



## ÉTAT DE L'OCÉAN EN 2006 : CONDITIONS D'OCÉANOGRAPHIE CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DANS LA RÉGION DE TERRE-NEUVE ET DU LABRADOR

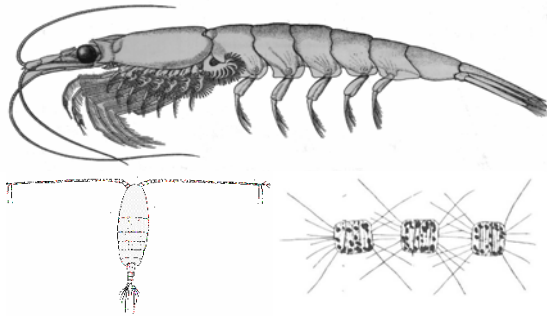


Figure 1 – Carte de la région à l'étude montrant les transects océanographiques du PMZA (en noir) et l'emplacement de la station fixe (en rouge).

### Contexte

Le Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA) a été mis en oeuvre 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 au chapitre 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) répartis 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 faut bien comprendre les cycles de production du plancton et leur variabilité interannuelle.

## SOMMAIRE

- Les concentrations de nitrates, le principal sel nutritif limitatif, sont demeurées relativement stables tout au long de la série chronologique, même s'il semble y avoir un déclin dans les concentrations près de la surface et une réduction globale de l'ampleur du cycle saisonnier au cours des dernières années, comparativement aux observations antérieures.
- Les indices de la diminution de l'abondance du phytoplancton à la station 27 depuis 2002 ont été remplacés par des indices d'augmentation de l'abondance en 2006, mais l'ampleur du changement n'est pas significative sur le plan statistique et l'on n'observe pas ce changement le long des transects océanographiques.
- En 2006, l'abondance globale du zooplancton à la station 27 a été faible par rapport à la moyenne à long terme pour six des douze groupes d'espèces dominantes, y compris *C. glacialis* et *C. hyperboreus*.
- Par contre, l'abondance de *Calanus finmarchicus* à la station 27 a affiché un regain substantiel par rapport aux faibles concentrations observées l'an dernier, tout comme cela a été le cas pour les euphausiacés et *Metridia* spp.
- L'abondance des espèces de copépodes dominantes s'est approchée des niveaux record à la fois sur le plateau continental de Terre-Neuve et au large de la côte du Labrador. L'abondance au nord et au sud des Grands Bancs a été généralement comparable ou égale aux niveaux les plus bas observés depuis 2000.

## INTRODUCTION

Le phytoplancton, qui est un groupe de végétaux microscopiques constituant 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'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 que l'on appelle « 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 organismes de plus grande taille. Les jeunes copépodes (nauplii) sont la proie principale des jeunes poissons, tandis que les copépodes ayant atteint des stades plus avancés (copépodites) sont consommés par de plus grands poissons, comme le capelan juvénile et adulte.

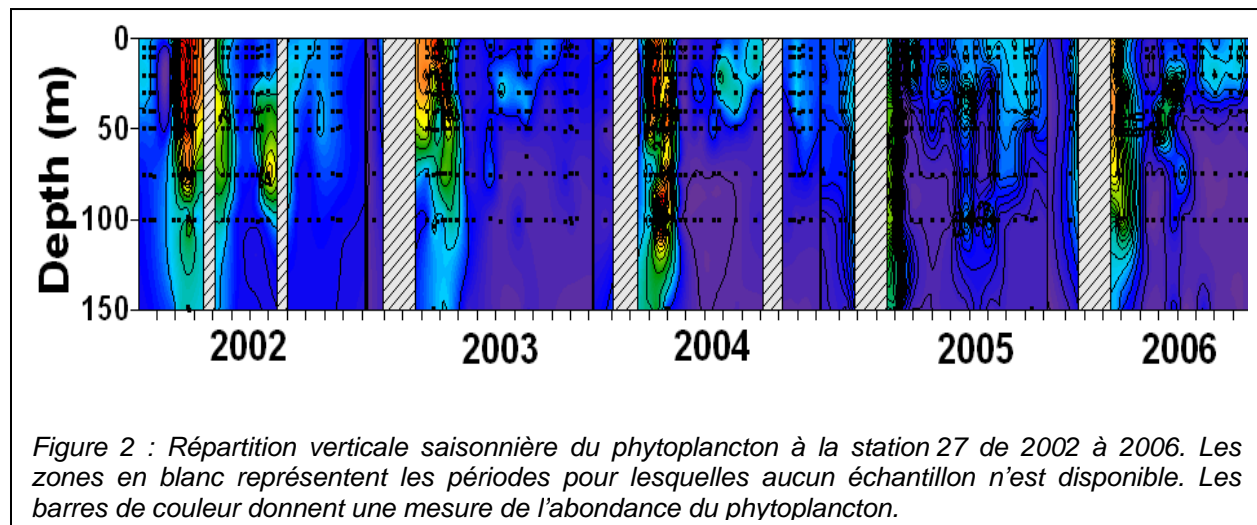
La description du cycle des éléments nutritifs sur le plateau continental nous aide à comprendre et à prévoir la variabilité des populations de plancton dans l'espace et dans le temps. Ainsi, en comprenant les cycles du plancton, nous pouvons mieux évaluer la santé de l'écosystème marin et sa capacité de soutenir les pêches. Les données utilisées dans le présent rapport sont dérivées d'observations faites environ toutes les deux semaines à la station 27, qui se trouve à 5 km de l'entrée du port de St. John's, et de relevés océanographiques menés sur le plateau

continental le long de trois à quatre transects au printemps, à l'été et à l'automne. On recueille des données sur des variables physiques (température, salinité, densité), chimiques (oxygène, sels nutritifs) et biologiques (phytoplancton, zooplancton) à chaque site d'échantillonnage.

## ANALYSE

### Concentrations de sels nutritifs et biomasse du phytoplancton

En 2006, le cycle saisonnier des nitrates (une source d'azote) et des silicates (une source de silice, qui est un 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. Nous n'avons pas pu déterminer le moment du début de la prolifération printanière du phytoplancton ni sa durée en raison d'un manque d'observations (figure 2). Toutefois, la biomasse moyenne du phytoplancton corrigée en fonction des variations saisonnières à la station 27 s'est améliorée comparativement à la tendance à la baisse observée depuis 2002.



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 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 deux ou trois fois supérieures à celles observées de 2000 à 2006. Qui plus est, aucune prolifération phytoplanctonique d'automne d'importance n'a été détectée à la station 27 depuis 2000, bien que des concentrations de phytoplancton de surface dérivées d'images satellites dans une zone plus vaste du chenal d'Avalon et d'autres secteurs du plateau indiquent une augmentation de l'abondance du phytoplancton lorsque le mélange de la colonne d'eau s'accroît à l'automne.

Les concentrations de sels nutritifs près du fond (50 à 150 m), 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, se sont accrues ces dernières années, contrairement à la tendance observée auparavant à la station fixe située près de St. John's (figure 3). Les concentrations de silicates et de nitrates dans la couche de surface (0 à 50 m) mesurées à la

station 27 semblent diminuer graduellement depuis le début des activités de monitoring. Le changement le plus notable a été observé dans les concentrations de nitrates, un élément essentiel à la croissance de l'ensemble des espèces de phytoplancton, mais ce profil ne semblait pas prévalent à l'échelle du plateau continental de Terre-Neuve.

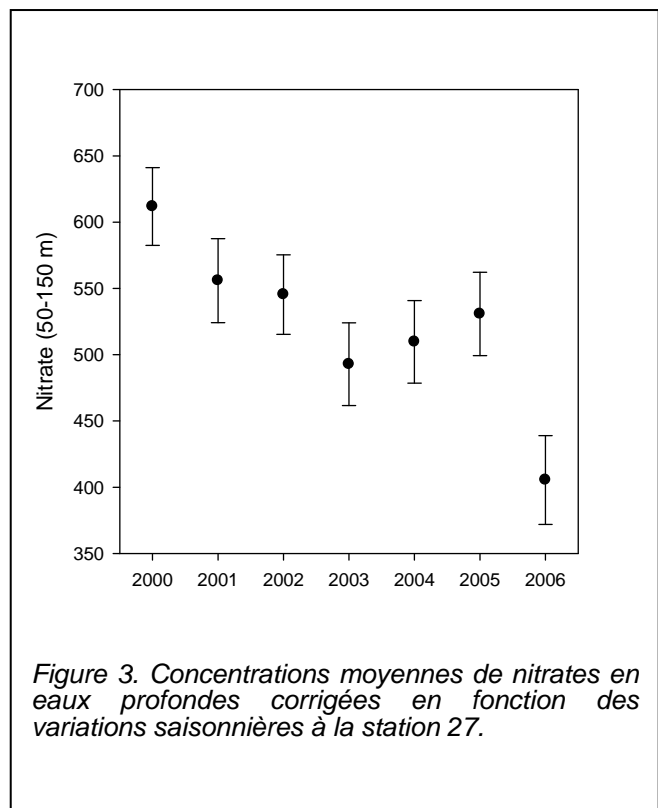
Les fluctuations saisonnières de la biomasse du phytoplancton dans la région de Terre-Neuve sont dominées par des changements dans l'abondance des diatomées. Les données recueillies de 1999 à 2004 démontrent que, durant la prolifération printanière du phytoplancton, ce sont les diatomées qui dominent tandis que, à l'automne, ce sont principalement les flagellés et les dinoflagellés qui sont les plus abondants. En 2004, l'abondance numérique de la plupart des groupes de phytoplancton était inférieure à celle des années précédentes, suivant une tendance amorcée en 2000. Aucune donnée n'est cependant disponible à ce sujet pour 2006.

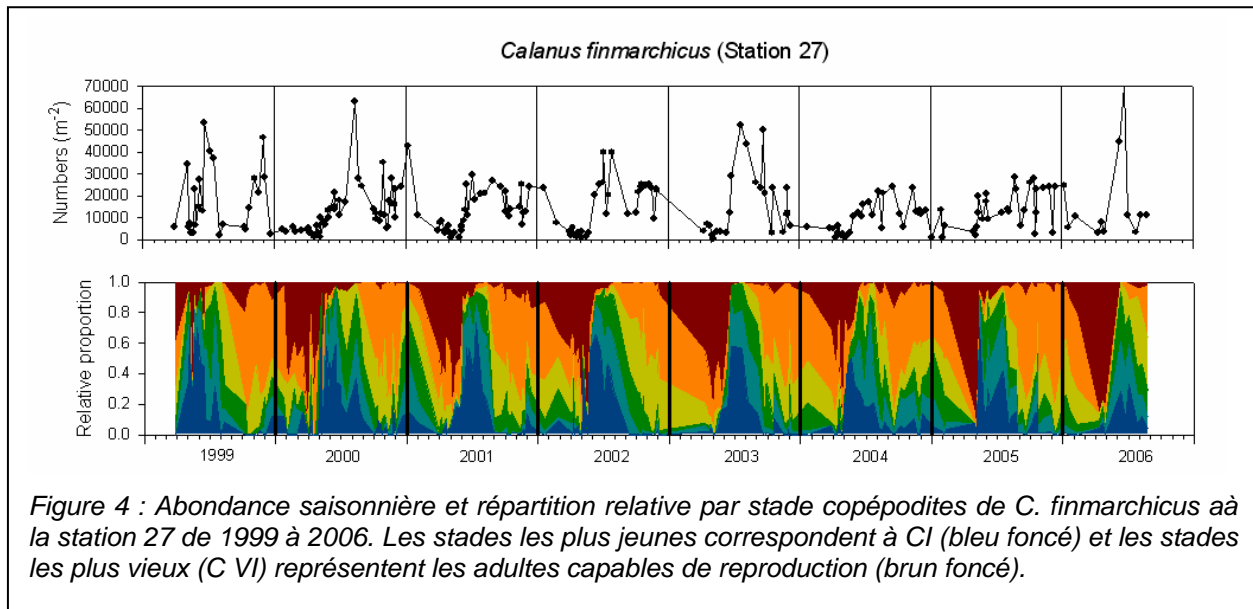
Le profil de la biomasse du phytoplancton observé pendant le relevé océanographique du printemps a affiché une augmentation par rapport aux années précédentes. Les écarts entre les années sont en grande partie attribuables aux différences entre le moment où la prolifération du phytoplancton survient au printemps et le moment où le relevé est effectué. Les observations par satellite ont révélé que, sur la majeure partie de la région intermédiaire du plateau, au large de Terre-Neuve, la prolifération phytoplanctonique du printemps est survenue de plus en plus tôt de 2003 à 2006, et qu'un retour marqué vers une prolifération en avril s'est produit en 2004. En 2006, la prolifération printanière du phytoplancton était dispersée de façon générale dans toute la colonne d'eau, comme au cours des années précédentes.

### **Abondance du zooplancton**

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 reflète une production accrue de copépodes naupliens et de copépodites ainsi que d'appendiculaires (organismes liés à l'occurrence de dépôts visqueux) et de gastéropodes pélagiques (*blackberries*). Les espèces de petits copépodes (*Pseudocalanus* sp., *Oithona* sp., *Centropages* sp., *Acartia* sp.) dominent au printemps et à l'automne, tandis que les plus grandes espèces du genre *Calanus* (*C. finmarchicus*, *C. glacialis*, *C. hyperboreus*) atteignent des concentrations numériques semblables du début jusqu'au milieu de l'été.

En 2006, l'abondance globale du zooplancton à la station 27 a été généralement faible par rapport à la moyenne à long terme, et ce, pour six des douze espèces dominantes prélevées à cette station. Ces espèces incluent *C. glacialis* et *C. hyperboreus*. Par contre, toujours à la station 27, l'abondance de *Calanus finmarchicus* s'est redressée de façon substantielle par





rapport à son niveau de l'année dernière (le plus bas enregistré), tout comme cela a été le cas pour les euphausiacés et *Metridia* spp. La plupart de ces différences n'étaient pas significatives sur le plan statistique, mais certains indices laissent entrevoir une tendance à la baisse de l'abondance de nombreuses espèces depuis 1999 dans le sud-est des Grands Bancs.

L'abondance globale de *C. finmarchicus* à la station 27 a été similaire au sommet enregistré en 2000 (figure 4). Une forte crête d'abondance a été observée au début de l'été, ce qui contraste avec le profil de 2004-2005, lorsque la crête d'abondance a été moins prononcée et atteinte qu'au début de l'automne. L'occurrence maximale des stades C I s'est produite de la fin de mai au début de juin, comme au cours des années précédentes. Comme pour la plupart des années, des copépodites aux stades les plus jeunes ont été présents dans la communauté de zooplancton tout au long de l'automne. Comme en 2000-2003, l'abondance relative des copépodites aux stades les plus jeunes a semblé plus grande jusqu'à tard à l'automne 2006.

La répartition générale des espèces de copépodes sur le plateau continental de Terre-Neuve était généralement conforme aux observations précédentes, la plupart des petites espèces demeurant plus près de la côte et les plus grandes espèces étant plus au large.

Le profil de l'abondance des copépodes sur le plateau continental de Terre-Neuve et du Labrador a légèrement différencié des tendances à long terme observées à la station 27. Au large de la côte du Labrador (transect de l'île Seal), tout comme sur le plateau continental de Terre-Neuve (transect de la baie de Bonavista), les estimations de l'abondance des espèces de copépodes dominantes corrigées en fonction des variations saisonnières (*C. finmarchicus*, *C. glacialis*, *C. hyperboreus*, *Pseudocalanus* spp., *Oithona* spp., *Metridia* spp. et copépodes naupliens) étaient bien au-dessus de la moyenne à long terme. La seule exception à ce profil global était l'abondance des espèces de *Metridia* et de *Pseudocalanus* sur le plateau continental de Terre-Neuve, qui diminue depuis 2003. Dans le cas de *C. finmarchicus*, une espèce dominante dans la région, l'abondance estivale a augmenté de 15 à 20 fois au large du Labrador depuis 2000.

En 2006, au nord des Grands Bancs (transect du Bonnet Flamand), les niveaux d'abondance de la plupart des espèces de copépodes étaient généralement plus élevés que ceux des

années précédentes. Dans bon nombre de cas, l'abondance était égale ou près des niveaux les plus élevés enregistrés depuis le début du programme de monitoring. Cependant, les fluctuations interannuelles de l'abondance des copépodes au nord des Grands Bancs n'affichent pas de tendances à long terme. Dans plusieurs cas, les profils à la hausse ou à la baisse peuvent durer trois ans de suite et sont suivis d'un changement marqué dans l'abondance, comme cela s'est produit pour *C. hyperboreus* et *Pseudocalanus* spp. de 2002 à 2003. Le manque de tendances à long terme dans cette zone peut indiquer qu'un certain nombre de facteurs influent sur l'écosystème pélagique (transport, production locale, prédation, etc.), facteurs dont l'équilibre peut changer subitement.

Il n'existe aucun profil constant au chapitre des changements dans l'abondance des différentes espèces de copépodes au sud des Grands Bancs. Bien qu'il y ait eu des fluctuations d'année en année dans les estimations de l'abondance corrigées en fonction des variations saisonnières, peu d'espèces ont affiché des variations que l'on peut considérer comme significatives sur le plan statistique. Chez la plupart des espèces, on a observé une abondance globale généralement faible 2006.

### **Sources d'incertitude**

Les profils généraux de la répartition spatiale des variables océanographiques physiques, chimiques et biologiques dans la zone de l'Atlantique Nord-Ouest couverte par le PMZA sont demeurés relativement constants pendant la période s'étendant de 1999 à 2005. Bien qu'il y ait des variations saisonnières dans la répartition des masses d'eau, des végétaux et des animaux, ces variations affichent des profils généralement prévisibles. Toutefois, il existe une grande incertitude quant aux estimations de l'abondance globale du phytoplancton et du zooplancton. Cette incertitude résulte en partie du cycle biologique des animaux, de leur répartition inégale dans l'espace ainsi que de la couverture limitée de la région par le programme de monitoring.

Les variables océanographiques physiques (température et salinité) et chimiques (sels nutritifs) sont échantillonnées de façon efficace parce qu'elles présentent des propriétés assez conservatrices qui sont peu susceptibles de changer subitement d'année en année. En outre, les mesures de ces variables affichent un bon degré de précision. La seule exception se produit dans les eaux de surface où des changements rapides de l'abondance du phytoplancton, particulièrement pendant la prolifération printanière, peuvent mener à l'épuisement rapide des réserves de sels nutritifs. Afin de faire preuve de prudence dans notre description des changements à long terme touchant les variables chimiques, nous limitons nos conclusions aux concentrations de sels nutritifs en eaux profondes.

La plus grande source d'incertitude se situe au niveau de nos estimations relatives à l'abondance du phytoplancton, et ce, en raison des difficultés éprouvées lors de la description des variations interannuelles de l'ampleur et de la durée de la prolifération printanière du phytoplancton ainsi que du moment où elle survient. L'abondance du phytoplancton peut subir des changements rapides, sur des échelles de temps variant de quelques jours à plusieurs semaines. Puisque notre échantillonnage est limité dans le temps et est parfois interrompu en raison de la température et de l'absence de navires disponibles, ce qui se produit souvent au cours de l'échantillonnage de nos stations fixes en hiver, il est possible que le phytoplancton de printemps et d'autres variables importantes ne soient pas échantillonnés de façon adéquate. En outre, les variations du moment où survient la prolifération printanière du phytoplancton partout dans la région par rapport à nos relevés océanographiques effectués au printemps peuvent limiter notre capacité de déterminer les variations interannuelles de l'abondance maximale du phytoplancton. En revanche, nous sommes davantage capables de décrire les variations

interannuelles de l'abondance des espèces de zooplancton dominantes en raison de leur durée de génération plus longue, leurs cycles saisonniers se produisant selon des échelles de temps qui varient de la semaine jusqu'au mois. Cependant, la répartition spatiale du zooplancton affiche une plus grande variation. Bien que l'on arrive à évaluer correctement les variations interannuelles de l'abondance des groupes dominants, tels que les copépodes, on ne peut actuellement estimer avec confiance les variations de l'abondance d'espèces rares, éparses ou éphémères.

Dans la région de Terre-Neuve, l'affectation de personnel à la station 27 en hiver et au début du printemps est particulièrement limitée, ce qui nous fait parfois manquer le début de la prolifération printanière du phytoplancton. En outre, les réductions dans le calendrier de sortie des navires dans la région réduisent également le nombre d'observations complètes à ce site fixe. La perte de temps pendant le relevé océanographique de printemps a fortement limité le nombre de stations échantillonnées dans les zones extracôtières, et de ce fait à les données recueillies. Les pertes étaient plus importantes pour le zooplancton, espèce la plus abondante dans les zones extracôtières.

## CONCLUSIONS

On observe certaines tendances constantes dans les conditions océanographiques chimiques et biologiques à la station 27. Les concentrations de sels nutritifs en eaux profondes ont augmenté depuis 2003, renversant une tendance à la baisse observée au début du programme de monitoring. Les concentrations de nitrates dans la couche supérieure continuent de diminuer graduellement, ce qui correspond au déclin observé depuis 2000. Les causes de ce déclin dans les concentrations de nitrates en eaux peu profondes demeurent inconnues, mais peuvent être reliées à des changements dans la productivité, à la structure de la colonne d'eau et à l'influence des volumes d'eau transportés dans l'embranchement côtier du courant du Labrador. On a également observé une diminution de la biomasse intégrée moyenne du phytoplancton depuis 2002 ainsi qu'une diminution générale de l'abondance des grands copépodes calanoïdes (*C. finmarchicus*, *Metridia* spp.) et des euphausiacés. Bien que nous ayons observé des changements annuels dans les concentrations de sels nutritifs et les variables biologiques depuis 2000, ceux-ci ne sont pas significatifs sur le plan statistique. Ces tendances sont probablement le reflet des changements qui surviennent dans les zones côtières, depuis Bonavista jusqu'au sud d'Avalon, étant donné que ces profils ne correspondent pas aux tendances observées plus au large.

D'autres variables océanographiques ont affiché des fluctuations d'une année à l'autre, mais nous n'avons pas été en mesure de détecter de tendances constantes pour ces variables dans l'une ou l'autre des régions. Ce profil contraste avec les tendances générales concernant l'abondance des espèces de copépodes dominantes sur les plateaux du Labrador et de Terre-Neuve. Les densités de presque l'ensemble des sept espèces dominantes sont supérieures au niveau d'abondance moyen, et la plupart des variations interannuelles sont significatives sur le plan statistique. Bien que l'abondance de la plupart des copépodes soit généralement élevée au nord des Grands Bancs, bon nombre d'espèces n'affichent pas de tendances à long terme marquées. En revanche, l'abondance de la majorité des espèces de copépodes dominantes au sud des Grands Bancs se situe en-dessous de la moyenne à long terme.

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- Pepin, 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.
- Pepin, P., G.L. Maillet, S. Fraser, D. Lane, et T. Shears. 2007. Conditions océanographiques, biologiques et chimiques sur le plateau Terre-Neuvien au cours de l'année 2006. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. rech. 2007/042.
- Therriault, J.-C. et 11 co-auteurs. 1998. Proposal for a Northwest Atlantic Zonal Monitoring Program. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. vol. 194, 57 p.

## POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

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

Tél. : (709) 772-2081  
Télec. : (709) 772-5135  
Courriel : [pepinp@dfo-mpo.gc.ca](mailto:pepinp@dfo-mpo.gc.ca)



Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)  
Région de Terre-Neuve et du Labrador  
Pêches et Océans Canada  
C.P. 5667  
St. John's, T.-N. et L. A1C 5X1

Téléphone : (709) 772-8892/2302  
Télécopieur : (709) 772-6100  
Courriel : [wellsn@dfo-mpo.gc.ca](mailto:wellsn@dfo-mpo.gc.ca)  
Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas)

ISSN 1480-4921 (Imprimé)  
© Sa majesté la Reine du Chef du Canada, 2007

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



## LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT

MPO, 2007. État de l'océan en 2006 : conditions d'océanographie chimique et biologique dans la région de Terre-Neuve et du Labrador. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/032.