ont été enregistrés en 2002. Une image synoptique des conditions du phytoplancton dans le nord-ouest Atlantique en 2002 fondée sur la couleur de l'océan selon les satellites a indiqué que, dans certaines régions, les niveaux d'ensemble ont diminué et que, dans d'autres régions, ils se sont accrus; cependant, aucun de ces changements n'est considéré comme important. À plus long terme, toutefois, les données de l'EPC prouvent clairement que l'abondance actuelle du phytoplancton, dans l'ensemble de la région, est beaucoup plus grande qu'elle ne l'était il y a des décennies et que l'explosion de la croissance printanière se produit maintenant plus au début de l'année que dans les années 1960 et 1970.

Zooplancton : Comme le phytoplancton, le zooplancton dans les régions des Maritimes et du Golfe est caractérisé par une variabilité spatiale et temporelle élevée. La biomasse et l'abondance numérique du zooplancton sont généralement plus grandes au printemps et elles sont également plus grandes à l'ouest du plateau Néo-Écossais, à l'est du golfe du Maine et au sud du Golfe du Saint-Laurent qu'à l'est du plateau Néo-Écossais. Les plus bas niveaux de zooplancton (et de l'important copépode *C. finmarchicus*) ont été observés à Prince 5, alors que les plus hauts niveaux ont été vus à Halifax 2. En général, la composition de la communauté aux stations fixes des Maritimes et du Golfe est demeurée relativement inchangée depuis que les observations du PMZA ont commencé en 1999. Cependant, en 2002, quelques caractéristiques de la communauté de zooplancton étaient remarquables. Au cours des dernières années, on a constaté une tendance à la décroissance de la biomasse et de l'abondance du zooplancton. De fait, en 2002, à toutes les stations fixes, la biomasse de zooplancton était faible et l'abondance de copépodes ainsi que de *C. finmarchicus* à Halifax 2 ont atteint leurs niveaux les plus bas jamais enregistrés. À la station Shediac Valley, cependant, *C. finmarchicus* a augmenté en 2002 par rapport à l'année précédente. Il est tentant de relier cette dernière observation aux niveaux de chlorophylle élevés et persistants dans le sud du Golfe en 2002. Les quantités de méduses et d'appendiculaires ont été également élevées à Shediac Valley et à Halifax 2 en 2002, comparativement aux années précédentes. La biomasse du zooplancton observée pendant les missions d'évaluation du poisson de fond de 2002 était semblable à celle observée en 2001, tandis que la biomasse et l'abondance de *C. finmarchicus* observées durant le relevé d'automne de la section du plateau Néo-Écossais étaient plus grandes en 2002 qu'en 2001 sur le plateau oriental. À long terme, les données de l'EPC indiquent que l'abondance actuelle du zooplancton, dans l'ensemble de la région, est considérablement moindre que dans les années 1960 et 1970 et qu'elle continue à diminuer bien en-deçà de la moyenne climatologique.

Des observations provenant du programme de monitoring du plancton dans le bassin de Bedford sont brièvement présentées. Le régime des sels nutritifs semble subir un changement séculaire, avec des concentrations plus élevées de phosphates et des concentrations plus faibles de silicates. Les rapports nitrates/silicates et phosphates/silicates sont actuellement à des valeurs annuelles moyennes parmi les plus élevées de l'histoire. Présentement, on assiste à une augmentation de la taille des groupes de nanoplancton et de picoplancton de même que des groupes de cyanobactéries, de prymnesiophytes et de cryptophytes. Les tendances séculaires de la composition du phytoplancton peuvent être une

indication des tendances au niveau des sels nutritifs. L'abondance de bactérioplancton est restée essentiellement inchangée, à un niveau qui était à prévoir, étant donné les températures prévalentes. La série temporelle pour le mésozooplancton est trop courte pour que l'on puisse évaluer les changements à long terme, mais la diminution de l'abondance estivale était évidente pour beaucoup d'espèces de copépodes en 2000.

3.3.3 Golfe du Saint-Laurent (M. Starr *et al.* et M. Harvey *et al.*)

On passe en revue l'information au sujet des variations saisonnières et interannuelles des concentrations de chlorophylle *a*, des nitrates et des silicates ainsi que de l'abondance des principales espèces de phytoplancton mesurée à partir de trois stations fixes (Rimouski, Gyre d'Anticosti et Courant de Gaspé) et de six sections traversant l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Les conditions de 2002 ont également été comparées aux observations pour la période 1992-2001.

En 2002, le déclenchement de la floraison principale de phytoplancton à la station Rimouski, dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent, s'est produit en juin, ce qui est près de la date moyenne historique (figure 16). Cette situation diffère des observations faites de 1998 à 2001, alors que la floraison printanière a débuté de 6 à 8 semaines plus tôt que la normale (du début de mai à la mi-mai). La biomasse moyenne de phytoplancton au printemps et à l'été 2002, à la station Rimouski, était également légèrement plus grande comparativement aux périodes de 1992-1994, 1998 et 2000-2001, mais beaucoup plus petite comparativement à 1995, à 1997 et, plus particulièrement, à 1999 (figure 17).

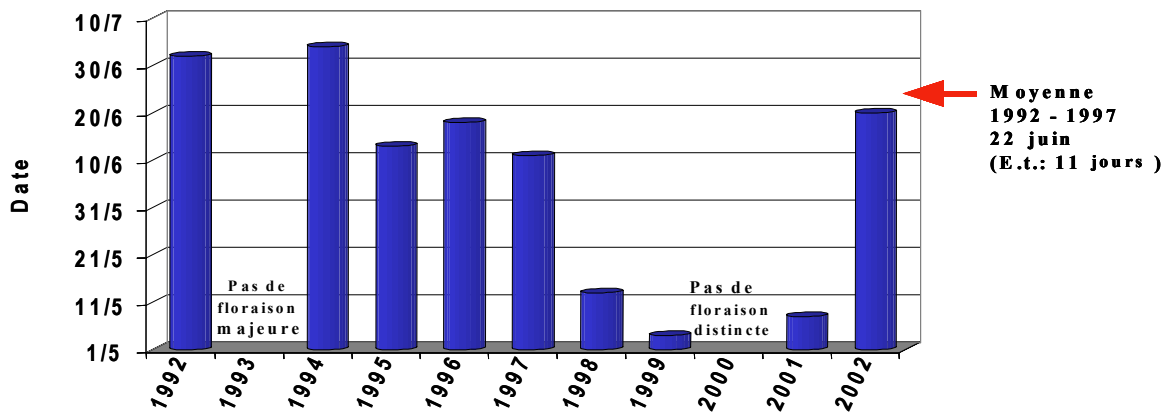


Figure 16. Date du début de la floraison primaire, définie par la première incidence de concentrations de chlorophylle plus élevées que 100 mg de chlorophylle *a* par m², à la station Rimouski, 1992-2002.

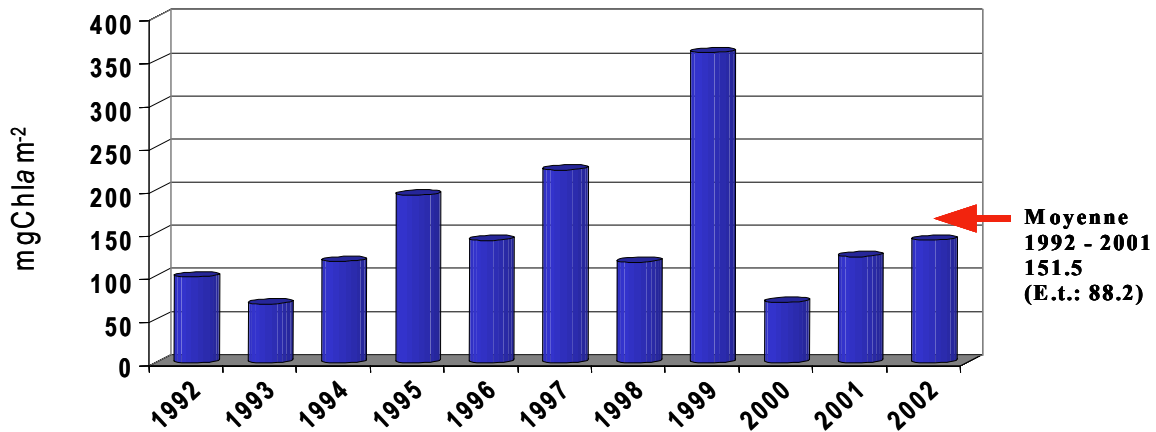


Figure 17. Moyenne intégrée (de la surface à une profondeur de 50 m) des niveaux de chlorophylle *a* à la station Rimouski, de mai à août, 1992-2002.

Dans la gyre d'Anticosti et le courant de Gaspé, l'épuisement des sels nutritifs dans la couche de surface (0-50 m) au printemps s'est produit plus tard en 2002 par rapport à la période 1996-2001, ce qui expliquerait pourquoi la croissance du phytoplancton a elle aussi débuté plus tard en 2002 qu'au cours des dernières années dans la partie nord-ouest du Golfe. Cette situation s'appliquait particulièrement au courant de Gaspé. La diminution des sels nutritifs de la couche de surface au printemps et à l'été a également été légèrement plus prononcée en 2002 comparé à la période 2000-2001, mais beaucoup moins comparé à l'année 1999. Ainsi, selon l'évolution des sels nutritifs, la production de phytoplancton dans le nord-ouest du Golfe pourrait avoir été plus élevée en 2002 qu'au cours des deux années précédentes, mais de beaucoup inférieure à 1999 (figure 18), ce qui correspond aux données de la station Rimouski dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

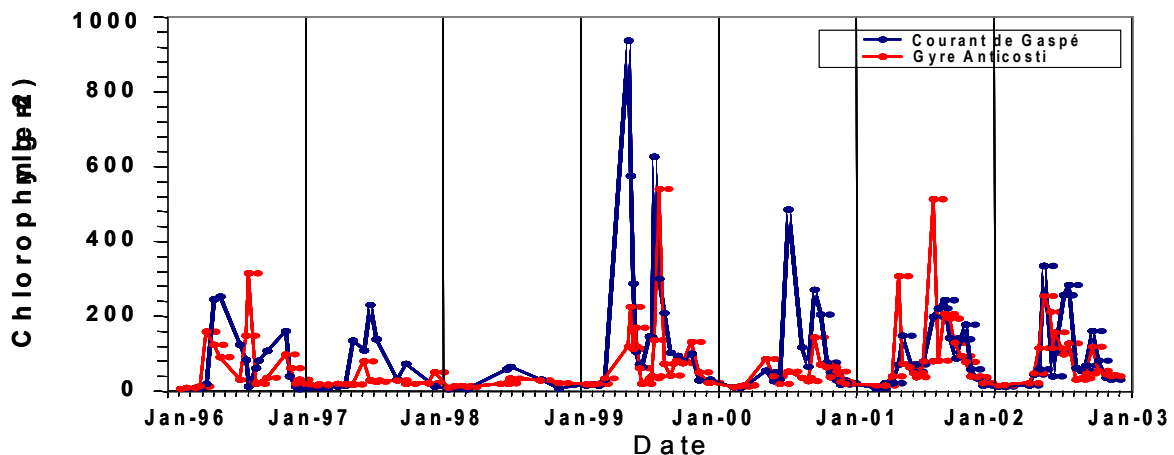


Figure 18. Concentrations de chlorophylle *a* dans le courant de Gaspé et la gyre d'Anticosti, 1996-2002. Les valeurs sont intégrées au-dessus des 50 m supérieurs de la colonne d'eau.

Pour une deuxième année de suite, l'analyse de la composition de la communauté a indiqué en 2002 la présence massive de la diatomée *Neodenticula seminae* dans la plupart des secteurs du golfe du Saint-Laurent, avec des concentrations allant jusqu'à 1×10^6 cellules par litre. Ce phénomène est peu commun, puisque cette espèce se trouve habituellement dans les eaux du Pacifique nord. Dans l'Atlantique, cette espèce a été enregistrée seulement dans les sédiments quaternaires de latitude moyenne à élevée, qui datent d'entre 0,84 et 1,2 millions d'années. On croit que cette espèce du Pacifique a été introduite naturellement dans le Golfe (via l'Arctique, le courant du Labrador et le détroit de Belle Isle) plutôt que par l'intermédiaire des eaux de ballast. Le retour de *N. seminae* sur la côte atlantique confirme les observations récentes qui indiquent un plus grand afflux des eaux de l'océan Pacifique dans l'océan Atlantique et le rafraîchissement des eaux de l'Atlantique nord.

Certains résultats sur la variabilité temporelle de la biomasse du zooplancton, l'abondance et la composition des espèces à deux stations fixes (Gyre d'Anticosti et Courant de Gaspé) et à six transects du PMZA en 2002 sont également présentés, de même qu'un survol sur de la variabilité interannuelle de la composition, de l'abondance et de la biomasse des espèces de macrozooplancton dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent (GSL), telles qu'elles ont été mesurées en septembre de chaque année entre 1994 et 2002. Les conditions de 2002 sont comparées à l'information de 1999, 2000 et 2001 pour ce qui est des résultats du PMZA et de 1994 à 2002 pour ce qui est du macrozooplancton.

Aux stations fixes du PMZA, la biomasse intégrée annuelle moyenne du zooplancton dans la gyre d'Anticosti était semblable à ce qui avait été observé au cours des années précédentes, tandis que dans le courant de Gaspé, la biomasse intégrée moyenne était 1,5 fois plus élevée qu'en 2001 et 2000 (figure 19).

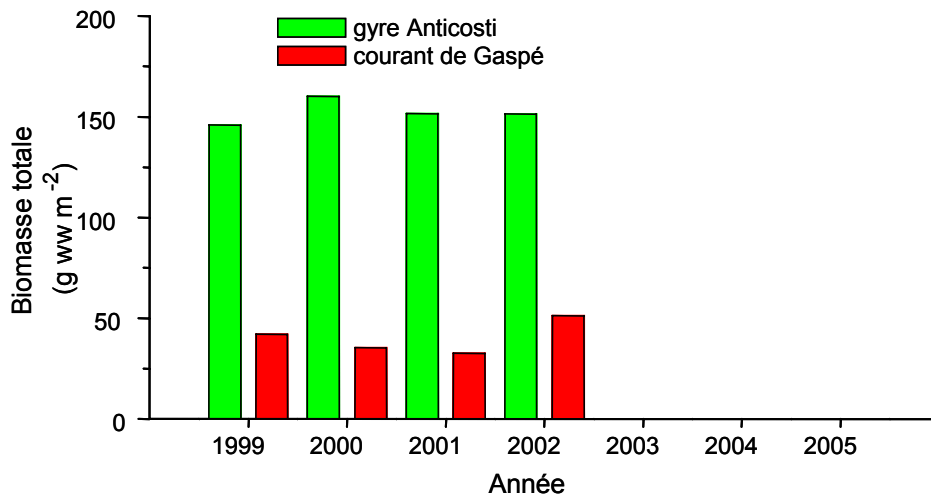


Figure 19. Biomasse du zooplancton intégrée moyenne aux stations Gyre d'Anticosti et Courant de Gaspé, de 1999 à 2002.

Les oeufs de copépodes, les juvéniles et les adultes étaient clairement dominants, comptant pour plus de 80 % (en quantité) de la communauté de zooplancton, à toutes les dates d'échantillonnage, dans la gyre d'Anticosti et le courant de Gaspé. L'abondance intégrée sur la verticale de la composition par stade de *C. finmarchicus* a montré qu'en 2002, deux périodes de reproduction de cette espèce se sont produites aux deux stations. La première et la seconde période de reproduction se sont produites respectivement pendant l'été (juin-juillet) et à l'automne (septembre-octobre); de surcroît, elles se sont produites en même temps aux deux stations. La même situation avait été observée en 2001 et 2000.

Les biomasses de zooplancton observées en 2002 le long de tous les transects (PMZA) pendant les deux saisons correspondaient aux observations faites en 2001 et 2000. Cependant, contrairement à la situation observée en 2001, où l'abondance globale du zooplancton était généralement inférieure à celle de 2000 pour toutes les régions pendant les deux saisons (excepté durant la mission d'automne pour le transect du sud du Golfe et des Îles-de-la-Madeleine), en 2002, l'abondance globale du zooplancton a atteint les niveaux observés en 2000 dans toutes les régions et à toutes les saisons. La seule exception a été dans la mission d'automne au sud du Golfe (transect des Îles-de-la-Madeleine), où l'abondance du zooplancton a continué à diminuer par rapport à 2000 et à 2001.

La composition des espèces de mésozooplancton et de macrozooplancton, leur abondance et leur biomasse pour la période de 1994 à 2002 dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent sont également passées en revue. En 2002, on a observé une légère augmentation de la biomasse du mésozooplancton par rapport à 2001 et aucun changement important de la biomasse du macrozooplancton (figure 20). L'année 2002 se caractérise par une augmentation importante de l'abondance moyenne de la chétognathe *Sagitta elegans*, du zooplancton gélatineux *Aglantha digitale*, des espèces *Obelia* et *Boreo* et de l'amphipode pélagique *Themisto abyssorum* ainsi que par une diminution notable de l'abondance moyenne du mysidacé *Boreomysis arctica* (figure 20).

En 2002, l'abondance moyenne de *T. libellula* a été semblable à ce qui avait été observé en 2001; le rapport entre l'indice annuel de la température au coeur de la CIF et l'abondance annuelle moyenne de *T. libellula* observés en 2001 était encore important, ce qui suggère que la présence et l'abondance de cette espèce prédatrice dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent sont associées à l'intrusion de l'eau froide du courant du Labrador dans le Golfe *via* le détroit de Belle-Île.

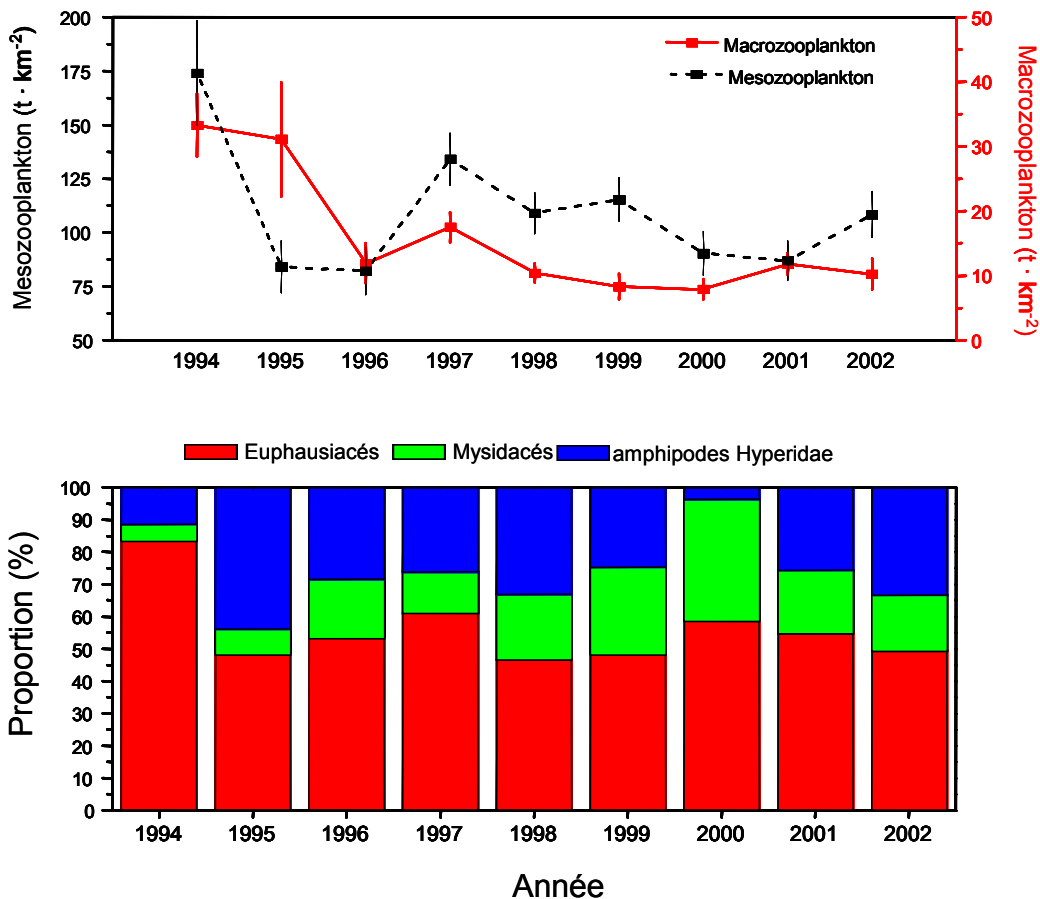


Figure 20. Biomasse moyenne (\pm ET) du mésozooplancton et du macrozooplancton dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent de 1994 à 2001 (graphique du haut) et abondance relative des trois groupes de macrozooplancton les plus importants pour ce qui est de la biomasse (graphique du bas).

3.3.4 Questions et discussion

La discussion sur les conditions océanographiques chimiques et biologiques débute par une discussion des conditions qui ont prévalu sur les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador. En réponse aux commentaires de Glen Harrison sur la façon dont la production primaire avait été calculée, Pierre Pepin mentionne qu'ils emploient effectivement le même algorithme que Platt et Sathyendranath², mais avec une certaine flexibilité au sujet de la distribution verticale de la chlorophylle, car ils se servent à la fois des valeurs observées et des niveaux de lumière observés. Cette façon de faire a comme conséquence une différence d'environ 20 à 30 % avec ce qui a été calculé par Platt et Sathyendranath; de plus, leurs

² http://www.ioccg.org/software/Ocean_Production/

évaluations n'étaient pas inattendues et, dans l'ensemble, la concordance entre les évaluations semble être raisonnable, bien que parfois les valeurs soient essentiellement différentes.

En ce qui concerne la floraison de coccolithophores du 29 juillet 2002, Glen Harrison signale que ceux-ci ont également été vus en mer d'Irminger et se demande s'il peut y avoir un certain lien. Pierre Pepin répond que c'est possible, car ces événements ont été associés à la stratification. On commente de façon générale la répartition spatiale de la floraison et le fait qu'elle a semblé éviter un secteur du banc de Saint-Pierre. Erica Head ajoute qu'il peut y avoir eu des changements dans l'abondance relative des grandes et des petites cellules, ce qui a pu avoir une incidence sur les images satellites. Glen Harrison précise que la production primaire augmentait et s'informe des concentrations de chlorophylle. Pierre Pepin précise que le signal de chlorophylle augmentait au printemps, période où il est le plus intense.

La discussion se poursuit par une explication de l'augmentation des quantités de diatomées et du rôle relatif de la stratification de densité ainsi que de la vitesse et de la direction du vent. On indique qu'un indice d'advection pourrait être utile pour explorer la question plus à fond. Celui-ci pourrait être dérivé des propriétés TS pour tracer une masse d'eau, par exemple. Denis Gilbert suggère un échantillonnage ascendant avec un profileur Doppler et Joel Chasse parle de recourir à des modèles pour obtenir de l'information sur l'advection et les remontées d'eau (« upwelling »). À la fin, on reconnaît que les concentrations anormales de chlorophylle observées en 2001 ne peuvent pas être expliquées; toutefois, une étude plus détaillée de l'hydrographie pourrait être utile. On exprime le désir de mieux intégrer la biologie et la physique.

Une discussion s'amorce au sujet de la comparaison des données de l'enregistrement du plancton en continu (EPC) avec les mesures de la couleur de l'océan (données satellites) et de la chlorophylle. On reconnaît que le PMZA devrait jouer un rôle de chef de file dans ce processus. Le fait qu'il n'y ait pas de corrélation franche entre les données des filets et celles de l'EPC est soulevé et, par conséquent, s'il se produit un changement dans la structure de la communauté, l'EPC devra être vérifié; l'EPC s'avérerait utile si, par exemple, on observait de grands changements pour le *C. finmarchicus*. Si les données de l'EPC étaient convenablement ramenées à une moyenne, nous devrions obtenir des résultats semblables avec d'autres méthodes. Il faudrait consentir un effort en ce sens avant septembre prochain, bien que cela puisse être impossible. Les pour et les contre des données de l'EPC sont étudiés, y compris le coût de 135K \$/an et la valeur des données. On convient que l'EPC donne une certaine indication de la variabilité spatiale et de la distribution des espèces, mais que son utilisation comme pour des données d'entrée aux modèles et son utilité à fournir un indice à court terme sont discutables. Néanmoins, quelqu'un fait remarquer que la littérature contient une quantité considérable de matériel pertinent provenant des données de l'EPC, par exemple, les publications du CIEM. D'autres questions sont posées concernant la similitude entre les résultats de l'EPC sur les plateaux de Terre-Neuve et de la Nouvelle-Écosse : indique-t-elle des changements de régime similaires? Établit-elle la même autocorrélation spatiale? On propose que le PMZA étudie le côté analytique en tenant compte, entre autres, des effets possibles des changements de vitesse des bateaux, et qu'il tienne le Comité au courant des résultats.

L'ensemble des participants manifestent le désir de disposer d'une analyse plus complète que la simple compilation des moyennes annuelles. Néanmoins, des progrès ont été accomplis grâce à la présentation de la variabilité interannuelle en termes d'unités d'écart type. On propose d'accorder davantage d'attention à la synchronisation des événements de floraison et des effets saisonniers, particulièrement au regard des concentrations de nitrates en hiver, car elles peuvent affecter la floraison printanière. Pour étudier ces questions, nous disposerons bientôt des données du PMZA pour cinq ans.

3.4 Tendances relatives au recrutement

3.4.1 Plateau de Terre-Neuve et Labrador (E. Dalley)

Des indices de recrutement pour certains stocks de la région de Terre-Neuve ont été compilés. On a employé des données sur le recrutement disponibles dans des documents d'évaluation récents, qui ont passé ou sont en cours de passer par le processus d'examen par les pairs. Pour chaque classe d'âge de chaque stock/espèce, les valeurs de recrutement et les anomalies moyennes normalisées ont été calculées chaque année. Les anomalies pour la classe d'âge la plus récente ont été exprimées : 1) relativement à la valeur de la classe d'âge précédente; 2) relativement aux classes d'âge des cinq années précédentes; 3) relativement aux données de base. La plupart des populations de poissons de la région de Terre-Neuve incluses dans cette analyse ont très peu changé pour ce qui est des classes d'âge les plus récentes. Le plus grand changement s'est produit pour la plie américaine dans la subdivision 3LNO de l'OPANO, pour laquelle la classe d'âge de 1998 a augmenté relativement aux données de base, aux cinq années précédentes et à l'année précédente. D'autre part, la plie américaine dans la subdivision 3PS était légèrement plus abondante comparativement aux données de base, semblable aux classes d'âge des cinq années précédentes et moindre que l'année précédente. La plus récente classe d'âge de la limande à queue jaune (3LNO) était plus forte que ce qu'indiquent les données de base, mais semblable aux années récentes, selon les résultats du relevé d'automne. Les relevés du printemps ont indiqué que le recrutement était inférieur à l'année précédente et aux cinq années précédentes. La plus récente classe d'âge de flétan noir (turbot) a augmenté modestement relativement aux années récentes et au long terme. Les populations de morue ont généralement indiqué un recrutement négatif relativement aux données de base, mais moins de changement relativement à l'année précédente ou aux cinq années précédentes. Le capelan a diminué à un taux relativement élevé pour la classe d'âge de 1999. Les relevés pour le hareng ont tous indiqué des déclinés pour les classes d'âge de 1997 et 1998. Tout comme les populations de morue, les populations de saumon ont généralement diminué à un moindre taux ces dernières années comparativement aux données de base générales. Au cours de l'année la plus récente, le recrutement des populations de crabe a généralement diminué légèrement relativement à l'année précédente, mais encore plus en comparaison avec le plus long terme. Le recrutement de la crevette 3L a augmenté relativement aux données de base et aux cinq années précédentes, mais a peu changé comparé à l'année précédente. L'évaluation la plus récente du recrutement de la crevette 2J3K indique une légère augmentation par rapport aux données de base et aux cinq années précédentes, mais dans une moindre mesure que l'année précédente.

3.4.2 Plateau Néo-Écossais (K. Frank)

Une approche différente a été employée pour la production du rapport sur les tendances en matière de recrutement sur le plateau Néo-Écossais. On souligne tout d'abord que l'information sur le recrutement peut être obtenue de l'analyse séquentielle de population (ASP) ou des missions des navires de recherche; toutefois le rapport R/BSR tiendra compte de l'effet de la biomasse du stock reproducteur. D'autre part, le résiduel des rapports stock-recrutement (de Riker) pourrait indiquer des effets environnementaux. Une analyse des données disponibles a indiqué que beaucoup de stocks ont montré un effet d'Allee important, c.-à-d., une interception axe-x positive (recrutement nul avec $BSR >$ que zéro). Bien que le phénomène ne soit pas facile à interpréter, il devrait être intéressant en tant qu'indicateur probable de la raison du non rétablissement de certains stocks.

3.4.3 Sud du golfe du Saint-Laurent (H. Benoît et D. Swain)

Des indices de recrutement ont été compilés pour certaines espèces choisies de poissons de mer dans le sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'OPANO), soit la morue, la plie américaine, le hareng se reproduisant au printemps, la raie épineuse, la raie tachetée et la raie à queue de velours. Les indices de recrutement pour le hareng se reproduisant à l'automne n'étaient pas disponibles, car une ASP n'a pas pu être effectuée en 2002. Les indices de recrutement pour le crabe des neiges n'étaient pas disponibles non plus au moment de la rédaction du présent article. Pour chaque espèce, une série temporelle de la biomasse du stock reproducteur (BSR) établie à partir de l'ASP ou un indice de la BSR provenant du relevé annuel au chalut de fond est présenté, ainsi qu'une série sur le recrutement (quantités absolues ou indice relatif) et le taux de recrutement (recrutement/BSR).

Le recrutement de la morue était légèrement plus élevé en 2000 par rapport au minimum record de 1999, mais, dans l'ensemble, en baisse par rapport à un sommet récent observé au milieu des années 1990. Le recrutement de la plie américaine était stable entre 1996-97 (évaluations les plus récentes puisque le recrutement est évalué à l'âge de cinq ans). D'autre part, les raies, particulièrement la raie épineuse, ont montré un recrutement fort à partir de la fin des années 1980 jusqu'au milieu des années 1990, et ce, malgré une BSR faible.

3.4.4 Nord du golfe du Saint-Laurent

Aucune information n'est disponible pour la réunion.

3.4.5 Fiche des résultats sur le recrutement

Un sommaire des tendances récentes de recrutement pour certains stocks est présenté pour les régions de Terre-Neuve et du Golfe; cependant, aucun tableau des résultats normalisé n'est disponible à l'heure actuelle. Comme une base de données générale est actuellement en préparation, on propose d'attendre que ce produit soit disponible avant de préparer un rapport normalisé sur le recrutement dans chaque région.

3.4.6 Questions et discussion

Bien qu'on ne dispose pas encore d'une fiche des résultats normalisée, des tableaux synoptiques sont présentés et font l'objet de diverses suggestions. On suggère entre autres que la moyenne et l'écart type du recrutement et du taux de recrutement (R/BSR), qui forment la base de l'information présentée pour chaque stock, soient fondés sur des moyennes arithmétiques. Étant donné que les données sur le recrutement sont généralement biaisées, on se demande si la fiche des résultats actuelle donne une représentation adéquate des anomalies au chapitre du recrutement. Pierre Pepin affirme que les évaluations devraient probablement être fondées sur la moyenne et l'écart type des données transformées, ce qui fournirait un indicateur relatif (proportionnel) des changements qui se produisent. Si les données ne sont pas transformées dans le calcul de l'indice, la fiche des résultats aura davantage tendance à indiquer que les indices de recrutement se situent au-dessous de la moyenne à long terme.

Une question est également posée au sujet de la pertinence de tenir compte de l'information sur la taille à l'âge des stocks comme faisant partie de la tendance de recrutement. Dans le moment, cependant, bien que les données soient recueillies pour certains stocks, les évaluations du potentiel de reproduction (BSR) ne sont pas corrigées en fonction de changements dans l'état physiologique des stocks.

Pour le sud du Golfe, on signale que l'information concernant le crabe et le homard est importante pour la pêche, mais elle n'a pas été présentée. Les données sur le crabe des neiges n'étaient pas disponibles pour la réunion et il n'existe actuellement aucune donnée sur le recrutement de homard parce que la pêche est réglementée par des taux de capture. On mentionne également que le recrutement pour les stocks de raie (sud du GSL) et de poisson plat (T.-N. et L.) avait généralement une tendance positive. Toutefois, l'interprétation de ces variations apparentes dans la prépondérance n'est pas toujours évidente. D'autres écosystèmes ont montré des différences dans la composition des espèces lorsque les stocks de poisson de fond dominants étaient à de bas niveaux, mais la dynamique des systèmes à l'étude est complexe et en grande partie inconnue.

La présentation de Ken Frank sur les profils de recrutement des poissons et des invertébrés dans le nord-ouest Atlantique suscite une longue discussion. Des questions sont posées au sujet de la fiabilité sous-jacente de la relation S/R et de la possibilité que l'utilisation d'information corrigée non fondée sur la BSR puisse fournir différentes perspectives sur la cohérence relative des données. Lorsque l'ajustement au modèle Ricker normalisé est faible, il n'y aurait pratiquement aucun effet sous-jacent des tendances sur l'abondance générale des populations. L'application sous-jacente du concept de l'effet d'Allee à la plupart des données sur les pêches reste difficile à traiter, et l'aspect brut des données peut nous empêcher de détecter le seuil des populations. Ajuster une courbe sans disposer d'information sur les tailles des stocks faibles peut faire en sorte que l'effet d'Allee sera fort, simplement en raison de l'ajustement. On souligne par ailleurs que la base de données ne contenait généralement pas l'information la plus récente, alors que de nombreux stocks se sont effondrés. Comme complément d'information, on signale que, dans l'exercice d'ajustement initial, 20 des 61 stocks ont montré un effet d'Allee, mais seulement dix sur vingt ont eu des intervalles de confiance qui n'incluaient pas une véritable interception zéro (0 recrutement

à un stock zéro). De plus, des études des profils dépensatoires de recrutement pourraient fournir un modèle pour remplacer l'effet d'Allee. Toutefois, la plupart des points de référence en matière de pêches ne tiennent toujours pas compte de ces éléments. Il n'existe toujours pas de définition de la taille minimale d'un stock reproducteur. Les stocks qui montrent une cohérence dans les profils de recrutement devraient donner une indication des facteurs environnementaux fondamentaux qui sont en jeu. L'utilisation de l'information environnementale peut exiger que nous fassions une étude plus attentive de la cohérence des changements dans les écosystèmes, plutôt que de tenter de trouver la plus simple corrélation ou descripteur possible des fluctuations à long terme dans l'abondance des populations. Pour cela, il faut connaître de façon raisonnable la structure de l'écosystème et non pas simplement tenir compte du plus simple descripteur commun de l'état de l'environnement.

Finalement, on souligne que la base de données mondiale sur les données de recrutement rassemblée il y a quelques années a besoin d'être mise à jour. Ken Frank propose d'élaborer une base de données générale qui fournirait une vue d'ensemble des fluctuations de recrutement dans la zone atlantique. Martin Castonguay ajoute que l'information provenant d'une telle base de données serait utile et qu'elle pourrait fournir des renseignements à inclure dans un rapport régional. Cependant, il indique également que, pour de nombreux stocks, nous ne disposons pas d'information fondée sur l'âge et que, pour quelques groupes (par exemple, les invertébrés), les indices font également défaut parce que la plupart des analyses présentées sont fondées sur l'âge. On mentionne que toute série temporelle présentant de l'information fiable sur la BSR ou le recrutement (indice) pourrait être incluse dans l'analyse. Enfin, la création d'une base de données centrale pourrait présenter quelques inconvénients, mais cette base présenterait l'avantage de maintenir la continuité générale, étant donné que les changements de personnel et les engagements individuels peuvent limiter la présentation de l'information chaque année.

En conséquence, le COP recommande que le groupe de travail sur la fiche des résultats de recrutement (K. Frank, M. Castonguay, E. Dalley, D. Swain) travaille en collaboration afin de constituer une source d'information commune et continue pour alimenter la base de données à partir de laquelle le rapport annuel sera produit.

Les invertébrés devraient également être inclus dans la structure fondamentale de la base de données. Lorsque l'information sur l'abondance du stock reproducteur n'est pas disponible, la fiche des résultats doit être fondée sur les indices de recrutement seulement. Des renseignements supplémentaires concernant la saison de fraie pour chaque stock nous aideraient à rechercher les modèles généraux parmi les stocks et les régions. En outre, il faut normaliser les arrangements de couleur pour la présentation dans les régions. Dans la fiche des résultats physiques, le groupe décide de ne présenter l'information que pour les cinq dernières années, alors que la fiche des résultats sur le recrutement actuelle montre la situation courante (relativement à la moyenne à long terme) par rapport à la dernière année et aux cinq dernières années. Le Comité décide que l'an prochain, le format de la fiche des résultats devrait correspondre au format utilisé pour la revue physique.

4. Session générale sur l'environnement

Chaque année, le COP lance un appel afin d'obtenir des documents d'intérêt général couvrant les champs de l'océanographie des pêches, des interactions entre espèces, du climat ainsi que les problèmes reliés à l'écosystème ou aux pêches. Lors de la réunion de cette année, cinq documents ont été présentés; les sujets dont ils traitent vont de l'instrumentation aux changements dans les écosystèmes marins. Si l'on en juge par la discussion qui a suivi ces présentations, la session a été considérablement appréciée. Les pages suivantes présentent un sommaire de chaque présentation et de la discussion qui a suivi.

Nouveau réseau de bouées pour surveiller les conditions environnementales et valider les données des satellites dans l'écosystème du Saint-Laurent (P. Larouche et al., MPO – région de Québec, IML)

L'écosystème marin du Saint-Laurent, situé dans l'est du Canada, est un environnement complexe qui possède en même temps des caractéristiques d'estuaire et d'océan. L'écoulement d'eau douce, les événements météorologiques à grande échelle, les vents et marées agissent à des moments et dans des espaces différents et sont associés à une bathymétrie complexe, ce qui contribue à produire une variabilité spatiale et temporelle forte des propriétés physiques et biologiques au sein de l'écosystème.

Pour surveiller un écosystème si complexe, le ministère des Pêches et des Océans a élaboré un programme de monitoring du Saint-Laurent qui vise à nous faire mieux comprendre les changements environnementaux et à les mesurer par la suite. Dans le cadre de ce programme, des techniques de télédétection sont principalement employées pour fournir de façon régulière une vue à grande échelle de l'écosystème. Les deux paramètres principaux extraits des images obtenues sont la température de la surface de la mer et la biomasse du phytoplancton. Un échantillonnage régulier est assuré par un réseau de stations de surveillance dans le but de mesurer les paramètres physiques et biologiques de base complètent l'information obtenue par télédétection. Toutefois, la fréquence de l'échantillonnage à ces stations n'est pas adéquate pour valider les images obtenues par télédétection. Il faut donc améliorer les efforts d'échantillonnage sur le terrain en installant un réseau de bouées océanographiques qui assurera une collecte de données plus fréquente, ce qui nous permettra de soutenir le programme de télédétection. Lors de la mise en place du réseau de bouées, on a décidé d'installer une série de bouées à des endroits stratégiques. On a également décidé que les données devraient être transmises en temps réel à l'Institut Maurice-Lamontagne afin qu'elles soient traitées et intégrées à une analyse des données obtenues par télédétection et, par la suite, à des modèles océanographiques de l'écosystème du Saint-Laurent.

La première tâche du programme a été de concevoir une bouée à prix réduit capable d'accueillir une série de sondes pour mesurer les principaux paramètres océaniques physiques et biologiques. Une bouée de navigation standard a été choisie comme plate-forme de soutien de l'instrumentation océanique et atmosphérique nécessaire. Cette bouée a également été équipée de sondes qui mesurent sa direction, son inclinaison et son roulis ainsi que la tension

de la batterie, l'énergie produite par les panneaux solaires et la consommation d'énergie du système. Nous avons ensuite dû construire un contrôleur assez puissant et souple pour gérer le grand nombre de sondes installées sur la bouée et la grande fréquence des échantillonnages nécessaires au monitoring des changements environnementaux. Ce contrôleur est construit à partir du processeur 16 bits d'Intel numéro 80C188EB. Il peut accepter des entrées provenant de 16 sondes qui utilisent des sorties analogiques et de 10 sondes qui utilisent des sorties RS-232; de plus, il peut commander quatre instruments au moyen de portes « marche/arrêt ». Il possède en outre 16 canaux d'interruption analogues d'entrée-sortie. Il est également doté d'une mémoire à semi-conducteurs permettant le stockage des résultats de la saison entière, en cas d'échec du module de transmission des données. En raison de cette capacité, il sera éventuellement facile d'ajouter à la bouée d'autres sondes telles qu'un profileur Doppler, une sonde pour les sels nutritifs ou un Seahorse.

Les paramètres optiques, océaniques et atmosphériques sont vérifiés à intervalle de 15 minutes. Le brome est employé comme protection contre l'encrassement biologique des sondes de température, des sondes de salinité, du fluorimètre et des sondes CDOM. Un bio-obturateur en cuivre est également employé pour protéger les sondes optiques. Les sondes prennent des échantillons à 6 hertz, pendant une période d'une minute, et le contrôleur calcule la moyenne et l'écart type de chaque paramètre avant de transmettre ces résultats à l'Institut Maurice-Lamontagne. La transmission des données se fait à l'aide d'un modem UHF permettant un grand flux des données et des coûts de fonctionnement peu élevés ou par lien satellite pour les stations en mer. À l'Institut, les données brutes sont traitées au moyen d'un logiciel créé sur mesure, affichées sur un ordinateur dédié et transférées au site Web de l'Observatoire du Saint-Laurent.

Le premier déploiement opérationnel a eu lieu dans l'estuaire du Saint-Laurent en 2002. Le lieu de l'amarrage est situé à 30 kilomètres de l'Institut. La comparaison entre les données provenant de la bouée et les mesures hebdomadaires effectuées par petit bateau indique que les deux méthodes conviennent pour le suivi des tendances saisonnières des variations de la température et de la salinité. Cependant, les valeurs obtenues par fluorimètre peuvent être passablement différentes. Quelques événements passagers illustrant la variabilité temporelle plus élevée de l'estuaire du Saint-Laurent ont également été complètement manqués par la méthode de monitoring traditionnelle. La fréquence d'échantillonnage accrue de la bouée est donc nécessaire pour la validation des données obtenues par satellite. Les résultats de ce premier déploiement opérationnel illustrent très bien la complémentarité des deux méthodes d'échantillonnage. La bouée convient parfaitement pour l'échantillonnage temporel à la surface, tandis que les mesures prises par bateau permettent d'obtenir un ensemble de mesures plus complet le long des profils verticaux.

Discussion : Les participants manifestent un enthousiasme considérable pour la présentation et pour l'utilisation potentielle du système dans de futures applications du PMZA. Les données des bouées et du Seahorse pourraient servir à prouver les avantages de l'ajout de systèmes amarrés pour compléter l'information périodique, dans le contexte du programme du PMZA. L'ajout de sondes (p. ex., profileur Doppler) pourrait servir à surveiller l'abondance de particules dans tout le déploiement. Pierre Pépin souligne qu'un grand nombre d'instruments

peuvent être installés; il tiendra le Comité au courant des progrès accomplis dans l'élaboration d'autres d'applications.

Conditions océaniques estivales fondées sur un modèle dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2002. (J. Chassé, MPO – région du Golfe, CPG)

J. Chassé présente les résultats d'un système de modélisation biophysique tridimensionnel utilisé pour prévoir les conditions océaniques estivales ainsi que la dérive, la croissance et la survie du homard, du crabe des neiges et de la morue aux premières étapes de leur vie dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Des modèles individuels des premières étapes de la vie sont incorporés à un modèle hydrodynamique tridimensionnel complet de l'océan. La principale entrée biologique dans le modèle est la paramétrisation de la distribution et de l'abondance aux premières étapes du cycle de la vie ainsi que des taux de croissance et de mortalité. Le modèle est fondé sur le forçage atmosphérique NCEP, les marées et les débits des rivières. Toutes les données nécessaires pour forcer le modèle de 1950 à 2003 ont été recueillies. Pour l'été 2002, le modèle prévoyait un courant de Gaspé plus faible (0 – 20 m) en juin et juillet, avec une tendance à développer des gyres à échelle réduite par rapport à la moyenne. Un courant côtier plus faible a également été prévu le long de la côte occidentale du Cap-Breton. En août, le courant de Gaspé et les courants côtiers du Cap-Breton ont été plus forts que la normale. Davantage de chaleur entrainé dans l'océan par le courant de Gaspé en juin, comparativement à la moyenne. Sur les Bancs Madeleine, en juillet, le flux de chaleur était plus près des conditions moyennes et, en août, il était légèrement plus élevé que d'habitude. En août, dans le détroit de Northumberland, il y a eu une circulation importante de la chaleur dans l'eau. Pendant l'été 2002, sur les Bancs Madeleine, moins de chaleur est entrée dans l'eau qu'à l'été 2001. Le courant de Gaspé était plus frais que la normale en juin, mais il a réchauffé en juillet pour atteindre des valeurs légèrement au-dessus de la normale en août. Ailleurs, les températures étaient près des moyennes. Pendant les trois mois d'été, la température moyenne de la couche de surface au-dessus des Bancs Madeleine était inférieure à la normale. Il y a eu une diminution de la température moyenne en 2002 comparativement à 2001. En 2002, la majeure partie de la fixation des larves de morue s'est produite dans la région au nord de l'Île-du-Prince-Édouard. Pour la plupart des secteurs de l'OPANO, la survie des larves de morue a diminué comparativement à 2001. La survie totale a atteint sa valeur la plus basse depuis 1998. Pour les larves de homard, la série temporelle de la survie totale montre une augmentation par rapport à 2001. Le modèle prévoyait un déplacement vers l'est dans le profil de fixation des larves de crabe des neiges en 2002, comparativement à 2001. La survie totale des larves de crabe de neige en 2002 a été la plus basse de la série temporelle (1991-2002). Il s'agit de la première tentative de fournir des renseignements à l'aide d'un modèle concernant l'environnement et la survie de la morue, du homard et du crabe des neiges aux premières étapes de leur vie dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Bien que ce système de modélisation ne soit pas parfait, il pourrait fournir des informations utiles sur les processus qui surviennent dans le Golfe. Cette information pourrait être présentée annuellement à la réunion du COP.

Discussion : G. Harrison mentionne que les indices produits à partir du modèle seraient utiles au COP. On souligne que le COP doit bien saisir le degré d'exactitude et d'erreur sous-jacent

des divers éléments du modèle s'il veut interpréter correctement tout indice issu du modèle, car beaucoup d'éléments de la variabilité environnementale pouvant affecter la circulation ne sont pas inclus dans la formulation du modèle. Les prévisions de l'indice de survie tirées du modèle ont démontré une certaine correspondance avec les indices de recrutement observés, mais ce n'est pas le cas pour toutes les espèces. La question n'est pas nécessairement simple à traiter en raison de la nature des données. Nous devons effectuer une comparaison claire de divers modèles de circulation afin de déterminer l'exactitude et l'erreur sous-jacentes du modèle dans la prévision de la circulation et de la dérive subséquente. Nous devons déterminer le type d'information que nous voulons obtenir de ces modèles, le type d'indices, et nous devons comprendre les hypothèses sous-jacentes de ces modèles ainsi que la façon dont elles influenceront sur les indices prévus. Comme cette information a été présentée à la réunion, il sera possible de rendre l'utilisation des modèles biophysiques opérationnelle. Nous disposerons ainsi d'une rétroaction sur la compréhension fondamentale des prévisions du modèle. Il s'agit d'une première étape vers l'intégration des activités de modélisation aux discussions du Comité.

En conséquence, il est recommandé que le Comité définisse les questions sous-jacentes à l'utilisation des modèles biophysiques de circulation et qu'il prépare la tenue d'une séance spéciale en 2005.

Changements de la distribution apparente de la morue dans le sud du golfe du Saint-Laurent en septembre : migration plus hâtive ou véritable changement dans la distribution?
(H. P. Benoît, D. P. Swain, G. Chouinard et A. Rondeau, MPO – région du Golfe, CPG)

La morue de la subdivision 4TVn de l'OPANO est largement dispersée dans tout le sud du golfe du Saint-Laurent pendant l'été et le début de l'automne et elle hiverne dans le nord-est du secteur Sydney Bight de l'île du Cap-Breton. Avant les années 1980, la migration hors du Golfe se faisait généralement en novembre, mais les données des prises de pêche suggèrent qu'elle s'est produite de plus en plus tôt depuis ce temps. En même temps, les captures de morue provenant du relevé annuel de septembre à OPANO 4T ont été de plus en plus concentrées dans les parties méridionales et orientales du secteur où le relevé a été effectué. Ce modèle peut refléter la migration mentionnée ci-devant (c.-à-d. le mouvement de la morue dans le sud du Golfe alors qu'elle commence à émigrer vers l'extérieur) ou il peut représenter un véritable changement dans la distribution, qui accompagne la diminution radicale de l'abondance qui s'est produite au cours des deux dernières décennies. Les données relatives aux captures de morue provenant de deux relevés de recherche non synoptiques (relevé du crabe des neiges par chalut de fond et enquêtes sentinelles) semblent indiquer que la distribution de la morue pendant l'été correspond à celle observée en septembre, ce qui soutient la dernière hypothèse. Cependant, selon ces relevés, certains mouvements de la morue à l'intérieur du Golfe commencent en août. Nous avons également appliqué des profils spatiaux aux caractéristiques des individus pour examiner l'hypothèse de migration plus hâtive. Selon les comptes vertébraux, qui distinguent la morue du sud du Golfe de la morue 4Vn résidente, moins de 3 % du stock du sud du Golfe avait émigré dans la région de Sydney Bight en septembre 1995. De même, les profils de croissance et d'état de la morue fondés sur

la profondeur établis pour septembre ne semblent pas indiquer de grands mouvements des poissons.

En résumé, toutes les preuves examinées jusqu'ici semblent indiquer que la distribution de la morue du sud du Golfe s'est déplacée graduellement au sud et à l'est pendant l'été et le début de l'automne au cours des vingt dernières années. Bien que certaines preuves indiquent des mouvements pré-migratoires dans le sud du Golfe avant septembre, il ne semble y avoir aucune grande migration vers l'extérieur avant ou pendant ce mois. Même si quelques morues ne commencent pas leur migration plus tôt qu'avant, la majorité de la population peut quitter le sud du Golfe plus tôt, étant donné la proximité croissante entre l'endroit où la plupart des individus passent l'été et leur zone d'hivernage.

Discussion : On demande des précisions sur le profil de départ type de la morue du sud du Golfe de son lieu d'alimentation d'été. Il semble que les poissons partent maintenant à la mi-octobre, comparativement à novembre dans le passé. Cependant, ce n'est pas nécessairement le cas si les poissons s'établissent maintenant plus loin à l'est pour passer l'été.

Variabilité de la température dans les eaux côtières de Terre-Neuve. (J. D. G. Craig et E. B. Colbourne, MPO – Région de Terre-Neuve, CPANO)

Les séries temporelles des températures thermographiques, météorologiques et de surface de la mer ont été employées pour explorer la variabilité dans le régime de la température côtière. On a comparé le moment et la fréquence des variations de température aux données météorologiques sur le vent dans le but de caractériser et de déterminer les causes de la variabilité. Le vent semble expliquer une grande partie de la variabilité de la série temporelle sur la thermographie. Pour les emplacements sur la côte nord-est, la variabilité pendant les trois mois précédant le maximum saisonnier de la température était sensiblement plus grande que pour ceux qui ont suivi la crête. Une telle différence n'était pas évidente aux emplacements situés dans la partie sud de Terre-Neuve.

Discussion : On propose d'examiner la concordance entre les vents et la température des thermographes au moyen des techniques d'analyses spectrales. Toutefois, cette suggestion a déjà été essayée, mais il semble que les données ne convenaient pas à ce type d'analyse.

État de l'écosystème de l'est du plateau Néo-Écossais (K. Frank, MPO – Région des Maritimes, IOB)

De l'information historique fournie par les missions d'évaluation du poisson de fond a été employée dans le cadre d'une étude sur les changements survenant dans la communauté de poissons d'une zone donnée fondée sur des rapports d'abondance des espèces. De 1970 à aujourd'hui (2000), on a assisté à des changements progressifs dans la communauté de poissons. À chaque époque, des changements d'espèce dominante se produisent, et on a assisté à un changement notable vers des espèces plus petites dans l'écosystème du plateau Néo-Écossais. Un indice de la condition des espèces et des communautés a aussi été élaboré à

partir d'une compilation des anomalies entre le poids et la longueur normalisées pour une espèce ciblée. En 1984, un changement brusque s'est produit dans la condition de la communauté, et la plupart des espèces de poisson de fond semblent être en mauvaise condition depuis lors. Cela peut indiquer une productivité inférieure de l'écosystème ou une réduction des flux de carbone au benthos.

Discussion : On soulève tout d'abord l'absence des invertébrés dans l'analyse. En effet, alors que la condition de beaucoup de stocks de poisson de fond diminuait, de nombreuses populations d'invertébrés benthiques augmentaient pendant la période. On félicite l'équipe pour la qualité de son travail et on mentionne qu'il s'agit d'un bon exercice qui aidera à établir les aspects importants et les lacunes de nos activités de monitoring (comme le monitoring du benthos). Toutefois, aucun indice de l'état des espèces pélagiques n'a été présenté, et il serait bien que cet indice soit inclus à l'avenir. Par ailleurs, il semble que le hareng ait été plus étroitement associé au fond dans les années 1990 et qu'il y ait eu une colonisation importante des secteurs au large. En fait, des preuves démontrent une forte augmentation de l'abondance du hareng. Le capelan a également augmenté de manière importante à l'est du plateau Néo-Écossais et dans le golfe du Saint-Laurent.

5. Session thématique

5.1 Introduction

L'étude des événements extrêmes nous a déjà permis de comprendre les effets de l'environnement sur les pêches (il suffit de se rappeler de l'atelier sur la morue et le changement climatique où il a été question de la mortalité massive du tile vers la fin des années 1880). L'année 1999 a été peu commune à plusieurs égards. Les températures de l'air et de la surface de la mer ont atteint des sommets historiques. La production de phytoplancton a été la plus élevée jamais enregistrée selon les images-satellites disponibles. La biomasse du zooplancton dans le sud du golfe du Saint-Laurent a également été la plus importante en vingt ans. L'année 1999 semble aussi avoir été l'année où le recrutement du maquereau dans le sud du Golfe a été le plus élevé depuis 1982, mais l'une des plus basses années enregistrées pour la morue du sud du Golfe. Sur le plateau Néo-Écossais, l'aiglefin a eu un recrutement phénoménal, de même que le pétoncle. Quelques événements exceptionnels pour les pêches ont été également notés sur le Grand Banc. Le but de la session thématique était de documenter les divers changements qui se sont produits en 1999 et d'essayer d'établir des liens entre ces changements environnementaux et les réactions possibles des divers stocks de poissons dans l'est du Canada. Six documents ont été présentés à la session. En outre, Ian Perry (MPO – Région du Pacifique), qui se trouvait à l'IML au moment de la réunion, a été invité à donner une conférence sur les changements récents dans les conditions océanographiques du Pacifique nord-est. Le sommaire de chaque présentation est reproduit ci-après.

Conditions météorologiques, de la glace de mer et de l'océan dans les Maritimes en 1999 : une année peu commune? (K. Drinkwater, B. Petrie et G. Harrison – Région des Maritimes, IOB)

Les conditions dans les régions marines du Canada atlantique en 1999 ont été étudiées à partir des données météorologiques, océanographiques et sur la glace de mer. Au cours de l'année, des vents du sud et de l'ouest ont eu tendance à dominer entre le sud du Labrador et le golfe du Maine, ce qui a amené des masses d'air plus chaudes que d'habitude sur la région. Cette situation a contribué à l'enregistrement de températures de l'air élevées, les plus élevées en 100 ans à la plupart des emplacements et, dans un cas particulier, depuis 126 ans. En 1999, les heures de plein soleil ont été en moyenne de presque une heure par jour de plus que la normale. Les températures de l'air chaudes et la grande quantité de lumière du soleil pendant l'hiver ont entraîné de faibles quantités de glace dans le golfe du Saint-Laurent et sur le plateau Néo-Écossais. Les températures annuelles de la surface de la mer étaient généralement plus chaudes de 1° à 2 °C que d'habitude, du nord-est du plateau de Terre-Neuve au plateau Néo-Écossais, ce qui inclut la majeure partie du golfe du Saint-Laurent, établissant des records dans plusieurs zones. En été, les températures se sont élevées de 3° à 4 °C au-dessus de la normale. Dans beaucoup de régions, les températures sous la surface ont également eu tendance à se situer au-dessus de la normale, mais à des niveaux moindres que celles de la surface. La stratification sur le plateau Néo-Écossais était bien au-dessus de la normale, mais pas aussi élevée qu'elle ne l'avait été en 1998. L'imagerie par satellite a indiqué que les niveaux de chlorophylle *a* étaient plus élevés dans la plupart des secteurs du Canada atlantique en 1999 que la moyenne de 1998-2002. Ces données semblent également indiquer une floraison du phytoplancton plus hâtive et plus longue que d'habitude. En résumé, l'année 1999 a été peu commune à plusieurs égards, car elle a été très chaude et ensoleillée avec peu de glace et une production primaire élevée.

Conditions environnementales dans les eaux de Terre-Neuve à la fin des années 1990 – ont-elles eu une influence sur le recrutement de la morue? (E. Colbourne, G. Lilly, E. Dalley, E. Murphy, J. Anderson, J. Bratney, D. Stansbury, P. Shelton – Région de Terre-Neuve, CPANO)

Une revue des changements récents du climat de l'océan dans les eaux à proximité de Terre-Neuve et du Labrador ainsi que des tendances dans l'abondance de la morue atlantique (pré-recrutement) est présentée. Pendant les années 1990, le nord-ouest Atlantique a subi des variations climatiques parmi les plus extrêmes jamais enregistrées. Sur la côte du Labrador, les températures de l'air sont passées de valeurs inférieures aux normales au début des années 1990 à un sommet qui n'avait pas été atteint depuis 126 ans en 1999. L'étendue des glaces de mer sur le plateau de Terre-Neuve a également diminué rapidement, passant des conditions de glace épaisse de 1990-1994 à des années où la glace a été la plus mince jamais enregistrée, à la fin des années 1990. Dans de nombreux secteurs, les températures de l'océan ont varié, passant de valeurs basses records en 1991 à des sommets records en 1999, en particulier sur le Grand Banc de Terre-Neuve. Les anomalies de température sur le Grand Banc, par exemple, sont allées de 1 °C au-dessus de la moyenne dans les secteurs du nord à 4 °C au-dessus de la normale au sud du Grand Banc. Les températures des eaux de la couche intermédiaire froide du plateau de Terre-Neuve ont également diminué, passant du troisième plus haut sommet jamais enregistré en 1991 au troisième plus bas en 1999, un record en 22 ans. Cette variation dans l'habitat thermique, qui est passé des conditions arctiques du début des années 1990 aux conditions plus tempérées de la fin des années 1990, a probablement contribué aux changements

de l'écosystème pélagique observés sur le plateau de Terre-Neuve. En 1998 et 1999, il y a eu une forte hausse de la biomasse de necton, avec une augmentation d'un ordre de grandeur de la morue atlantique du groupe 0 trouvée dans les relevés pélagiques effectués sur le Grand Banc. Concernant la morue du Nord, les données des relevés mensuels d'automne effectués avec des chaluts de fond et visant plusieurs espèces (1995-2002) ont également montré une augmentation semblable des quantités de morue du groupe 0. Cependant, on souligne que l'augmentation limitée de la production en 1998-1999 n'était pas importante comparativement aux niveaux historiques et qu'en fait, elle n'a pas continué au cours des années plus récentes. Néanmoins, il semble y avoir eu une réaction limitée aux conditions chaudes de la fin des années 1990, mais la température n'est manifestement pas le seul facteur qui détermine la production de la morue dans les eaux de Terre-Neuve. Il convient également de noter que les salinités sur le plateau de Terre-Neuve soient demeurées faibles, ce qui a eu comme conséquence des niveaux de stratification élevés pendant la majorité des années 1990 et jusqu'à 2001. En conclusion, les taux de capture de la morue atlantique jusqu'à l'âge de trois sont reliés de façon significative à la salinité ramenée à la moyenne sur trois ans pour les années 1983 à 2002. Une étude plus approfondie de ces rapports devra intégrer les effets que peut avoir de la biomasse des stocks reproducteurs.

Surprises au niveau trophique supérieur au large de la C.-B. pendant les années 1990 et facteurs physiques et biologiques connexes : résultat des changements planétaires? (Ian Perry et l'équipe GLOBEC de la côte ouest du Canada)

Pendant les années 1990, des distributions atypiques des espèces, des changements dans la composition des communautés et des changements dans la survie ont été observés pour beaucoup de poissons et d'oiseaux de mer du niveau trophique supérieur au large de la côte de la Colombie-Britannique. Ces changements comprennent des variations dans la croissance et la survie des oisillons d'oiseaux de mer, une abondance plus grande des poissons pélagiques d'eaux chaudes, tels que le merlu du Chili, la sardine et le maquereau espagnol, et des diminutions des populations de poissons pélagiques d'eaux froides, comme plusieurs espèces de saumons. Durant une grande partie des années 1990, les températures étaient exceptionnellement chaudes au large de la C.-B., situation qui s'est terminée plutôt abruptement en 1999, avec un retour aux conditions fraîches typiques des années 1960 et du début des années 1970. Une synthèse des études canadiennes effectuées par GLOBEC au large de la côte ouest du Canada au cours des années 1990 est présentée et les changements océanographiques physiques et biologiques ainsi que leurs conséquences pour des niveaux trophiques plus élevés sont examinés en détail. Il ressort que les changements des paramètres physiques ont été assez minimes, que les changements dans le phytoplancton ont été un peu plus grands, que les changements dans le zooplancton ont été plus nets et que, pour les poissons et les oiseaux, ils ont été très marqués. Cependant, les réactions variaient selon les espèces. Par exemple, les euphausiacés ont augmenté en raison d'une remontée des eaux plus faible, mais l'ensemble de la biomasse du zooplancton a diminué. Les années 1990 n'ont pas amené un simple décalage des écosystèmes vers le nord. Alors que les conditions du plancton près des côtes de la C.-B. ressemblaient à celles de la Californie, les températures de la mer au large de la C.-B. étaient plus élevées, mais la remontée des eaux a été réduite. Les espèces le

plus durement touchées sont celles avec des liens terrestres, soit les oiseaux de mer et les saumons, car ces espèces ne peuvent pas simplement se déplacer vers le nord pour compenser.

Information tirée d'un modèle sur la dérive, la croissance et la survie de la morue, du crabe des neiges et du homard aux étapes préliminaires de leur vie dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 1999. (J. Chassé, IOB-CPG)

Un système de modélisation biophysique tridimensionnel a été employé pour prévoir les conditions océaniques estivales pendant l'été de 1999 dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Ce modèle a également prévu la dérive, la croissance et la survie du homard, du crabe des neiges et de la morue aux étapes préliminaires de leur vie. Des modèles des étapes préliminaires de la vie fondés sur les individus ont été incorporés à un modèle hydrodynamique tridimensionnel complet de l'océan. Ce modèle hydrodynamique tient compte du forçage atmosphérique NCEP, des marées et des débits des rivières. En juin 1999, il s'est produit une forte anomalie des vents du sud-ouest. En juillet, des vents supérieurs à la normale ont soufflé vers l'est, mais cette anomalie avait pratiquement disparu au mois d'août. La forte anomalie des vents de juin a intensifié la circulation vers l'est dans le sud du Golfe et a déplacé le courant de Gaspé vers l'île d'Anticosti. La circulation vers l'est habituelle le long de la côte du nord de l'Î.-P.-É. et dans le détroit de Northumberland a été affaiblie à cause de la stabilisation du niveau d'eau le long de la côte ouest du Cap-Breton. En juillet et en août, le régime de circulation était plus près de la normale. En juin 1999, il s'est produit une forte anomalie des flux de chaleur dans l'océan. Les flux étaient particulièrement forts dans le courant de Gaspé, à l'embouchure de la Baie des Chaleurs et le long de la côte est du Nouveau-Brunswick. En juillet, le flux de chaleur dans l'océan était encore plus fort que d'habitude dans le courant de Gaspé, mais près de la normale sur les Bancs Madeleine. En août, le flux de chaleur était très près de normale partout dans le sud du Golfe. Le flux moyen de la chaleur dans l'océan était légèrement plus haut que la normale. La température dans la couche de 0 à 20 m était sensiblement plus élevée que d'habitude pendant les mois de juin et de juillet, mais plus près de la normale en août. La température moyenne pour les trois mois d'été a été la troisième plus élevée depuis 1987. En raison de la forte anomalie des vents en juin, les larves de crabe des neiges ont probablement été poussées vers l'est, dans l'eau plus fraîche, ce qui a résulté en une survie totale autour de la moyenne, malgré les bonnes conditions de température dans le sud du Golfe. La survie totale des larves de morue et de homard a augmenté en 1999 après trois ans de recrutement bas, mais 1999 n'a pas été la meilleure année de la série temporelle.

Variations interannuelles de l'hydrographie, du plancton et de l'importance des classes d'âge d'aiglefin sur le plateau Néo-Écossais, 1998-2001 (E. Head – Région des Maritimes, IOB)

Pour beaucoup d'espèces commerciales de poissons, l'importance des classes d'âge varie considérablement et semble être déterminée tôt dans la vie. On croit que la survie dépend de la présence opportune de la nourriture et de conditions hydrographiques/hydrodynamiques favorables. Chaque relevé du printemps effectué par le PMZA sur le plateau Néo-Écossais permet d'évaluer les conditions biologiques et hydrographiques; de plus, chaque mission d'évaluation du poisson de fond de juillet fournit des informations sur la survie des juvéniles du printemps. Entre 1998 et 2001, les

températures printanières sur le banc Western, importante zone de reproduction de l'aiglefin, ont été fraîches (1998, 2001) ou chaudes (1999, 2000). Au cours des années chaudes, une proportion élevée de jeunes aiglefins de l'année s'était établie avant juillet, quand ils ont été attrapés à titre de poissons à l'année 0. Au cours des années fraîches, la proportion qui s'était établie en juillet a été inférieure. Il est probable que ces différences ont été partiellement dues à des changements du taux de croissance liés à la température. Les observations subséquentes de l'abondance des poissons âgés de 1 ou 2 ans ont montré que l'importance des classes d'âge a été bonne en 1998 et 2000, exceptionnelle en 1999 et faible en 2001. En 1999, l'activité de reproduction très élevée de *C. finmarchicus*, qui constitue un aliment important pour les larves et les jeunes aiglefins, a coïncidé avec une éclosion printanière intense; les deux événements se sont produits relativement tôt à la fin de février. La reproduction de *C. finmarchicus* a eu lieu au même moment, plus ou moins, au cours des trois autres années (mi-mars), alors que l'éclosion printanière a été d'intensité moyenne et s'est produite à la fin de février en 1998, a été faible et s'est produite à la mi-mars en 2000 et a été intense et s'est produite à la fin de mars en 2001. Historiquement, la reproduction de l'aiglefin a atteint son sommet en mars sur le banc Western et, chaque année excepté 1999, l'émergence hâtive des larves d'aiglefin des oeufs pondus en mars aurait coïncidé avec les oeufs de *C. finmarchicus* et les nauplii. Cependant, la taille des aiglefins d'année 0 attrapés en juillet laisse supposer que ceux-ci proviennent de larves nées en février, ce qui implique qu'en fait, certains aiglefins se reproduisent dès janvier/février. En 1999 et 2000, ces aiglefins d'année 0 engendrés hâtivement ont constitué une grande proportion de toute la classe d'âge, et ce n'est qu'en 1999 (l'année de la classe d'âge particulièrement forte) que ces larves précoces auraient existé en même temps que les niveaux élevés de leur nourriture préférée (oeufs de *C. finmarchicus* et nauplii). Ces observations semblent indiquer qu'une naissance hâtive améliore la survie des larves et que la présence opportune de nourriture abondante est également importante. De plus, les températures relativement chaudes de 1999 ont probablement favorisé des taux de croissance élevés, ce qui facilite aussi la survie, et la circulation doit aussi avoir été telle que les jeunes aiglefins ont été transportés dans des zones où le type de fond était favorable à la fixation. Cet ensemble unique de conditions favorables peut expliquer la classe d'âge particulièrement forte de 1999, mais des années qui n'ont pas bénéficié des mêmes conditions de température ou de la même dynamique d'éclosion printanière (1998, 2000) ont tout de même produit de bonnes classes d'âge. Dans l'ensemble, il semble que plusieurs facteurs peuvent contribuer aux différences dans l'importance des classes d'âge et que ces facteurs n'agissent pas de façon indépendante, mais plutôt en association.

Anatomie d'une classe d'âge forte : le cas du maquereau de l'Atlantique (Scomber scombrus L.) en 1999 (F. Grégoire et M. Castonguay – Région du Québec, IML)

Les espèces pélagiques de poissons de mer tels que le hareng (*Clupea harengus harengus* L.) et le maquereau de l'Atlantique (*Scomber scombrus* L.) sont caractérisées par de fortes impulsions périodiques de recrutement. Chez le maquereau de l'Atlantique, ces impulsions ont été observées à plusieurs occasions dans le passé et elles ont été responsables de la présence de classes d'âge fortes (1967, 1969, 1974, 1982, 1988, 1996 et, plus récemment, 1999). Ces classes d'âge sont de grande importance pour les stocks de poissons pélagiques parce qu'elles peuvent soutenir la pêche pendant plusieurs années. Les classes d'âge fortes sont reconnues par l'examen de la fréquence des captures commerciales à l'âge et

à la longueur. Chez le maquereau, une relation inverse a également été observée entre l'importance d'une classe d'âge et sa croissance établie par la moyenne de la longueur ou du poids à l'âge et la mesure de la hauteur otolithique à un an. Ces caractéristiques constituent également de bonnes indications que l'arrivée d'une classe d'âge forte est liée à l'abondance de plancton et à la température de l'eau. La classe d'âge de 1999 possède toutes ces caractéristiques et jusqu'à 2002, son importance dans les captures à 1, 2 et 3 ans n'a jamais été égalée selon les données disponibles. La classe d'âge de 1999 était si importante en 2002 qu'aucune différence n'a été observée dans les fréquences de longueur des poissons pêchés par les principaux engins de pêche employés par les pêcheurs de maquereau de tout l'est du Canada. Des hypothèses ont été formulées afin d'expliquer l'occurrence et la force de cette classe d'âge particulière. On pense notamment que l'activité de reproduction s'est produite plutôt sur le plateau Néo-Écossais que dans le sud du golfe du Saint-Laurent ou que le frai a été plus hâtif dans le Golfe. Ces deux suggestions sont fondées sur l'observation des valeurs quotidiennes moyennes de l'indice gonadosomatique. Une réduction de la densité des larves provoquée par une expansion de la zone de reproduction et des conditions de nourriture et de températures favorables pourraient expliquer pourquoi cette classe d'âge a connu un meilleur taux de croissance pendant sa première année, comparativement aux autres classes d'âge fortes observées depuis le milieu des années 1970.

Covariation dans le recrutement de la crevette (Pandalus borealis) et du flétan noir (Reinhardtius hippoglossoides) dans l'estuaire et dans le golfe du Saint-Laurent depuis 1990 : recherche des influences environnementales ou trophiques (L. Savard, B. Morin, P. Ouellet, M. Starr et M. Harvey – Région du Québec, IML)

Depuis 1992, le recrutement annuel de la crevette et du flétan noir (turbot) a montré des fluctuations similaires dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent (EMSL) et dans le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent (NOGSL); les deux séries ont atteint un sommet en 1999. Le recrutement de la crevette a été établi en fonction de l'abondance des crevettes âgées de trois ans attrapées pendant la mission d'évaluation du poisson de fond d'été (août) de 1990 à 2002 (c.-à-d., pour les classes d'âge de 1987 à 1999) et de l'abondance des crevettes dont l'âge se situait entre un et trois ans (c.-à-d., les classes d'âge de 2000 et 2001) lors d'un relevé spécial de juin qui est effectué depuis 2000. Le recrutement de flétan noir a été établi en fonction de l'abondance de poissons âgés d'un an attrapés pendant la mission d'évaluation du poisson de fond d'été. Les deux séries de recrutement ont été sensiblement corrélées ($r = 0,906$; $P < 0,001$). Cependant, une fois normalisé par un indice de l'abondance du stock reproducteur (c.-à-d., taux de recrutement, R/SR), le taux de recrutement le plus élevé pour la crevette a été observé en 1994 (le deuxième taux le plus élevé était en 1999) et la corrélation entre les séries R/SR pour la crevette et pour le flétan noir n'était pas significative à cause de la faible biomasse de reproducteurs (turbot) au début des années 1990 et des classes d'âge très faibles entre 1992 et 1994. En fait, les taux de recrutement de la crevette et du flétan noir ont été corrélés ($r = 0,88$; $P = 0,008$) pour les classes d'âge de 1995 à 2001. On connaît peu de choses sur la biologie reproductive du flétan noir dans l'EMSL et le NOGSL, mais on croit que le fraie se produit en hiver et au début du printemps, de sorte que les larves sont probablement présentes dans la colonne d'eau au printemps. En effet, la corrélation importante trouvée entre le taux de recrutement du flétan noir et la biomasse intégrée (0-50 m) de la chlorophylle *a* dans l'EMSL semble indiquer que la production biologique du printemps influe sur la survie de larves de

flétan noir. Cependant, aucune corrélation n'a été établie entre le taux de recrutement de la crevette et la chlorophylle *a* dans l'EMSL.

La crevette est beaucoup plus abondante dans le golfe du Saint-Laurent que dans l'EMSL. Les femelles oeuvées se rassemblent dans le NOGSL au début du printemps pour l'émergence des larves de la fin d'avril à la fin de mai. Les trois premières étapes larvaires sont présentes dans le haut de la colonne d'eau et elles se nourrissent de petit zooplancton. En conséquence, des conditions printanières contribuant à une production biologique élevée devraient être favorables au recrutement de la crevette. Une première tentative de validation de cette hypothèse a consisté à évaluer les corrélations entre le taux de recrutement de la crevette dans le NOGSL et divers indices physiques et biologiques : 1) la date de 75 % de l'émergence larvaire; 2) la température moyenne de l'eau de la couche supérieure en mai; 3) l'indice de stratification ($\sigma\text{-}t$: 5 – 30 m) en mai; 4) le bassin de nitrates à la fin de l'hiver dans la couche supérieure; 5) l'épuisement des nitrates au printemps. Il est à noter que le bassin de nitrates à la fin de l'hiver et l'épuisement des nitrates étaient tous deux plus élevés en 1999 et que la seule corrélation importante ($r = 0,93$; $P = 0,023$) a été observée avec l'indice d'épuisement des nitrates.

En résumé, la classe d'âge de 1999 a été la plus importante des dix dernières années en ce qui concerne le flétan noir et la deuxième plus grande en ce qui concerne la crevette. La biomasse intégrée de la chlorophylle *a* dans l'EMSL et l'indice d'épuisement des nitrates dans le NOGSL étaient également à leur maximum en 1999. Entre 1992 et 2002, le recrutement de la crevette et du flétan noir et les indices de production biologique ont été corrélés, ce qui semble indiquer que les interactions trophiques (ascendantes) ont une très grande incidence sur le recrutement. Ces résultats préliminaires confirment la nécessité d'un monitoring continu, particulièrement l'hiver et au début du printemps, et d'études axées sur le processus si l'on veut être en mesure de quantifier ces liens.

5.2 Discussion

Les documents présentés à la session thématique suscitent un intérêt considérable et favorisent la discussion. Il est clair que l'année 1999 a présenté des conditions environnementales uniques depuis les cinq dernières années. En 2000, les conditions thermiques ont également été anormalement élevées et la floraison s'est aussi produite relativement tôt dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent (la floraison a eu lieu en temps normal sur le plateau Néo-Écossais et le banc Western), mais pas autant qu'en 1999. Cependant, l'augmentation de l'abondance des jeunes morues observée en 1998-1999 sur le plateau de Terre-Neuve (probablement liée à l'augmentation de la productivité biologique) ne semble pas avoir persisté jusqu'à aujourd'hui. On mentionne que les effets environnementaux sur le potentiel de capture pourraient expliquer les résultats, puisqu'on soupçonne que le changement dans la distribution de la limande à queue jaune est dû à l'environnement, mais il semble que ce ne soit pas le cas pour la morue.

Des inquiétudes sont exprimées concernant les champs de température d'été produits par le modèle pour le sud du golfe du Saint-Laurent; par rapport aux températures observées, les résultats produits par le modèle n'ont pas semblé saisir l'ampleur du réchauffement notée

dans les observations pour 1999. Il s'agit d'une question importante, puisque la croissance et la survie des larves de beaucoup de stocks semblent sensibles à des conditions environnementales plus précoces (printemps). Joel Chassé mentionne que d'autres travaux sont prévus sur les différences entre les résultats produits par le modèle et les observations ainsi qu'il faut se concentrer davantage sur les conditions initiales en appliquant le modèle, c.-à-d. au début du printemps. On traite également de la représentation de la mortalité larvaire obtenue avec le modèle et de la pertinence, à ce stade, du terme « indice de survie ». Cependant, le Comité reconnaît qu'il faut poursuivre les efforts consentis pour d'élaboration de ces indices.

Erica Head termine sa présentation en demandant davantage d'information sur la circulation sur le plateau Néo-Écossais en 1999 (et en général aussi). Pour expliquer les observations de 1999 concernant le plancton et le recrutement de poissons, la dynamique de la dérive peut être aussi (ou plus) importante que les caractéristiques des cycles biologiques. La présentation est suivie d'une discussion plus générale sur l'hypothèse de « concordance/non-concordance ». On veut savoir si, en fait, les cycles du plancton et les cycles de l'aiglefin observés appuient l'hypothèse. Par exemple, comme le développement larvaire de l'aiglefin peut prendre jusqu'à un mois ou plus après le frai, l'apparition des premiers brouteurs pourrait être décalée par rapport aux périodes d'abondance alimentaire. Par contre, la littérature prouve que les larves de certaines espèces mangent tout ce qu'elles trouvent dans l'eau et que leur survie ne dépend pas nécessairement d'une disponibilité optimale des espèces de plancton ou du groupe taxonomique. Erica Head mentionne que des conditions de température moins favorables (plus fraîches) ont, dans le passé, favorisé des classes d'âge d'aiglefin fortes, mais admet que les années exceptionnelles de recrutement sont associées aux années chaudes.

Au sujet de la classe d'âge exceptionnelle de maquereau de 1999, Erica Head affirme qu'il peut y avoir un lien entre l'abondance de *C. finmarchicus* et la CIF dans le sud du Golfe, c.-à-d. que *C. finmarchicus* préfère des eaux plus froides et utilise des eaux profondes/vieilles comme refuge. On débat longuement de l'interprétation des changements dans la biomasse du stock reproducteur (la classe d'âge 1999 semble provenir d'une BSR relativement faible); on suppose que des BSR faibles dans le sud du Golfe peuvent signifier un frai plus hâtif en dehors de la région. Il faudra cependant rechercher des preuves du frai hâtif du maquereau sur le plateau Néo-Écossais dans les données du relevé de 2002 afin de résoudre cette question. Par ailleurs, tant le maquereau (espèce d'eaux chaudes) que le capelan (espèce d'eaux froides) sont en augmentation dans le sud du Golfe. Toutefois, on signale que la population de capelan a augmenté de façon régulière au cours des dernières années, alors que l'augmentation de la population de maquereau est un phénomène rapide et récent.

On demande si le rapport observé entre les concentrations de sels nutritifs en hiver et le taux de recrutement de la crevette était semblable à l'observation faite il y a quelques années dans le Golfe concernant l'abondance de la crevette (CPUE) et les concentrations de sels nutritifs en hiver (décalage d'un certain nombre d'années). On indique qu'il n'y a aucune relation entre ces deux études. Pour le travail présenté à la réunion, c'est le recrutement (force de la classe d'âge) et non le rendement à l'âge adulte qui a été étudié, ce qui n'exigeait pas d'établir de lien entre la série environnementale et la série sur le recrutement. On demande pourquoi de fortes corrélations peuvent être observées pour certaines espèces, mais pas pour d'autres (étroitement liées). Peut-être que des différences subtiles mais néanmoins suffisantes

en ce qui concerne les cycles de vie ont comme conséquence différentes réactions aux conditions environnementales et alimentaires.

La dernière question est la suivante : les événements de 1999 ont-ils persisté? À cette question, certains répondent un « oui » ferme et d'autres « non ». Avant de pouvoir répondre de façon définitive à cette question, il nous faudra attendre que davantage d'analyses aient été effectuées. Néanmoins, on discute de la possibilité de rassembler l'information de la session thématique afin de produire une publication primaire. Certains estiment qu'il s'agit d'une bonne idée, tandis que d'autres hésitent, car il existe encore des lacunes importantes dans notre compréhension de la portée et de la nature de l'« événement 1999 ». En général, cependant, cette idée est approuvée. Aucun responsable n'est nommé, mais Patrick Ouellet et Ken Drinkwater acceptent de rassembler les résumés de tous ceux qui ont contribué à la session thématique et de rédiger une ébauche de document à des fins de discussion. On convient également qu'un court article pour le bulletin du PMZA sur l'« événement 1999 » serait produit à l'automne 2003.

La conférence spéciale donnée par Ian Perry suscite une bonne discussion. L'une des premières questions est de savoir si les changements dans la taille et le spectre du zooplancton pour la période ont également été étudiés. Cela aurait été intéressant, de même que l'étude de la biomasse totale, mais ce n'a pas été le cas. Les profils opposés des communautés de poissons de la côte Atlantique et de la côte Pacifique (par exemple, le poisson de fond a diminué dans l'Atlantique et s'est accru dans le Pacifique) sont cependant un point intéressant. Les systèmes atmosphériques sont tous interreliés; donc, il n'aurait pas été étonnant de voir une correspondance entre les profils d'une côte à l'autre, mais la surprise est que les profils sont opposés et qu'il n'y a aucune bonne explication à cela. L'augmentation de la fréquence du phénomène *El Niño* est également mentionnée. Il semblerait que les événements se produisant dans les tropiques affectent ceux du Pacifique nord, modifiant la dépression des Aléoutiennes, par exemple. Cependant, la C.-B. ne subit pas tous les *El Niño*, mais seulement les plus grands. En fait, le système de la C.-B. est davantage affecté par la dépression des Aléoutiennes et du haut du Pacifique. Il semble également que tout le monde n'est pas convaincu que le profil observé constitue un vrai changement. Toutefois, le système marin ressemble beaucoup plus à un système d'eaux froides. Les conditions chaudes des années 1990 ne sont plus observées dans le secteur.

Ian est invité à présenter ses observations sur la nécessité, pour les programmes de monitoring, d'intégrer les communautés, étant donné que les réactions sont propres aux espèces. Des espèces commerciales importantes s'alimentent à partir d'espèces non commerciales qui ne sont généralement pas suivies. C'est un problème, puisqu'un lien important n'est pas mesuré. Cependant, cette approche est complexe. Il y a également un avantage à employer des espèces de niveau trophique supérieur, puisque nous les contrôlons régulièrement et qu'elles intègrent une bonne partie de la variabilité à haute fréquence.

Des autres questions sont posées sur le modèle de migration des espèces de poissons et sur les causes des changements observés. Les courants plus forts ont progressivement déplacé des espèces vers le nord et des conditions favorables au nord ont « attiré » certaines espèces. Ces réalités suscitent des questions quant aux problèmes qu'elles peuvent représenter pour la

mise en place de zones de protection marine (ZPM), qui ont tendance à être d'étendue limitée et qui pourraient être peu utiles si l'environnement provoque des déplacements dans la distribution des espèces. Pour que les futures ZPM atteignent leurs objectifs, il faudra tenir compte de ces préoccupations au moment de leur création. De même, concernant les espèces en péril, il faudra tenir compte des variations dans la distribution (déterminer quelles espèces sont résidentes au Canada et lesquelles entrent dans les eaux canadiennes à certaines périodes seulement).

6. Affaires générales et séance administrative du COP

Le président ouvre la discussion en passant en revue les recommandations de l'atelier de novembre sur le renforcement des liens entre le monitoring et l'évaluation des stocks ainsi que sur le rôle que le COP pourrait jouer en cette matière. En ce qui concerne les interactions entre l'océanographie et les pêches, le PMZA et le COP ont été contactés pour participer au récent examen zonal sur la morue (Halifax, février 2003). Le COP (Patrick Ouellet) a donné une présentation sur les tendances récentes concernant le plancton dans la région de l'Atlantique. Denis Gilbert mentionne que les présentations sur l'océanographie sont maintenant effectuées à l'IML en novembre, deux mois avant la réunion sur le PER, afin de donner le temps aux biologistes d'incorporer l'information environnementale, s'ils estiment que cela est pertinent. Il affirme également que ses relations avec les biologistes responsables de l'évaluation présents à la réunion du COP/PMZA se sont accrues depuis l'atelier.

On reconnaît que le COP est actif, mais il faut que nous recevions davantage d'information du personnel chargé de l'évaluation des stocks. Cependant, bien que des indices environnementaux aient été élaborés pour combler leurs besoins, il arrive parfois que les spécialistes des pêches ne sachent pas comment utiliser l'information fournie par les océanographes. Une proposition est faite à l'effet que le COP réfléchisse davantage à ce que la gestion de l'écosystème devrait signifier et qu'il étudie peut-être, par exemple, le plan de gestion fondé sur l'écosystème des É.-U., qui implique essentiellement une préoccupation pour les espèces-cibles, pour les prises accessoires et pour l'habitat. Par ailleurs, en Europe, on travaille à des projections de stocks sur cinq ans et on inclut les conditions environnementales dans ces projections. Du point de vue du COP, il semble souhaitable que nous allions plus loin que de seulement rapporter ce qui est plus froid ou plus chaud chaque année et que nous mettions l'accent sur l'utilité de nos revues environnementales. Peut-être que des questions plus précises pourraient être abordées lors de la réunion ordinaire de même que durant la session spéciale de la réunion annuelle. On suggère aussi que le COP interagisse avec le CCRH, par exemple, pour résumer le rapport du Sous-comité sur l'environnement et l'écologie qui se préoccupe de ces questions. Toutefois, le Comité ne retient pas cette suggestion.

Afin de susciter davantage de discussions à ce sujet, le président demande à Eugene Colbourne et à Ian Perry de faire de brefs exposés pour illustrer quelques-unes des réussites obtenues dans l'amélioration de la communication et de la collaboration entre les océanographes et les spécialistes de l'évaluation des stocks.

Ils donnent à titre d'exemple la façon dont des relations fructueuses avec des spécialistes de l'évaluation des stocks se sont établies dans la région de Terre-Neuve. Eugene Colbourne présente le travail effectué avec des spécialistes du crabe des neiges et de la crevette ainsi que des détails sur les données environnementales étudiées (et la façon dont elles sont employées) lors des réunions d'évaluation des stocks. Des séries temporelles sur les données sur l'abondance (CPUE) sont corrélées, avec un décalage de sept à huit ans, avec les données environnementales afin de produire des prévisions. Dans le cas du crabe des neiges et de la crevette, les modèles autorégressifs prévoient une abondance (la température - variable indépendante) dans les sept ou huit années à venir et peuvent expliquer de 20 à 70 % de la variation observée. Les températures froides se corrént avec les grandes classes d'âge, et les tendances environnementales (température) prévoient actuellement une baisse de l'abondance. Cependant, quelques personnes se demandent s'il est sage de présenter de telles prévisions corrélatives (en l'absence d'une compréhension plus claire des causes et effets sous-jacents) aux directeurs du MPO et aux pêcheurs, qui peuvent adopter une stratégie consistant à « en prendre tant qu'il en reste » et pêcher encore plus, assumant que les stocks seront bientôt épuisés par des causes normales. On de demande également si la direction et les pêcheurs ont compris le concept de l'incertitude de ces méthodes corrélatives. En outre, on suggère qu'il existe des preuves à l'effet que les adultes de ces espèces peuvent être capables de tolérer des températures plus élevées que celles indiquées dans les relations empiriques, et que les jeunes sont plus sensibles à la température. Le président termine la discussion en affirmant que le groupe de travail SA sur l'environnement du COP devrait probablement poursuivre son travail l'année prochaine, avec le mandat de préparer des études de cas, tel que recommandé lors de l'atelier de Montréal; l'expérience de Terre-Neuve pourrait servir de premier cas.

Ian Perry donne ensuite une brève vue d'ensemble de l'équivalent du COP pour le Pacifique, soit le *Groupe de travail sur l'océanographie des pêches* (GTOP). L'approche du GTOP est nettement différente de celle du COP. Par exemple, les séries de documents officiels, c.-à-d. les documents sur les ressources et les RÉS, ne sont pas produits par le GTOP; cependant, les notes des discussions tenues lors des réunions sur les conditions de l'année forment la base d'un rapport sur l'état de l'océan produit annuellement (normalement complété en dedans d'un mois, ou presque, après la réunion). Le rapport est aussi lié à diverses sources de données. Des représentants des groupes sur les différentes espèces siègent au GT et transmettent leurs renseignements aux océanographes. Le rapport sur l'état de l'océan comprend des prévisions et des hypothèses concernant l'avenir des pêches. Il n'est pas officiellement révisé et des exemplaires de ce rapport sont acheminés à la haute direction régionale. En raison de son contenu spéculatif, de son manque de révision officielle et parce qu'il s'agit d'un document public, le rapport a tendance à rendre certains cadres supérieurs mal à l'aise. Ian mentionne que des efforts sont en cours afin de synthétiser l'information et de la rendre plus quantitative; ces efforts vont dans le sens des méthodes intégratives que Ken Frank a décrites plus tôt cette semaine.

Le point suivant de l'ordre du jour consiste à passer en revue les activités des groupes de travail spéciaux du COP. Le *Groupe de travail sur l'incorporation des conditions environnementales au processus d'évaluation* a été créé il y a deux ans pour travailler sur la question des liens existant entre les pêches et l'environnement. Le GT a œuvré à la préparation de la session thématique pour la réunion annuelle de 2002 et également à l'organisation de

l'atelier COP-PMZA de novembre 2002. On discute de la pertinence de maintenir ce GT, étant donné tous les autres engagements de ses membres. Cependant, le président précise que, lors de l'atelier de Montréal, des recommandations ont été adressées au COP concernant la participation du Comité à la préparation d'études de cas destinées à faciliter l'exploration des relations entre l'environnement et les poissons et de leur utilisation possible dans les travaux d'évaluation. On décide que le GT sera maintenu; le président doit examiner les activités qui peuvent être mises en œuvre par rapport à son mandat.

Le Groupe de travail sur les indices de recrutement continuera à préparer les comptes rendus sur le recrutement et la fiche des résultats sur le recrutement pour la réunion annuelle du COP. Le GT doit œuvrer afin de fournir de l'information pour une base de données commune sur le recrutement et d'élaborer des analyses statistiques normalisées pour comparer les indices de recrutement entre les stocks et les régions. Les membres de ce groupe de travail comprennent John Anderson (Edgar Dalley), Martin Castonguay, Ken Frank et Doug Swain.

Le Groupe de travail sur la surveillance des écosystèmes pélagiques formé en 2001 a été dissous pour le moment. Plusieurs des questions qui relevaient des attributions du GT ont été soulevées à l'atelier COP-PMZA, et des recommandations sur la façon d'améliorer la surveillance du necton et de la communauté pélagique ont été faites au PMZA. Le COP décide qu'il attendra les résultats de l'examen des activités du PMZA et les propositions à ce sujet avant de discuter d'actions futures.

Le Comité discute ensuite des sessions thématiques possibles pour sa réunion annuelle de 2004. Bien qu'aucun accord définitif n'ait été conclu, la possibilité de tenir une session thématique sur l'état actuel des stocks de poissons pélagiques semble bénéficier de l'appui de beaucoup de membres du Comité.

Pour finir, on confirme que la réunion annuelle de 2004 aura lieu au Centre des pêches de l'Atlantique nord-ouest (CPANO), à St. John's, Terre-Neuve, à la fin de mars 2004.

Comité sur l'océanographie des pêches
Réunion annuelle, du 11 au 14 mars 2003
Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli, Québec

PROGRAMME

Le mardi 11 mars

8 h 30 Introduction et détails administratifs
Président

Revue des conditions environnementales de 2002 dans le nord-ouest Atlantique

Environnement physique

8h 45 Revue des conditions météorologiques, des glaces de mer et des températures de la surface de la mer à l'est du Canada en 2002
K. Drinkwater, B. Petrie, R. Pettipas, L. Petrie et V. Soukhovtsev

Conditions physiques dans la mer du Labrador en 2002
R. Hendry (*présenté par K. Drinkwater*).

9 h 40 Conditions océanographiques physiques sur les plateaux de Terre-Neuve et du Labrador en 2002
E. Colbourne

Conditions océanographiques dans les subdivisions 3Pn et 3Ps de l'OPANO en 2002 et comparaisons avec celles de l'année précédente et la moyenne à long terme (1971-2000)
E. Colbourne

10 h 30 PAUSE

10 h 45 Conditions océanographiques physiques sur le plateau Néo-Écossais et dans le golfe du Maine en 2002
K. Drinkwater, B. Petrie, R. Pettipas, L. Petrie et V. Soukhovtsev

11 h 30 Conditions océanographiques physiques dans le golfe du Saint-Laurent en 2002
D. Gilbert et C. Lafleur

12h 15 REPAS DU MIDI

13h 00 Fiche des résultats sur l'environnement physique – discussion sur les revues physiques

Environnement biologique et chimique

13 h 45 Conditions biologiques et chimiques sur le plateau de Terre-Neuve en 2002 et comparaisons avec les observations précédentes
P. Pepin, G. L. Maillet, S. Fraser et D. Lane

14 h 30 Conditions océanographiques optiques, chimiques et biologiques sur le plateau Néo-Écossais, dans le golfe du Maine et dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2002
G. Harrison, D. Sameoto, J. Spry, K. Pauley, H. Maass et V. Soukhovtsev

Programme de monitoring du plancton dans le bassin de Bedford : 1992-2002 (Li, WKW, PM Dickie, JA Spry, T Perry et EJH Head) [aucune présentation]

15 h 15 PAUSE

15 h 30 État du phytoplancton dans l'estuaire du golfe du Saint-Laurent en 2002
M. Starr, L. St-Amant, L. Devine et L. Bérard-Therriault

16 h 15 État de l'océan : conditions océanographiques biologiques dans l'estuaire du golfe du Saint-Laurent en 2002.
M. Harvey, J.-F. St-Pierre et M.-F. Beaulieu

16 h 45 Discussion sur les revues biologiques

Le mercredi 12 mars

Tendances de recrutement

8 h 40 Recrutement de certains poissons et invertébrés dans le sud du golfe du Saint-Laurent
D. Swain et H. P. Benoît

9 h 00 Recrutement de certains poissons et invertébrés dans le nord du golfe du Saint-Laurent
M. Castonguay

9 h 20 Recrutement de certains poissons et invertébrés sur le plateau Néo-Écossais
K. Frank

9 h 40 Recrutement de certains poissons et invertébrés à Terre-Neuve et au Labrador
E. Dalley

10 h 00 PAUSE

10 h 30 Fiche des résultats sur le recrutement et discussion

Documents divers

- 11 h 15 Nouveau réseau de bouées pour surveiller les conditions environnementales et valider les données obtenues par satellite dans l'écosystème du Saint-Laurent
P. Larouche *et al.*
- 11 h 45 Conditions océaniques estivales établies avec un modèle dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2002
J. Chassé
- 12 h 15 REPAS DU MIDI
- 13 h 00 Changements dans la distribution apparente de la morue dans le sud du golfe du Saint-Laurent en septembre : migration plus hâtive ou véritable changement dans la distribution?
H. P. Benoît, D. P. Swain et G. A. Chouinard
- 13 h 30 Variabilité de la température dans les eaux côtières de Terre-Neuve
J. D. Craig et C. E. Colbourne
- 14 h 00 État de l'écosystème de l'est du plateau Néo-Écossais
K. Frank
- 14 h 45 [document retiré]
- 15:15 PAUSE
- 15 h 30 Atelier COP - PMZA et SA : discussion et action en fonction des recommandations?
Président et membres reconnus

Le jeudi 13 mars

Session thématique : 1999 est-elle une année exceptionnelle pour l'environnement et les pêches?

- 8 h 45 Observations préliminaires
Président
- 9 h 00 Conditions météorologiques, de la glace de mer et de l'océan dans les Maritimes en 1999 : une année peu commune?
K. Drinkwater et B. Petrie
- 9 h 30 Conditions environnementales dans les eaux de Terre-Neuve entre 1998-2000 : effets possibles sur le recrutement de la morue

E. Colbourne, G. Lilly, E. Murphy, E. Dalley et J. Anderson

10 h 00 PAUSE

10 h 30 **Présentation spéciale** : surprises au niveau trophique supérieur au large de la Colombie-Britannique pendant les années 1990 et facteurs océanographiques physiques et biologiques connexes : résultat des changements planétaires?
Ian Perry (SBP)

12 h 00 REPAS DU MIDI

13 h 00 Information fondée sur un modèle de la dérive, de la croissance et de la survie de la morue, du crabe des neiges et du homard aux étapes préliminaires de leur vie dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 1999
J. Chassé

13 h 30 Variations interannuelles de l'hydrographie, du plancton et de l'importance des classes d'âge d'aiglefin sur le plateau Néo-Écossais (1998-2000)
E. Head

14 h 00 Anatomie d'une classe d'âge forte : le cas du maquereau de l'Atlantique en 1999
F. Gregoire et M. Castonguay

14 h 30 Covariation dans le recrutement de la crevette (*Pandalus borealis*) et du flétan noir (*Reinhardtius hippoglossoides*) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent depuis 1990 : recherche des effets environnementaux ou trophiques
L. Savard, B. Morin, P. Ouellet, M. Starr et M. Harvey

15 h 00 PAUSE

15 h 15 Discussion générale suivie de la discussion et de l'approbation de la revue environnementale des RÉS

Le vendredi 14 mars

Affaires courantes du COP

1. Rapports sur l'état des stocks
 - Discussion et approbation de la revue environnementale des RÉS (suite)
 - Avons-nous besoin d'un format distinct pour le RÉS environnemental?
 - Rapport « sur l'état de l'océan » ou « sur l'état de l'écosystème » du COP et de l'océanographie
2. Rapports sur les groupes de travail du COP :
 - GT : *Incorporation des données environnementales aux évaluations des stocks*

- GT : *Monitoring des écosystèmes pélagiques*
- Autres GT?

3 Réunion de l'année prochaine : lieu, date et session thématique

4 Divers

Liste des participants

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Anderson, Martha | MPO-(Ottawa) |
| Benoît, Hughes | MPO-Région du Golfe (CPG) |
| Bourdage, Hugo | MPO-Région de Québec (IML) |
| Castonguay, Martin | MPO-Région de Québec (IML) |
| Chassé, Joel | MPO-Région des Maritimes (IOB) |
| Chifflet, Marina | MPO-Région de Québec (IML) |
| Colbourne, Eugene | MPO-Région de Terre-Neuve (CPANO) |
| Craig, Joe | MPO-Région de Terre-Neuve (CPANO) |
| Dalley, Edgar | MPO-Région de Terre-Neuve (CPANO) |
| Devine, Laure | MPO-Région de Québec (IML) |
| Drinkwater, Ken | MPO-Région des Maritimes (IOB) |
| Frank, Ken | MPO-Région des Maritimes (IML) |
| Gilbert, Denis | MPO-Région de Québec (IML) |
| Grégoire, François | MPO-Région de Québec (IML) |
| Harrison, Gorge | MPO-Région des Maritimes (IOB) |
| Head, Erica | MPO-Région des Maritimes (IOB) |
| Lafleur, Caroline | MPO-Région de Québec (IML) |
| Larouche, Pierre | MPO-Région de Québec (IML) |
| Lefaiivre, Denis | MPO-Région de Québec (IML) |
| McQuinn, Ian | MPO-Région de Québec (IML) |
| Morin, Bernard | MPO-Région de Québec (IML) |
| Pepin, Pierre | MPO-Région de Terre-Neuve (CPANO) |
| Perry, Ian | MPO-Région du Pacifique |
| Savard, Louise | MPO-Région de Québec (IML) |
| St-Amand, Liliane | MPO-Région de Québec (IML) |
| Spry, Jeff | MPO-Région des Maritimes (IML) |
| Therriault, Jean-Claude | MPO-Région de Québec (IML) |