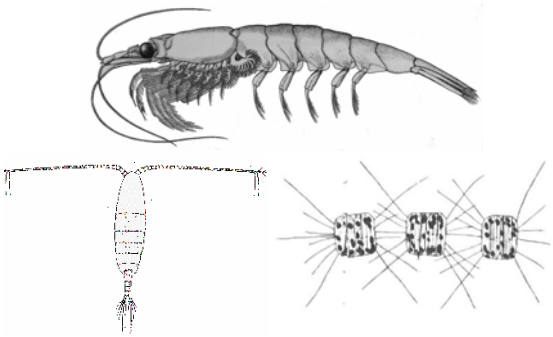
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Québec

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis Scientifique 2005/053

ÉTAT DE L'OCÉAN EN 2003: LES CONDITIONS CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES DANS L'ESTUAIRE ET LE GOLFE DU SAINT-LAURENT



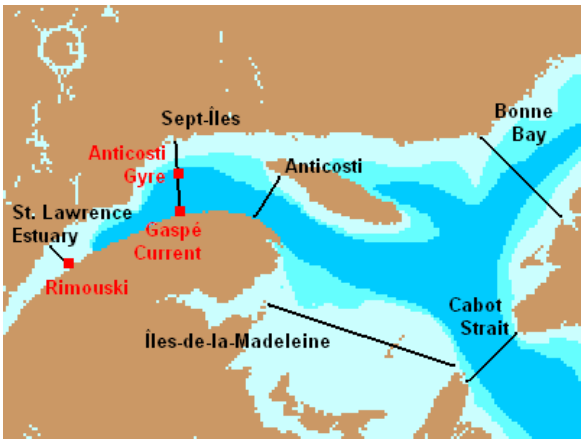


Figure 1. Sections (lignes) et stations fixes (carrés rouges) du Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA).

Contexte

Le Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA) a été mis en oeuvre en 1998 dans le but : 1) de permettre au MPO de mieux comprendre, décrire et prévoir l'état de l'écosystème marin, 2) de quantifier les variations dans les conditions physiques, chimiques et biologiques de l'océan ainsi que les relations entre prédateurs et proies dans les écosystèmes marins. Un élément capital du PMZA est l'évaluation annuelle de la distribution et de la variabilité des nutriments ainsi que du plancton qui en dépend.

Une description de la distribution spatio-temporelle des nutriments dissous dans l'eau de mer (nitrate, silicate, phosphate) fournit des renseignements importants sur les déplacements de la masse d'eau ainsi que sur l'emplacement, le calendrier et l'ampleur des cycles biologiques de production. La description de la distribution du phytoplancton et du zooplancton fournit des données cruciales sur les organismes qui sont à la base du réseau trophique marin. La compréhension des cycles de production du plancton est une partie essentielle de l'approche écosystémique de la gestion des pêches.

Le PMZA tire son information sur l'état de l'écosystème marin des données recueillies par un réseau de sites d'échantillonnage (stations fixes, sections du plateau continental, relevés du poisson de fond, télédétection par satellite) dans chaque région (Québec, Maritimes, Terre-Neuve) avec une fréquence d'échantillonnage allant de deux fois par mois à une fois l'an.

Décembre 2005

SOMMAIRE

Les profils saisonniers et les différences régionales pour les paramètres chimiques et biologiques des eaux de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2003 ont été définis. Voici les principaux événements survenus au cours de l'année :

- La prolifération printanière du phytoplancton dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent a débuté un mois plus tôt que la normale. À l'exception de 2002, cette efflorescence précoce poursuit la tendance amorcée en 1998.

- Pour la quatrième année consécutive, la biomasse phytoplanctonique durant la période printemps-été 2003 dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent a été beaucoup moins importante qu'en 1999, quoiqu'elle montre une tendance à la hausse depuis 2000.

- La production de phytoplancton au cours du printemps et de l'été dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent a aussi été plus élevée en 2003 qu'au cours des trois années précédentes, mais inférieure à celle de 1999.

- Sur la base de l'évolution des nutriments, la production de phytoplancton dans le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent pourrait avoir été plus importante en 2003 comparativement aux trois années précédentes.

- Les teneurs en nutriments à la surface observées à la fin de l'hiver 2003 ont été plus élevées dans le sud et dans le nord-est du golfe du Saint-Laurent que celles de 2000 et 2001, tandis qu'elles ont été à peine différentes de celles de la fin du printemps et de l'été, ce qui semble indiquer que la prolifération printanière du phytoplancton dans cette région a été plus intense en 2003 qu'au cours des deux années précédentes.

- Pour une troisième année consécutive, la présence de la diatomée *Neodenticula seminae* dans le golfe du Saint-Laurent a été constatée, ce qui est inusité car cette espèce est généralement observée dans le Pacifique Nord.

- Dans l'estuaire maritime et dans le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent, la biomasse de mésozooplancton a légèrement augmenté en 2003 par rapport à 2002, tandis que la biomasse du macrozooplancton n'a pas changé.

- Dans l'estuaire maritime et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent, l'an 2003 a été caractérisé par une augmentation de l'abondance de l'amphipode hypéridé *T. libellula*) et des mysidacés, de même que par une diminution de l'abondance de chétognathes et des organismes zooplanctoniques gélatineux.

- En 2003, la biomasse zooplanctonique de la gyre d'Anticosti a été à son plus haut niveau depuis 1999, alors que dans le courant de Gaspé, la biomasse zooplanctonique a été dans l'ensemble similaire à celle de 2002 et deux fois plus élevée qu'au moment des observations de 2001 et 2000.

- Aux deux stations fixes (courant de Gaspé et gyre d'Anticosti), l'abondance totale de zooplancton observée en 2003 a été environ 1,5 fois plus élevée qu'au cours des années précédentes.

- Aucun appendiculaire (larvacé) n'a été observé en 2003 dans le courant de Gaspé et dans la gyre d'Anticosti, alors que ces organismes ont représenté généralement environ 10 % de l'assemblage zooplanctonique en juillet et en août, à ces deux stations.

- L'abondance totale de copépodes observée en 2003 a été environ deux fois plus élevée qu'au cours des années précédentes, aux deux stations fixes.

- Une importante augmentation de l'abondance du copépode *Calanus finmarchicus* (environ quatre fois plus élevée qu'en 2000) a été observée.

- Dans l'ensemble, l'abondance et la biomasse du zooplancton observées en 2003 le long de toutes les sections au printemps et en automne s'avèrent similaires aux observations faites depuis 2000.

- L'abondance de *C. finmarchicus* observée en 2003 le long des sections de Sept-Îles et d'Anticosti a été environ deux fois plus élevée qu'en 2002.

INTRODUCTION

Le phytoplancton est constitué de plantes microscopiques qui forment la base du réseau trophique aquatique et occupent dans le milieu marin une position analogue à celle des plantes dans le milieu terrestre. Le phytoplancton utilise l'énergie solaire pour synthétiser des matières organiques à partir du carbone inorganique et des nutriments dissous en solution dans l'eau de mer. Il est donc la pierre angulaire de la productivité de l'océan. Le taux de production de nouvelle matière organique par le phytoplancton dans le milieu marin est déterminé par la disponibilité des nutriments (en particulier des composés azotés), l'intensité de la lumière et la température. Le niveau maximal potentiel de productivité primaire dans un système dépend aussi d'autres facteurs comme l'apport d'eau douce et la stratification de la colonne d'eau.

Le zooplancton est composé d'animaux dont la taille varie de moins de 1 mm (par exemple, les copépodes) à environ 4 cm (par exemple, le krill). Comme le zooplancton est le principal consommateur du phytoplancton, les animaux qui le composent représentent un maillon critique dans le réseau trophique entre le phytoplancton et les animaux de grande taille. Toutes les espèces de poissons se nourrissent de zooplancton à un certain stade de leur cycle biologique.

CONDITIONS EN 2003

Teneurs en nutriments et biomasse phytoplanctonique

Estuaire maritime du Saint-Laurent : Dans la plupart des eaux marines, le phytoplancton connaît des proliférations printanières et estivales, appelées aussi efflorescences. Dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent, la prolifération phytoplanctonique primaire est un phénomène saisonnier bien établi, lequel représente le principal apport net de carbone dans le réseau trophique de ce bassin. Pour suivre de près la variabilité interannuelle du début, de la durée et de l'ampleur des proliférations de phytoplancton, la station de Rimouski (fig. 1) est visitée une fois par semaine de mai à septembre et ce, depuis 1992.

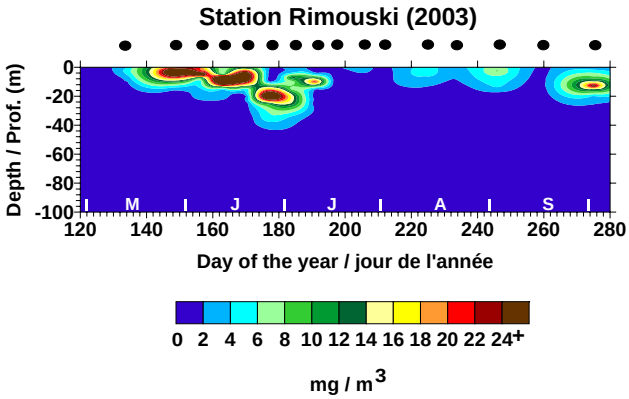


Figure 2. Teneurs en chlorophylle dans les premiers 100 m de la colonne d'eau à la station de Rimouski durant le printemps et l'été de 2003. Les points indiquent les périodes d'échantillonnage.

D'après la teneur en chlorophylle *a* (fig. 2), la biomasse phytoplanctonique à la station de Rimouski en 2003, a augmenté considérablement de la mi-mai à la mi-juillet, les valeurs intégrées pour la couche supérieure de 50 m dépassant les 400 mg par m^2 (fig. 3). À l'exception de cette période, la concentration de chlorophylle est demeurée relativement faible, quoiqu'au début du mois d'octobre, une faible prolifération de courte durée a également été observée (fig. 2 et 3). Plusieurs espèces de diatomées ont dominé la prolifération survenue de la mi-mai à la mi-juillet. Ces diatomées ont graduellement été remplacées par plusieurs espèces de dinoflagellés et de flagellés.

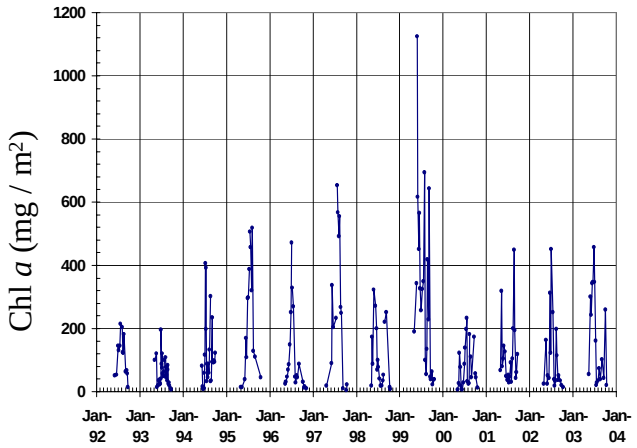


Figure 3. Teneurs en chlorophylle dans la couche supérieure de 50 m à la station de Rimouski au printemps et à l'été, de 1992 à 2003.

La prolifération phytoplanctonique printanière à la station de Rimouski en 2003 (fin mai) a commencé de façon relativement tardive par rapport aux années 1998 à 2001 (début mai) mais quatre semaines plus tôt qu'au cours des années 1992 à 1997 (fin juin, fig. 4). La comparaison de ces résultats avec les données historiques de la biomasse phytoplanctonique observée dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent confirme que le début de la prolifération primaire en mai, comme cela a été le cas en 2003, est inhabituel pour cette région.

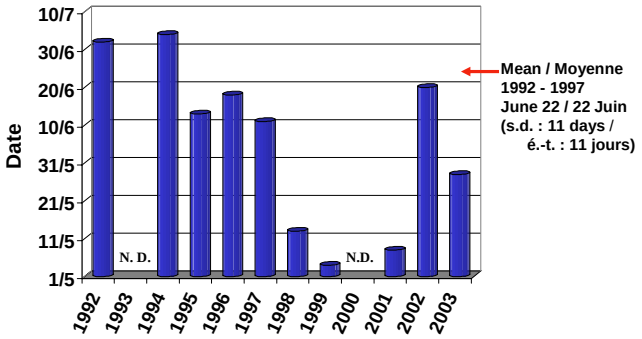


Figure 4. Date du début de la prolifération phytoplanctonique primaire définie par la première incidence de teneurs en chlorophylle a supérieures à 100 mg par m^2 à la station de Rimouski, 1992-2003.
N.D. = pas de prolifération nette.

En règle générale, l'efflorescence printanière dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent commence juste après le pic d'apport d'eau douce au printemps et à l'été. L'apport printanier d'eau douce inférieur à la normale observé depuis 1998 dans le bassin du Saint-Laurent (sauf en 2002) pourrait être responsable du récent changement noté dans le début du cycle phytoplanctonique.

Dans l'ensemble, la biomasse moyenne du phytoplancton durant le printemps et l'été 2003 à la station de Rimouski se situe près de la moyenne historique (fig. 5). Les productions printanière et estivale de phytoplancton mesurées à la station de Rimouski ont été plus élevées en 2003 qu'au cours des trois années précédentes, mais inférieures à celles de 1999 (fig. 6).

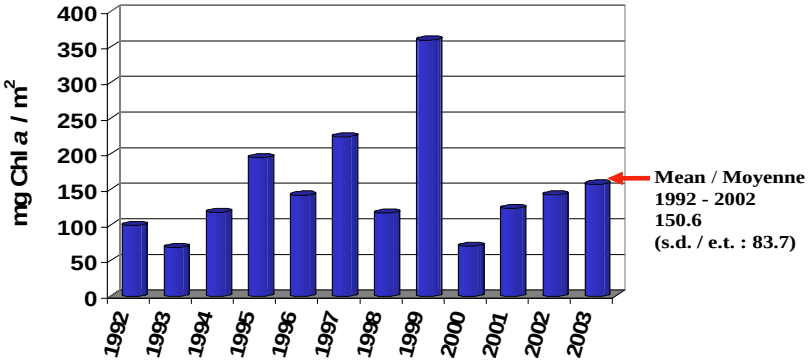


Figure 5. Valeurs moyennes intégrées (de la surface jusqu'à 50 m de profondeur) de la teneur en chlorophylle a à la station de Rimouski entre mai et août de 1992 à 2003.

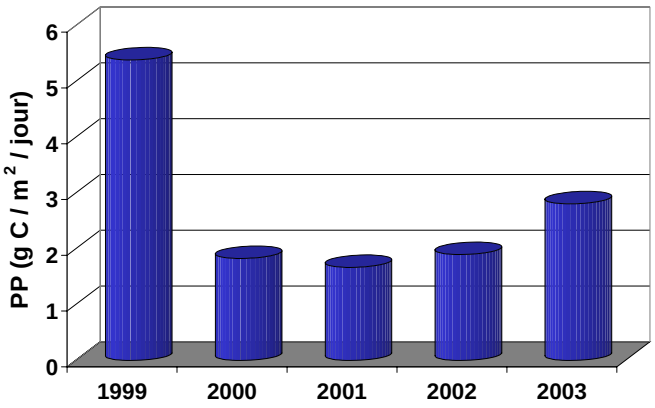


Figure 6. Production phytoplanctonique moyenne (g C par m^2 par jour) à la station de Rimouski entre mai et août de 1999 à 2003.

Nord-ouest du golfe du Saint-Laurent : Le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent est caractérisé par un tourbillon cyclonique, la gyre d'Anticosti. Ce tourbillon est séparé du courant de Gaspé par un système frontal; le courant de Gaspé est un jet côtier produit par l'advection vers le large des eaux de faible salinité de l'estuaire du Saint-Laurent le long de la Gaspésie. Ces deux systèmes constituent deux écosystèmes pélagiques distincts. Les propriétés biologiques et chimiques du courant de Gaspé reflètent principalement les conditions qui se forment dans l'estuaire maritime, tandis que celles de la gyre d'Anticosti sont plus typiques des conditions qui prévalent dans le reste du golfe du Saint-Laurent. Dans le cadre du PMZA, ces deux systèmes sont surveillés à une fréquence oscillant entre 9 et 16 fois par année.

En 2003, les teneurs en nutriments dans la couche de surface (les premiers 50 m) aux deux stations fixes du nord-ouest du golfe ont suivi un profil saisonnier similaires: des teneurs en nitrate et en silicate élevées à la fin de la période automne-hiver, et faibles pendant la période printemps-été en raison de leur consommation par le phytoplancton (fig. 7). En général, les teneurs en nutriments ont été légèrement supérieures dans le courant de Gaspé que dans la gyre d'Anticosti, et plus variables. À ces deux stations, la diminution printanière des teneurs en nitrate et en silicate s'est produite principalement entre la fin du mois d'avril et le mois de juin.

Une augmentation importante de la teneur en chlorophylle dans les eaux de surface à faible salinité du courant de Gaspé a été observée en juin et a coïncidé avec une prolifération importante de phytoplancton à la station de Rimouski (fig. 2 et 7). À l'exception de cette période, les teneurs en chlorophylle sont restées relativement faibles, sauf à la fin d'avril et fin septembre, lorsque deux pics de prolifération, moins importants mais de courte durée, ont été observés (fig. 7), semblables à ceux relevés dans l'estuaire. Dans la gyre d'Anticosti, les teneurs en chlorophylle près de la surface ont été faibles tout au long de la période d'échantillonnage, sauf en juin lorsqu'une poussée de phytoplancton sous la couche de surface de la colonne d'eau a été enregistrée (fig. 7).

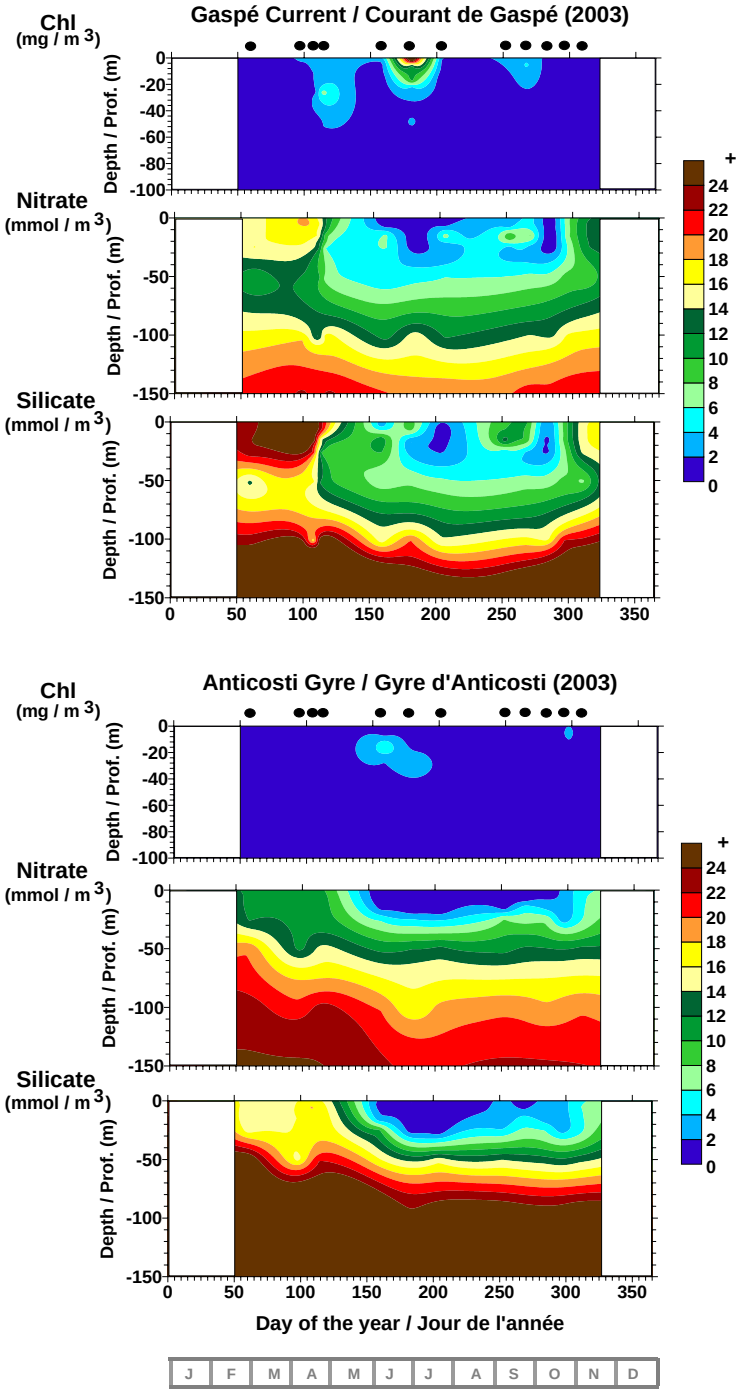


Figure 7. Teneurs en chlorophylle (mg par m^3), en nitrate (mmol par m^3) et en silicate (mmol par m^3) dans la couche supérieure de 100-150 m de la colonne d'eau dans le courant de Gaspé et la gyre d'Anticosti en 2003. Les points indiquent les périodes d'échantillonnage.

Comparativement à nos observations précédentes, les teneurs en chlorophylle à la station du courant de Gaspé ont été généralement plus faibles en 2003 qu'en 1999, mais similaires à celles de 2000-2002 (fig. 8). Par opposition, les teneurs en chlorophylle dans la gyre d'Anticosti ont été un peu moins prononcées par rapport aux dernières années (fig. 9). Par ailleurs, les teneurs en nutriments mesurées à la fin de l'hiver dans la couche

supérieure des premiers 50 m ont été plus élevées aux deux stations comparativement aux trois années précédentes, tandis que les teneurs observées en été se sont avérées comparables (gyre d'Anticosti) ou moins élevées (courant de Gaspé). Par conséquent, la quantité de nutriments qui a pu être utilisée par le phytoplancton dans la couche de surface durant le printemps et l'été aux deux stations étaient plus élevée en 2003, par rapport à la période 2000-2002. Ainsi, d'après les changements observés dans ces teneurs en nutriments, la production phytoplanctonique dans le nord-ouest du golfe pourrait avoir été plus importante en 2003 comparativement aux trois années précédentes. Cette conclusion va dans le sens des données recueillies à la station de Rimouski, situées dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

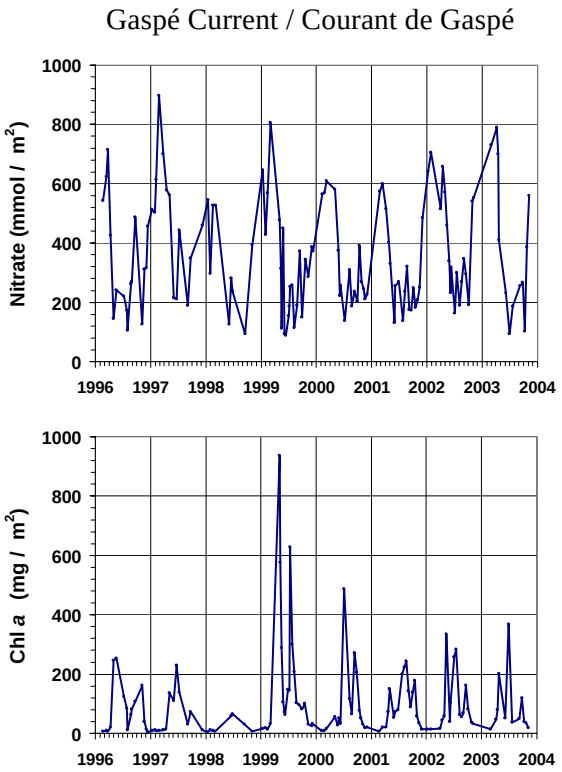


Figure 8. Concentrations en nitrate (mmol par m^2) et en chlorophylle (mg par m^2) dans le courant de Gaspé, 1996-2003. Les valeurs sont intégrées pour la couche supérieure de 50 m de la colonne d'eau.

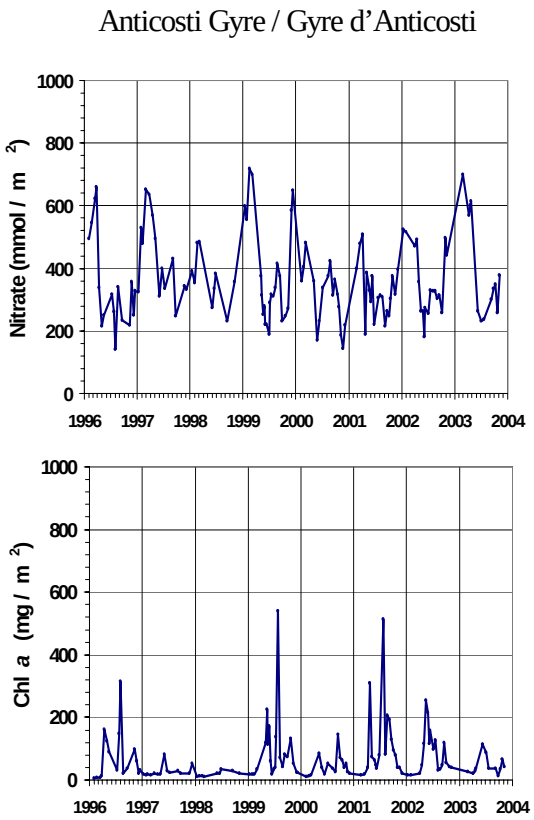


Figure 9. Teneurs en nitrate (mmol par m^2) et en chlorophylle (mg par m^2) dans la gyre d'Anticosti, 1996-2003. Les valeurs sont intégrées pour la couche supérieure de 50 m de la colonne d'eau.

<u>Sections du PMZA et relevé d'hiver par hélicoptère</u>: Des données biologiques et chimiques ont été recueillies aux stations établies le long de six sections dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (fig. 1) afin d'obtenir une information à une plus grande échelle spatiale. Ces sections ont été visitées au début du printemps (avril), à la fin du printemps (juin) et au milieu de l'automne (novembre) en 2003. De plus, les teneurs en nutriments à une profondeur de 2 m ont été mesurées à 64 stations et ce, à l'échelle du golfe du Saint-Laurent à la fin de l'hiver (mars) 2003. Les teneurs en nutriments au cours de l'hiver constituent un élément clé qui détermine l'intensité de la prolifération printanière du phytoplancton.

Les teneurs en nutriments mesurées à la fin de l'hiver 2003 ont été extrêmement élevées dans la plupart des régions du golfe du Saint-Laurent (fig. 10). Les teneurs en nutriments les plus élevées ont été observées dans l'estuaire du Saint-Laurent, ce qui est caractéristique.

Au début du printemps, les teneurs en nutriments à la surface sont similaires à celles observées au cours de l'hiver, sauf pour le sud du golfe du Saint-Laurent (sections des Îles-de-la-Madeleine et du détroit de Cabot) (fig. 11), où la prolifération printanière du phytoplancton avait clairement déjà débuté (fig. 12).

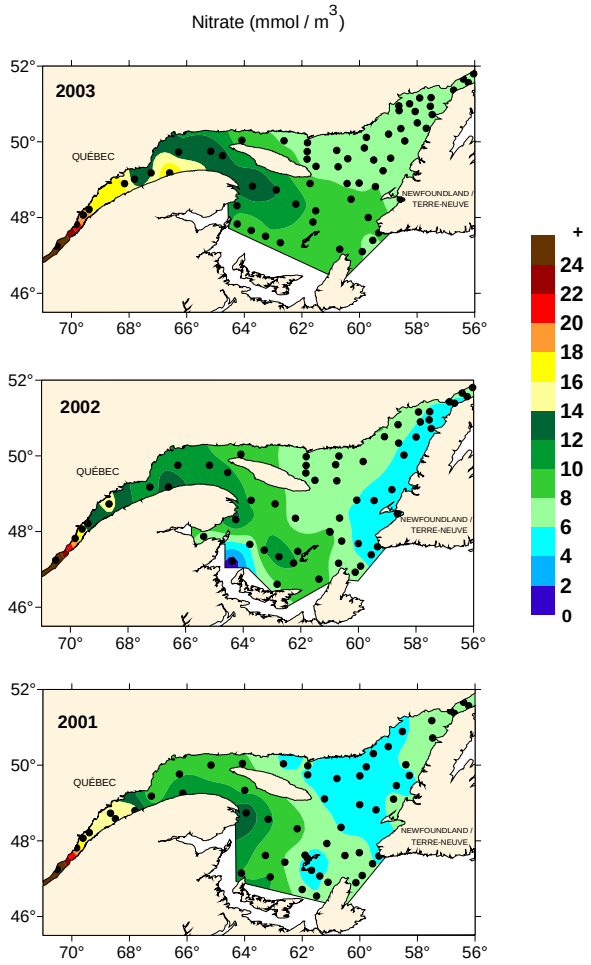


Figure 10. Teneurs en nitrate (mmol par m^3) à la fin de l'hiver (mars) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, 2001-2003. Les points indiquent les stations d'échantillonnage. Profondeur = 2 m.

Par contre, les teneurs en nitrate dans les eaux de surface au cours du relevé effectué à la fin du printemps ont été généralement faibles pour la plupart des régions du golfe du Saint-Laurent en raison de l'utilisation de ce nutriment par le phytoplancton (fig. 11). La raréfaction des nutriments dans les eaux de surface a été plus prononcée dans les secteurs est et sud du golfe comparativement à l'estuaire et au secteur nord-ouest du golfe, ce qui est caractéristique. Au cours du relevé d'automne 2003, les teneurs en nitrate enregistrées ont été comparables ou légèrement inférieures à celles mesurées au cours du relevé de la fin du printemps et ce, pour la plupart des régions du golfe du Saint-Laurent (fig. 11). Cela indique que le mélange automnal des eaux n'avait pas encore eu lieu.

Sous les eaux de surface, les teneurs en nitrate ont varié sur le plan spatial mais pas sur le plan temporel (fig. 11). Les teneurs en nitrate dans les profondeurs (> 200 m) ont augmenté entre le détroit de Cabot et la tête du chenal Laurentien dans l'estuaire maritime, gradient qui résulte probablement de la circulation et de la minéralisation de matières organiques qui s'enfoncent dans les eaux plus profondes. Les teneurs en nitrate dans la couche profonde au printemps et à l'automne 2003 sont comparables à celles de 2001 et 2002.

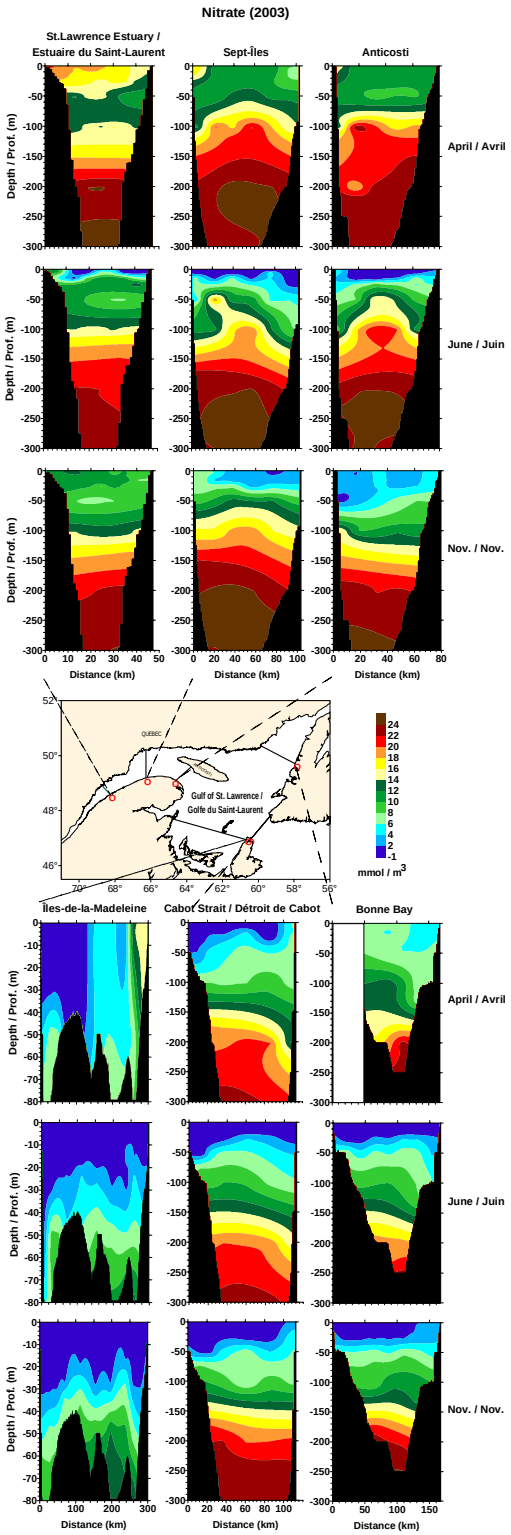


Figure 11. Teneurs en nitrate (mmol par m^3) selon la profondeur le long de six sections échantillonnées au début du printemps (avril), à la fin du printemps (juin) et à l'automne (novembre) 2003 dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Les cercles rouges sur la carte indiquent le point de départ des sections.

En général, les teneurs en chlorophylle en 2003 ont été plus élevées au printemps qu'à l'automne, ce qui est caractéristique (fig. 12). Lors du relevé au début du printemps 2003, les teneurs en chlorophylle les plus élevées ont été observées dans le secteur sud du golfe, y compris dans le détroit de Cabot. Inversement, les teneurs en chlorophylle enregistrées à la fin du printemps et à l'automne ont été extrêmement faibles dans la plupart des secteurs, à l'exception de l'estuaire du Saint-Laurent. En comparaisons avec les observations antérieures, les teneurs en chlorophylle mesurées à la fin du printemps et à l'automne 2003 n'ont pas été très différentes pour la plupart des secteurs au cours des dernières années (non illustrées ici).

Estimation des teneurs en chlorophylle dans les eaux de surface d'après les données satellitaires : La biomasse phytoplanctonique a également été évaluée à partir des données sur la coloration de l'océan, lesquelles ont été recueillies par le détecteur satellitaire SeaWiFS (Sea-viewing Wide Field-of-View) lancé par la NASA à la fin de l'été 1997. L'observation satellitaire fournit des données à haute résolution (1,5 km) sur la distribution géographique à grande échelle du phytoplancton dans les eaux de surface. Les données satellitaires ont révélé une variabilité spatiale plus grande au début de la prolifération phytoplanctonique dans le golfe du Saint-Laurent en 2003, ce qui pourrait être attribuable aux différences relevées dans le début de la fonte des glaces. La prolifération printanière du phytoplancton a eu lieu entre avril et juin selon le secteur et a débuté plus tôt dans le sud du golfe (début avril), ce qui est caractéristique. Durant l'été, les teneurs en chlorophylle ont constamment été faibles dans la plupart des secteurs du golfe, à l'exception de l'estuaire. De moindre ampleur, une autre efflorescence a été observée à l'automne 2003 dans la plupart des secteurs du golfe, ce qui est habituel. Cela concorde aux observations provenant des stations fixes et des sections du golfe.

Stations côtières **:** Dans le cadre du Programme de monitorage des algues toxiques, des échantillons de phytoplancton sont prélevés de mai à octobre à onze stations côtières couvrant l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (fig. 13), afin d'établir si des algues nuisibles, toxiques ou envahissantes y sont présentes. L'Institut Maurice-Lamontagne poursuit ce programme depuis 1989.

En 2003, aucun événement toxique majeur n'a été constaté dans l'estuaire ou dans le golfe du Saint-Laurent. Néanmoins, l'analyse des échantillons de phytoplancton a révélé des abondances élevées de la diatomée *Neodenticula seminae* à de nombreuses stations pour la troisième année consécutive (fig. 13). Il est tout à fait exceptionnel que cette espèce soit retrouvée dans le golfe car elle est habituellement restreinte au Pacifique Nord. Jusqu'à maintenant, elle n'avait été signalée dans l'Atlantique que dans des sédiments déposés à des latitudes septentrionales pendant le Quaternaire, il y a de cela 0,84 à 1,26 million d'années. Étant donné que la présence de *N. seminae* a aussi été confirmée dans les eaux du Labrador au printemps et à l'été de 2001, nous pensons que cette espèce du Pacifique aurait été introduite de façon naturelle dans le golfe (en traversant l'Arctique et en descendant le courant du Labrador, pour ensuite emprunter le détroit de Belle-Isle) plutôt que par les eaux de ballast. Le fait que *N. seminae* soit encore observée sur la côte de l'Atlantique concorde avec nos observations récentes d'un apport accru d'eaux du Pacifique dans l'Atlantique. Les incidences négatives de cette espèce envahissante sur la productivité du golfe du Saint-Laurent n'ont pas encore été établies.

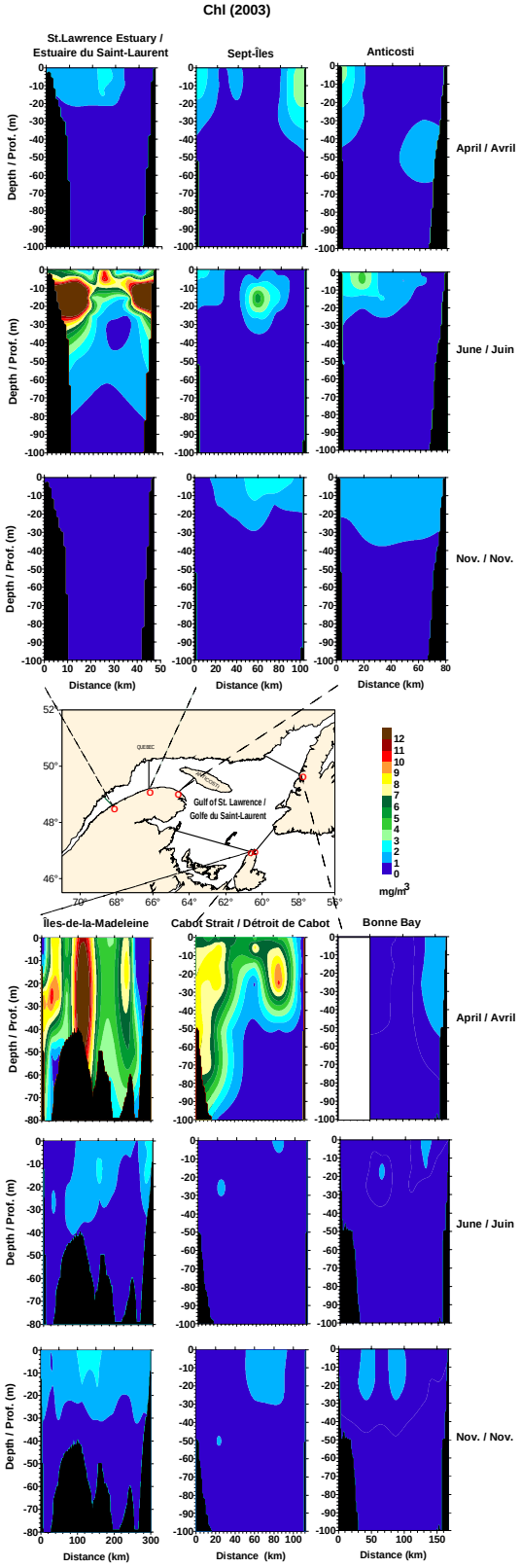


Figure 12. Teneurs en chlorophylle a *(mg par m^3) selon la profondeur le long de six sections échantillonnées au début du printemps (avril), à la fin du printemps (juin) et à l'automne (novembre) 2003 dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Les cercles rouges sur la carte indiquent le point de départ des sections.*

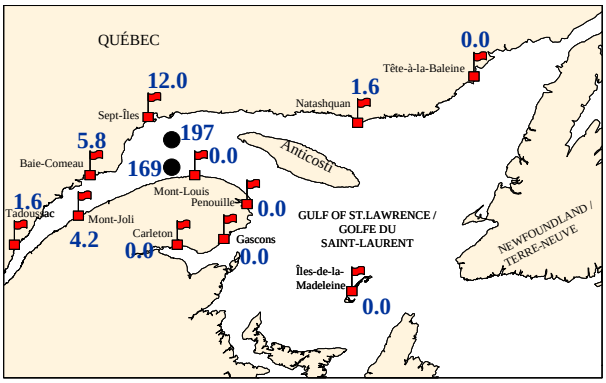


Figure 13. Abondance maximale de la diatomée Neodenticula seminae *(x 10^3 cellules par litre) en 2003 aux stations fixes du Programme de monitorage des algues toxiques (drapeaux rouges) et du Programme de monitorage de la zone atlantique (points noirs).*
Profondeur = 0 à 15 m.

Biomasse et abondance du zooplancton

Estuaire maritime et nord-ouest du golfe du Saint-Laurent: La biomasse moyenne du mésozooplancton, observée en septembre 2003 dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent et le nord-ouest du golfe se classe au troisième rang pour les dix dernières années (fig. 14). Par ailleurs, la biomasse moyenne de macrozooplancton, observée en 2003 (8,6 t par km^2) est 4,5 fois inférieure à la valeur maximale observée en 1994 (37,6 t par km^2) et se classe au deuxième rang pour les dix dernières années (fig. 14).

L'abondance relative des trois principaux groupes macrozooplanctoniques sur le plan de la biomasse (euphausiacés, mysidacés et amphipodes hypéridés) varie d'une année à l'autre (fig. 14). L'abondance relative des euphausiacés observée en 2003 (40 %) correspondait à la valeur la moins élevée des dix dernières années et a été 1,4 fois moins élevée que la valeur moyenne des neuf dernières années (1994-2002). Par ailleurs, l'abondance relative des amphipodes hypéridés observée en 2003 (42 %) vient au deuxième rang de la série chronologique et a été 1,6 fois plus élevée que la valeur moyenne des neuf dernières années (26 %) (fig. 14). L'abondance relative des amphipodes hypéridés s'est aussi accrue de façon constante depuis 2000, passant de 4 % à 42 % de la biomasse totale de macrozooplancton. Enfin, l'abondance relative des mysidacés en 2003 (18%) s'avère comparable à la valeur moyenne des neuf dernières années (19 %) (fig. 14).

La caractéristique la plus notable de l'abondance moyenne annuelle des diverses espèces macrozooplanctoniques en 2003 est l'augmentation des amphipodes hypéridés et des mysidacés, et la baisse des chétognathes et des organismes zooplanctoniques gélatineux (i.e. cnidaires et cténophores) (fig. 15). L'abondance moyenne de *T. libellula* et de *B. arctica* a augmenté de 27 et 36 % respectivement par rapport à 2002. Par ailleurs, l'abondance des organismes zooplanctoniques gélatineux et des chétognathes (*S. elegans*) a diminué de 34 % et 70 % respectivement, comparativement à 2002.

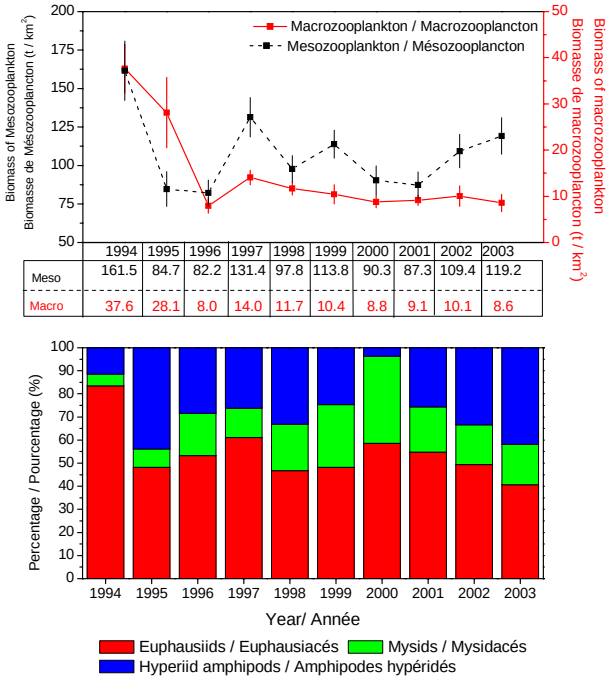


Figure 14. Biomasse moyenne du mésozooplancton et du macrozooplancton dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent entre 1994 et 2003 (en haut) et abondance relative des trois principaux groupes de macrozooplancton sur le plan de la biomasse (en bas).

Stations fixes : En 2003, la biomasse totale du zooplancton dans la gyre d'Anticosti (GA) et dans le courant de Gaspé (CG) a été légèrement plus élevée qu'au cours des quatre années précédentes (non illustrée). Les valeurs minimales et maximales de la biomasse ont été observées en mai et en octobre respectivement, dans la GA, tandis que les valeurs minimales et maximales de la biomasse ont été observées en novembre et en avril respectivement dans le CG. Les valeurs annuelles minimales (GA) et maximales (CG) qui se manifestent au printemps ont été similaires à celles des années précédentes (fig. 16). Dans la GA, la biomasse de zooplancton était plus élevée en automne (sept.-nov.) qu'au cours des années précédentes (fig. 16). La même situation a été observée au printemps (mars-juin) dans le CG.

Aux deux stations, l'abondance totale de zooplancton observée en 2003 a été environ 1,5 fois plus élevée qu'au cours des années précédentes. Les copépodes (œufs, juvéniles et adultes) ont été clairement les espèces dominantes, constituant plus de 80 % de la communauté zooplanctonique à toutes les dates d'échantillonnage dans la GA et le CG. Dans la GA, des ostracodes ont été présents à toutes les dates d'échantillonnage et ont constitué environ 10 % de la communauté zooplanctonique d'avril à juillet. Par ailleurs, contrairement à la situation observée au cours des années précédentes (1999-2002), où les appendiculaires (larvacés) ont constitué environ 10 % de la communauté zooplanctonique en juillet et en août, aucun appendiculaire n'a été observé en 2003 aux deux stations (non illustré).

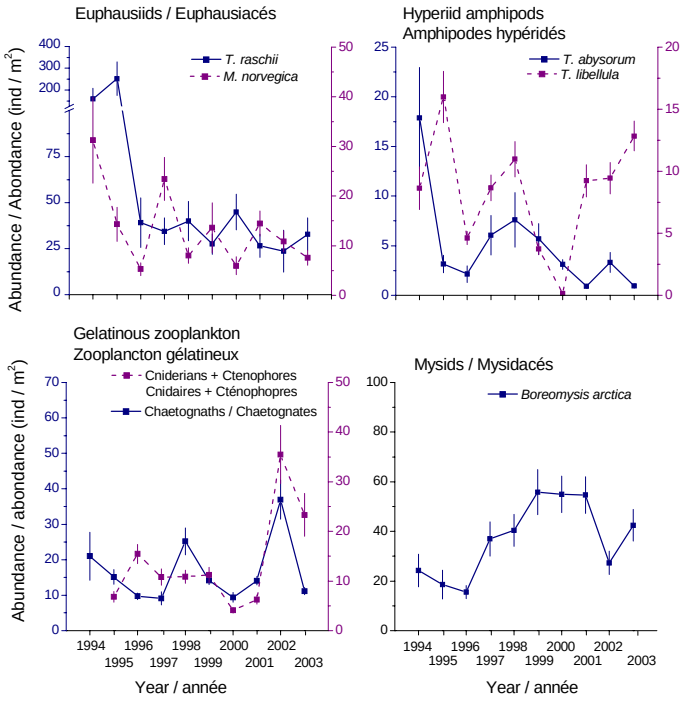


Figure 15. Abondance moyenne des plus importantes espèces de macrozooplancton dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent et le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent de 1994 à 2003.

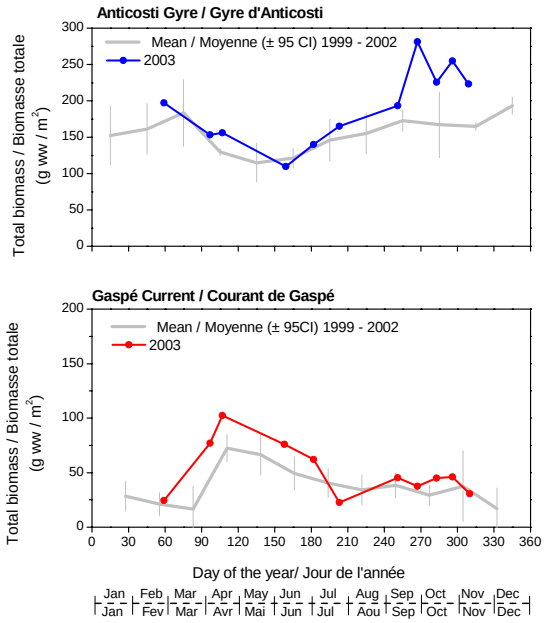


Figure 16. Variations mensuelles de la biomasse du zooplancton dans la gyre d'Anticosti et le courant de Gaspé en 2003.

De même, l'abondance totale des copépodes observée en 2003 ont été jusqu'à deux fois plus élevée qu'au cours des années précédentes. Dans le CG et la GA, les valeurs

minimales et maximales de l'abondance des copépodes ont été enregistrées en juin et à la fin octobre, comme les années précédentes (fig. 17). Un examen attentif des variations mensuelles de la structure de la communauté de copépodes révèle que les nauplii ont constitué en moyenne 16 % de la communauté de copépodes dans le CG en 2003, contre 9 % en 2002, 18 % en 2001 et 15 % en 2000. Dans la GA, ce changement de proportion des nauplii de copépodes a été encore plus marqué, avec des valeurs de 21 % en 2003, 11 % en 2002, 13 % en 2001 et 9 % en 2000 (fig. 17). Enfin, les copépodes de plus grande taille (*Calanus finmarchicus* et *C. hyperboreus*) ont dominé à toutes les dates d'échantillonnage dans la GA (fig. 17), tandis que le petit copépode *Oithona similis* a dominé dans le CG sauf en juillet, alors que les taxons de plus grande taille ont été plus abondants (fig. 17). Cette même tendance a été observée les années précédentes aux deux stations.

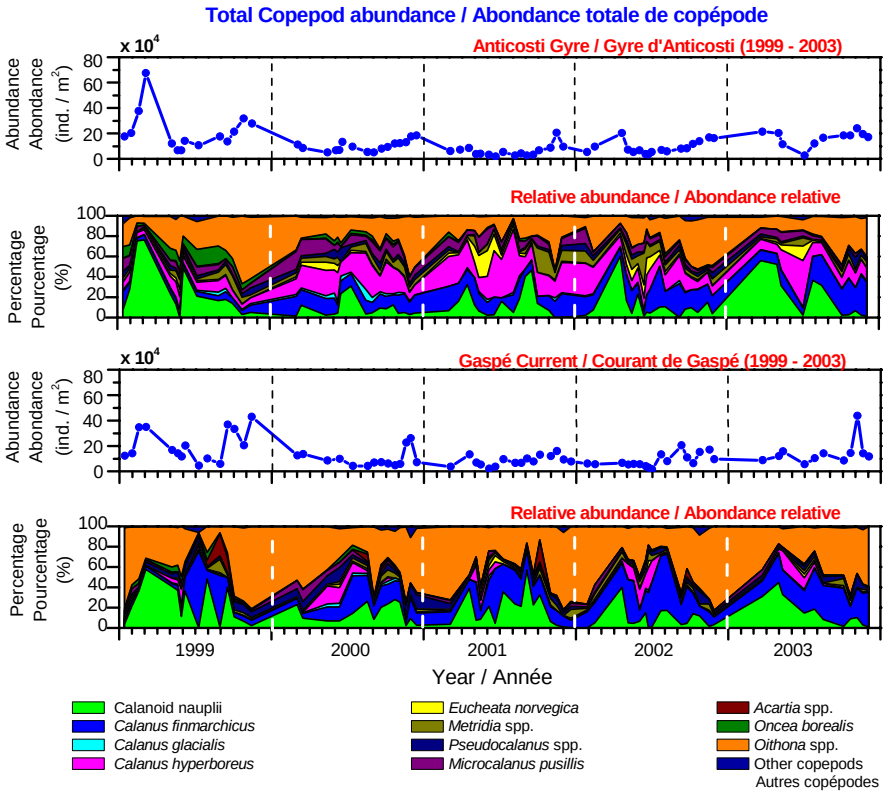


Figure 17. Variations mensuelles des valeurs intégrées de l'abondance et de la structure de la communauté de copépodes pour les stations fixes de la gyre d'Anticosti et du courant de Gaspé de 1999 à 2003.

La figure 18 illustre l'abondance annuelle moyenne intégrée des stades copépodites CIV et CV de *C. finmarchicus* pour la période d'août à décembre. Cette moyenne représente la portion de la population qui produira la prochaine génération au cours de l'été suivant. Dans le CG, l'abondance de CIV et de CV en automne a augmenté entre 2000 et 2003, et a été environ quatre fois plus élevée en 2003 qu'en 2000 (fig. 18). D'un autre côté, dans la GA, la moyenne intégrée de l'abondance annuelle de CIV et de CV pour la période d'août à décembre est demeurée pratiquement constante entre 1999 et 2002, puis a pratiquement doublé en 2003 (fig. 18).

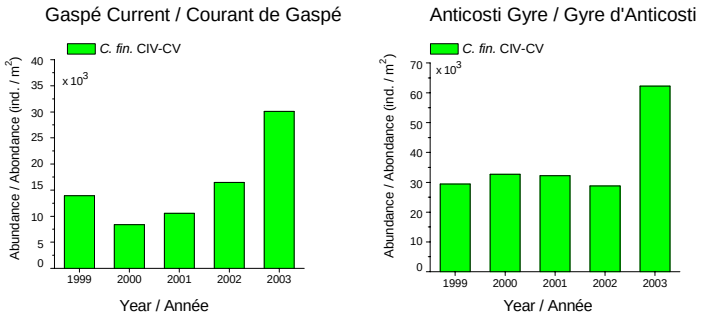


Figure 18. Abondance annuelle moyenne intégrée des stades copépodites CIV et CV de C. finmarchicus *pour la période d'août à décembre dans le courant de Gaspé et la gyre d'Anticosti.*

Dans l'estuaire, l'importance du copépode pélagique *Metridia longa* a augmenté par rapport à *C. finmarchicus* au début des années 1990 (fig. 19). Ces deux espèces ont présenté des abondances similaires au milieu des années 1990, contrairement aux années 1979 et 1980, où *C. finmarchicus* a été beaucoup plus abondant que *M. longa*. Plourde *et al*. (2002) jugent que ces changements observés dans l'abondance relative seraient liés aux changements environnementaux découlant de la variation climatique décennale dans le secteur GSL-EMSL. Des échantillons récents (1999 et années subséquentes) prélevés dans le courant de Gaspé indiquent un retour aux conditions premières, soit une abondance beaucoup plus marquée de *C. finmarchicus* que de *M. longa* (fig. 19).

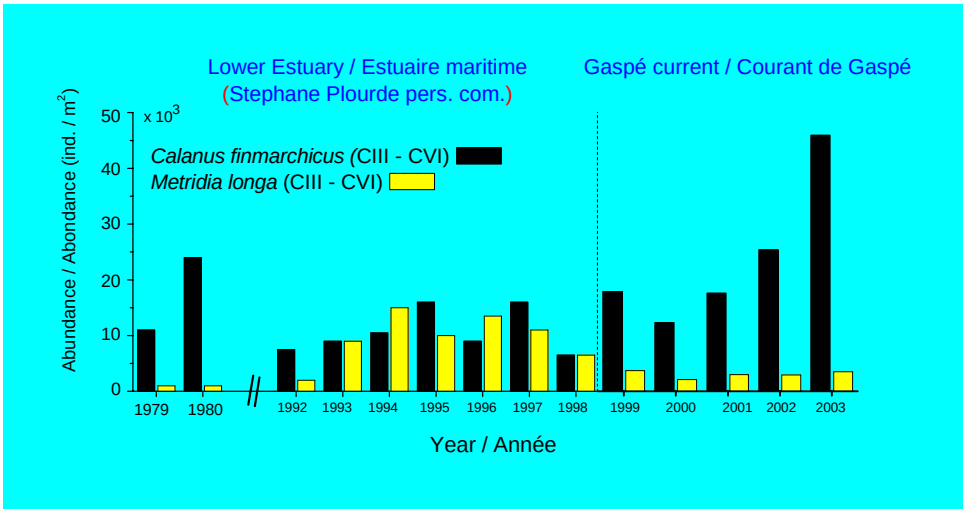


Figure 19. Moyenne intégrée de l'abondance annuelle de C. finmarchicus *(stades copépodites CIII à CVI) et de* M. longa *(stades copépodites CIII à CVI) pour la période printemps-automne (mai-octobre) dans l'estuaire maritime en 1978 et en 1980, à la station de Rimouski de 1992 à 1998 et dans le courant de Gaspé de 1999 à 2003.*

<u>Sections du PMZA</u> : La biomasse de zooplancton observée en 2003 le long de toutes les sections à la fin du printemps et à l'automne se compare aux observations effectuées depuis 2000 (non illustrée). L'abondance de zooplancton intégrée sur la colonne d'eau a varié entre 7 000 et 380 000 individus par m^2 en avril, juin et novembre 2003 (fig. 20). Les

abondances totales de zooplancton étaient plus élevées au début du printemps (avril) et à l'automne (novembre) qu'à la fin du printemps (juin) le long de toutes les sections sauf pour les secteurs des Îles-de-la-Madeleine et du détroit de Cabot, où l'abondance a été plus élevée à l'automne qu'au début et à la fin du printemps (fig. 20). Les abondances annuelles moyennes de zooplancton échantillonné à la fin du printemps et à l'automne depuis 2000 n'ont pas varié au fil des ans, sauf à l'automne 2001 dans le détroit de Cabot, ainsi que dans la région de Bonne Bay et de la Gyre d'Anticosti, où les abondances moyennes de zooplancton ont chuté de près de la moitié des niveaux observés à l'automne 2000, 2002 et 2003 (non illustrées).

Enfin, l'abondance annuelle moyenne de *C. finmarchicus* observée en 2003 le long de toutes les sections est comparable aux observations de la fin du printemps et de l'automne effectuées depuis 2000, sauf à l'automne dans la région de Sept- Îles et de la Gyre d'Anticosti, où l'abondance de *C. finmarchicus* a été respectivement 2,5 et 1,5 fois plus élevée qu'en 2002 (fig. 21).

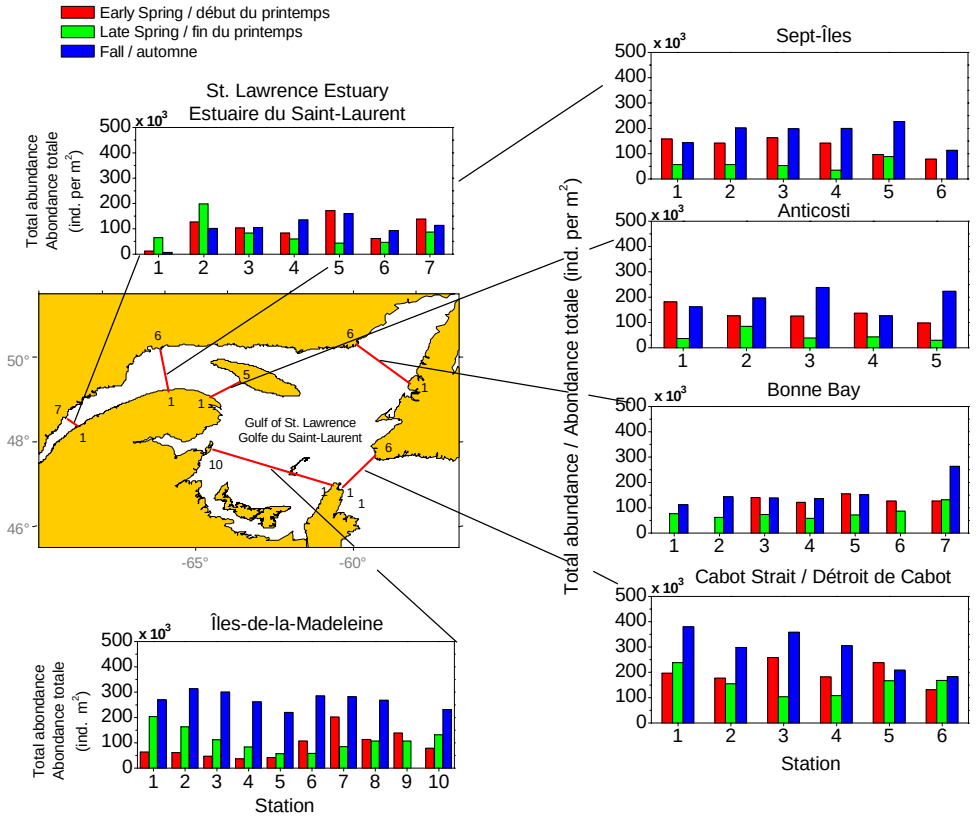


Figure 20. Abondance intégrée du zooplancton le long des six sections échantillonnées en avril, juin et novembre 2003 dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent.

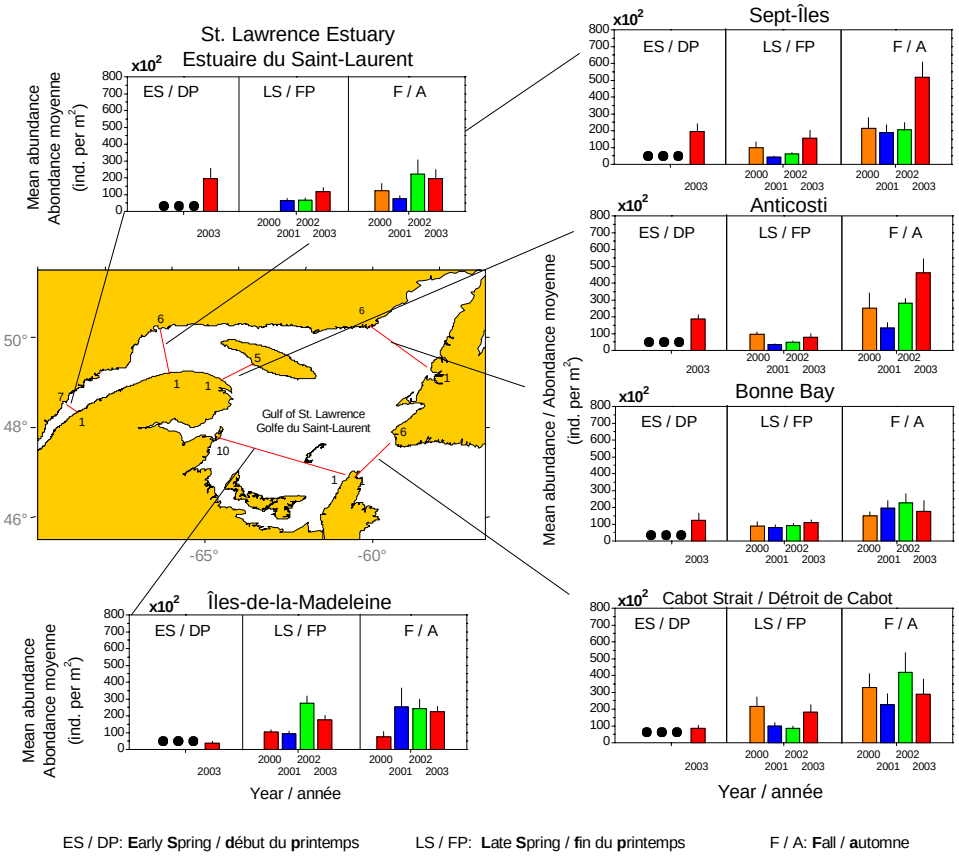


Figure 21. Abondance moyenne de C. finmarchicus *le long des six sections échantillonnées à la fin du printemps et à l'automne 2000, 2001, 2002, ainsi qu'au début et à la fin du printemps et à l'automne 2003 dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent.*

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Harvey, M., J.-F. St-Pierre, P. Joly et G. Morrier (2002). Conditions océanographiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en 2001 : zooplancton. Secrétariat canadien de consultation scientifique du ministère des Pêches et Océans. Document de recherche 2002/046, 29 p.

Plourde, S. J.J. Dodson, J.A. Runge et J.-C. Therriault (2002). Spatial and temporal variations in copepod community structure in the Lower St. Lawrence Estuary, Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser. 230, p. 211-224.

Starr, M., L. St-Amand et L. Bérard-Therriault (2002). État du phytoplancton dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en 2001. Secrétariat canadien de consultation scientifique du ministère des Pêches et Océans. Document de recherche 2002/067, 22 p.

Therriault, J.-C. et 11 co-auteurs. 1998. Proposition pour un programme zonal de monitorage de la région nord-ouest de l'Atlantique. Rapport technique canadien sur l'hydrographie et les sciences océaniques 194, 57 p.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Dr Michel Harvey
Institut Maurice-Lamontagne
850 route de la Mer
C.P. 1000
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4
Tél. : (418) 775-0677
Télécopieur : (418) 775-0546
Courriel : Courriel : HarveyM@dfo-mpo.gc.ca

Ou

Communiquer avec :: Dr Michel Starr
Institut Maurice-Lamontagne
850 route de la Mer
C.P. 1000
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

Tél. : (418) 775-0611
Télécopieur : (418) 775-0546
Courriel : StarrM@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Bureau régional des avis scientifiques
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, Mont-Joli
Québec (Canada)
G5H 3Z4

Téléphone : (418) 775-0825
Télécopieur : (418) 775-0740
Courriel : Bras@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2005

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

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO, 2005. État de l'océan en 2003: Les conditions chimiques et biologiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2005/053.