

Conditions chimiques et biologiques de l'océan en 2003 – Golfe du Maine, baie de Fundy, plateau néo-écossais et sud du golfe du Saint-Laurent

Renseignements de base

Le Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA) a été mis en oeuvre en 1998 dans les buts suivants : 1) permettre au MPO de mieux comprendre, décrire et prédire l'état de l'écosystème marin et 2) quantifier les changements qui se produisent dans les propriétés physiques, chimiques et biologiques de l'océan, ainsi que dans les relations prédateur-proie parmi les ressources marines. Un des éléments essentiels du PMZA est l'évaluation annuelle de la distribution et de la variabilité des nutriments, et du plancton qui en dépend

Le PMZA utilise des données provenant d'un réseau de points d'échantillonnage (stations fixes, transects du plateau continental, relevés sur le poisson de fond, télédétection par satellite) au Québec, dans les Maritimes, dans le sud du Golfe et à Terre-Neuve, qui sont échantillonnés à une fréquence allant de toutes les deux semaines à une fois l'an. On recueille aussi de l'information au sujet de l'abondance relative et de la structure de la communauté de plancton, de l'Islande à la côte de Terre-Neuve et de Terre-Neuve au golfe du Maine, grâce à des enregistreurs de plancton en continu (CPR) installés sur des navires commerciaux.

Une description de la distribution spatio-temporelle des nutriments dissous dans l'eau de mer (nitrates, silicates, phosphates et oxygène) donne des renseignements importants sur les mouvements de la masse d'eau ainsi que sur l'emplacement, la période et l'ampleur des cycles de production biologique. Une description de la distribution du phytoplancton et du zooplancton apporte quant à elle des renseignements importants sur les organismes qui forment la base du réseau trophique marin. Pour appliquer une approche écosystémique à la gestion des pêches, il est essentiel de comprendre les cycles de production du plancton.



Sommaire

- En 2003, les teneurs en nutriments à la surface de l'eau étaient en général plus basses dans le sud du Golfe et plus hautes sur le plateau néo-écossais et dans la baie de Fundy par rapport à 2002.
- Les teneurs hivernales en nutriments en au large d'Halifax étaient en 2003 les plus hautes depuis 1999, mais elles étaient inférieures à leurs niveaux historiques.
- En 2003, les teneurs en nutriments et en oxygène dans les eaux de fond du sud du Golfe et du plateau néo-écossais étaient comparables à celles des années antérieures.
- Quant à la biomasse de phytoplancton, elle a diminué en 2003 dans le sud du Golfe, mais elle a atteint des niveaux records pendant la prolifération printanière sur le plateau néo-écossais. Cette prolifération printanière a semblé durer plus longtemps que les années précédentes.

- Dans le sud du Golfe, les diatomées représentaient une fraction plus petite, bien qu'encore dominante, de la communauté de phytoplancton par rapport à 2002.
- Il ressort des indices de coloration et des dénombrements d'espèces provenant des enregistreurs de plancton en continu (CPR) en 2002 que l'abondance du phytoplancton sur le plateau néo-écossais continue d'être bien supérieure aux niveaux observés dans les années 1960 et 1970.
- L'abondance de la biomasse de zooplancton et de *Calanus finmarchicus* a atteint des sommets records dans le sud du Golfe en 2003.
- La biomasse de zooplancton a poursuivi sa tendance à la baisse sur le banc Georges en 2003, tandis qu'elle a continué d'augmenter dans l'est du plateau néo-écossais.
- L'abondance de *Calanus finmarchicus* a augmenté sur le plateau néo-écossais en 2003, renversant la tendance à la baisse observée depuis 3 ans.
- Les dénombrements d'espèce par CPR réalisés en 2002 révélaient que l'abondance du zooplancton continue d'être bien inférieure aux niveaux observés dans les années 1960 et 1970. Quant au nombre d'euphausiacés, ils ont chuté considérablement en 2002.

Introduction

Le cycle de production du plancton dépend largement de phénomènes physiques. La croissance des plantes marines microscopiques (phytoplancton) nécessite en particulier de la lumière et des nutriments (comme des nitrates, des phosphates et des silicates). Or, parmi les principaux nutriments disponibles, l'azote est celui qui, en général, manque le plus

dans les eaux côtières; cela, pense-t-on, limite la croissance du phytoplancton, particulièrement en été. Une description du cycle des nutriments sur le plateau continental aidera à comprendre et à prédire la variabilité spatio-temporelle des populations de plancton.

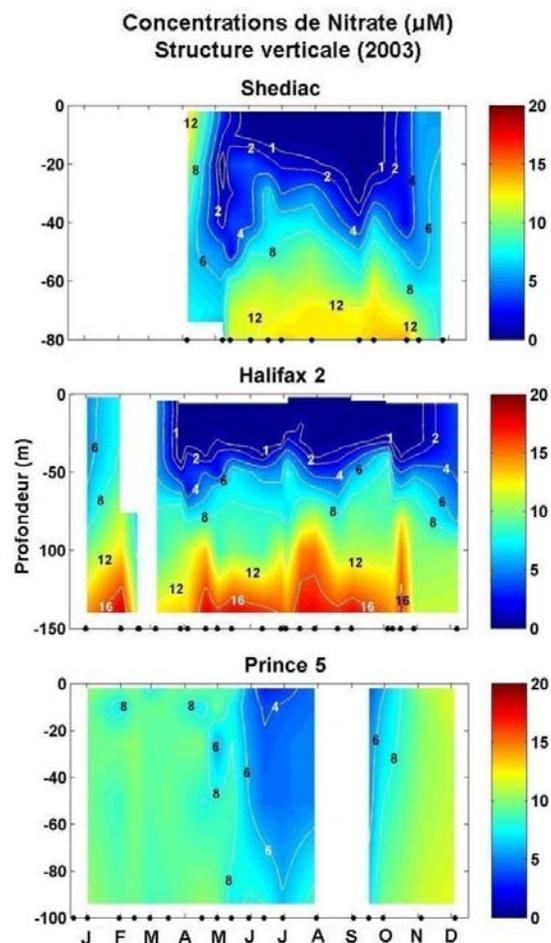
Le phytoplancton constitue la base de la chaîne trophique marine et la source alimentaire principale de la partie animale du plancton, soit le zooplancton. Le phytoplancton et le zooplancton servent à leur tour de nourriture aux larves des poissons et aux invertébrés, et influent donc sur leur taux de survie. Comprendre les cycles du plancton permettra donc de mieux évaluer l'état de l'écosystème marin et sa capacité à entretenir des pêches de capture.

Le PMZA donne des renseignements fondamentaux sur la variabilité naturelle des propriétés physiques, chimiques et biologiques du plateau continental de l'Atlantique Nord-Ouest. Les relevés sur le poisson de fond et l'examen de transects du plateau continental donnent des renseignements géographiques régionaux détaillés, mais ils ont une portée saisonnière limitée. Des stations fixes placées dans des points stratégiques (la station de la vallée de Shediac située dans le sud du golfe du Saint-Laurent, la station 2 située le long du transect d'Halifax, sur le plateau néo-écossais, et la station Prince 5 dans la baie de Fundy) complètent l'échantillonnage de nature géographique en fournissant des renseignements plus détaillés sur les changements saisonniers dans les propriétés de l'écosystème. Par ailleurs, la télédétection par satellite de la biomasse de phytoplancton à la surface de la mer (chlorophylle) nous donne une large perspective (à l'échelle de la zone) de l'importante variabilité de l'environnement et de l'écosystème. Enfin, les enregistreurs de plancton en continu (CPR) nous procurent des renseignements sur la variabilité à grande échelle - interrégionale et à long terme (de plusieurs années à plusieurs

décennies) - de l'abondance du plancton et de la structure de la communauté.

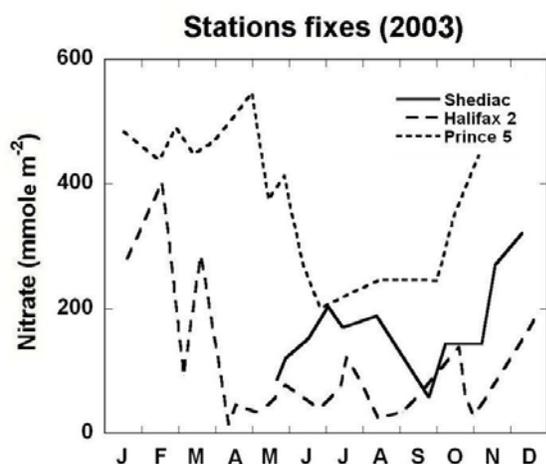
Nutriments

Stations fixes. On a observé une diminution rapide des teneurs en nutriments près de la surface dans toutes les stations fixes des Maritimes et du Golfe au printemps 2003, comme les années précédentes. Les basses valeurs superficielles ont persisté durant tout l'été dans les stations de la vallée de Shediac et au large d'Halifax. À la surface, les teneurs n'ont augmenté à nouveau qu'à la fin de l'automne. En été, la profondeur de la zone de raréfaction des nutriments était plus grande à au large d'Halifax que dans la vallée de Shediac. La profondeur des zones de raréfaction au deux stations en 2003 était comparable à celles observées en 2002. Il n'y a jamais eu de raréfaction des nutriments dans la baie de Fundy, en raison du fort mélange tidal des eaux riches en éléments nutritifs. L'évolution saisonnière de la structure verticale des nutriments à toutes les stations fixes en 2003 était comparable à celle des années précédentes. Toutefois, les teneurs à moins de 50 m étaient légèrement plus basses en 2003 qu'en 2002 et inférieures à la moyenne à long terme au large d'Halifax.



Les concentrations de nutriments dans les 50 m supérieurs (zone de profondeur nominale au-dessus de laquelle les changements dans les nutriments sont fortement influencés par les phénomènes biologiques) variaient selon la saison à toutes les stations fixes. En 2003, dans l'ensemble, les teneurs étaient les plus élevées dans la baie de Fundy et les plus basses au large d'Halifax, comme les années précédentes. En général, les teneurs en nutriments près de la surface étaient en 2003 plus basses dans la vallée de Shediac et plus hautes au large d'Halifax et dans la baie de Fundy par rapport à 2002. Les teneurs en nutriments au large d'Halifax en hiver 2003 atteignait le plus haut niveau qu'on ait observé depuis le lancement du PMAZ, en 1999, mais elles restaient toutefois inférieures à leurs niveaux historiques. Les teneurs hivernales en nutriments dans la baie de Fundy étaient

également plus fortes en 2003 qu'en 2002 et poursuivaient la tendance à la hausse observée depuis 3 ans. La tendance croissante des teneurs estivales minimales en nutriments à cette station, observée l'an dernier, semblait s'être stabilisée en 2003; autrement dit, les teneurs de 2003 étaient comparables à celles de 2002.

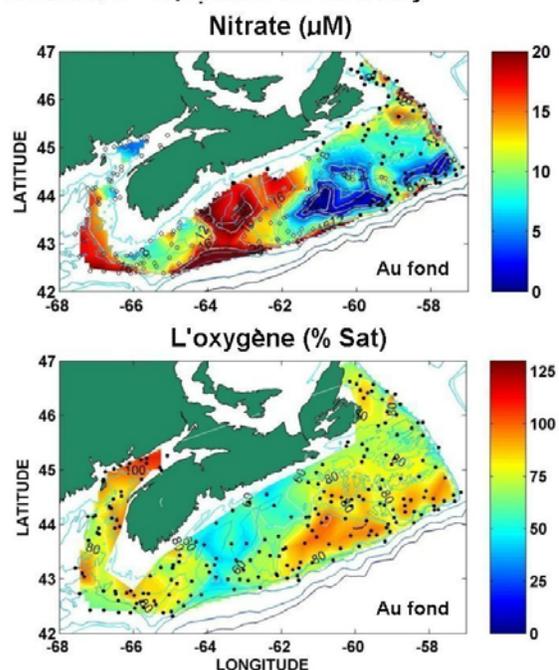


Transects saisonniers. Les distributions verticales des nutriments au printemps et en été étaient en général similaires le long des transects du plateau néo-écossais en 2003, c'est-à-dire que les teneurs étaient basses dans les eaux proches de la surface (<50 m), en raison de la consommation biologique, et qu'elles augmentaient avec la profondeur. Les teneurs en eau profonde étaient à leur plus fort dans les bassins et les eaux du talus situées au large du bord du plateau. Comme on l'avait observé en 2002, les teneurs en nutriments à la surface étaient déjà considérablement appauvries lors du relevé de printemps (avril) et rien n'indiquait au cours du relevé d'automne (octobre) qu'il y avait eu un brassage de nutriments dans les eaux de surface.

Relevés sur le poisson de fond. Les teneurs en nutriments des eaux de fond pendant le relevé d'été sur le poisson de fond du plateau néo-écossais de juillet 2003 étaient comparables dans l'ensemble à celles de 2002. Les taux de saturation en oxygène dans les eaux de fond étaient eux aussi comparables à ceux de 2002; ils étaient à leur plus bas dans les bassins

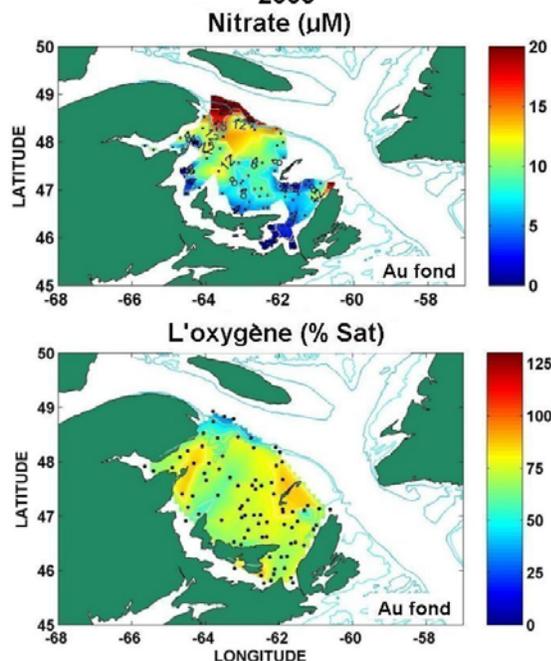
profonds et au large du bord du plateau, où les nutriments abondaient le plus.

Relevé sur le poisson de fond du juillet 2003



Dans le sud du Golfe, les teneurs en nutriments dans les eaux de fond lors du relevé sur le poisson de fond de septembre étaient plus basses dans l'ensemble en 2003 qu'en 2002, mais elles étaient comparables à ce qui avait été observé les années précédentes; les valeurs les plus hautes étaient enregistrées dans le bassin ouest. Quant aux taux de saturation des eaux de fond en oxygène, ils étaient aussi comparables à ceux de 2002 et tombaient à leur plus bas dans le bassin ouest, où les teneurs en nutriments étaient les plus fortes. Dans le relevé réalisé dans le sud du Golfe de 2003, les densités aux stations étaient plus basses que les années précédentes (de moitié), mais l'étendue géographique était comparable à ce qu'elle était alors.

Relevé sur le poisson de fond du septembre 2003

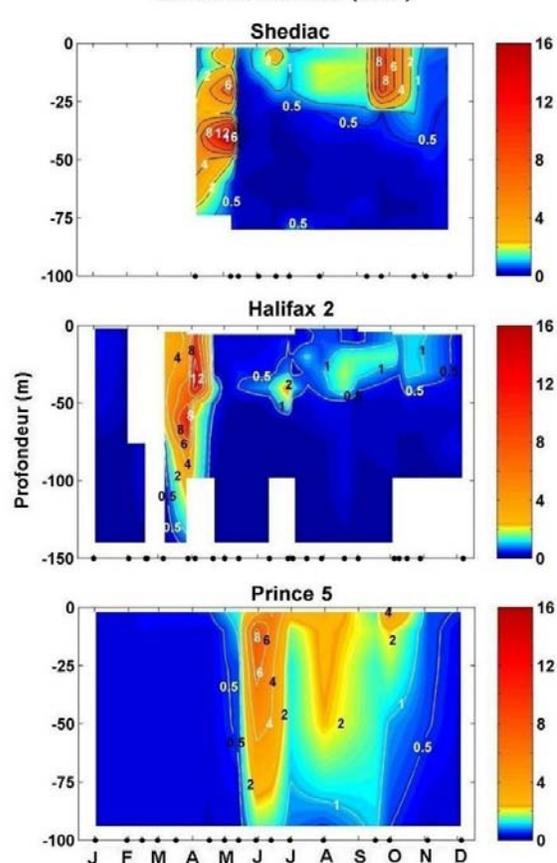


Phytoplancton

Stations fixes. Les cycles de croissance saisonnière du phytoplancton étaient manifestement bien différents aux trois stations fixes du Golfe et des Maritimes en 2003. À cause de la présence de glace dans le sud du Golfe au début du printemps, seule la dernière phase de la prolifération printanière est normalement échantillonnée dans la vallée de Shediac. On a observé la fin de la prolifération printanière et une imposante prolifération automnale dans la vallée de Shediac en 2003. Cela contraste nettement avec les hautes teneurs en chlorophylle qui ont persisté tout au long de l'été à cette station en 2002 et est plus caractéristique des tendances de croissance observées les années antérieures. On a aussi observé une nette prolifération printanière au large d'Halifax en 2003. On y a enregistré les plus hautes teneurs en chlorophylle en cinq ans d'observations dans le cadre du PMZA et la prolifération a duré plus longtemps que précédemment. L'imposante prolifération printanière survenue à cet endroit peut être liée aux fortes concentrations de nutriments de l'hiver précédent. La croissance du

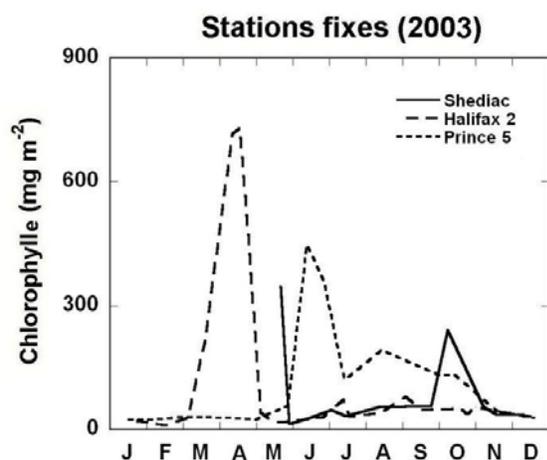
phytoplancton dans la baie de Fundy en 2003 a commencé à la fin du printemps et les teneurs en chlorophylle sont restées relativement élevées tout au long de l'été. La longue période de croissance du phytoplancton à cet endroit est caractéristique et elle résulte d'un approvisionnement constant en nutriments dans les eaux de surface dû à un fort mélange tidal.

Concentrations de chlorophylle (mg m^{-3})
Structure verticale (2003)



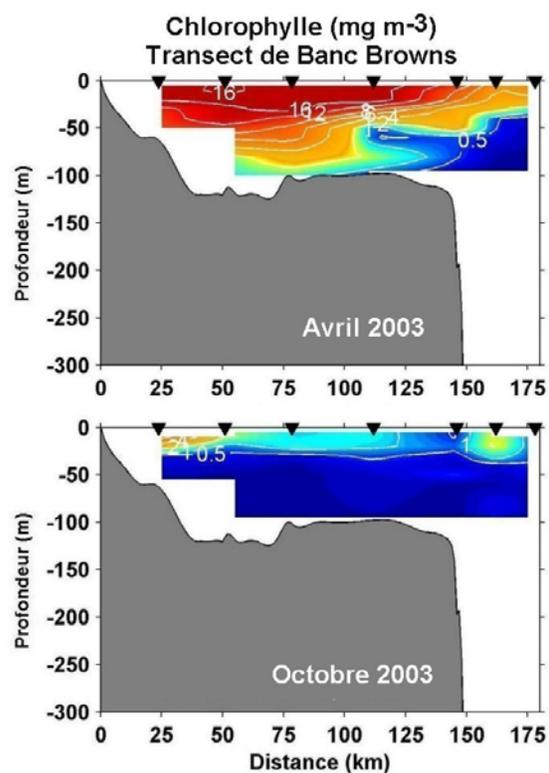
En 2003, les concentrations de chlorophylle étaient en baisse dans la vallée de Shediac par rapport aux niveaux records enregistrés en 2002. En revanche, l'abondance de la chlorophylle au printemps au large d'Halifax atteignait en 2003 son plus haut niveau en 5 ans. Elle est en augmentation depuis le début des observations réalisées dans le cadre du PMZA, en 1999. De plus, les concentrations annuelles au large d'Halifax en 2003 étaient bien supérieures à leurs niveaux historiques pour la région. Dans la

baie de Fundy, l'abondance de la chlorophylle a culminé au début de l'été et elle n'était pas très différente de celle observées en 2002 et les années préalables. Dans l'ensemble, en 2003, les concentrations annuelles de chlorophylle étaient les plus hautes au large d'Halifax et les plus basses dans la vallée de Shediac. Les années précédentes, c'est dans la baie de Fundy qu'elles avaient été les plus hautes.



Les dénombrements d'espèces de phytoplancton révélait que l'abondance totale des espèces correspondait assez bien à la distribution de la biomasse de chlorophylle aux stations fixes en 2003. Les diatomées dominaient les proliférations dans toutes les stations. Les flagellés représentaient une part importante de la communauté de phytoplancton après les proliférations de diatomées dans la vallée de Shediac et au large d'Halifax. La prédominance des diatomées observée tout au long de 2002 dans la vallée de Shediac ne s'est pas reproduite en 2003; le mélange d'espèces et les changements saisonniers dans la structure de la communauté étaient plus caractéristiques de ce qu'on avait observé les années précédentes. En 2003, les diatomées ont continué de dominer la communauté de phytoplancton toute l'année dans la baie de Fundy, comme cela a été le cas tous les ans depuis 1999, année où a débuté le PMZA.

Transects saisonniers. Au printemps 2003, les teneurs en chlorophylle le long de tous les transects du plateau néo-écossais ont atteint leurs plus hauts niveaux en cinq ans. En revanche, en automne, les teneurs en chlorophylle étaient basses le long de tous les transects et elles ne reflétaient pas de structure verticale comme les années antérieures, c'est-à-dire qu'on ne décelait pas de teneurs maximales prononcées le long d'aucun de ces transects.

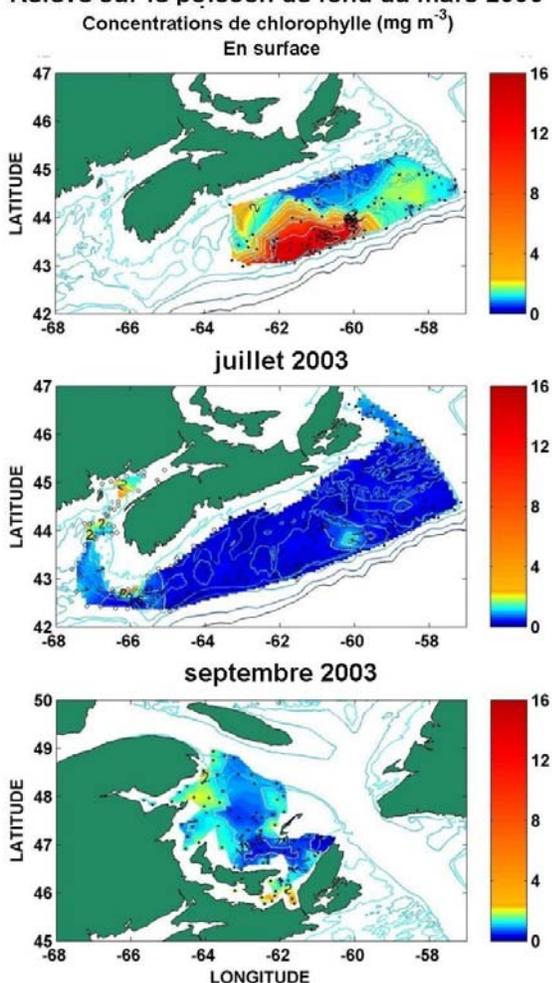


Relevés sur le poisson de fond. Les teneurs en chlorophylle à proximité de la surface dans l'est du plateau néo-écossais au cours du relevé sur le poisson de fond de mars 2003 étaient hautes, en particulier dans la partie externe du centre du plateau; on avait observé une distribution comparable les années précédentes, quoiqu'en 2003 l'abondance de la chlorophylle atteignaient ses niveaux records en cinq ans. Durant le relevé de juillet 2003, les niveaux d'abondance de la chlorophylle étaient uniformément bas sur la majeure partie du plateau néo-écossais; ils n'atteignaient des valeurs hautes qu'à proximité de la côte du sud-ouest de la

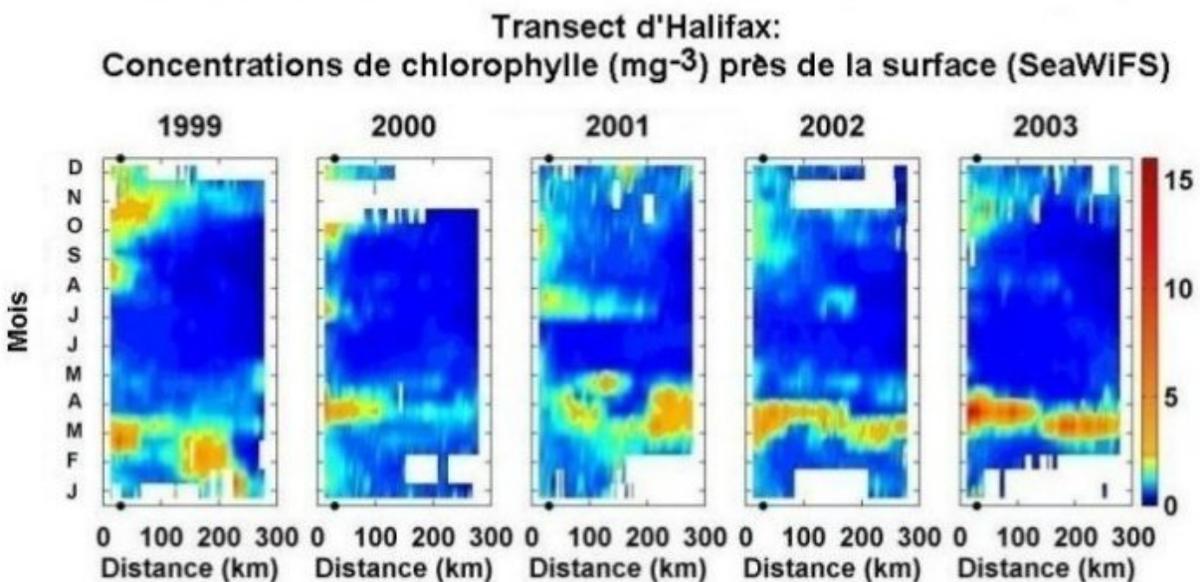
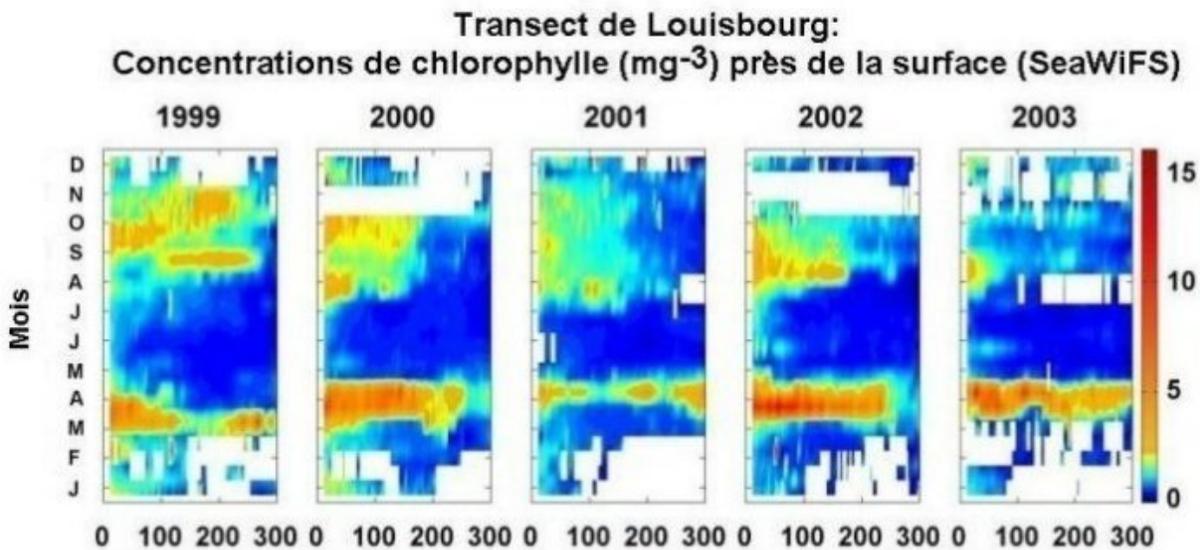
Nouvelle-Écosse et des approches de la baie de Fundy. Ces zones se caractérisent en général par un fort mélange vertical. En général, les teneurs en chlorophylle près de la surface sur le plateau néo-écossais en 2003 étaient comparables à celles des années précédentes ainsi qu'à la moyenne à long terme.

Les teneurs records en chlorophylle observées près de la surface dans le relevé sur le poisson de fond de septembre 2002 dans le sud du Golfe ne se sont pas reproduites en 2003. Les teneurs étaient basses et comparables à leurs niveaux d'avant 2002. C'est dans le bassin ouest qu'elles étaient les plus hautes.

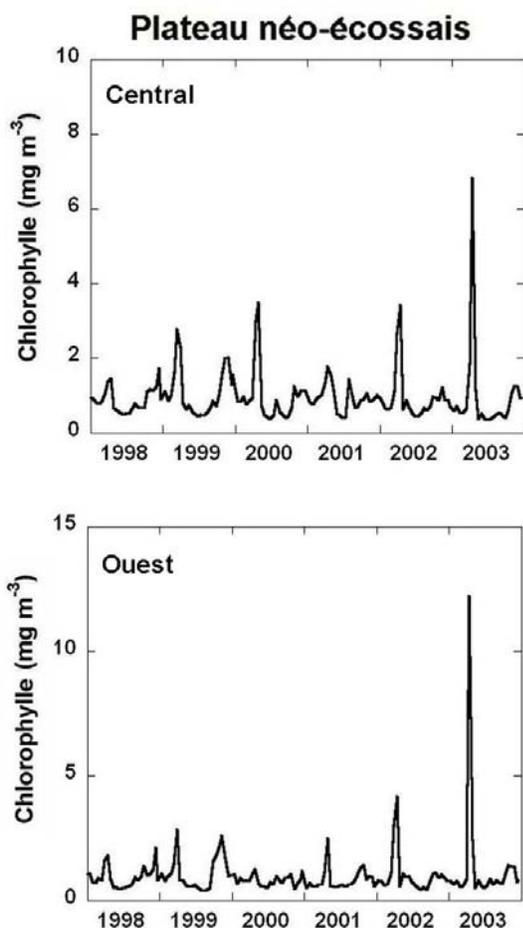
Relevé sur le poisson de fond du mars 2003



Téledétection par satellite. Les données sur la couleur de l'océan obtenues par satellite grâce au Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor (SeaWiFS) nous fournissent un moyen supplémentaire d'évaluer la biomasse de phytoplancton (chlorophylle) aux stations fixes du PMZA, le long de transects saisonniers et à plus grande échelle (dans l'Atlantique Nord-Ouest). Les données de satellite pour 2003 révélèrent clairement les proliférations en surface aux stations fixes des Maritimes et du Golfe. Elles venaient aussi confirmer des caractéristiques reflétées dans les autres ensembles de données du PMZA, par exemple les fortes teneurs en chlorophylle observées en mars 2003. Les données sur la chlorophylle émanant de l'observation satellitaire peuvent aussi servir à générer des représentations graphiques des changements saisonniers de la teneur en chlorophylle le long de transects traversant le plateau néo-écossais. Par exemple, il est évident d'après ces données que les teneurs en chlorophylle en surface sont généralement plus élevées dans l'est du plateau néo-écossais (transect de Louisbourg) que dans le centre et l'ouest de ce plateau (transect d'Halifax). Ces données reflètent aussi les caractéristiques (début, durée et fin) des proliférations de printemps et d'automne et elles permettent d'identifier les régions du plateau où la biomasse de phytoplancton s'accumule. Les proliférations printanières sur le plateau néo-écossais se manifestent sous forme de phénomènes distincts et brefs, tandis que les proliférations automnales semblent plus diffuses et varient selon le temps. La plus grande intensité de prolifération printanière le long du transect d'Halifax en 2003 par rapport aux années précédentes apparaissait nettement dans les données obtenues par satellite. De plus, cette prolifération semblait durer plus longtemps près des côtes en 2003 qu'en 2002.

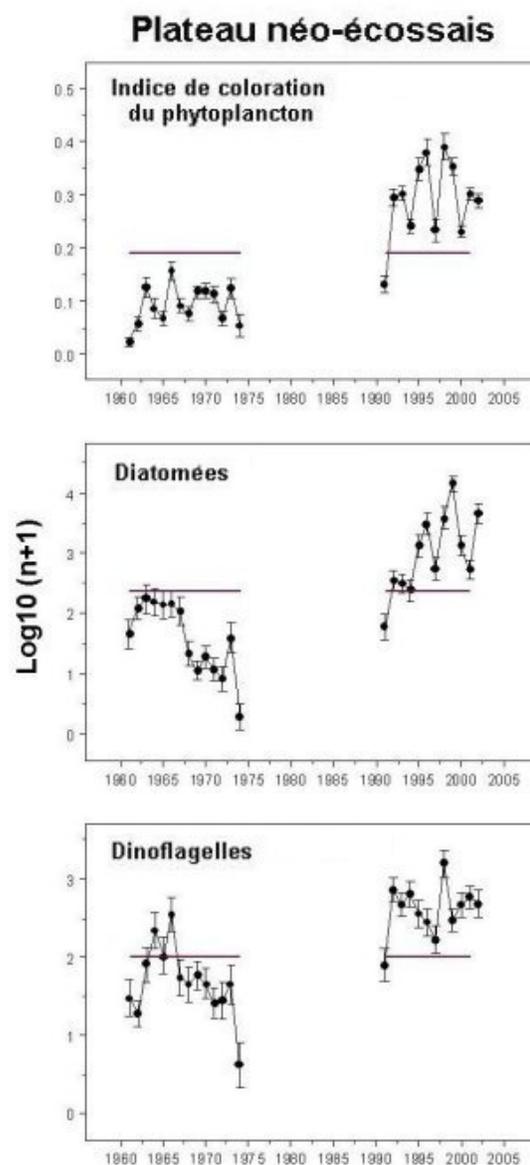


À plus grande échelle, l'ampleur de la prolifération printanière dans l'est et le centre du plateau néo-écossais était la plus haute qu'on ait observée depuis qu'on a commencé à recueillir des données par satellite, soit en 1998.



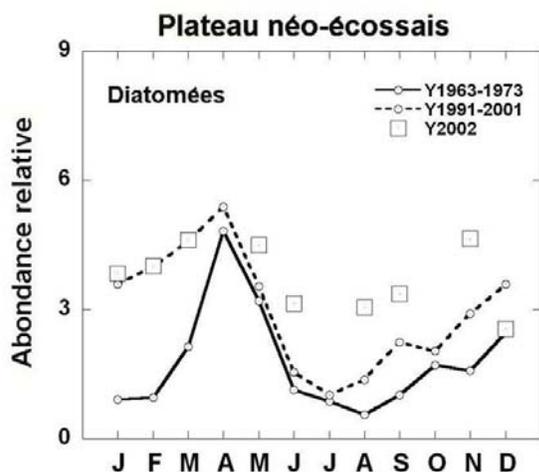
Enregistreurs de plancton en continu (CPR). Ce sont les CPR qui nous fournissent la plus longue série de données sur le plancton dans l'Atlantique Nord-Ouest. L'analyse des données des CPR est décalée d'un an par rapport aux rapports du PMZA; par conséquent, on ne dispose actuellement que des données allant jusqu'en 2002. Elles révèlent néanmoins que l'indice de coloration du phytoplancton et l'abondance des grands dinoflagellés et diatomées sur le plateau néo-écossais ont été considérablement plus élevés à partir du début des années 1990 et jusque dans les années 2000, comparativement à ce qu'on avait observé dans les années 1960 et au

début des années 1970. À plus court terme, l'indice de coloration du phytoplancton et l'abondance des dinoflagellés sur le plateau néo-écossais n'ont pas changé notablement entre 2002 et 2001. L'abondance des diatomées, en revanche, a augmenté en 2002, renversant une tendance à la baisse observée les deux années précédentes.



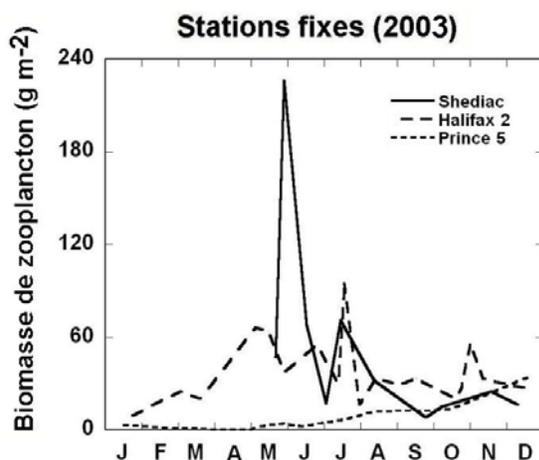
En 2002, et dans les années 1990 en général, l'abondance du phytoplancton a été chaque mois plus élevée que dans les années 1960 et 1970, et cela plus particulièrement en début d'année (janvier-mars). En 2002, toutefois, la hausse de

l'abondance des diatomées sur le plateau néo-écossais était associée à un effectif plus nombreux dans la deuxième moitié de l'année (juin-novembre).

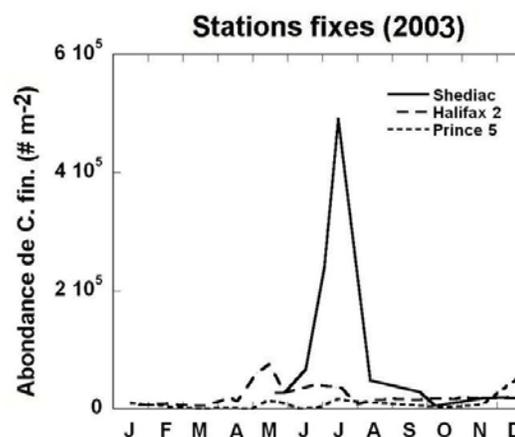


Zooplancton

Stations fixes. En 2003, la biomasse de zooplancton dans la vallée de Shediac et au large d'Halifax était plus haute qu'en 2003, mais légèrement inférieure à celle de la baie de Fundy. Ses niveaux représentaient un record sur cinq ans dans la vallée de Shediac, atteignant pratiquement le double des années précédentes. En 2003 comme les années précédentes, c'est dans la vallée de Shediac que les concentrations annuelles de zooplancton étaient les plus hautes et dans la baie de Fundy qu'elles étaient les plus basses.



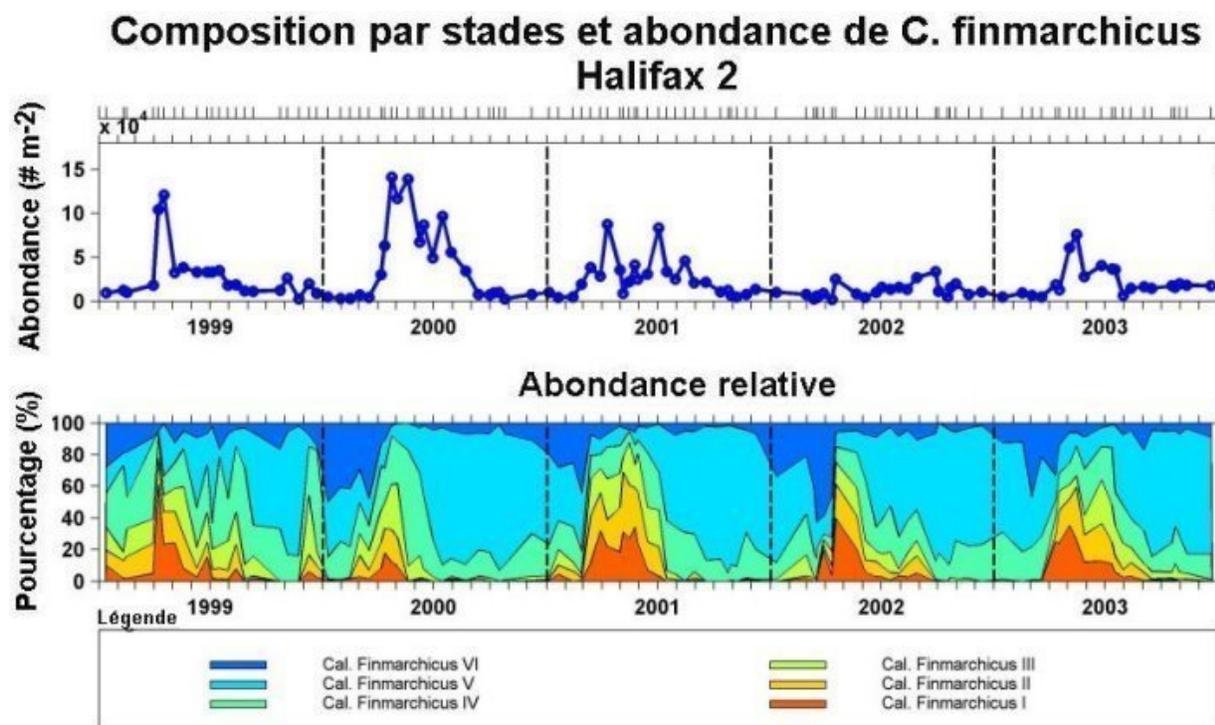
L'abondance de *Calanus finmarchicus* aux stations fixes en 2003 a suivi les tendances observées dans la biomasse de zooplancton. Elle a atteint un niveau record en 5 ans dans la vallée de Shediac, où son effectif représentait plus du triple de celui des années précédentes. L'abondance de *C. finmarchicus* au large d'Halifax était plus élevée en 2003 qu'en 2002, inversant sa tendance à la baisse des trois années précédentes. Contrairement à la biomasse de zooplancton, l'abondance de *C. finmarchicus* dans la baie de Fundy était légèrement plus haute en 2003 qu'en 2002, mais son effectif à cette station continue d'être bien plus bas que ce qui a été observé à d'autres stations fixes.



Les copépodes ont continué de dominer la composition du zooplancton à longueur d'année à toutes les stations fixes des Maritimes et du Golfe en 2003. On a encore observé d'importantes quantités de méduses et de plancton connexe au début de l'été 2003 au large d'Halifax et on a également observé à nouveau une poussée printanière récurrente d'échinodermes, de pouces-pieds et d'euphausiacés dans la baie de Fundy en 2003. La baisse progressive de l'abondance du zooplancton observée au large d'Halifax ces trois dernières années s'est inversée en 2003; l'effectif était légèrement en hausse. À toutes les stations fixes en 2003, les copépodes étaient dominés par de petites espèces. C'est dans le sud du Golfe que l'abondance relative des plus grands *Calanus sp.* était la plus importante et dans

la baie de Fundy qu'elle était la plus basse. Comme cela a été le cas pour l'effectif total de zooplancton, l'abondance des copépodes au large d'Halifax a été légèrement plus grande en 2003 qu'en 2002, inversant la tendance observée ces trois dernières années. Il ressort de la distribution des stades de *C. finmarchicus* en 2003 que la reproduction (révélée par la présence des premiers stades de développement I-III) a été en général confinée au printemps et au début de l'été au large d'Halifax, mais qu'elle a été plus largement répartie au long de l'année aux stations de la vallée de Shediac et dans la baie de Fundy, comme les années antérieures. Toutefois, le pic de reproduction semblait se produire au printemps à toutes les stations.

La période de reproduction au large d'Halifax a pu commencer légèrement plus tard qu'en 2003 (et durer plus longtemps) qu'en 2002 si on se fonde sur l'apparition des stades juvéniles, qui a eu lieu à la fin mars en 2003 comparativement au début ou au milieu de mars en 2002. La baisse considérable de l'abondance de *C. finmarchicus* observée au large d'Halifax au cours des trois dernières années s'est renversée en 2003, comme la tendance constatée dans l'abondance totale des copépodes et du zooplancton. L'abondance de *C. finmarchicus* a atteint des sommets records en cinq ans dans la vallée de Shediac en 2003.

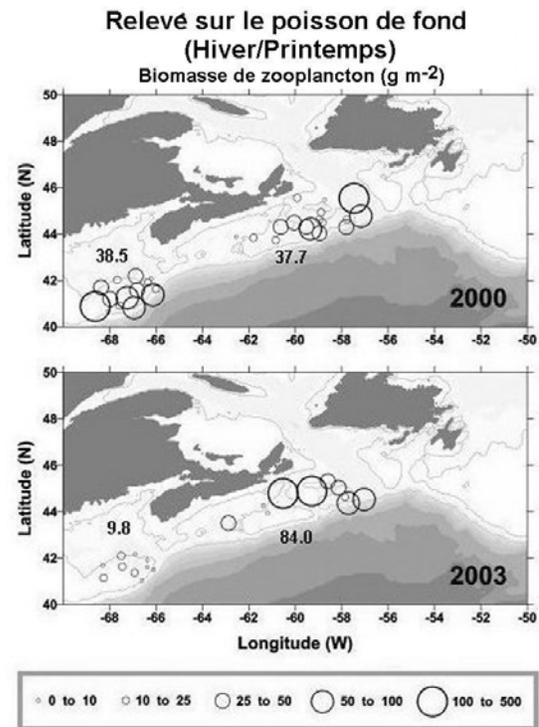


Transects saisonniers. Des prélèvements de biomasse de zooplancton ont été effectués durant le relevé de printemps et celui d'automne, mais on ne dispose que des données du relevé de printemps pour le moment. La biomasse le long de tous les transects du plateau néo-écossais était élevée au printemps 2003 et comparable aux hauts niveaux observés en 2001

(aucune donnée n'a été recueillie au printemps 2002). On ne dispose pas encore des données sur l'abondance de *C. finmarchicus* en 2003.

Relevés sur le poisson de fond. Des prélèvements de biomasse de zooplancton ont été effectués durant les grands relevés sur le poisson de fond réalisés en

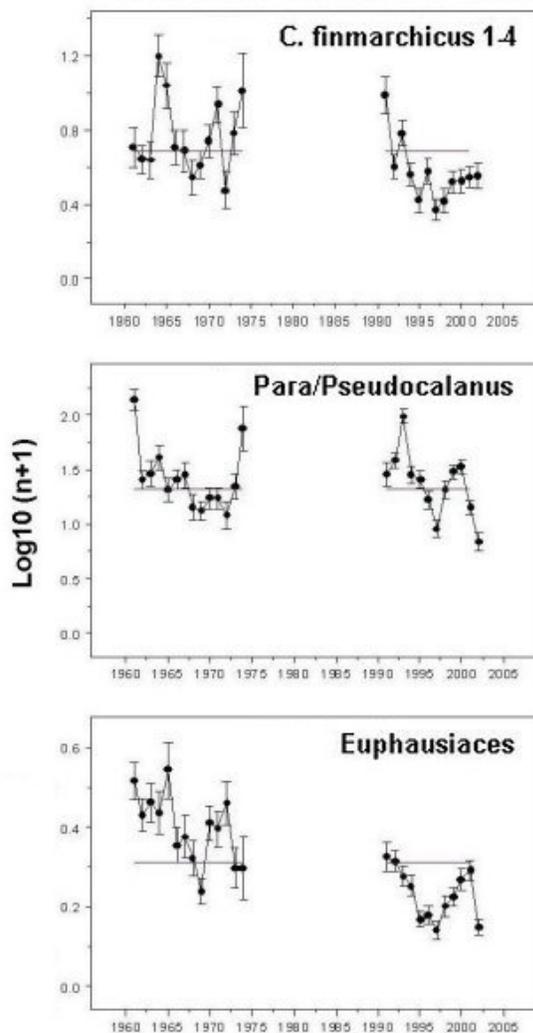
hiver/automne (banc Georges/est du plateau néo-écossais) et en été/automne (plateau néo-écossais/sud du golfe du Saint-Laurent) en 2003. La distribution de la biomasse peut être qualifiée de très variable dans l'espace et dans le temps. En général, toutefois, la biomasse était à son plus fort dans les bassins profonds et dans les eaux profondes du large du plateau, ou dans les chenaux (p. e. le chenal Nord-Est, au large du banc Georges et le chenal Laurentien qui borde le sud du Golfe au nord). Ce régime de distribution s'est répété tous les ans. Au cours des quatre dernières années, la biomasse de zooplancton prélevée en février sur le banc Georges a diminué (de près de quatre fois en 2003), tandis que la biomasse prélevée dans l'est du plateau néo-écossais en mars a augmenté (du double en 2003). Les données recueillies pendant les relevés effectués en été-automne 2003 ne sont pas encore disponibles, toutefois, les années précédentes, c'est dans l'ouest du plateau néo-écossais et dans l'est du golfe du Maine que les plus hauts niveaux de biomasse ont été observés. Dans l'ensemble, la biomasse de zooplancton a été relativement constante ces quatre dernières années sur le plateau néo-écossais en été et dans le sud du Golfe en automne.



Enregistreurs de plancton en continu.

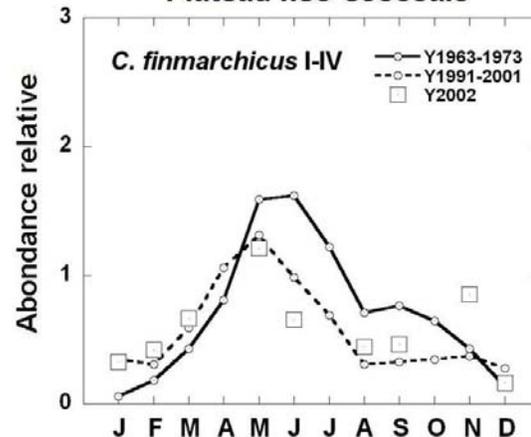
Quoique le phytoplancton ait augmenté sur le plateau néo-écossais dans les années 1990, le zooplancton a été en général en régression, en particulier du début au milieu des années 1990, et ses niveaux étaient bien inférieurs à ceux des années 1960 et 1970. Dans les trois à quatre dernières années, l'abondance du zooplancton a semblé remonter, mais les chiffres étaient stables ou en baisse en 2002. Il convient de noter que l'abondance de *Paracalanus/Pseudocalanus* sp. et des euphausiacés a considérablement chuté. Dans le cas des euphausiacés, la tendance au rétablissement (augmentation) observée sur quatre ans s'est renversée.

Plateau néo-écossais



Les pics d'abondance de *C. finmarchicus* et de *Paracalanus/ Pseudocalanus* sp. se sont produits un peu plus tôt dans la saison en 2002 que dans les années 1960 et 1970; c'est une tendance qui a été observée durant toute la décennie 1990. Ce changement saisonnier dans l'abondance (pics plus précoces) du zooplancton est comparable à celui qu'on avait constaté dans l'abondance des diatomées ces dernières années.

Plateau néo-écossais



Bibliographie

Harrison, G., D. Sameoto, J. Spry, K. Pauley, H. Maass, and V. Soukhovtsev. 2003. Optical, chemical and biological oceanographic conditions in the Maritimes/Gulf Regions in 2002. MPO – Sciences, Secr. can. cons. scient., Doc. rech. 2003/072.

MPO, site Web de SeaWiFS :
<http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/ias/remotesensing.html>

Petrie, B., P. Yeats, and P. Strain. 1999. Nitrate, silicate and phosphate atlas for the Scotian Shelf and the Gulf of Maine. Can. Tech. Report of Hydrography and Ocean Sci. 203, 96pp.

Therriault, J.C., et al. (11 co-authors). 1998. Proposal for a Northwest Atlantic Zonal Monitoring Program. Can. Tech. Report of Hydrography and Ocean Sci. 194, 57pp.

Pour obtenir de plus ample renseignements,

communiquer avec :

G. Harrison (Ph.D.)
Division des sciences océanologiques
Division de l'océanographique
biologique, IOB
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Tél. : (902) 426-3879
Fax : (902) 426-9388
Courriel : harrisong@mar.dfo-mpo.gc.ca
Site Web : http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/main_zmp_f.html
Contact:

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des
provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>

ISSN 1707-4487 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2004

*An English version is available upon request
at the above address.*

***La présente publication doit être citée comme suit :***

MPO, 2003. Conditions chimiques et biologiques de l'océan en 2003 – Golfe du Maine, baie de Fundy, Plateau néo-écossais et sud du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des écosystèmes 2004/005.