

État de l'océan en 2003 : Conditions d'océanographie chimique et biologique dans la région de Terre-Neuve

Renseignements de base

Le Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA) a été mis en œuvre en 1998 afin de permettre au MPO de mieux comprendre, décrire et prévoir l'état de l'écosystème marin et de quantifier les changements qui touchent les propriétés physiques, chimiques et biologiques de l'océan. L'un des éléments essentiels du PMZA est un programme d'observation grâce auquel on peut évaluer la variabilité des sels nutritifs, du phytoplancton et du zooplancton.

Les renseignements sur l'état de l'écosystème marin que le PMZA utilise proviennent de données recueillies par un réseau de sites d'échantillonnage (stations fixes, transects sur le plateau continental et relevés sur le poisson de fond) réparties dans chaque région (Québec, Golfe, Maritimes et Terre-Neuve). Ces données sont prélevées à une fréquence allant de toutes les deux semaines à une fois par an.

La description des profils saisonniers de la répartition du phytoplancton (végétaux microscopiques) et du zooplancton (animaux microscopiques) fournit des renseignements importants sur les organismes qui constituent la base du réseau trophique marin. Or, pour appliquer une approche écosystémique à la gestion des pêches, il est essentiel de comprendre les cycles de production du plancton et leur variabilité interannuelle.



Sommaire

- Les concentrations de silicates dans la couche de surface (50 premiers mètres de la colonne d'eau) à la station 27 semblent montrer une augmentation par rapport à la moyenne de 2000-2002.
- Les concentrations d'éléments nutritifs près du fond à la station 27 ont poursuivi le déclin amorcé en 2000, avec des niveaux d'environ 20 à 25 % inférieurs à la moyenne de 2000-2002, mais ce profil ne semble pas prédominer sur le plateau continental de Terre-Neuve.
- Il n'y a pas eu de signe de prolifération planctonique d'automne dans les échantillons d'eau prélevés à la station 27, mais les observations par satellite à grande échelle et le relevé océanographique d'automne indiquent que ce phénomène se produit presque chaque année dans une grande partie de la région.

- La prolifération printanière a été retardée d'environ deux semaines par rapport à la moyenne à long terme, bien que sa durée ait été semblable à la moyenne à long terme.
- En 2003, l'abondance numérique de la plupart des groupes de phytoplancton a été inférieure à celle des années précédentes, poursuivant une tendance amorcée en 2000.
- La biomasse du phytoplancton à la station 27 correspond aux observations faites pendant trois relevés océanographiques (avril-mai, juillet et décembre), lesquels ont révélé des concentrations de phytoplancton généralement inférieures (de 20 à 50 %) en 2003 comparativement à celles de 2000-2002 dans une grande partie du plateau continental de Terre-Neuve et des Grands Bancs.
- L'abondance d'individus au stade copépodite au sein des petites et grandes espèces de copépodes a été généralement comparable à celle des années précédentes.
- Le développement et la production des espèces dominantes de copépodes ont été semblables à ceux de 2001, mais ont été retardés d'environ un mois par rapport à d'autres observations faites depuis 1999.
- L'abondance relative et l'occurrence des espèces de copépodes rencontrées normalement dans des eaux plus froides semblent avoir augmenté, tandis que l'abondance relative d'une importante espèce rencontrée dans les eaux chaudes est revenue aux valeurs observées en 1999, un renversement de la tendance qui depuis ce temps avait été évidente.

Introduction

Le phytoplancton, un groupe de végétaux microscopiques qui constituent la base du réseau trophique aquatique, occupe une position semblable à celle des végétaux terrestres. La taille du phytoplancton varie énormément, les plus grandes espèces faisant partie d'un groupe appelé « diatomées », et les plus petites espèces étant membres d'un groupe appelé « flagellés ». Ces organismes utilisent la lumière pour produire de la matière organique à partir des sels nutritifs dissous dans l'eau de mer. Le taux de production de la nouvelle matière organique est fonction de la température de l'eau, de l'intensité de la lumière et de l'abondance des sels nutritifs. Le phytoplancton est la principale source de nourriture du composant animal du plancton, le zooplancton. Dans la plupart des eaux marines, l'abondance du phytoplancton explose au printemps et à l'été, un phénomène appelé « prolifération ».

Dans les eaux de Terre-Neuve, les copépodes sont le type dominant de zooplancton. Ils représentent le lien essentiel entre le phytoplancton et les plus grands organismes. Les jeunes copépodes (nauplii) sont la proie principale des jeunes poissons, tandis que ceux des stades plus avancés (copépodites) sont consommés par de plus grands poissons, comme le capelan juvénile et adulte.

La description du cycle des sels nutritifs sur le plateau continental nous aide à comprendre et à prévoir la variabilité spatiale et temporelle des populations de plancton. Ainsi, en comprenant les cycles du plancton, nous pouvons mieux évaluer la santé de l'écosystème marin et sa capacité de soutenir les pêches.

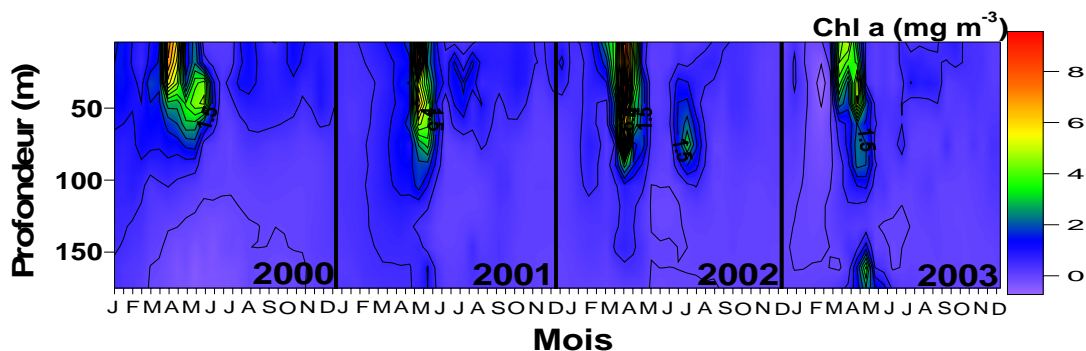


Figure 1 : Répartition verticale saisonnière du phytoplancton à la station 27 de 2000 à 2003.

Concentrations d'éléments nutritifs et biomasse du phytoplancton

En 2003, le cycle saisonnier des nitrates (une source d'azote) et des silicates (une source de silice, élément essentiel pour certaines espèces dominantes de phytoplancton) a affiché le profil habituel d'épuisement dans les eaux de surface après la prolifération printanière du phytoplancton. Le début de cette prolifération s'est produit environ deux semaines plus tard que la moyenne à long terme, bien que sa durée (~30-40 jours) ait été semblable à la moyenne à long terme (Figure 1). Ce retard a pu être causé par un mélange plus important de la colonne d'eau pendant l'hiver et le début du printemps comparativement à 2002. Cependant, contrairement à 2002, les fortes densités printanières de phytoplancton étaient à de moins grandes profondeurs. Pendant le reste de l'année, le cycle et l'abondance du phytoplancton ont été semblables à ce qui a été observé précédemment.

Après la prolifération printanière, de petites concentrations de phytoplancton ont persisté sous la surface pendant tout l'été et tout l'automne. Il en avait été tout autrement en 1999, alors que l'abondance du phytoplancton sous la surface avait varié de façon substantielle tout au long de l'été et de l'automne, atteignant des concentrations environ 2 ou 3 fois supérieures à celles

observées en 2000-2002. Qui plus est, aucune prolifération phytoplanctonique d'automne n'a été détectée à la station 27 depuis 2000, bien que des observations de concentrations de phytoplancton de surface dérivées d'images satellites dans une zone plus vaste du Chenal d'Avalon et d'autres secteur du plateau indiquent une augmentation de l'abondance lorsque le mélange de la colonne d'eau s'accroît à l'automne.

Les concentrations d'éléments nutritifs près du fond, lesquelles fournissent une mesure de la quantité de matériel qui sera disponible lorsque les mélanges de la colonne d'eau d'automne et d'hiver auront lieu, ont poursuivi le déclin constaté à partir de 2000 à la station fixe se trouvant près de St John's (Figure 2). Par ailleurs, les quantités de silicates présentes dans la couche de surface à la station 27 semblent indiquer une augmentation par rapport à la moyenne de 2000-2002. Le changement relatif le plus notable s'est toutefois produit dans les concentrations de nitrates, un élément essentiel à la croissance de toutes les espèces de phytoplancton. À la station 27, les concentrations d'éléments nutritifs près du fond ont continué le déclin amorcé en 2000 avec des concentrations environ 20 à 25 % inférieures à la moyenne de 2000-2002, mais ce profil ne semble pas dominer sur le plateau continental de Terre-Neuve (Figure 3).

En 2003, les concentrations d'éléments nutritifs dans la couche de surface (50 premiers mètres) le long des transects ont été en général supérieures au printemps, à l'été et à l'automne, comparativement à celles de 2000-2002, les plus importants changements se produisant sur les Grands Bancs et au large de la baie de Bonavista, en particulier du côté des nitrates (Figure 3).

en 2000. Ce phénomène était également facile à constater pendant les relevés océanographiques régionaux. Bien que cela n'ait pas semblé affecter la biomasse globale du phytoplancton disponible pour le zooplancton, des concentrations moins importantes peuvent affecter d'autres composants de l'écosystème pélagique du plateau continental de Terre-Neuve.

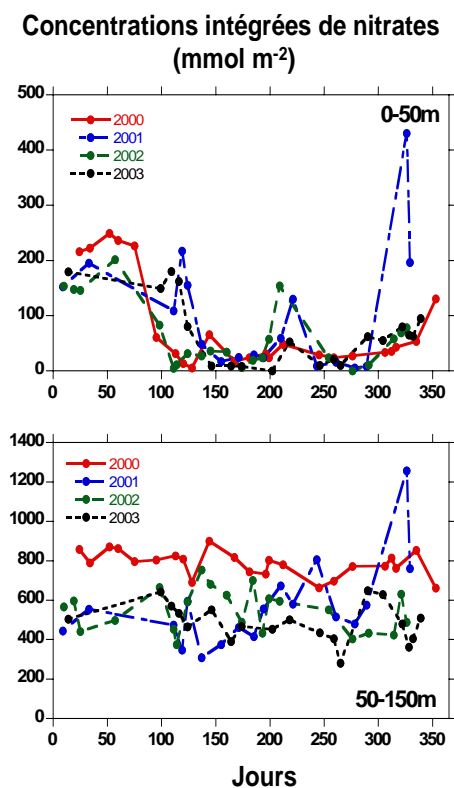


Figure 2 : Abondance intégrée des nitrates dans les couches supérieure (50 premiers mètres) et profonde (de 50 à 150 m) de la colonne d'eau à la station 27 de 2000 à 2003.

Les fluctuations saisonnières de la biomasse du phytoplancton dans la région de Terre-Neuve sont dominées par des changements dans l'abondance des diatomées. Les données recueillies de 1999 à 2003 démontrent que la prolifération printanière du phytoplancton est une période où les diatomées dominent au printemps, tandis qu'à l'automne, ce sont principalement les flagellés et les dinoflagellés qui sont plus abondants. En 2003, l'abondance numérique de la plupart des groupes de phytoplancton était inférieure à celle des années précédentes, suivant une tendance amorcée

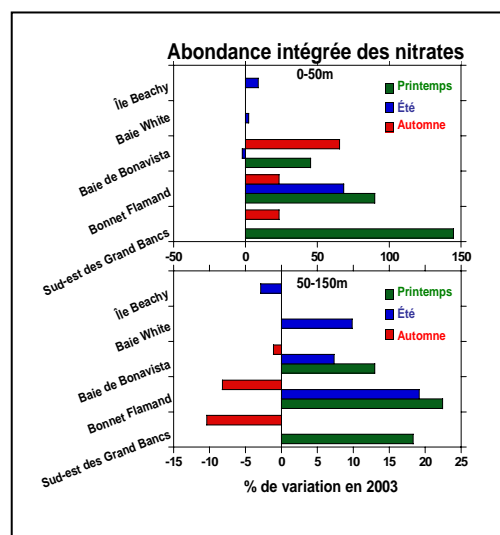


Figure 3 : Variation relative intégrée des concentrations de nitrates à 0-50 m et à 50-150 m à la station 27 par rapport à la moyenne de 2000-2003.

Le profil de la biomasse du phytoplancton à la station 27 correspond aux observations faites pendant trois relevés océanographiques (avril-mai, juillet et novembre), lesquels ont révélé des concentrations de phytoplancton généralement inférieures (de 20 à 50 %) en 2003 comparativement à 2000-2002 dans une grande partie du plateau continental de Terre-Neuve et des Grands Bancs. Les concentrations de phytoplancton ont tendance à être plus importantes le long de la côte du Labrador comparativement au plateau continental de Terre-Neuve en été, la seule fois où cette région est échantillonnée. Cependant, cette différence est en grande partie attribuable à des écarts dans le cycle saisonnier de la croissance du phytoplancton, le réchauffement saisonnier étant plus tardif

au fur et à mesure qu'on se déplace du sud vers le nord.

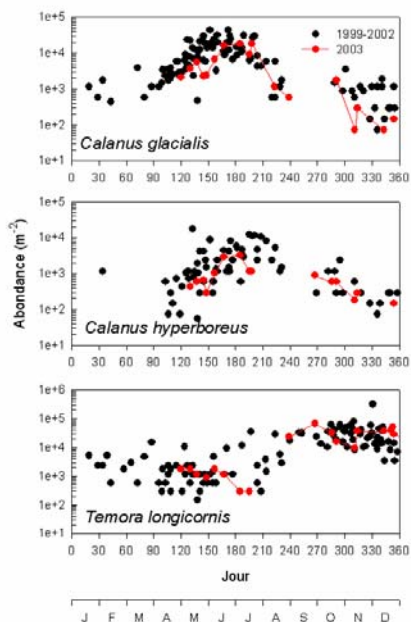


Figure 4 : Abondance saisonnière de deux espèces de copépodes d'eau froide et d'une espèce de copépodes d'eau chaude mettant en comparaison les observations de 2003 (points rouges) et celles de 1999-2002 (points noirs).

Estimations de la chlorophylle de surface à partir d'observations par satellite

Le site Web de la Division des sciences océaniques de l'Institut océanographique de Bedford (http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/ias/seawifs_1.html) contient de l'information sur les conditions biologiques établies d'après des données sur la coloration de l'océan recueillies par satellite.

Bien que cette information ne nous renseigne pas sur la structure verticale du phytoplancton dans la colonne d'eau, elle nous fournit des données haute résolution (~1,5 km) sur sa répartition géographique dans les eaux de surface. Ces données sont présentées sous forme d'images composites de l'Atlantique

Nord-Ouest, selon des intervalles de deux semaines.

Le cycle saisonnier du phytoplancton dans la plupart des eaux de Terre-Neuve est caractérisé par deux crêtes, une au printemps (avril-mai) et une autre de moindre importance à la fin de l'automne ou au début de l'hiver (octobre-janvier). L'information obtenue par satellite correspond en général aux observations faites à la station 27 et sur les transects échantillonnés sur le plateau continental. En 2003, les concentrations maximales de chlorophylle en surface ont été enregistrées un peu plus tard que la normale dans la partie sud du plateau continental de Terre-Neuve. Dans les régions extracôtières et nordiques, où l'effet du courant du Labrador est plus important, le début de la prolifération printanière s'est produit plus tard que ce que l'on a observé vers la fin des années 1990.

Abondance du zooplancton

En 2003, l'abondance globale du zooplancton a été semblable à celle observé au cours de l'année précédente, même si les concentrations étaient plus élevées à l'automne 2002 en raison d'une augmentation de l'abondance de deux espèces de petits copépodes (*Oithona* sp. et *Pseudocalanus* sp.). Dans l'ensemble, la composition des espèces a été généralement semblable à celle des années précédentes. L'abondance et l'occurrence d'espèces de copépodes normalement associées aux eaux froides (*Calanus glacialis*, *Calanus hyperboreus* et *Microcalanus* sp.) et aux eaux chaudes (*Temora longicornis*), qui avaient affiché une tendance à la hausse progressive pour les espèces d'eau froide depuis 1999, ont présenté un renversement en faveur des espèces d'eau chaude en 2003 (Figure 4).

L'abondance du zooplancton suit un cycle saisonnier distinct comprenant une augmentation graduelle tout au long de l'année jusqu'à tard en automne, après quoi survient une diminution substantielle en raison de la réduction de la production de phytoplancton. Ce profil saisonnier découle

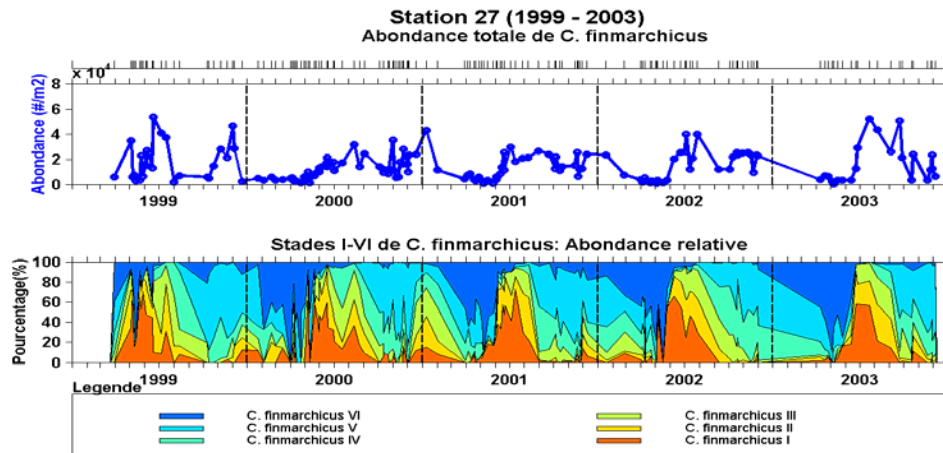


Figure 5 : Abondance saisonnière et répartition relative des stades des copépodites de *C. finmarchicus* à la station 27 de 1999 à 2002. C1 correspond aux plus jeunes stades, et les stades plus âgés (C VI) représentent les adultes capables de reproduction.

d'une production accrue de copépodes naupliens et de copépodites ainsi que d'appendiculaires (organismes liées à l'occurrence de dépôts visqueux) et gastéropodes pélagiques (*blackberries*).

Les espèces de petits copépodes (*Pseudocalanus* sp., *Oithona* sp., *Centropages* sp. et *Acartia* sp.) dominent au printemps et en automne, tandis que de plus grandes espèces du genre *Calanus* (*C. finmarchicus*, *C. glacialis* et *C. hyperboreus*) atteignent des concentrations numériques semblables vers le début et le milieu de l'été. En 2003, les grands copépodes étaient légèrement moins abondants que l'année précédente.

Comme dans le cas de la prolifération phytoplanctonique, le début de la production de *Calanus finmarchicus* a semblé être retardé légèrement par rapport à l'année précédente. La production de nauplii, le plus jeune stade de développement des copépodes, a été en général de 30 à 50 % inférieure aux niveaux observés les années précédentes. Qui plus est, l'occurrence des stades plus avancés, ou copépodites, a

également semblé culminer environ un mois plus tard qu'en 2002 (Figure 5).

La répartition générale des espèces de copépodes sur le plateau continental de Terre-Neuve correspondait aux observations antérieures. Au printemps, l'abondance globale des copépodes a semblé relativement uniforme sur le plateau. Cependant, pendant les mois d'été, la répartition des espèces a affiché une plus grande structure spatiale. Les petites espèces de copépodes sont présentes sur le plateau, mais elles abondent surtout dans les zones côtières et sur les Grands Bancs. De la même manière, on rencontre les grandes espèces de copépodes, dominées par *C. finmarchicus*, sur l'ensemble du plateau, mais leurs plus fortes concentrations sont généralement associées aux ramifications d'eaux côtières et d'eaux extracôtières du courant du Labrador, où un grand nombre d'individus adultes et immatures sont présents. À l'été 2003, l'abondance de la plupart des groupes de zooplancton a semblé plus importante que les années précédentes le long du plateau continental du Labrador.

Enregistreur de plancton en continu

De 1959 jusqu'à 1986 et de 1991 jusqu'à aujourd'hui, des relevés ont été effectués avec un enregistreur de plancton en continu (EPC) le long du transect qui va de d'Islande jusqu'à St John's et qui traverse le bord nord des Grands Bancs. Les données recueillies révèlent que, après 1991, l'abondance de tous les stades de *Calanus finmarchicus* ainsi que celle des euphausiacés totaux, un animal ressemblant à une crevette, a été inférieure à celle de la période précédente, tandis que l'indice de coloration, qui est une mesure de l'abondance du phytoplancton, a été sensiblement plus élevé. Bien que l'abondance de ces organismes ait fluctué sur les Grands Bancs depuis 1991, la seule tendance nette est la diminution des euphausiacés.

Références

- Pépin, P. et G. Maillet. 2002. Conditions océanographiques biologiques et chimiques sur le plateau terre-neuvien au cours de l'année 2001 avec une comparaison avec les observations antérieures. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. Rech. 2002/052, 60 p.
- Pépin, P. G. Maillet, S. Fraser et D. Lane. 2004. Biological and Chemical Oceanographic conditions on the Newfoundland Shelf during 2003. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. Rech. 2004/033, 56 p.
- Therriault, J.-C., et 11 co-auteurs. 1998. Proposal for a Northwest Atlantic Zonal Monitoring Program. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 194, 57 pp.

Pour obtenir de plus amples renseignements

Contactez : D' Pierre Pépin
Pêches et Océans Canada
B. P. 5667
St. John's, T.-N.
A1C 5X1

Tél. : (709) 772-2081
Télécopieur : (709) 772-4105
Courriel : pepinp@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Bureau Régional du PCR
Région de Terre -Neuve et du Labrador
Pêches et Océans Canada
B. P. 5667
St. John's, T.-N.
A1C 5X1

Téléphone : (709) 772-2027/8892
Télécopieur : (709) 772-6100
Courriel : osborned@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : 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, 2004. État de l'océan en 2003 : Conditions d'océanographie chimique et biologique dans la région de Terre-Neuve. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des écosystèmes 2004/007.