

## État du phytoplancton, du zooplancton et du krill sur le plateau néo-écossais en 1998

### Renseignements de base

*Le phytoplancton et le zooplancton constituent la base de la chaîne trophique marine. Leur abondance dans les eaux côtières définit la limite maximale de la production des espèces supérieures de la chaîne trophique et la variabilité de leur distribution saisonnière et régionale peut avoir des répercussions importantes sur les pêches de capture.*

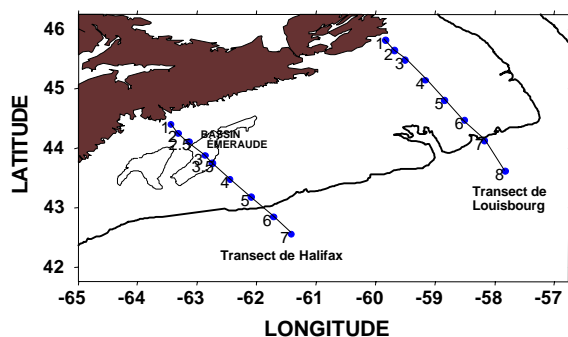
*Le phytoplancton est constitué de plantes marines microscopiques qui forment une part importante de l'alimentation du zooplancton et des larves d'une variété d'autres invertébrés marins. Le zooplancton a une taille qui s'échelonne entre moins de 1 mm (p. ex. les copépodes) et environ 4 cm (le krill). Toutes les espèces de poisson s'en nourrissent à un certain stade de leur cycle vital. Il est prouvé que l'abondance de certaines espèces de zooplancton peut influencer le recrutement et la croissance de poissons comme la morue, le hareng et le capelan. Les copépodes les plus importants pour le poisson sont *Calanus finmarchicus* et *Pseudocalanus* spp.; *Meganyctiphanes norvegica* est la principale des espèces de krill. Les oeufs et les juvéniles du zooplancton servent de nourriture au poisson à ses tous premiers stades biologiques. Au fur et à mesure de sa croissance, le poisson se nourrit de zooplancton plus gros. De nombreuses espèces de poisson se nourrissent aussi abondamment de krill adulte.*

*La température peut avoir une grande influence sur la structure communautaire et la production du zooplancton. Elle peut aussi occasionner de vastes variations saisonnières, annuelles et pluriannuelles dans l'effectif de la population de zooplancton. On échantillonne le zooplancton du plateau néo-écossais deux fois l'an au moyen de divers filets, instruments acoustiques multifréquences et instruments optiques. Les données obtenues permettent de surveiller les changements à long terme dans les concentrations des espèces de zooplancton.*

### Sommaire

- Au printemps, la biomasse de phytoplancton sur les transects de Halifax et de Louisbourg était plus élevée en 1998 qu'en 1997; en automne, elle était comparable les deux années en question. La biomasse totale de 1998 était comparable aux moyennes à long terme (1974-1998).
- Les données satellitaires sur la coloration de l'océan révèlent une nette culmination de l'abondance du phytoplancton au printemps et une vaste prolifération hivernale en 1998. Par comparaison avec les données antérieures sur la coloration de l'océan (1978-1986), la biomasse de phytoplancton semble supérieure.
- L'indice de coloration du plateau néo-écossais établi d'après les données des enregistreurs continus de plancton (CPR) dénote une forte augmentation dans les années 1990 par rapport à la période 1961-1975, due à un accroissement du nombre de diatomées et de dinoflagellés parmi le phytoplancton.
- D'après les données provenant des CPR, le nombre de très jeunes copépodes *C. finmarchicus* et le nombre total de copépodes présentaient une tendance générale à la baisse dans les années 1990 par rapport à la période 1961-1975.
- Les données provenant des CPR révélaient également que l'effectif total du krill (euphausaciés) dans les années 1990 était inférieur à la moyenne à long terme.
- Les échantillons de zooplancton capturés au filet dénotaient des niveaux comparables de la biomasse de zooplancton sur les transects de Louisbourg et de Halifax au printemps et en automne 1998.
- En 1998, l'effectif de la population de *C. finmarchicus* du bassin était comparable à celui de 1997, mais inférieur à la moyenne à long terme de 1984-1997.
- Les indices acoustiques du krill semblaient dénoter une légère augmentation sur le transect de Louisbourg et dans le bassin Émeraude de 1997 à 1998.

## Transects de Halifax et de Louisbourg

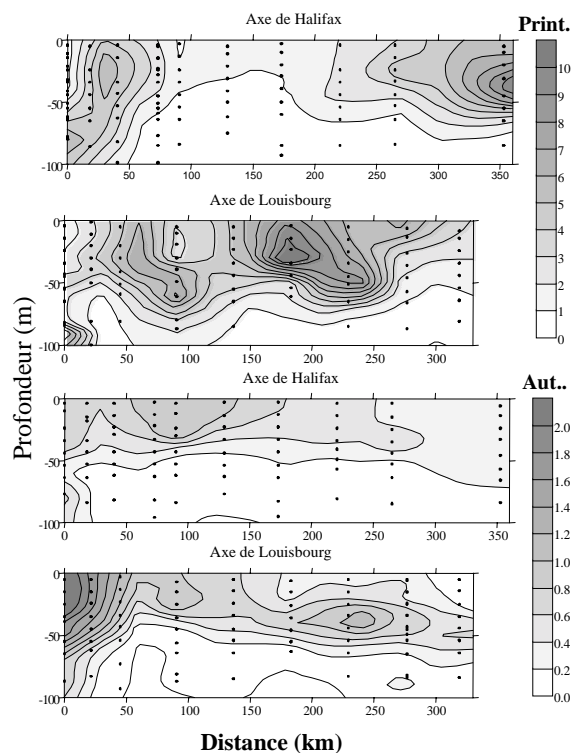


On a procédé à un échantillonnage sur les transects de Halifax et de Louisbourg au printemps (avril) et en automne (octobre) 1998 au moyen de flacons de prélèvement usuels, de filets à plancton et d'instruments acoustiques multifréquences.

### Biomasse de phytoplancton sur les transects de Halifax et de Louisbourg

La biomasse de phytoplancton, estimée d'après la concentration de chlorophylle, variait le long des transects selon l'endroit et la profondeur. Au printemps, le long du transect de Halifax, la chlorophylle était à son niveau le plus haut dans les stations intérieures et dans les stations extérieures les plus éloignées, tandis que le long du transect de Louisbourg, elle était plus abondante dans les stations centrales; sur les deux transects, ses plus fortes concentrations se trouvaient sous la surface. En automne, c'est dans les eaux côtières qu'on observait les plus fortes concentrations sur les deux transects. Le long du transect de Louisbourg, une nette concentration maximale de subsurface était manifeste dans les stations extérieures.

### Tracés de contours de la chlorophylle ( $\text{mg m}^{-3}$ )



En 1998, les concentrations de chlorophylle intégrées par colonne (de la surface à 100 m de profondeur) étaient de cinq à sept fois plus élevées au printemps qu'en automne, comme on l'avait observé auparavant. De plus, les concentrations le long du transect de Louisbourg étaient près de deux fois supérieures à celles observées sur le transect de Halifax les deux saisons en question, résultat déjà observé les années précédentes.

Au printemps, les concentrations de chlorophylle étaient de deux à trois fois plus élevées en 1998 qu'en 1997. En automne, elles étaient comparables ces deux années. Les concentrations de chlorophylle observées en 1998 le long du transect de Halifax se comparaient à la moyenne à long terme (1974-1998) pour le centre du plateau néo-écossais, mais le long du transect de Louisbourg, elles étaient quelque peu

inférieures à la moyenne à long terme pour l'est du plateau.

**Concentrations moyennes de chlorophylle (mg m<sup>-2</sup>) le long des transects de Halifax et de Louisbourg. Écart-type entre parenthèses**

Année	Transect de Halifax		Transect de Louisbourg	
	Printemps	Automne	Printemps	Automne
1995	180 (163)		-	-
1997	74 (95)	48 (10)	193 (104)	45 (14)
1998	211 (167)	31 (8)	299 (135)	56 (42)
Moy. 74-98	205 (243)	40 (30)	346 (290)	24 (13)

**Observation satellitaire de la coloration de l'océans par SeaWiFS**

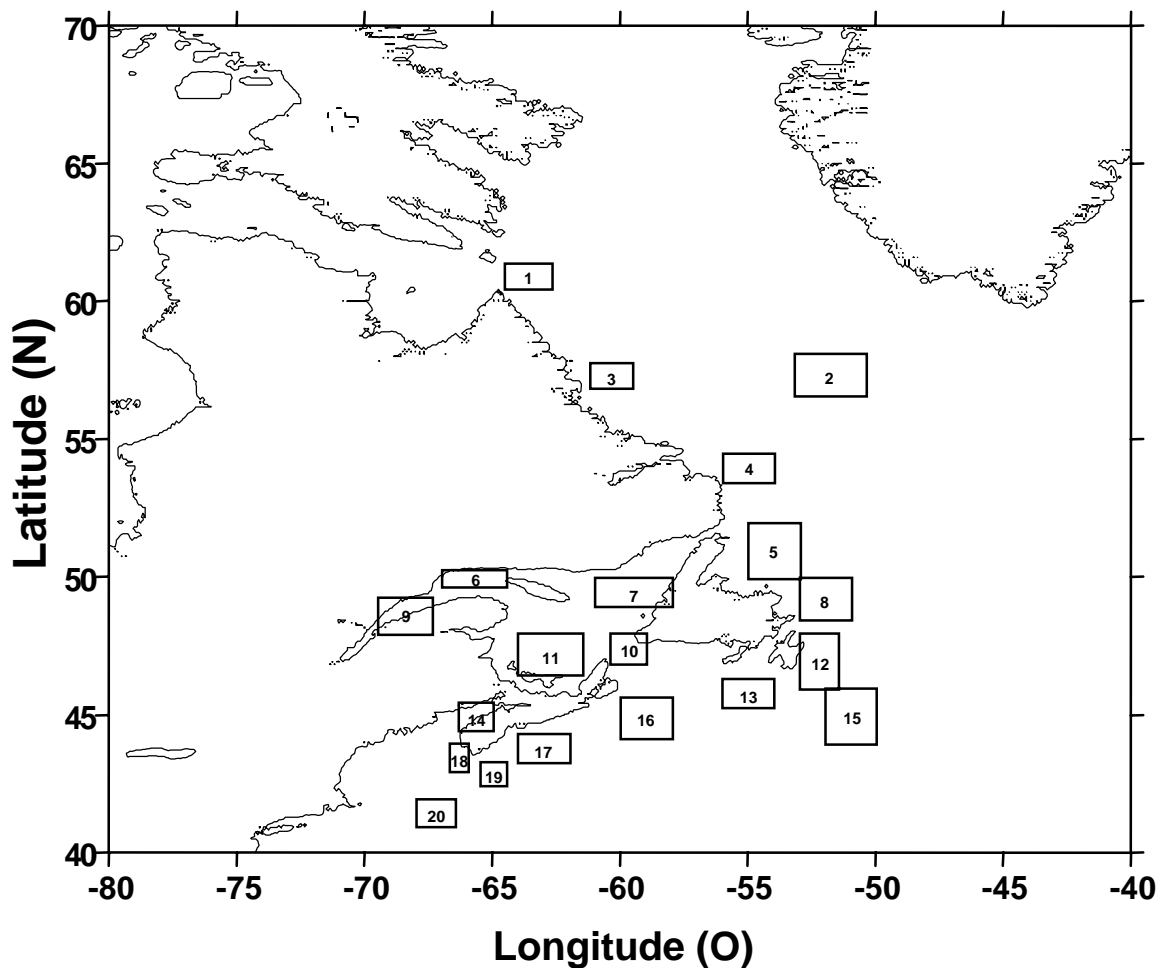
On a aussi estimé la biomasse de phytoplancton d'après les données sur la coloration de l'océan recueillies par le détecteur satellitaire SeaWiFS (Sea-viewing Wide Field of View) lancé par la NASA à la fin de l'été 1997 ([http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/ias/seawifs/seawifs\\_1.html](http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/ias/seawifs/seawifs_1.html)). L'observation satellitaire ne renseigne pas sur la structure verticale du phytoplancton dans la colonne d'eau, mais elle fournit des données à haute résolution (~1,5 km) sur la distribution géographique à grande échelle du phytoplancton dans les eaux de surface. On a produit toutes les deux semaines des images composites des concentrations de chlorophylle dans tout l'Atlantique Nord-Ouest, à partir desquelles on a retenu 20 sous-régions pour y effectuer une analyse plus détaillée.

Le cycle saisonnier de la chlorophylle dans les sous-régions des Maritimes pourrait être caractérisé par deux périodes d'abondance maximale : une prolifération printanière, survenant de mars à mai et une concentration en fin d'automne et en début d'hiver, survenant de novembre à janvier. La prolifération printanière est un phénomène courant dans l'Atlantique Nord-Ouest. Elle a été signalée et décrite depuis le début des

études sur le plancton dans la région, il y a plus de 60 ans. La prolifération hivernale, toutefois, n'a pas été très bien décrite jusqu'ici, malgré sa vaste étendue apparente. Les données satellitaires concordent avec les observations réalisées sur les transects de Halifax et de Louisbourg, qui indiquent que les concentrations de chlorophylle étaient considérablement plus élevées au printemps 1998 dans l'est du plateau néo-écossais qu'au centre de ce plateau.

Une comparaison des résultats obtenus par SeaWiFS en 1998 avec les concentrations climatologiques moyennes de chlorophylle établies d'après le détecteur satellitaire du balayeur couleur de zone côtière (CZCS) en exploitation de 1978 à 1986 a révélé que les concentrations actuelles de chlorophylle semblent quelque peu supérieures à celles qui ont été observées de la fin des années 1970 au milieu des années 1980. Cela correspond aux observations par CPR, qui donnent à penser que la biomasse de phytoplancton a été plus élevée dans les années 1990 que dans les décennies précédentes. Les données du balayeur couleur de zone côtière ont comblé une lacune importante dans les données obtenues par CPR en ce qui concerne la fin des années 1970 et le début des années 1980.

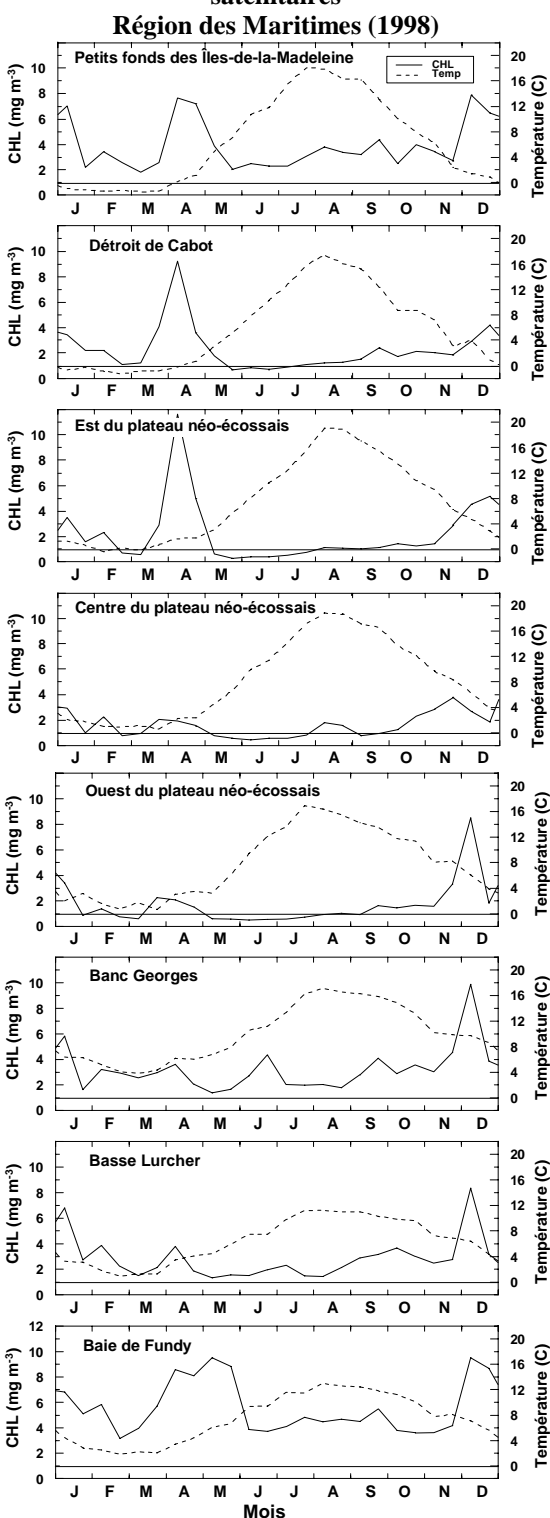
Des données sur la température superficielle de la mer (TSM) ont été recueillies en même temps que les données sur la coloration de l'océan, par un autre détecteur satellitaire en orbite, l'AVHRR (radiomètre perfectionné à très haut pouvoir de résolution); les tendances observées étaient comparables dans toutes les sous-régions et présentaient des températures de surface minimales en janvier-février et maximales en août-septembre.



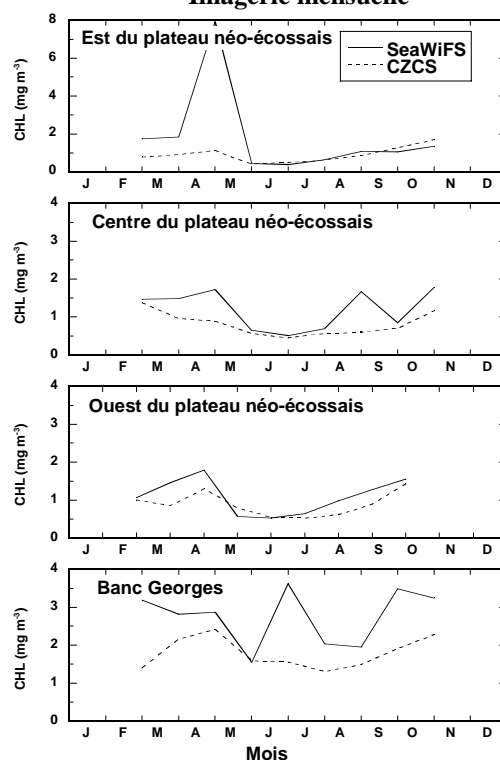
Sous-régions retenues en vue d'une analyse statistique par satellite

	Sous-région	Latitude (N)	Longitude (O)
1	Détroit d'Hudson	60,51-61,40	62,72-64,55
2	Station océanique « Bravo »	56,63-58,13	50,42-53,17
3	Nord du plateau continental du Labrador	56,91-57,81	59,55-61,20
4	Banc Hamilton	53,50-54,50	54,00-56,00
5	Bassin St. Anthony	50,00-52,00	53,00-55,00
6	N.-O. du golfe du Saint-Laurent	49,70-50,30	64,50-67,00
7	N.-O. du golfe du Saint-Laurent	49,00-50,00	58,00-61,00
8	N.-E. du plateau continental de Terre-Neuve	48,50-50,00	51,00-53,00
9	Estuaire	48,00-49,30	67,40-69,50
10	Détroit de Cabot	46,90-48,00	59,00-60,40
11	Petits fonds des Îles-de-la-Madeleine	46,50-48,00	61,50-64,00
12	Chenal d'Avalon	46,00-48,00	51,50-53,00
13	Banc de Saint-Pierre	45,33-46,33	54,00-56,00
14	Baie de Fundy	44,50-45,50	65,00-66,33
15	Basse du Sud-Est	44,00-46,00	50,00-52,00
16	Est du plateau néo-écossais	44,20-45,67	58,00-60,00
17	Centre du plateau néo-écossais	43,33-44,33	62,00-64,00
18	Basse Lurher	43,00-44,00	66,00-66,70
19	Ouest du plateau néo-écossais	42,50-43,33	64,50-65,50
20	Banc Georges	41,00-42,00	66,50-68,00

Cycles saisonniers du phytoplancton et des températures de surface d'après les observations satellitaires



Cycles saisonniers du phytoplancton CZCS (1878-1986) – SeaWiFS (1998) Imagerie mensuelle

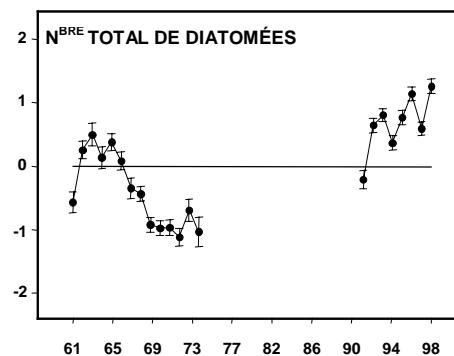
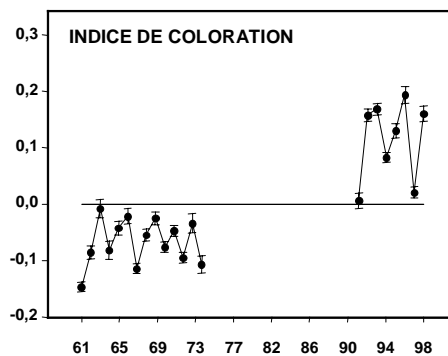


*Enregistreur continu de plancton*

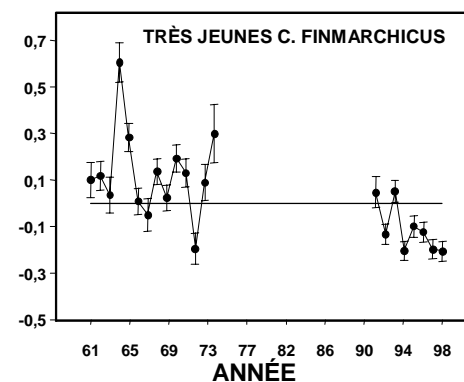
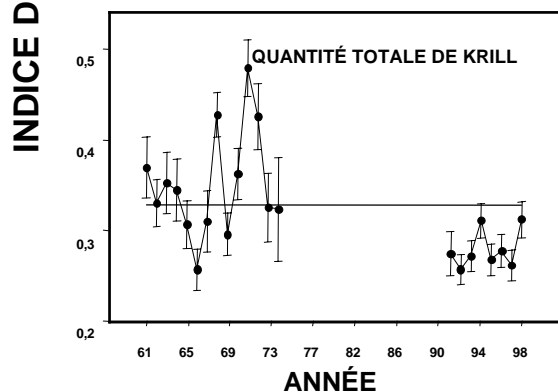
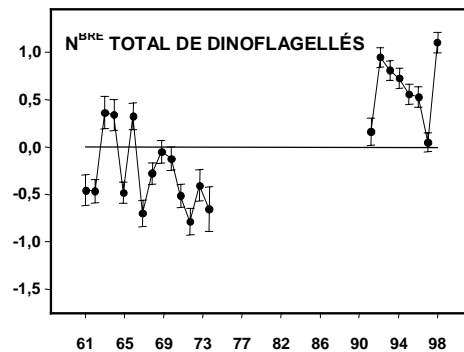
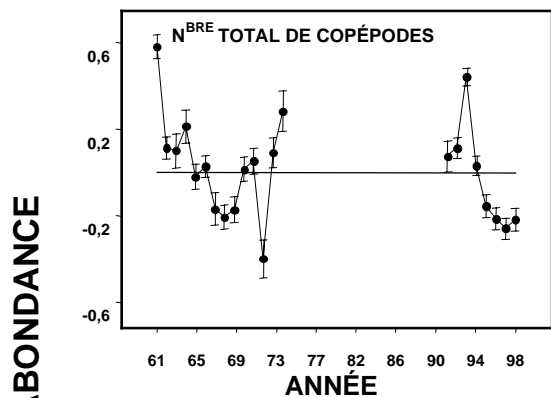
L'enregistreur continu de plancton (CPR) est un instrument qui recueille du phytoplancton et du zooplancton à une profondeur d'environ 7 m sur un long ruban de soie continu remorqué par des navires commerciaux. L'emplacement des organismes sur la soie correspond à celui des diverses stations d'échantillonnage. On a analysé les données chronologiques des CPR pour déceler les différences dans les indices de l'abondance du phytoplancton et du zooplancton sur le plateau néo-écossais à diverses années. Les indices sont des mesures de la quantité de plancton recueillie dans les échantillons par CPR et représentent les changements relatifs dans les concentrations d'une année à l'autre.

Les méthodes d'échantillonnage étaient exactement les mêmes de 1961 à 1998, si bien qu'on peut faire des comparaisons interannuelles valables.

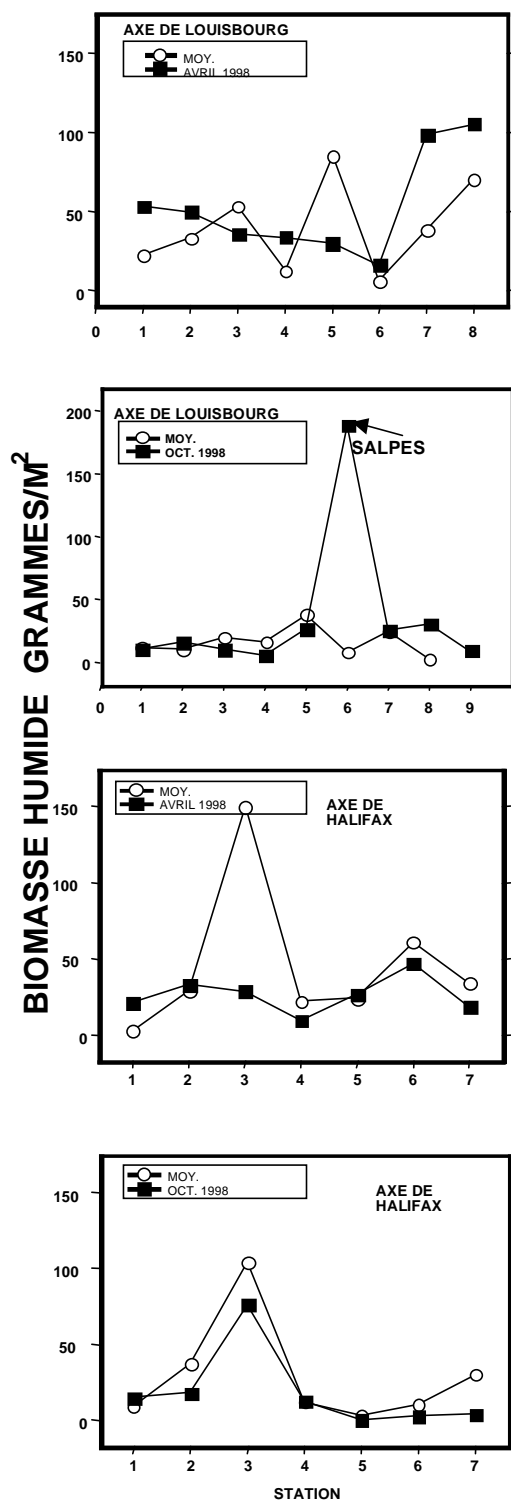
De grands changements se sont produits depuis le début de la série chronologique, en 1961. L'indice de coloration du phytoplancton était beaucoup plus élevé dans les années 1990 que dans les années 1960 et au début des années 1970, reflétant d'importantes augmentations du nombre de diatomées et de dinoflagellés dans les années 1990 par rapport aux années antérieures. En revanche, les indices du nombre total de copépodes et des très jeunes *C. finmarchicus* ont diminué pour se situer à des valeurs basses depuis le milieu des années 1990. L'indice du krill selon le CPR s'est aussi situé sous la moyenne à long terme dans les années 1990, quoique la valeur de 1998 approchait de la moyenne à long terme.



INDICE D'ABONDANCE



## Biomasse de zooplancton sur les transects de Halifax et de Louisbourg



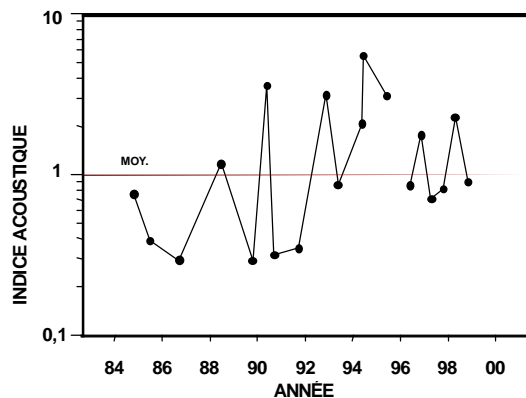
L'échantillonnage au filet tournant le long des transects de Halifax et de Louisbourg a révélé que la biomasse de zooplancton était comparable à la moyenne à long terme dans la plupart des stations au printemps 1998. Toutefois, la biomasse était supérieure à la moyenne aux stations 7 et 8 sur le transect de Louisbourg et inférieure à la moyenne à la station 5 sur le transect de Louisbourg et à la station 3 sur le transect de Halifax. En automne, la biomasse était comparable à la moyenne à long terme dans toutes les stations, à l'exception des stations 6 et 8 sur le transect de Louisbourg, où on trouvait de très fortes concentrations de salpes et de faibles concentrations de copépodes, ces derniers ayant été vraisemblablement consommés par les salpes.

## Indice acoustique

Les données acoustiques recueillies au cours de la dernière décennie dans le bassin Émeraude dénotaient une relation étroite entre l'indice acoustique (rétrodiffusion volumique à 200 kHz) et les concentrations de krill. Les données acoustiques constituent de bons indicateurs des changements dans l'abondance du krill sur les diverses parties du plateau néo-écossais et entre les divers mois de l'année. On a constaté que les niveaux diurnes de l'indice acoustique du krill sur le transect de Halifax et dans le bassin Émeraude en 1998 n'était que légèrement supérieur à ceux de 1997. Cela donne à croire que la population de krill dans cette partie du plateau a peu changé depuis 1997. Quant à l'indice acoustique du krill sur le transect de Louisbourg, il indiquait que la biomasse était inférieure d'environ 50 % à celle observée sur le transect de Halifax. Cet indice était supérieur à celui de 1997, ce qui pourrait

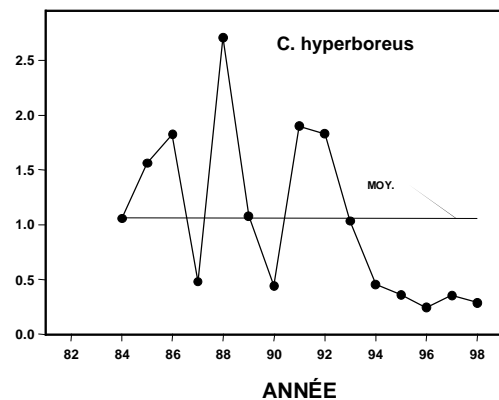
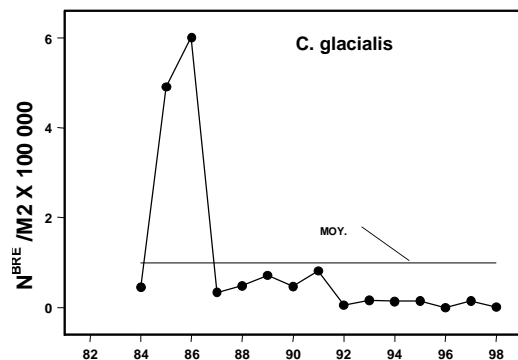
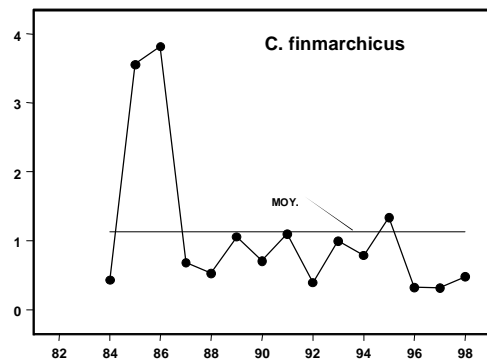
dénoter une augmentation de la population de krill sur le transect de Louisbourg.

### Estimations du krill dans le bassin Émeraude (1984-1998)



### Espèces de *Calanus* dans le bassin Émeraude

Le copépode *Calanus finmarchicus* se concentre dans le bassin Émeraude en été et en automne, et demeure dans les eaux profondes jusqu'à la saison de reproduction, qui se situe à la fin de l'hiver et au début du printemps. On estime que l'effectif de la population automnale de *C. finmarchicus* dans le bassin est un bon indicateur de l'effectif de la population du printemps et de l'été précédents sur le plateau néo-écossais. En 1998, les concentrations de *C. finmarchicus* dans le bassin étaient comparables à celles de 1997, mais inférieures à la moyenne à long terme de 1984-1997. Les espèces polaires de *Calanus* *C. hyperboreus* et *C. glacialis* se trouvaient aussi en concentrations inférieures à leur moyenne à long terme et proches du niveau le plus bas enregistré.



### Conclusions

Les années 1991 à 1998 ont été marquées par une augmentation des concentrations de phytoplancton et une diminution des populations de copépodes et de krill sur le plateau néo-écossais. Au début des années 1990, les eaux du nord-est du plateau néo-écossais ont été froides et on croit que cela a joué un rôle dans les changements observés



parmi les communautés de phytoplancton et de zooplancton. La légère augmentation de la population hivernante de *C. finmarchicus* dans le bassin Émeraude et des populations de krill dans ce bassin et sur le transect de Louisbourg est peut-être un indicateur que les concentrations de zooplancton augmentent sur le plateau néo-écossais. Ces augmentations peuvent être dues au réchauffement observé ces quelques dernières années.

En 2001, l'état du plancton sera présenté dans un rapport intégré sur les conditions chimiques et biologiques de la Région des Maritimes, s'inscrivant dans le programme de surveillance de la zone Atlantique.

### ***Références***

Sameoto D. N. Cochrane, A. Herman, E. Head and M.K. Kennedy. State of zooplankton on the Scotian Shelf in 1997. MPO, Secr. can. pour l'éval. des stocks, doc. de rech. 98/130.

### ***Pour obtenir de plus amples renseignements,***

communiquer D. Sameoto  
avec : Division des sciences  
océanologiques  
Section de l'océanographie  
biologique  
Institut océanographique de  
Bedford  
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Tél. : (902) 426-3272  
Fax : (902) 426-9388  
Courriel : sameotod@mar.dfo-  
mpo.gc.ca

ou avec : G. Harrison  
Division des sciences  
océanologiques  
Section de l'océanographie  
biologique  
Institut océanographique de  
Bedford  
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Tél. : (902) 426-3879  
Fax : (902) 426-9388  
Courriel : harrisong@mar.dfo-  
mpo.gc.ca

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  
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>  
ISSN : 1480-4921

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



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

MPO, 2000. État du phytoplancton, du  
zooplancton et du krill sur le plateau  
néo-écossais en 1998. MPO –  
Sciences, Rapport sur l'état des stocks  
G3-02(2000).