

LE PROGRAMME DE MONITORAGE DE LA ZONE ATLANTIQUE (PMZA) ET LE SUIVI DES CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES DANS L'ESTUAIRE ET LE GOLFE DU SAINT-LAURENT

L'équipe du PMZA

Pêches et Océans Canada, Institut Maurice-Lamontagne, 850 route de la mer, Mont-Joli, Québec. G5H 3Z4

FAITS SAILLANTS EN 2007—08

- L'année 1999 a mis fin à la plus longue période froide de l'histoire climatique récente du golfe. Après un réchauffement continu de la CIF de 2003 à 2006, la température était de retour près de la normale à long terme en 2007.
- La production phytoplanctonique intense a été observée dans le golfe au printemps de 2007 par rapport à 2006. On avait aussi noté des niveaux de sels nutritifs élevés dans les eaux de surface à l'hiver 2007 par rapport à la période 2001 à 2006.
- À la station fixe de Rimouski, dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent, la biomasse totale et l'abondance de zooplancton étaient plus élevées en 2007 qu'en 2005 et 2006.
- Depuis 2006, on a observé les plus faibles biomasses de macrozooplancton (« krill ») dans l'estuaire et dans le nord-ouest du golfe depuis que la prise de données systématique a débuté il y a 14 ans.
- Une importante « marée rouge » a été observée en août 2008 dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent et a causé des mortalités importantes de poissons, d'oiseaux (quelques milliers d'individus) et de mammifères marins (plus de 80 mortalités dont 9 bélugas).

2007—08 HIGHLIGHTS

- The longest period of cold water in the recent climate history of the Gulf ends in 1999. After continuous warming of the CIL from 2003 to 2006, temperatures in 2007 returned to values close to the long-term mean.
- Intense phytoplankton production was observed in the Gulf in spring 2007 relative to spring 2006. High levels of nutrients were also observed in the surface waters in winter 2007 compared to the 2001-2006 period.
- At the Rimouski fixed station (Lower Estuary), total zooplankton biomass and abundance were higher in 2007 compared to 2005 and 2006.
- Since 2006, we have observed the lowest biomasses of macrozooplankton (krill) in the Lower Estuary and north-western Gulf since systematic surveys began 14 years ago.
- A strong "red tide" was observed in the Lower Estuary in August 2008 and was responsible for high mortalities among fishes, seabirds (a few thousand dead) and marine mammals (more than 80 dead, 9 of which were belugas).

INTRODUCTION

Le changement climatique et l'intensification des activités humaines constituent des sources importantes de perturbations potentielles pour les écosystèmes aquatiques. Dans le but de mieux soutenir la gestion durable des activités humaines et des ressources dans les écosystèmes marins de l'est du Canada, Pêches et Océans Canada (MPO) a implanté en 1999 le Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA). Ce programme vise à mieux connaître et à suivre l'évolution des conditions océaniques dans ces écosystèmes, incluant celui de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent.

Le programme comprend la collecte d'échantillons et de données océanographiques sur des composantes biologiques (chlorophylle, zooplancton), chimiques (oxygène dissous, éléments nutritifs) et physiques (température, salinité, couvert de glace, débit d'eau douce, etc.) dans l'ensemble de l'estuaire et du golfe.

La collecte des données et des échantillons est réalisée principalement lors de missions en mer à bord de navires de la Garde côtière canadienne ou de navires en transit, ou, encore, par échantillonnages opportunistes sur des navires de recherche sur les pêches.

D'autres informations utiles au PMZA sont obtenues de façon opportuniste par des missions d'échantillonnage effectuées dans le cadre de différents programmes scientifiques de MPO, comme le relevé estival multidisciplinaire dans l'estuaire et le nord du golfe. Le PMZA utilise aussi d'autres sources de données connexes, par exemple, les conditions météorologiques, les débits d'eau douce et les niveaux d'eau.

L'objectif ultime est de constituer les bases de données nécessaires pour décrire, comprendre et éventuellement prévoir les phénomènes saisonniers, interannuels et décennaux qui régissent cet écosystème. Les informations recueillies sont également essentielles pour étudier les variations climatiques et leurs impacts sur l'environnement marin.

MÉTHODOLOGIE

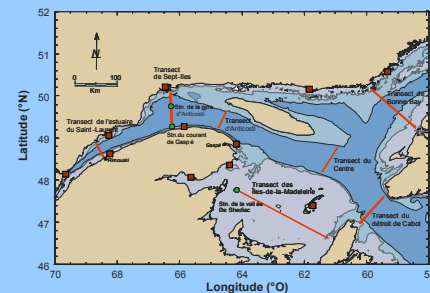


Figure 1 : Les deux principales stratégies d'échantillonnage du PMZA sont appliquées à des transects et à des stations fixes. Dans le premier cas, l'échantillonnage est effectué deux fois par année (juin et novembre) à plusieurs stations le long de transects, et procure l'information sur les caractéristiques océanographiques physiques des masses d'eaux et sur l'état annuel du plancton dans ces régions. Dans le deuxième cas, un échantillonnage périodique et fréquent (idéalement toutes les deux semaines) est effectué à quatre stations fixes situées dans différentes régions représentatives de l'estuaire et du golfe; Rimouski (estuaire maritime), courant de Gaspé, gyre d'Anticosti (nord-ouest du golfe) et vallée de Shédiac (sud du golfe). Cette approche permet d'étudier les variations saisonnières des variables biologiques et physiques.

Pour le suivi des algues toxiques, un échantillonnage hebdomadaire est effectué depuis 1989 entre les mois de mai et d'octobre à 11 stations côtières (carrés bruns—Figure 1). L'objectif est de surveiller l'apparition d'algues toxiques et de déterminer leur répartition ainsi que les conditions environnementales favorisant leur apparition. Ce programme permet d'améliorer nos connaissances afin de développer des outils de prévision des événements toxiques potentiels, en support à l'industrie aquicole, aux autorités responsables d'assurer la santé humaine, et à l'information du public.



Le PMZA a relevé le défi de la présence de glace en hiver en innovant au niveau des techniques d'échantillonnage. Par exemple, une mission hélicoptère couvrant l'ensemble de l'estuaire et du golfe est réalisée en mars de chaque année depuis 1996.

Également, les mesures de télédétection accroissent la capacité d'interprétation des données océanographiques. Ces mesures peuvent être validées sur le terrain à l'aide d'instruments montés sur des bouées ancrées dans diverses régions du golfe. Un réseau automatisé d'observation des conditions océanographiques de surface à l'aide de cinq bouées exploitées conjointement avec l'Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER) a ainsi été mis sur pied.

Bouées océanographiques équipées de systèmes de communication : Ces bouées conçues et développées à l'IML et construites en collaboration avec une entreprise de Rimouski mesurent un ensemble de paramètres physiques et optiques et transmettent leurs informations en temps quasi-réel à l'IML où elles sont rendues disponibles via l'Observatoire global du Saint-Laurent.



Figure 2 : Réseau automatisé d'observation des conditions océanographiques de surface dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

PORTRAIT DE LA SITUATION

Les données recueillies depuis la mise en place du PMZA, combinées aux données historiques existantes, ont permis de suivre l'évolution temporelle des conditions océanographiques dans le système du Saint-Laurent et d'établir des profils annuels de l'état du système.

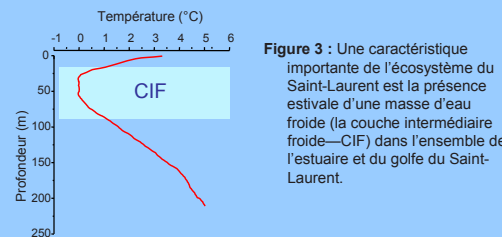


Figure 3 : Une caractéristique importante de l'écosystème du Saint-Laurent est la présence estivale d'une masse d'eau froide (la couche intermédiaire froide—CIF) dans l'ensemble de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent.

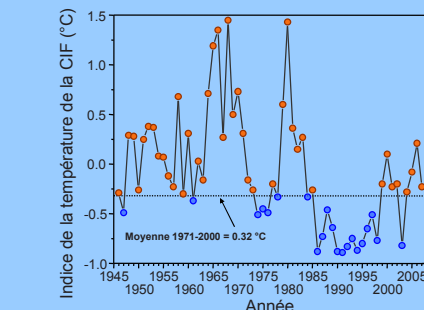


Figure 4 : Les variations interannuelles de la CIF permettent de détecter et de suivre la variabilité climatique dans l'ensemble de l'écosystème. Ainsi, les données historiques de l'évolution de la température minimale mesurée dans la CIF montrent que des périodes chaudes et des périodes froides se sont succédées, surtout à partir de la fin des années 1960. On constate également que l'année 1999 a mis fin à la plus longue période froide de l'histoire climatique récente du golfe. Après un réchauffement continu de la CIF de 2003 à 2006, la température était de retour près de la normale à long terme en 2007.

Le système est aussi caractérisé par une variabilité interannuelle importante et il est difficile de dégager des tendances ou d'établir des projections sur l'état de l'écosystème à moyen ou long terme. Par exemple, après une année 2006 particulièrement chaude, plusieurs indicateurs (volume de glace, volume d'eau froide en hiver et température estivale de la CIF) montraient un refroidissement ou un retour près des normales en 2007.

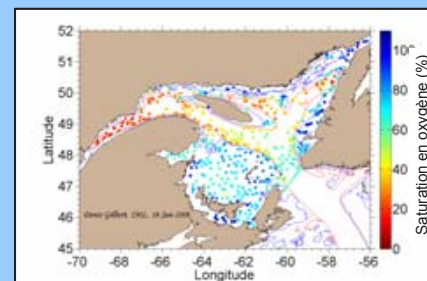


Figure 5 : Des recherches menées à l'IML ont montré que dans les années 1930 et au début des années 1970, les concentrations d'oxygène étaient supérieures au seuil de 30 % de saturation. Les eaux profondes de l'estuaire ont été brièvement hypoxiques au début des années 1960 et sont hypoxiques de façon continue depuis 1984. La concentration moyenne d'oxygène dissous aux profondeurs plus grandes ou égales à 295 m dans l'estuaire avait diminué légèrement en 2007 comparativement à 2006 et s'établissait à 20 % de saturation.

Sur le plan biologique, une production phytoplanctonique intense a été observée au printemps de 2007 par rapport à 2006. On avait aussi noté des niveaux de sels nutritifs élevés dans les eaux de surface à l'hiver 2007 par rapport à la période 2001 à 2006.



Mise à l'eau de la « Rosette » pour la collecte d'eau à différentes profondeurs. L'eau est analysée pour déterminer la concentration en sel nutritifs et l'identification des espèces de phytoplancton.



Mise à l'eau du filet pour la collecte du zooplancton.

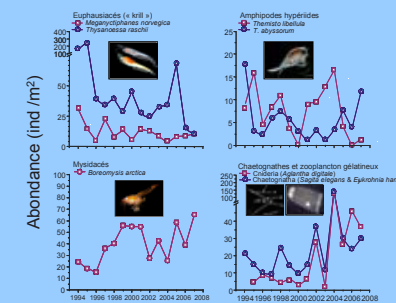


Figure 6 : La biomasse de zooplancton n'est pas uniformément distribuée dans l'estuaire et le golfe. On note également des fluctuations interannuelles importantes. Pour le « krill » dans l'estuaire et dans le nord-ouest du golfe, on observe en 2006 et en 2007 les plus faibles biomasses depuis que la prise de données systématique a débuté il y a 14 ans. On observe également des variations interannuelles importantes dans l'abondance et la biomasse des espèces principales (euphausiades, amphipodes hyperides, mysidacés, chaetognathes, zooplancton gélatineux) du macrozooplancton. Ces variations suggèrent des changements importants de communauté qui pourraient être liés en bonne partie à l'origine des masses d'eau.

En 2007, la biomasse et l'abondance de mésozooplancton (les copépodes) étaient à peu près normales par rapport à la période 1999 à 2007 dans l'ensemble du golfe. Dans l'estuaire, à la station de Rimouski, la biomasse et l'abondance de zooplancton en 2007 étaient plus élevées qu'en 2005 et 2006.

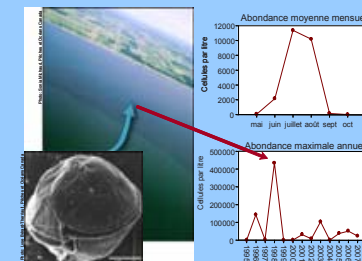


Figure 7 : Plusieurs espèces toxiques sont présentes dans l'écosystème. Une espèce particulièrement problématique est le dinoflagellé *Alexandrium tamarense*, responsable de l'intoxication paralytique par les mollusques (IPM). Son abondance varie saisonnièrement et selon les régions sous l'influence des apports d'eau douce dans l'estuaire maritime. La rive sud de l'estuaire et la côte nord de la péninsule gaspésienne sont les régions les plus affectées. La figure montre la variation mensuelle et interannuelle de cette espèce observée à Sainte-Flavie entre 1995 et 2007. Le maximum de 1998 correspond à la « marée rouge » visible sur la photo aérienne. Une autre marée rouge d'une ampleur similaire a été observée en août 2008 et a causé des mortalités importantes de poissons, d'oiseaux (quelques milliers d'individus) et de mammifères marins (plus de 80 mortalités dont 9 bélugas).

DISCUSSION

Le maintien d'un programme de surveillance océanographique à long terme sera toujours un défi, mais il s'avère essentiel de maintenir cet effort dans l'estuaire et dans le golfe du Saint-Laurent, d'une part, pour nous aider à mieux comprendre les processus océanographiques et les liens qui existent entre les espèces d'intérêt commercial et leur environnement et, d'autre part, pour nous permettre de mieux cerner les impacts du changement climatique et des activités humaines dans l'écosystème du Saint-Laurent marin.

L'utilité du programme est aussi indéniable dans le contexte d'une nouvelle approche intégrée de gestion à l'échelle des écosystèmes et du développement d'outils pour permettre cette approche, incluant la modélisation numérique et la gestion informatisée des données.

Une amélioration au programme actuel serait qu'une attention particulière devrait être apportée à la zone côtière, étant donné sa grande vulnérabilité aux multiples pressions exercées par l'activité humaine, qu'il s'agisse de la pollution ou de la modification et de la destruction d'habitats. Les régions côtières sont souvent essentielles pour la reproduction et l'alimentation de plusieurs espèces marines, mais elles ne font que peu ou pas l'objet de suivis particuliers. La compréhension des processus côtiers affectant les espèces marines demeure donc incomplète, et des efforts devront être investis à moyen terme afin de remédier à cette situation.

POUR EN SAVOIR PLUS

MPO. 2008. État de l'océan en 2007: Conditions océanographiques physiques dans le golfe du Saint-Laurent. MPO SCSS Avis Scientifique 2008/016, 20 pp.

Harvey, M., and L. Devine. 2007. Oceanographic conditions in the Estuary and the Gulf of St. Lawrence during 2006: zooplankton. DFO CSAS Res. Doc. 2007/049, 36 pp.

Therriault, J.-C., B. Petrie, P. Pepin, J. Gagnon, D. Gregory, J. Helbig, A. Herman, D. Lefavre, M. Mitchell, B. Pelchat, J. Runge et D. Sameoto. 1998. Propositions pour un programme zonal de monitoring de la région nord-ouest de l'Atlantique. Pêches et Océans Canada. Rapport technique canadien sur l'hydrographie et les sciences océaniques, no 194, vii + 57 p.

AZMP Bulletin PMZA. 2008. N°7 (http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/docs_f.html)

http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/main_zmp_f.html

<http://ogsli.ca/>

