



## ÉTAT DE L'OCÉAN EN 2008 : CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES PHYSIQUES DANS LE GOLFE DU SAINT-LAURENT

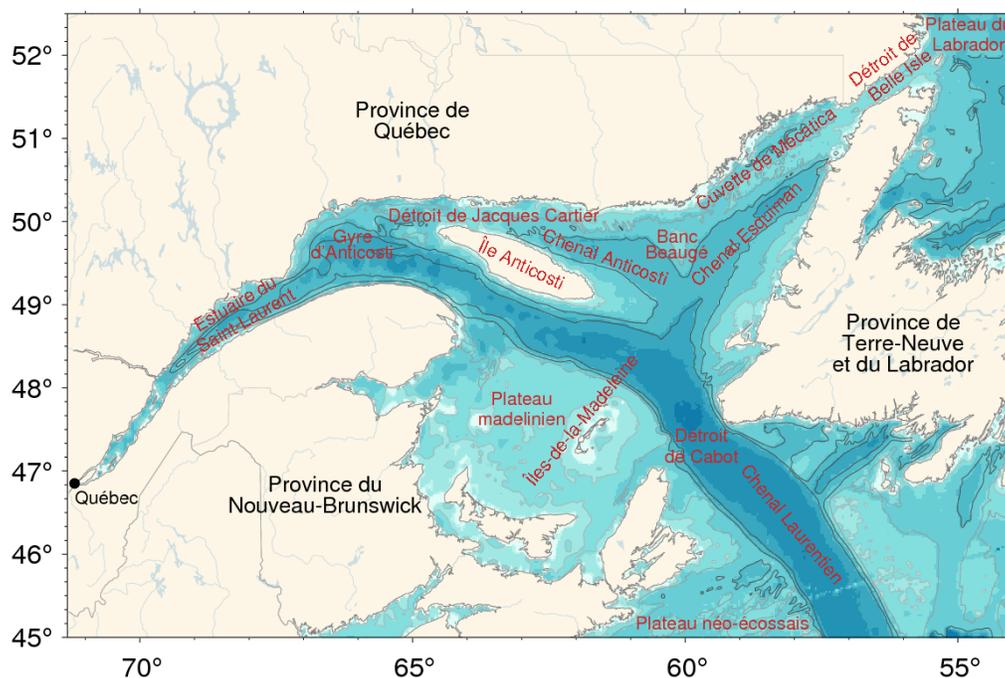


Figure 1 : Golfe du Saint-Laurent

### Contexte

Les conditions physiques du milieu marin influent sur la productivité (croissance, reproduction, survie) et le comportement (répartition, capturabilité, disponibilité) des organismes marins ainsi que sur les activités de l'industrie de la pêche. Les changements environnementaux peuvent contribuer directement aux variations de la productivité des ressources, du potentiel reproducteur, de la capturabilité, de la taille des classes d'âge (recrutement) et de la biomasse du stock reproducteur. Ils peuvent également avoir une incidence sur notre perception de l'état des ressources ainsi que sur l'efficacité et la rentabilité de l'industrie.

Les conditions physiques du milieu marin (principalement la température et la salinité de l'eau) sont par conséquent mesurées dans le cadre de relevés sur les ressources effectués par des navires scientifiques et, sur une base régulière, à des stations fixes dans le cadre du **Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA)**. D'autres données sur l'hydrographie, la météorologie et les glaces de mer sont également tirées de diverses sources, y compris des stations de monitoring standard, des travaux de recherche, des navires de passage, des bateaux de pêche et des satellites (télédétection). Un rapport sur l'état de l'océan est produit chaque année pour chacune des régions de la côte atlantique à partir de ces données.

Les données hydrographiques sont revues et archivées dans le Système de gestion des données océanographiques (SGDO) de l'Observatoire du Saint-Laurent ([www.osl.gc.ca](http://www.osl.gc.ca)) et dans la base de données nationale du Gestion des données scientifiques intégrées (GDSI).

## SOMMAIRE

- La moyenne des températures de l'air établie pour la période allant de janvier à mars a été près de la normale, ce qui a contribué à la formation d'une couverture de glace qui est demeurée près de la moyenne climatologique. En général, les températures de l'air ont été normales ou supérieures à la normale pendant le reste de l'année.
- L'apport d'eau douce mensuel moyen mesuré à Québec a été normal pour l'ensemble de l'année 2008, mais a été supérieur à la moyenne au cours de l'été et inférieur à la moyenne à l'automne. L'apport important d'eau douce en été a contribué à une stratification supérieure à la normale.
- Les températures de l'eau près de la surface ont été en général supérieures à la normale dans l'ensemble du golfe au cours des mois de mai, de juillet et de novembre, sur le Plateau madelinien au mois de juin ainsi que dans le nord du golfe du mois d'août au mois d'octobre. En août, les secteurs situés dans le nord du golfe ont affiché des anomalies positives, tandis que ceux situés dans le sud ont présenté des anomalies négatives. Cela a provoqué l'occurrence inhabituelle de températures plus élevées en juillet qu'en août dans les eaux entourant l'Île-du-Prince-Édouard et celles du détroit de Northumberland, en 2008.
- Sur le Plateau madelinien, une grande proportion du fond a été couverte par des eaux de température  $< 0\text{ °C}$  en 2008, ce qui rappelle la période froide observée dans les années 1990 et contraste avec les conditions enregistrées en septembre 2005, 2006 et 2007, alors que de telles eaux froides étaient absentes.
- Le volume maximal des glaces dans le golfe et sur le Plateau néo-écossais s'est établi à  $81\text{ km}^3$ , une valeur près de la normale.
- Les entrées hivernales d'eaux froides et salées du plateau du Labrador ont rempli entièrement la fosse de Mécatina au cours de l'hiver 2008 (jusqu'à  $235\text{ m}$  de profondeur). Le volume de  $1\,850\text{ km}^3$  était similaire aux valeurs observées en 2001 et en 2006.
- Le volume de la couche mélangée d'eau froide d'hiver s'est établi à  $13\,700\text{ km}^3$ , une valeur supérieure à la moyenne de 0,8 fois l'écart type de la période 1996-2008, et correspondait à 41 % du volume d'eau total présent dans le golfe.
- L'indice de la CIF (couche intermédiaire froide) d'été pour 2008 s'est établi à  $-0,70\text{ °C}$ , ce qui est comparable aux conditions très froides observées en 2003 et représente une forte diminution (de  $0,47\text{ °C}$ ) par rapport à l'été 2007. Cette situation est vraisemblablement attribuable aux températures de l'air très froides observées en mars 2008, à la fonte tardive des glaces et au réchauffement printanier qui a été retardé. Une stratification plus élevée que la normale durant l'été peut également avoir joué un rôle.
- Les profils régionaux de la CIF d'août et de septembre indiquent que les couches où  $T < 1\text{ °C}$  et  $< 0\text{ °C}$  ont été beaucoup plus épaisses dans la plupart des parties du golfe en 2008 comparativement à 2007 et que la température minimale était en général inférieure en 2008 qu'en 2007 partout dans le golfe.
- Dans le nord du golfe, la superficie couverte par des eaux de faibles températures (de  $< -1\text{ °C}$  à  $< 1\text{ °C}$ ) s'est accrue en 2008 par rapport à 2007.

- Les profils saisonniers et régionaux observés dans les températures de la colonne d'eau sont résumés comme suit : les températures dans la colonne d'eau observées en juin 2008 ont été caractérisées par une CIF très épaisse et froide dans la plupart des régions, sauf dans l'estuaire, et par des eaux profondes chaudes dans l'estuaire et le nord-ouest du golfe. Ce profil global s'est maintenu dans les conditions moyennes observées en août et en septembre. En octobre et novembre, la CIF était toujours épaisse et froide, tandis que les eaux situées au-dessus de la CIF étaient anormalement chaudes.
- Dans l'ensemble, les températures et salinités ont été généralement normales dans les profondeurs allant de 150 à 300 m, exception faite des températures légèrement inférieures à la normale (de 0,6 fois l'écart type) observées à 150 m attribuables à l'épaisseur accrue de la CIF. Les températures et salinités dans cette gamme de profondeurs ont diminué pour une deuxième année consécutive. Les températures de l'eau étaient près de la normale dans l'ensemble du golfe à 300 m, composées d'eaux plus chaudes dans l'estuaire, à des températures près de la normale dans les secteurs du nord-ouest et du centre et à des eaux plus froides s'écoulant dans le golfe depuis le détroit de Cabot.

## RENSEIGNEMENTS DE BASE

Plusieurs facteurs ont une incidence sur la température et la salinité des eaux du golfe du Saint-Laurent (Figure 1), notamment le transfert de chaleur entre l'océan et l'atmosphère, les échanges d'eau par les détroits de Cabot et de Belle Isle, l'apport d'eau douce, les précipitations, la formation et la fonte des glaces de mer, le mélange vertical et l'advection provoquée par les courants. La couche d'eau profonde est constituée d'un mélange d'eau du Labrador et du talus continental qui pénètre le chenal Laurentien par le plateau et le talus continental et qui remonte le chenal par la circulation estuarienne. La couche de 0-150 m est sujette à des variations saisonnières attribuables à des échanges avec la surface. La couche mélangée, qui se situe près du point de congélation en hiver, atteint une épaisseur moyenne de 75 m, mais peut s'étendre sur plus de 200 m dans la cuvette de Mécatina, où la stratification est moins importante. La surface se stratifie au printemps avec la fonte des glaces de mer et l'apport d'eau douce, mais la couche intermédiaire froide (CIF) persiste tout au long de l'été et s'érode graduellement jusqu'à l'hiver suivant.

Dans la mesure du possible, les observations sont exprimées sous la forme d'écarts ou d'anomalies par rapport à la moyenne à long terme. Les normales climatiques sont fondées sur la période de référence standard 1971-2000. On utilise des tableaux pour illustrer, à l'aide de codes de couleur, l'importance des anomalies par rapport aux normales climatiques (Figure 2). Les anomalies n'excédant pas la moitié de l'écart type sont considérées comme des conditions normales et sont représentées en blanc. Les conditions correspondant à des températures plus chaudes que la normale (températures plus élevées, volumes des glaces réduits, superficies ou volumes d'eaux froides réduits) de plus de 0,5 fois l'écart type sont représentées en rouge, celui-ci devenant plus intense avec les conditions les plus chaudes. De la même façon, le bleu représente les conditions plus froides que la normale. Lorsqu'ils sont supérieurs à la normale, l'apport d'eau douce et la stratification sont illustrés en rouge, mais cela n'indique pas nécessairement des conditions plus chaudes que la normale.

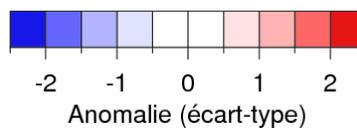


Figure 2. Palette de couleurs des anomalies de la grille d'évaluation. Les séries chronologiques sont normalisées en soustrayant tout d'abord la moyenne climatologique, ce qui donne une anomalie, puis en divisant l'anomalie par l'écart type (ET) de la série chronologique. On obtient ainsi une anomalie normalisée. Les données à l'intérieur de  $\pm 0,5$  de l'ET sont représentées en blanc, tandis que les données qui s'éloignent d'avantage sont représentées en bleu (froid) ou en rouge (chaud) d'une teinte d'autant plus foncée que l'écart s'agrandit.

## ÉVALUATION DES CONDITIONS EN 2008

Les températures mensuelles de l'air et les anomalies correspondantes mesurées à plusieurs stations du golfe sont présentées à la Figure 3 ainsi que la moyenne calculée pour les neuf stations. Même si les températures de l'air ont été, de façon générale, conformes (c.-à-d. à l'intérieur de  $\pm 0,5$  fois l'écart type) ou supérieures à la normale pendant la majeure partie de 2008, les parties sud et est du golfe ont affiché des anomalies plus élevées que les parties situées au nord-ouest. Le mois de mars a été exceptionnellement froid (de  $2,5^{\circ}\text{C}$  en moyenne) à presque toutes les stations ; cependant, la température de l'air moyenne de janvier à mars a été normale. Si un cycle annuel est comparé à une oscillation, la portion hivernale afficherait une plus grande amplitude (se prolongeant plus tôt et plus tard dans le temps en raison des températures froides de décembre 2007 et de mars 2008) et une troncation (les températures minimales étant beaucoup moins prononcées que la normale en janvier et en février). En général, les températures de l'air ont été conformes ou supérieures à la normale pendant le reste de l'année, sauf à Blanc-Sablon en décembre.

L'apport d'eau douce mensuel moyen mesuré à Québec a également été près de la normale pour l'ensemble de l'année 2008 (voir Galbraith *et al.*, 2009), mais a été supérieur à la normale au cours de l'été, particulièrement en août, et inférieur à la normale à l'automne. Il convient de noter qu'une prolifération algale toxique importante a eu lieu dans l'estuaire du Saint-Laurent en août ; un événement habituellement associée à une faible salinité en surface et à un apport d'eau douce élevé.

Dans le golfe, les paramètres de la couche de surface sont mesurés à l'aide de diverses méthodes qui se complètent : réseau de thermographes, thermosalinographes embarqués, relevés de recherche et d'évaluation ainsi que télédétection par satellite de la NOAA. Toutes les données recueillies dans le cadre de ces programmes de monitoring donnent des résultats relativement uniformes en ce qui concerne les anomalies, malgré le recours à différentes périodes de référence. Les résultats de la télédétection par satellite de la NOAA sont décrits dans le présent document ; les détails concernant les autres sources de données peuvent être consultés dans Galbraith *et al.* (2009). Les températures à la surface de la mer moyennes quasi mensuelles pour 2008, lesquelles consistent en une moyenne de quatre composites consécutifs de sept jours par mois, couvrant les 28 premiers jours de chaque mois, sont illustrées à la Figure 4. Les cartes des anomalies des températures, dérivées des données climatologiques mensuelles pour la période s'étendant de 1985 à 2008, sont quant à elles présentées à la Figure 5 pour les mois libres de glaces. Les données sur la température à la surface de la mer de l'NOAA sont résumées dans le Tableau 1, présentant les anomalies des températures mensuelles à la surface pour 2007 et 2008 moyennées sur les huit régions du golfe délimitées dans la Figure 6.

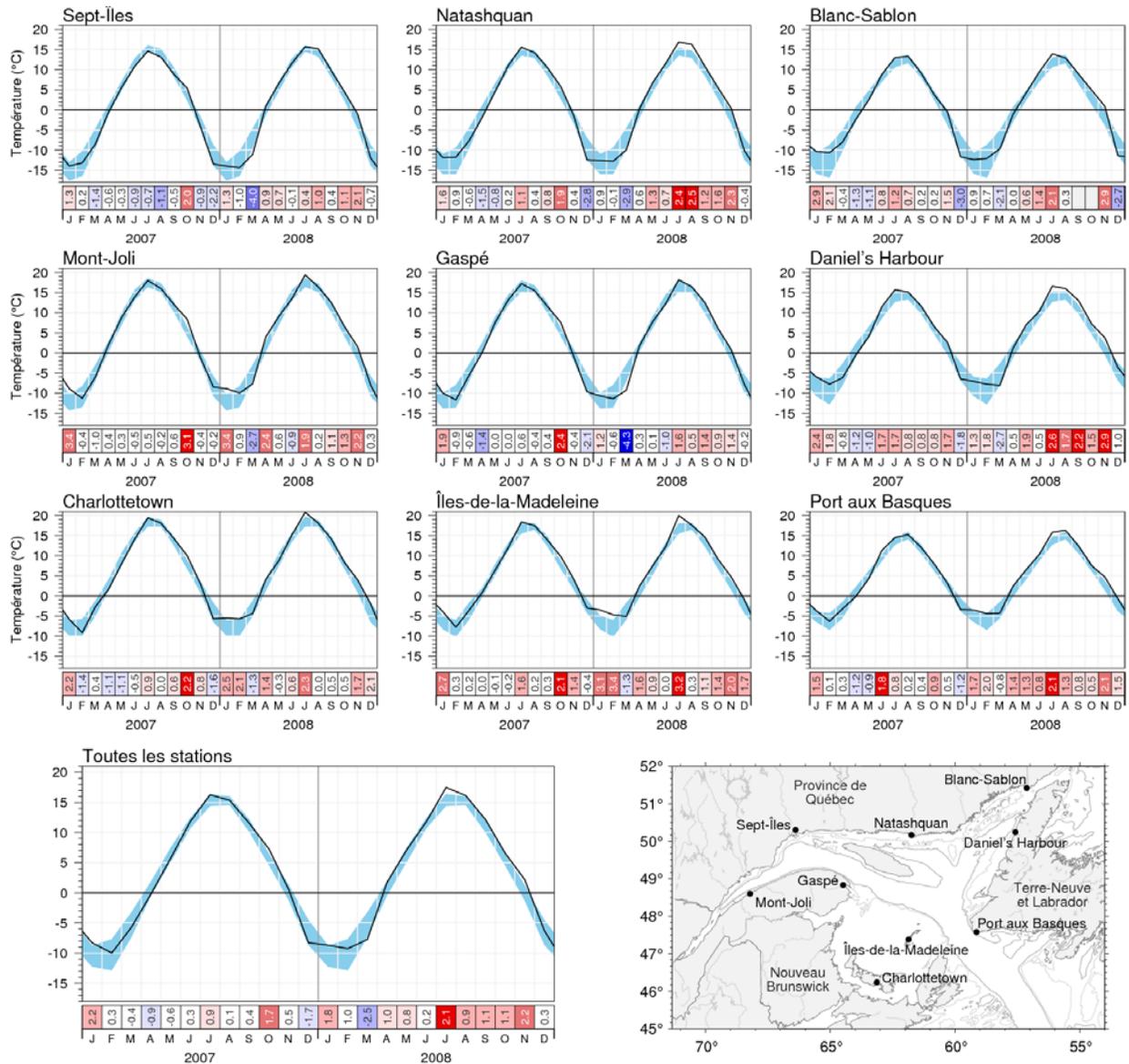


Figure 3. Anomalies mensuelles de la température de l'air en 2007 et en 2008 à neuf stations du Golfe ainsi que pour la moyenne des neuf stations. La zone en bleu représente la moyenne climatologique mensuelle de 1971 à 2000, plus et moins un écart type. Les grilles d'évaluation situées au bas sont colorées selon les anomalies mensuelles normalisées pour chaque mois, tandis que les chiffres indiquent les anomalies mensuelles en °C.

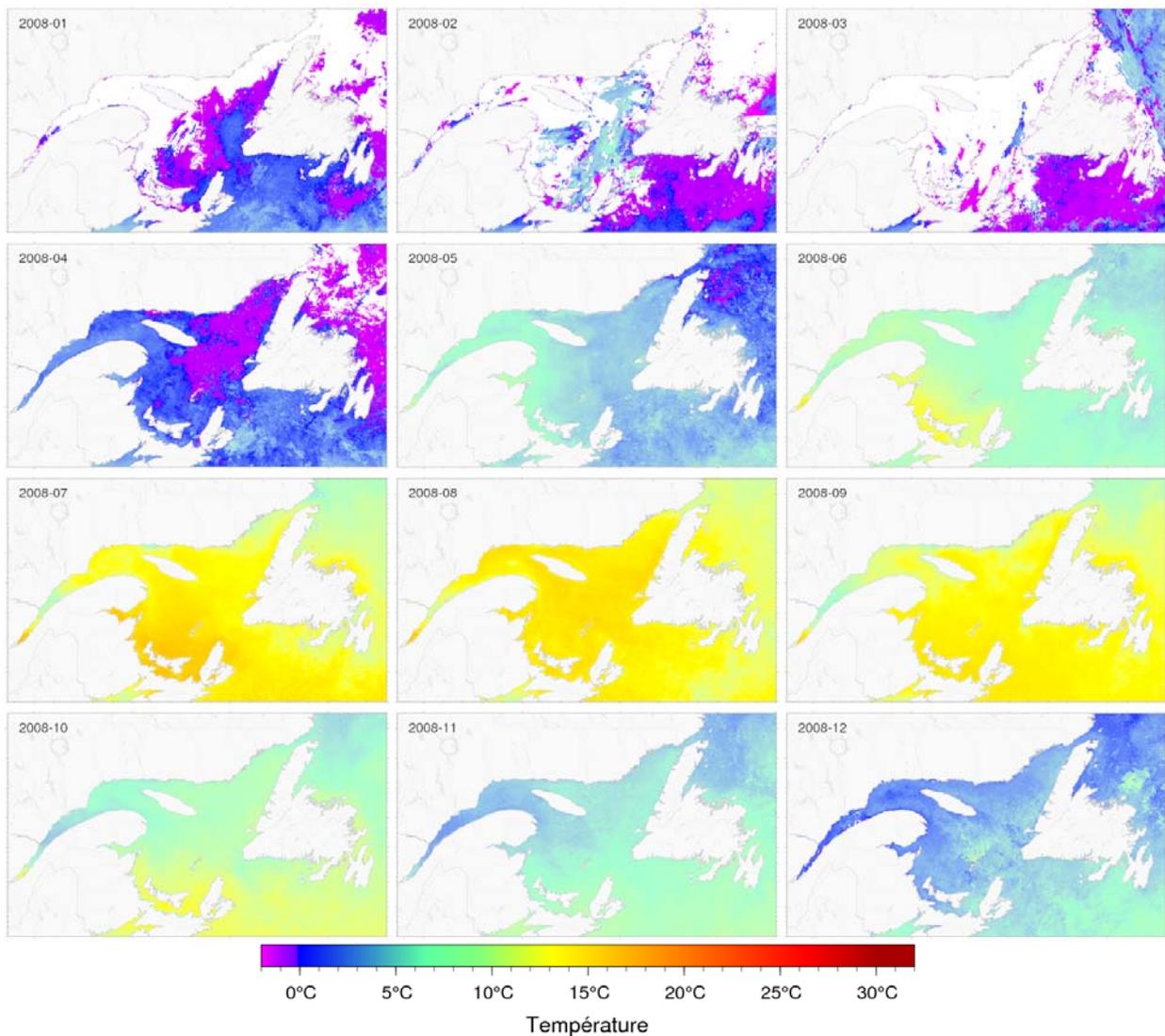


Figure 4. Moyennes des températures à la surface de la mer pour les 28 premiers jours de chaque mois de 2008, telles qu'observées par le système de télédétection AVHRR de la NOAA. Les zones en blanc n'ont aucune donnée en raison de la couverture de glace.



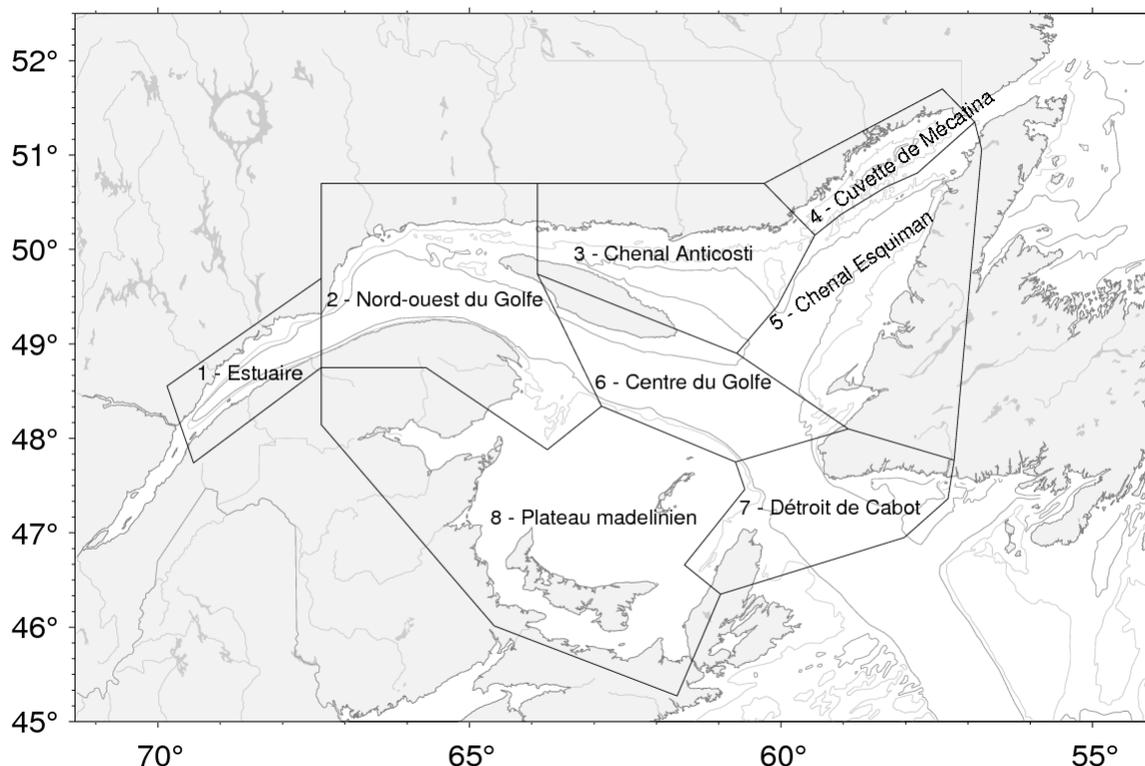


Figure 6. Les huit régions du golfe du Saint-Laurent. Le point d'intersections entre les régions 3,4 et 5 a été modifié depuis la publication du dernier rapport.

Les températures de l'eau près de la surface ont été en général supérieures à la normale dans l'ensemble du golfe au cours des mois de mai, de juillet et de novembre, sur le Plateau madelinien au mois de juin ainsi que dans le nord du golfe du mois d'août au mois d'octobre. Il est inhabituel que les eaux entourant l'Î.-P.-É. et que celles du détroit de Northumberland affichent des températures plus élevées en juillet qu'en août, comme cela a été le cas en 2008. Cependant, en août 2008, les températures de l'eau près de la surface dans le sud du golfe ont été de beaucoup inférieures à la normale, affichant une importante anomalie négative se prolongeant jusque sur le Plateau néo-écossais.

D'ordinaire, la glace de mer se forme dans le nord du golfe, puis dérive vers les Îles-de-la-Madeleine et le détroit de Cabot pendant la saison des glaces. Le volume de glace combiné du golfe et du Plateau néo-écossais illustré dans le graphique supérieur de la Figure 7 représente le volume total des glaces formées dans le golfe, y compris celles entraînées vers l'extérieur du golfe, mais inclut également la glace de mer plus épaisse qui pénètre le golfe par le détroit de Belle-Isle. Le volume illustré dans le graphique du bas de la Figure 7 correspond au volume observé au large du détroit de la Cabot et représente le volume de glaces sortant du golfe (même s'il ne s'agit pas du volume total sortant du fait que la glace fond sur le Plateau avant la fin de la saison des glaces).

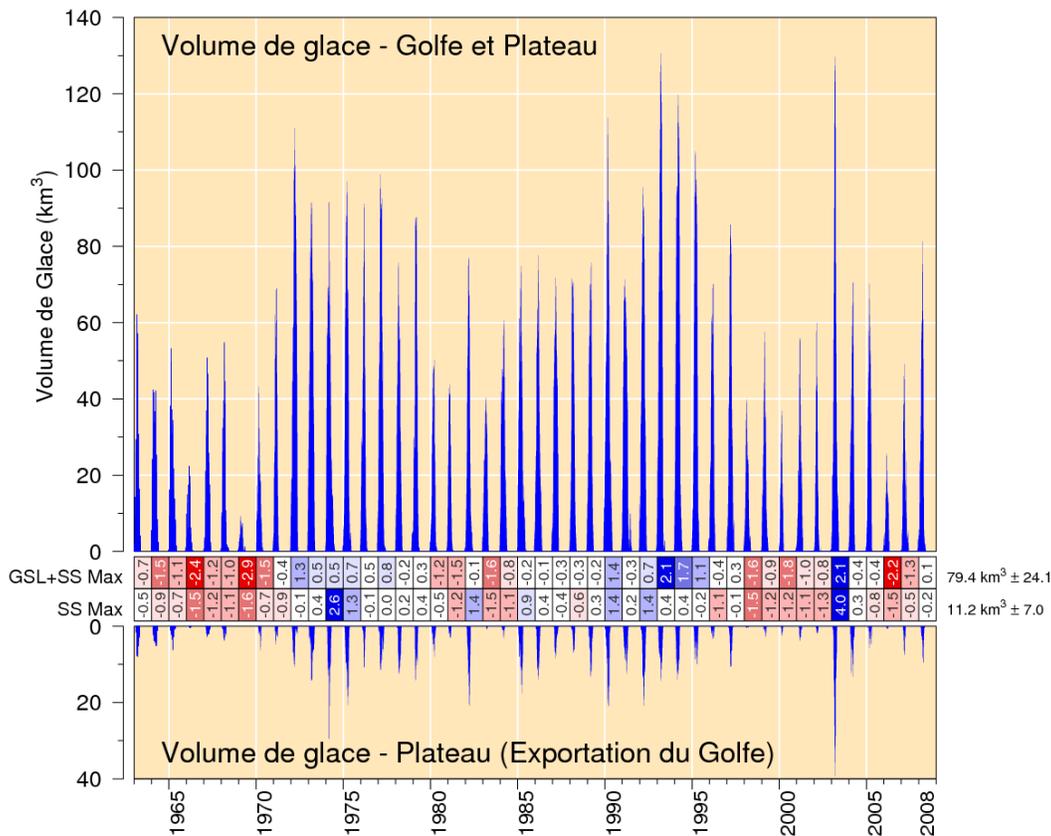


Figure 7. Volume estimé de glace dans le golfe du Saint-Laurent et sur le Plateau néo-écossais (graphique du haut) et sur le plateau néo-écossais uniquement (graphique du bas).

En 2008, le volume maximal des glaces dans le golfe et sur le Plateau s'est établi à 81 km<sup>3</sup>, une valeur près de la moyenne climatologique pour la période s'étendant de 1971 à 2000, les années 1993 et 2003 ayant affiché les plus importants volumes de glaces dans la série chronologique. La saison des glaces 2007-2008 a été anormalement longue. L'apparition des glaces est survenue de 15 à 20 jours plus tôt que la normale, et la disparition de celles-ci est également survenue plus tard que la normale dans presque toutes les régions (p. ex. huit jours sur le Plateau madelinien) (Galbraith *et al.*, 2009). De plus amples renseignements sur la couverture des glaces dans le golfe du Saint-Laurent sont disponibles dans un document de recherche publié chaque année sur les conditions météorologiques et de glaces (p. ex., Petrie *et al.*, 2008).

Un relevé hélicoptéré assure le monitoring des conditions d'hiver (0-200 m) dans le golfe du Saint-Laurent depuis 1996. La Figure 8 illustre les grilles d'interpolations des températures des eaux situées près de la surface, de l'épaisseur de la couche d'eau provenant du plateau du Labrador ainsi que de l'épaisseur de la couche froide. La couche mélangée de surface se situe d'ordinaire très près du point de congélation dans de nombreuses régions du golfe en mars, et cela a été le cas en 2008, sauf dans un secteur s'étendant du nord-est du détroit de Cabot jusqu'au chenal Esquiman, au nord. Des eaux relativement chaudes (de ~ 0 °C à -1 °C) ont pénétré le golfe par le nord-est du détroit de Cabot, comme cela a été le cas au cours des années antérieures, et se sont écoulées vers le nord en longeant la côte ouest de Terre-Neuve. Toutefois, cette intrusion d'eau était plus chaude qu'elle ne l'était en 2007, et son volume ainsi que sa superficie étaient de beaucoup supérieurs.

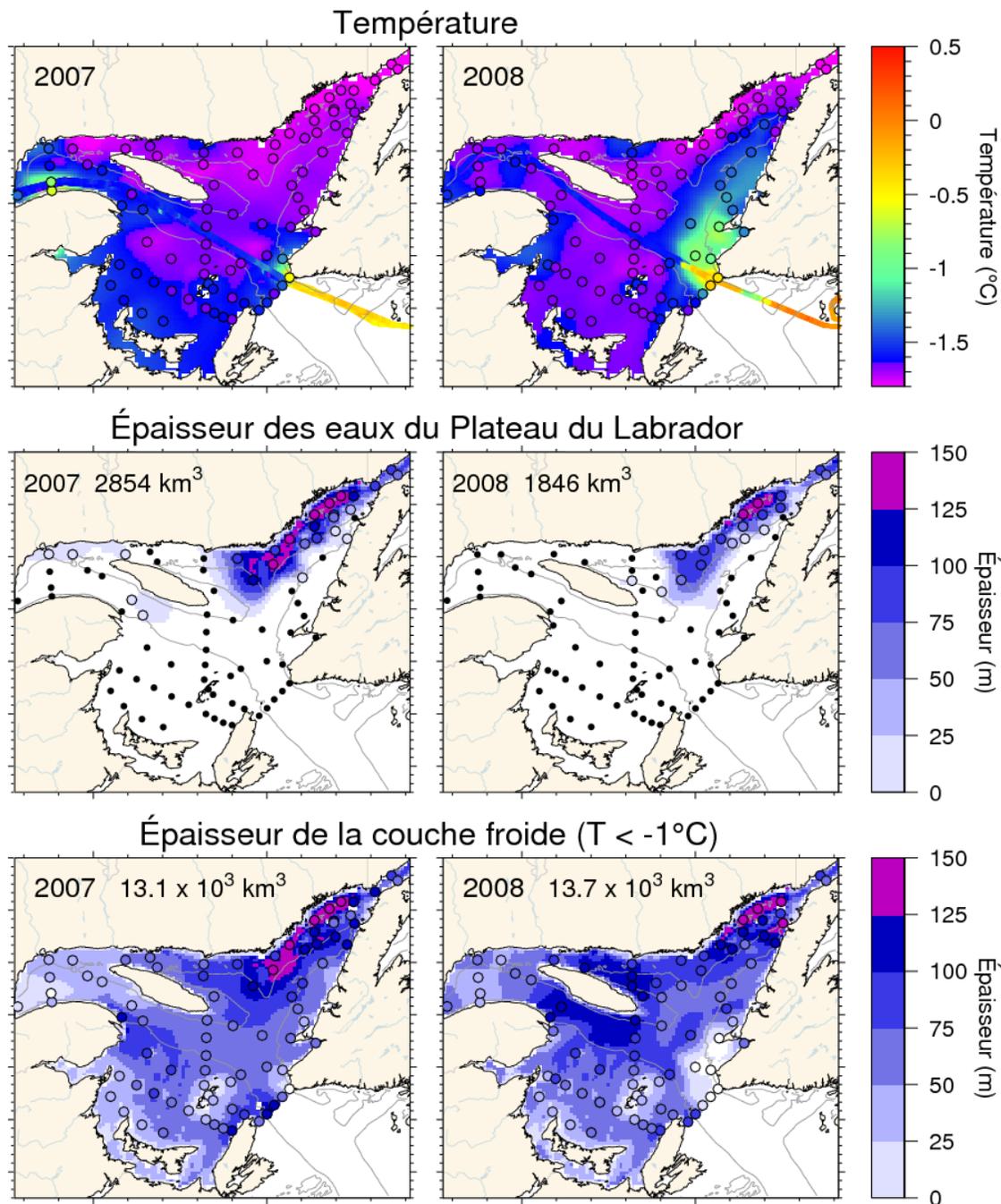


Figure 8. Température des eaux de surface (haut), estimée de l'épaisseur de la masse d'eau provenant du plateau continental du Labrador (milieu) et épaisseur de la couche froide ( $T < -1^{\circ}\text{C}$ ) (bas) pour les relevés par hélicoptère de mars 2007 et 2008. Les symboles sont colorés selon la valeur observée à la station et à l'aide de la même palette de couleurs que celle utilisée pour l'image interpolée. Une bonne correspondance est visible entre l'interpolation et les observations aux stations où les couleurs des thermosalinographes embarqués pendant les relevés sont également indiquées dans les graphiques du haut.

Les eaux dont la température se situe près du point de congélation et affichant une salinité  $> 32,35$  (en violet) sont considérées comme étant trop salines pour avoir été formées dans le golfe ; elles proviendraient en fait du plateau continental du Labrador et seraient acheminées par le détroit de Belle Isle. Ces eaux ont occupé la surface dans la région de la cuvette de Mécatina ainsi qu'un vaste secteur au nord-est de l'île d'Anticosti. L'épaisseur de cette masse d'eau en 2007 et en 2008 est estimée dans le graphique du milieu de la Figure 8. Ces eaux ont rempli entièrement la cuvette de Mécatina une fois de plus au cours de l'hiver 2008 (jusqu'à 235 m de profondeur) ; cependant, l'étendue de cette intrusion s'est davantage limitée près de la côte comparativement aux conditions observées en 2007, se traduisant par un volume global plus faible ( $1\,850\text{ km}^3$ ) et représentant 13 % de l'ensemble des eaux froides ( $< -1\text{ °C}$ ) présentes dans le golfe. Le volume de cette intrusion a été similaire aux valeurs observées en 2001 et en 2006.

La profondeur de la couche mélangée froide ( $< -1\text{ °C}$ ) atteint d'ordinaire 75 m en moyenne dans le golfe mais, en 2008, elle a été plus épaisse qu'à l'ordinaire (voir le graphique en bas, à droite, de la Figure 8). L'intégration de l'épaisseur de la couche froide sur la superficie du golfe donne le volume d'eau froide qui s'élevait à  $13\,700\text{ km}^3$ , une valeur supérieure de 0,8 fois l'écart type à la moyenne de la période s'étendant de 1996 à 2008. Ce volume d'eau froide correspondait à 41 % du volume d'eau total présent dans le golfe ( $34\,000\text{ km}^3$ ). La série chronologique relative au volume de la couche d'eau froide en hiver est illustrée au Tableau 2.

L'indice de la CIF se définit comme étant la moyenne des valeurs minimales (ou du noyau) des températures de la CIF observées entre le 1<sup>er</sup> mai et le 30 septembre de chaque année, avec ajustement au 15 juillet. Cet indice présente une forte corrélation avec le volume total d'eaux froides ( $< -1\text{ °C}$ ) mesuré au mois de mars précédent puisque la CIF correspond à ce qui reste de la couche de surface froide de l'hiver. Une mesure du volume d'eau froide présent en mars représente, par conséquent, un outil utile pour prévoir les conditions de la CIF au cours de l'été à venir. Le volume d'eaux froides supérieur à la normale ( $13\,700\text{ km}^3$ ) observé en mars 2008 a donné lieu à une prévision de l'indice de la température minimale de la CIF de  $-0,47\text{ °C}$ , laquelle prévision figurait dans le rapport de l'an dernier (MPO, 2008).

L'indice de la CIF a été mis à jour à l'aide de tous les profils de température mesurés dans le golfe entre les mois de mai et de septembre inclusivement depuis 1947 (graphique du bas de la Figure 9). L'indice de la CIF pour l'été 2008 s'est établi à  $-0,70\text{ °C}$ , une valeur inférieure à l'indice de la CIF de 2007 qui était de  $-0,23\text{ °C}$  et similaire aux valeurs froides observées en 2003 et dans la majeure partie des années 1990. L'indice est plus froid que la valeur prévue de  $-0,47\text{ °C}$  fondée sur les observations de mars 2008. La différence est vraisemblablement attribuable aux températures de l'air très froides qui ont régné en mars, après le relevé d'hiver, ce qui a retardé la fonte des glaces et le réchauffement printanier dans le golfe, combiné avec une stratification estivale accrue qui a limité l'érosion de la CIF attribuable au mélange.



rapport à 2007. Les propriétés de la masse d'eau de la CIF en 2008 ont été, dans l'ensemble, similaires à celles observées en 1998 et en 2003.

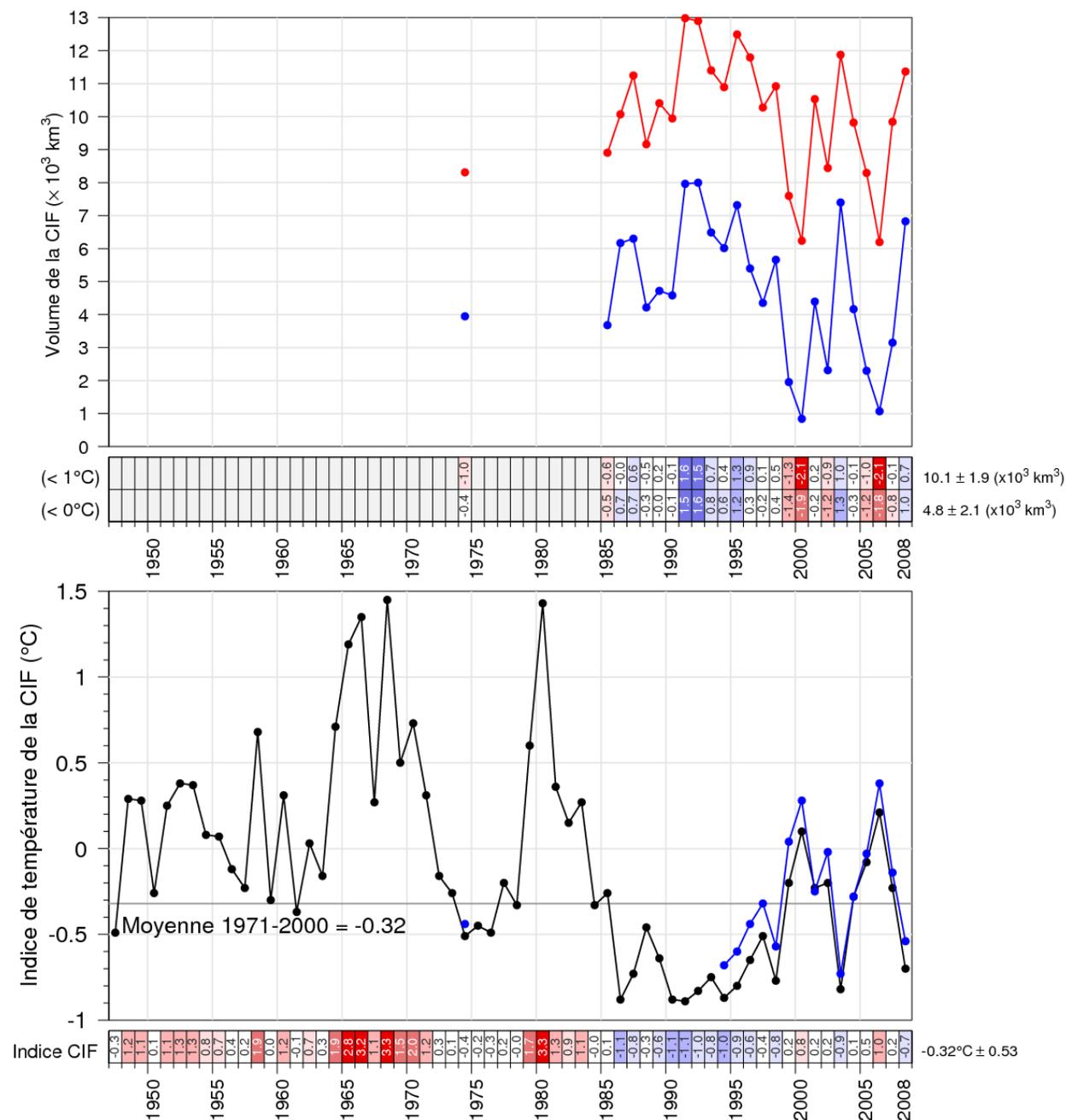


Figure 9. Volume de la CIF (graphique du haut) en août-septembre, délimité par les isothermes du haut et du bas de 0 °C (en bleu) et de 1 °C (en rouge), et l'indice de la température minimale de la CIF (graphique du bas) dans le golfe du Saint-Laurent. Les volumes intègrent les grilles interpolées d'épaisseurs annuelles, telle qu'illustrée par les graphiques de la Figure 10. Dans le graphique du bas, la ligne noire correspond à la mise-à-jour de l'indice de la CIF de Gilbert & Pettigrew (1997) interpolé au 15 juillet, et la ligne bleue correspond à la moyenne spatiale de chacune des grilles annuelles interpolées, telles qu'illustrées par les deux graphiques du bas de la Figure 10.

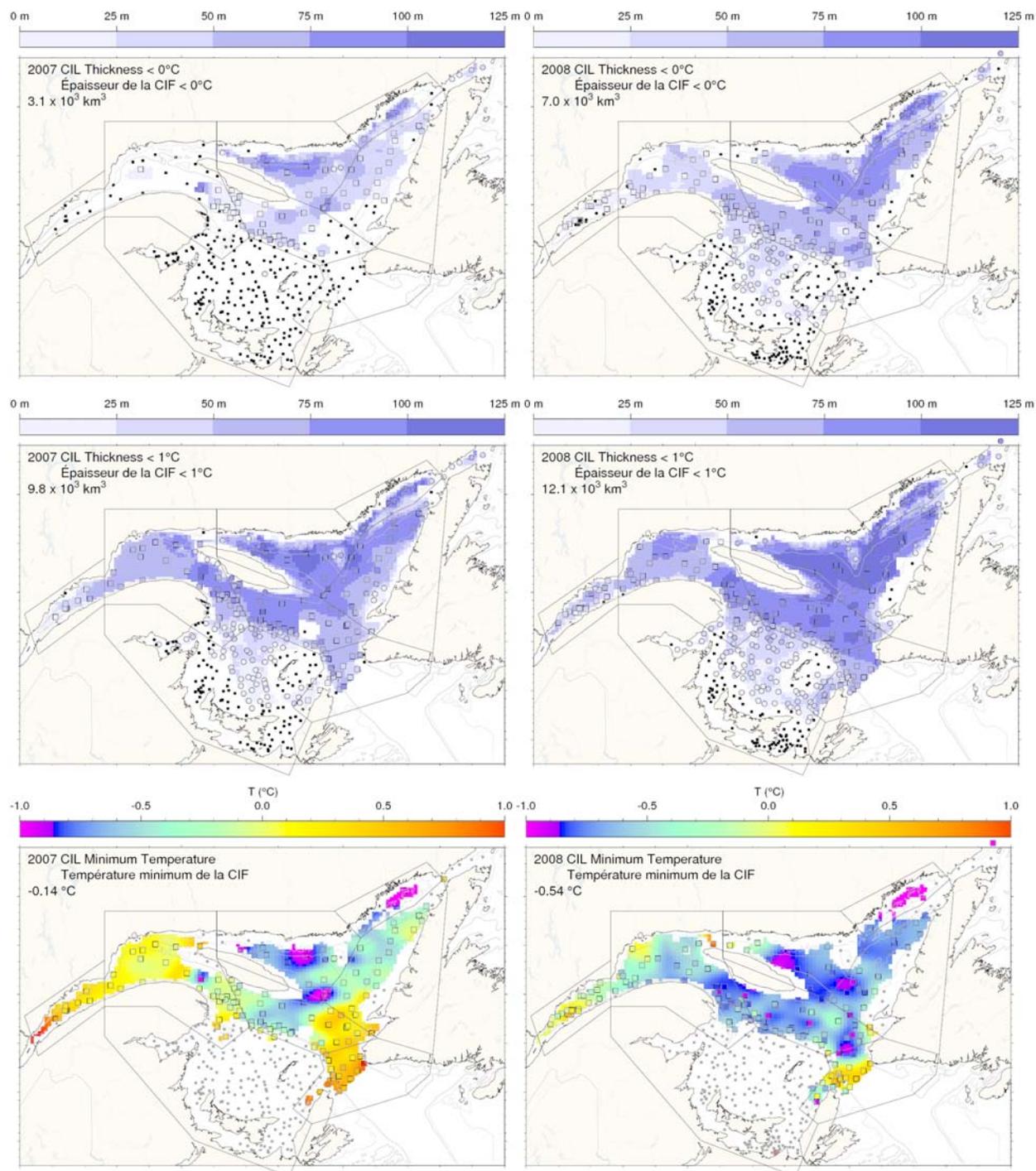


Figure 10. Épaisseur de la couche intermédiaire froide ( $T < 0 \text{ }^\circ\text{C}$ , graphiques du haut;  $T < 1 \text{ }^\circ\text{C}$ , graphiques du milieu) et température minimale (graphiques du bas) en août et en septembre 2007 (gauche) et 2008 (droite).

Les températures des eaux de fond sur le Plateau madelinien sont affectées par l'étendue de la CIF. Les températures de l'eau de fond, mesurées en septembre de chaque année à partir du relevé plurispécifique (de 1971 à aujourd'hui) varient d'ordinaire de  $< 1 \text{ }^\circ\text{C}$  à  $> 18 \text{ }^\circ\text{C}$  et sont en grande partie fonction de la profondeur. Les zones plus profondes (de 50 à 80 m) sont

habituellement couvertes par des eaux affichant des températures  $< 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , qui se sont réchauffées lentement depuis l'hiver précédent.

Les anomalies des températures des eaux de fond ont été légèrement négatives pour l'ensemble des eaux de fond du sud du golfe et positives près de la côte du Nouveau-Brunswick et de l'Île-du-Prince-Édouard (Figure 11 et, également plus tard, Figure 14, à une résolution de température plus fine). Des eaux beaucoup plus froides que la normale étaient présentes dans les zones entourant les Îles-de-la-Madeleine. Les données de températures ont été interpolées pour chaque année sur une grille régulière en vue de calculer la superficie de fond couverte par des divers intervalles de températures (Figure 12). Contrairement aux conditions observées en septembre 2005, 2006 et 2007, une grande proportion du fond a été couverte par des eaux présentant des températures  $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  en 2008, ce qui rappelle la période froide observée dans les années 1990. La série chronologique de la superficie du

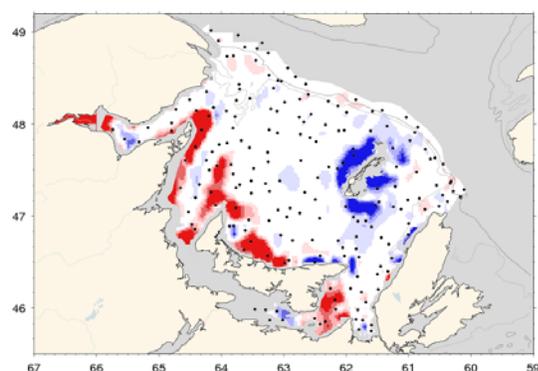


Figure 11. Anomalies des températures près du fond, basées sur la climatologie de 1971-2000, dans le sud du golfe du Saint-Laurent pendant le relevé plurispécifique de septembre 2008.

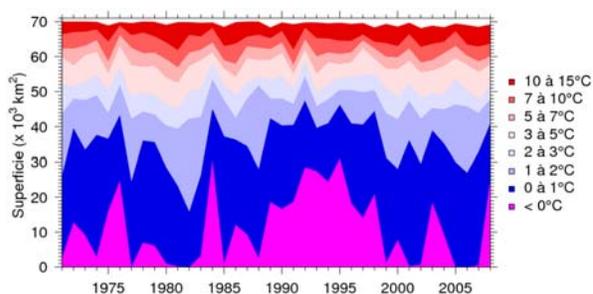


Figure 12. Série chronologique de la superficie du Plateau madelinien couverte par des eaux de différentes plages de température en septembre.

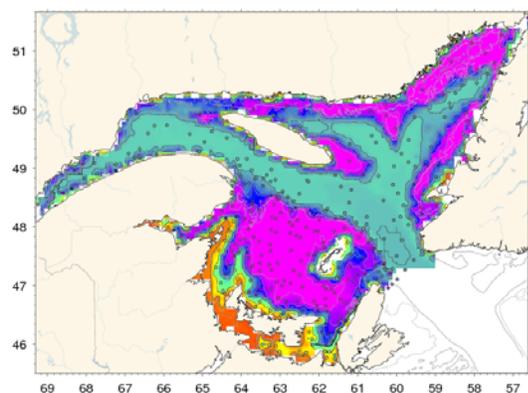


Figure 13. Températures près du fond pendant les relevés plurispécifiques d'août et de septembre 2008 dans le nord et le sud du golfe respectivement.

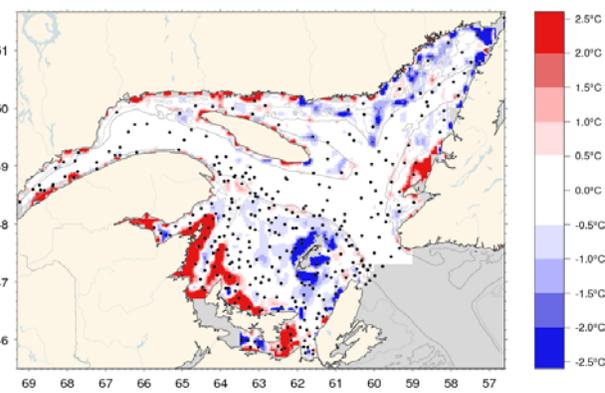


Figure 14. Anomalies des températures près du fond, par rapport à la climatologie de 1971-2000, dans le golfe du Saint-Laurent pendant les relevés plurispécifiques effectués en août et en septembre 2008.

Plateau madelinien couverte par des eaux plus froides que  $0, 1, 2$  et  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$  est représentée au Tableau 2. Alors que des eaux plus froides que  $0$  et  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  ont couvert une plus grande superficie

du fond que la normale en 2008, la couverture associée aux eaux de température inférieure à 2 et à 3 °C a été près de la normale.

Les températures du fond sont obtenues pour l'ensemble des régions du golfe en combinant les résultats des relevés pour le nord du golfe en août et pour le Plateau madelinien en septembre (Figure 13). Même si les températures au fond sont très fortement fonction de la bathymétrie, la cuvette de Mécatina demeure néanmoins recouverte d'eau très froide sur une vaste plage de profondeurs en raison des apports d'eau froide provenant du plateau continental du Labrador. La Figure 14 illustre l'anomalie des températures de l'eau de fond en lien avec les données climatologiques de 1971-2000. Comme la variabilité des températures diffère grandement selon la profondeur, il est difficile d'établir une telle carte illustrant toute la variabilité à l'aide d'une échelle unique. La Figure 14 illustre la cuvette de Mécatina, le banc Beaugé et le banc situé à l'est de l'île d'Anticosti, tous recouverts par des eaux de fond très froides. L'anomalie négative de température associée aux eaux froides est également observée tout au long des mois d'été à la station du banc Beaugé du réseau de thermographes (Galbraith *et al.*, 2009).

Afin d'afficher la progression saisonnière des profils des températures, des moyennes régionales concernant des couches distinctes et leurs anomalies ont été calculées pour les périodes correspondant aux principaux relevés annuels menés dans le golfe : le relevé par hélicoptère de mars, le relevé du PMZA de juin, le relevé plurispécifique d'août (relevé de septembre pour le Plateau madelinien) ainsi que le relevé du PMZA de novembre. Ces profils sont illustrés dans Galbraith *et al.* (2009) et sont résumés dans le Tableau 3 du présent document. Les températures de l'eau en mars 2008 ont fait précédemment l'objet d'une discussion approfondie. Les températures observées en juin 2008 ont été caractérisées par une CIF très épaisse et froide dans la plupart des régions, sauf dans l'estuaire, et par des eaux profondes chaudes dans l'estuaire et le nord-ouest du golfe, même si la CIF était plus mince qu'en 2007 dans le chenal d'Anticosti. Ce profil global s'est maintenu dans les conditions moyennes observées en août et en septembre. En octobre et novembre, la CIF était toujours épaisse et froide, tandis que les eaux au-dessus de la CIF étaient anormalement chaudes.

Les moyennes annuelles régionales des températures sont présentées au Tableau 4 pour les profondeurs de 200 et de 300 m (pour les valeurs de la salinité, voir Galbraith *et al.*, 2009). Les anomalies des températures à ces profondeurs se déplacent d'ordinaire du détroit de Cabot jusqu'au nord-ouest du golfe sur une période d'environ deux à trois ans. Les moyennes régionales sont pondérées en une moyenne globale pour le golfe, selon la superficie de chaque région à la profondeur précisée. Les moyennes annuelles pour l'ensemble du golfe sont présentées pour des profondeurs de 200, de 250 et de 300 m au Tableau 4.

En 2008, les températures et la salinité ont été généralement normales dans les profondeurs allant de 150 à 300 m, exception faite des températures légèrement inférieures à la normale (de 0,6 fois l'écart type) observées à 150 m, associée à la CIF qui était plus épaisse que la normale. Les températures et la salinité dans cette gamme de profondeurs ont diminué pour une deuxième année consécutive. Les températures de l'eau près de la normale dans l'ensemble du golfe à 300 m étaient attribuables à des eaux plus chaudes dans l'estuaire (région 1), à des températures près de la normale dans les secteurs du nord-ouest et du centre (régions 2 et 6) et à des eaux plus froides s'écoulant dans le golfe depuis le détroit de Cabot (région 7). Cette anomalie de températures froides devrait se propager à l'intérieur du golfe au cours des prochaines années, comme cela semble être indiqué par la diminution des températures moyennes dans la strate de 150 à 300 m observée entre 2007 et 2008.

Tableau 3. Résumé des températures moyennes par couches de profondeur pour les huit relevés océanographiques menés dans tout le Golfe en 2007 et en 2008. Les couleurs utilisées correspondent à l'anomalie de température par rapport aux données climatologiques mensuelles de chaque région pour 1971-2000, excepté pour le mois de mars pour lequel la climatologie s'étend jusqu'en 2008.

1 - Estuary / Estuaire								
	2007				2008			
	Mar	Juin	Août	Nov	Mar	Juin	Août	Oct
0 m	-0.41	8.6	9.4	4.0	-1.39	7.9	11.7	4.1
10 m	-0.19	6.0	7.0	4.0	-1.35	6.0	10.8	4.1
20 m	0.1	3.1	4.4	3.7	-0.92	3.8	8.7	3.9
30 m	0.9	2.0	3.0	3.5	-0.54	2.3	6.3	3.4
50 m	0.4	1.0	1.1	2.5	0.1	0.7	1.7	2.4
75 m	1.2	-0.0	0.8	1.1	0.8	-0.2	0.2	1.1
100 m	1.7	0.6	1.6	0.8	2.0	0.3	0.9	0.8
150 m	3.9	2.6	3.2	3.0	3.4	2.6	2.9	2.0
200 m	4.8	4.0	4.2	4.3	4.1	3.8	4.1	3.7
250 m		4.7	4.8	4.9		4.6	4.8	4.6
300 m		5.1	5.2	5.2		5.1	5.1	5.0
350 m		5.2	5.2			5.1	5.2	5.1

2 - Northwest Gulf / Nord-ouest du Golfe								
	2007				2008			
	Mar	Juin	Août	Nov	Mar	Juin	Août	Nov
0 m	-1.46	10.8	10.8	4.8	-1.62	10.1	15.6	4.0
10 m	-1.45	8.2	9.2	4.7	-1.64	6.8	12.8	4.0
20 m	-1.38	3.9	4.5	4.7	-1.63	2.5	7.8	3.9
30 m	-1.27	2.2	2.5	4.3	-1.61	0.9	5.2	3.2
50 m	-0.47	0.4	0.7	2.4	-1.04	-0.1	1.2	1.2
75 m	0.9	0.3	0.3	1.1	-0.20	-0.1	0.0	0.7
100 m	2.0	1.0	0.8	1.1	1.0	0.8	0.6	1.1
150 m	4.4	3.3	3.0	3.2	3.4	3.0	2.7	2.8
200 m	4.9	4.6	4.5	4.5	4.4	4.4	4.2	4.4
250 m		5.3	5.2	5.2		5.2	5.1	5.1
300 m		5.4	5.4	5.4		5.4	5.4	5.4
350 m		5.4	5.4	5.4		5.4	5.4	5.4
400 m		5.5	5.4			5.4	5.4	5.4

3 - Anticosti Channel / Chenal Anticosti								
	2007				2008			
	Mar	Juin	Août	Nov	Mar	Juin	Août	Nov
0 m	-1.73	7.1	13.4	4.3	-1.70	7.3	16.8	6.1
10 m	-1.72	6.0	12.8	4.3	-1.71	6.2	15.8	6.1
20 m	-1.72	2.7	6.0	4.3	-1.71	3.5	8.1	6.0
30 m	-1.72	1.2	2.2	4.2	-1.70	1.7	4.2	6.0
50 m	-1.70	-0.7	0.2	3.2	-1.68	0.4	0.5	2.0
75 m	-1.07	-1.0	-0.3	1.3	-1.43	-0.6	-0.4	0.7
100 m	0.2	-1.0	-0.4	0.5	-0.98	-0.8	-0.3	0.5
150 m	2.2	-0.3	1.5	2.4	1.5	0.9	1.6	1.3
200 m	4.7	3.2	4.8	4.7	3.9	3.4	4.4	3.9
250 m			5.8	5.7			5.4	5.4

4 - Mécatina Trough / Cuvette de Mécatina								
	2007				2008			
	Mar	Juin	Août	Nov	Mar	Juin	Août	Nov
0 m	-1.77	5.9	12.1	3.5	-1.74		15.0	4.7
10 m	-1.77	4.5	11.4	3.5	-1.75		14.8	4.7
20 m	-1.77	0.8	8.2	3.5	-1.75		9.0	4.7
30 m	-1.77	0.4	4.4	3.3	-1.75		4.7	4.7
50 m	-1.77	-0.7	1.7	2.9	-1.75		1.0	3.7
75 m	-1.77	-1.1	0.3	2.4	-1.74		-0.5	3.5
100 m	-1.77	-1.3	-0.5	1.8	-1.75		-0.9	3.2
150 m	-1.78	-0.9	-0.4	0.7	-1.77		-0.6	-0.3
200 m	-1.77	-0.1	0.9	1.3	-1.78		-0.5	-0.2

5 - Esquiman Channel / Chenal Esquiman								
	2007				2008			
	Mar	Juin	Août	Nov	Mar	Juin	Août	Nov
0 m	-1.71	8.1	15.0	5.1	-1.43	8.1	16.7	6.4
10 m	-1.71	8.0	14.1	5.1	-1.45	7.2	13.8	6.4
20 m	-1.71	4.1	8.4	5.0	-1.46	4.2	6.0	6.2
30 m	-1.70	1.4	2.6	4.6	-1.45	1.4	2.0	5.6
50 m	-1.62	0.0	0.4	2.6	-1.41	-0.5	-0.3	1.1
75 m	-1.07	-0.0	-0.0	0.6	-1.09	-0.5	-0.5	-0.1
100 m	-0.10	0.1	0.3	0.5	-0.32	-0.5	-0.2	0.1
150 m	2.3	2.5	2.7	2.2	1.9	1.0	2.2	2.0
200 m	3.9	4.9	4.9	4.7	3.9	3.6	4.4	4.3
250 m		5.6	5.7	5.6		5.4	5.3	5.3
300 m			5.7	5.7			5.4	5.4

6 - Central Gulf / Centre du Golfe								
	2007				2008			
	Mar	Juin	Août	Nov	Mar	Juin	Août	Nov
0 m	-1.66	9.6	15.4	5.1	-1.49	8.2	17.8	6.6
10 m	-1.66	8.4	13.5	5.0	-1.48	7.9	16.5	6.5
20 m	-1.66	6.0	6.0	5.0	-1.46	5.0	7.8	6.4
30 m	-1.66	3.4	2.7	5.0	-1.44	1.7	2.5	6.1
50 m	-1.57	0.4	0.7	2.3	-1.43	-0.3	0.1	1.0
75 m	-0.26	0.2	0.2	0.4	-1.19	-0.7	-0.6	0.1
100 m	1.3	1.1	0.3	0.6	0.2	-0.1	-0.2	0.4
150 m	3.2	3.4	2.5	3.0	2.7	2.1	1.7	2.3
200 m	5.0	5.1	4.7	4.8	4.6	4.3	4.1	4.4
250 m		5.6	5.6	5.5		5.2	5.3	5.4
300 m		5.6	5.6	5.5		5.4	5.5	5.5
350 m		5.4	5.4	5.4		5.4	5.3	5.3
400 m		5.3	5.2	5.3		5.2	5.2	5.2
450 m		5.1	5.1	5.1			5.1	5.1

7 - Cabot Strait / Détroit de Cabot								
	2007				2008			
	Mar	Juin	Août	Nov	Mar	Juin	Juil	Nov
0 m	-1.39	10.2	17.0	7.4	-1.22	10.1	17.6	8.7
10 m	-1.43	9.1	13.1	7.3	-1.18	8.3	15.0	8.6
20 m	-1.40	4.2	6.1	7.0	-1.16	5.3	7.9	8.3
30 m	-1.38	2.2	3.2	6.6	-1.13	1.8	3.4	7.7
50 m	-1.33	0.9	1.3	4.5	-1.12	-0.1	0.6	2.5
75 m	-0.95	0.7	0.9	2.3	-0.50	0.5	0.5	1.4
100 m	-0.44	1.1	0.9	1.3	1.0	0.9	0.7	1.1
150 m	2.8	2.7	3.2	3.0	3.8	2.8	2.9	2.1
200 m	4.8	4.5	4.9	4.8	5.4	4.7	4.8	4.4
250 m		5.4	5.5	5.4		5.5	5.5	5.6
300 m		5.5	5.4	5.5		5.5	5.5	5.6
350 m		5.3	5.2	5.3		5.3	5.3	5.4
400 m		5.1	5.1	5.2		5.0	5.1	5.1
450 m		4.9	4.9	5.0		5.0	5.0	5.0
500 m			4.8	4.9			5.0	5.0

8 - Magdalen Shallows / Plateau madelinien								
	2007				2008			
	Mar	Juin	Sep	Nov	Mar	Juin	Sep	Nov
0 m	-1.60	11.8	14.9	7.1	-1.60	13.2	16.1	7.6
10 m	-1.62	9.9	14.7	7.0	-1.67	11.3	16.0	7.5
20 m	-1.63	5.7	13.2	7.0	-1.68	7.6	12.7	7.1
30 m	-1.65	2.3	8.3	6.7	-1.68	3.6	6.4	5.8
50 m	-1.59	0.3	1.4	4.1	-1.63	-0.6	0.6	2.3
75 m	-1.56	-0.0	0.6	1.1	-1.34	-0.7	-0.2	0.2
100 m							0.4	

Les eaux plus profondes du chenal Laurentien ne sont pas ventilées pendant l'hiver comme le sont les eaux de surface et se déplacent lentement vers la tête des chenaux Laurentien, Esquiman et d'Anticosti. En conséquence, les concentrations et les saturations d'oxygène

dissous sont plus basses à la tête des chenaux, et en particulier à la tête du chenal Laurentien, qui est plus long. Les concentrations d'oxygène dissous ont diminué très légèrement en 2008 comparativement aux concentrations observées en 2007, mais sont demeurées relativement stables depuis 2001. Dans les années 1930 et au début des années 1970, les concentrations d'oxygène étaient supérieures au seuil hypoxique de 30 % de saturation. Les eaux profondes de l'estuaire ont été brièvement hypoxique au début des années 1960 et sont hypoxiques de façon continue depuis 1984, à 19-21 % de saturation.

Tableau 4. Températures moyennes annuelles des eaux profondes. Les moyennes pour le Golfe sont présentées pour les profondeurs de 200, de 250 et de 300 m, tandis que les moyennes régionales sont indiquées pour les profondeurs de 200 et de 300 m.

		Moy. ± E.T.																															
T moyenne Golfe	200 m	-2.0	-1.1	-0.2	-1.8	-1.0	-0.2	-1.1	-0.5	-0.1	-0.9	-1.1	-1.4	0.3	0.3	0.8	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	4.44°C ± 0.52				
	250 m	-1.1	-0.5	-0.1	-1.3	-0.7	-0.1	-0.9	-1.1	-1.4	-0.2	-0.7	-0.7	0.3	0.3	0.8	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	5.32°C ± 0.34				
	300 m	-2.0	-1.1	-0.2	-1.8	-1.0	-0.2	-1.1	-0.5	-0.1	-0.9	-1.1	-1.4	0.3	0.3	0.8	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	5.49°C ± 0.30				
Température 200 m	1 - Estuaire	-2.0	-1.1	-0.2	-1.8	-1.0	-0.2	-1.1	-0.5	-0.1	-0.9	-1.1	-1.4	0.3	0.3	0.8	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	3.73°C ± 0.51				
	2 - Nord-ouest du Golfe	2.6	2.2	1.8	1.1	1.5	1.6	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	4.25°C ± 0.43				
	3 - Chenal Anticosti	0.1	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	4.22°C ± 0.58				
	5 - Chenal Esquiman	1.8	0.6	1.3	1.2	-0.1	-2.0	0.8	1.3	0.5	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	4.61°C ± 0.62				
	6 - Centre du Golfe	0.1	-0.1	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	4.57°C ± 0.65				
	7 - Déroit de Cabot	-0.3	1.4	1.2	1.4	2.2	-0.7	-0.4	0.7	-0.5	0.9	1.8	-0.6	-0.8	-0.1	-1.5	0.8	0.6	0.2	0.3	-0.1	0.4	1.2	1.1	0.8	-0.6	-0.8	-0.1	-1.5	4.96°C ± 0.70			
	Température 300 m	1 - Estuaire	-1.5	-1.8	-2.1	-1.6	-1.4	-1.8	-1.7	-1.6	-1.4	-0.2	-0.3	-0.3	0.3	0.2	0.1	-0.5	-0.7	-1.2	-1.5	-1.3	-1.4	-1.0	-1.0	-1.5	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	4.85°C ± 0.37		
2 - Nord-ouest du Golfe		3.1	2.4	2.0	1.0	0.5	1.9	1.1	1.0	0.8	1.5	1.6	1.4	0.8	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	5.23°C ± 0.32			
6 - Centre du Golfe		0.1	-0.1	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	5.57°C ± 0.33			
7 - Déroit de Cabot		-1.1	-1.2	-0.8	-0.4	0.8	-0.3	-0.3	0.2	0.6	1.0	0.3	0.2	0.5	0.9	0.6	0.6	0.5	-0.2	0.1	-0.1	0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.7	-0.2	0.2	0.2	0.2	5.67°C ± 0.31		
		1.1	0.8	0.2	0.6	1.1	0.8	0.2	0.6	1.1	0.8	0.2	0.6	1.1	0.8	0.2	0.6	1.1	0.8	0.2	0.6	1.1	0.8	0.2	0.6	1.1	0.8	0.2	0.6				
		0.4	3.1	2.4	2.0	1.0	0.5	1.9	1.1	1.0	0.8	1.5	1.6	1.4	0.8	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4			
		-0.8	-0.9	-0.5	0.2	0.1	-0.2	0.8	0.7	1.5	0.5	0.0	0.6	0.5	0.9	0.2	0.6	0.5	0.9	0.2	0.6	0.5	0.9	0.2	0.6	0.5	0.9	0.2	0.6	0.5	0.9		
	-0.4	0.6	0.2	0.9	1.2	-0.5	-0.3	0.5	0.8	-1.5	-1.0	-0.2	-0.4	-1.1	-1.2	-0.8	-0.4	0.8	-0.3	-0.9	-0.8	1.4	1.1	-0.2	0.9	0.3	0.1	-0.2	0.4	0.3	0.1	-0.2	0.4
	0.1	-0.1	-0.2	-0.4	0.4	0.6	0.2	0.9	1.2	-0.5	-0.3	0.5	0.8	-1.5	-1.0	-0.2	-0.4	-1.1	-1.2	-0.8	-0.4	0.8	-0.3	-0.9	-0.8	1.4	1.1	-0.2	0.9	0.3	0.1	-0.2	0.4
	0.3	0.1	-0.2	-0.4	0.4	0.6	0.2	0.9	1.2	-0.5	-0.3	0.5	0.8	-1.5	-1.0	-0.2	-0.4	-1.1	-1.2	-0.8	-0.4	0.8	-0.3	-0.9	-0.8	1.4	1.1	-0.2	0.9	0.3	0.1	-0.2	0.4
	0.4	0.6	0.2	0.9	1.2	-0.5	-0.3	0.5	0.8	-1.5	-1.0	-0.2	-0.4	-1.1	-1.2	-0.8	-0.4	0.8	-0.3	-0.9	-0.8	1.4	1.1	-0.2	0.9	0.3	0.1	-0.2	0.9	0.3	0.1	-0.2	0.4
	-0.8	-0.5	0.3	0.0	0.3	-0.3	-0.3	0.2	0.6	1.0	0.3	0.2	0.5	0.9	0.6	0.6	0.5	-0.2	0.1	-0.1	0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.7	-0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
	0.2	0.0	-0.0	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.1	0.3	0.7	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.1	0.3	0.7	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
	0.8	0.5	0.8	0.9	0.8	0.5	0.8	0.9	0.8	1.1	0.8	-0.5	1.0	1.0	0.6	0.6	0.3	0.5	0.1	1.1	0.7	-0.2	-0.2	-0.4	-1.6	0.4	0.1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
	-0.1	-0.2	0.8	0.8	-0.1	-0.2	0.8	0.8	0.6	-0.2	-0.3	-0.6	0.2	0.6	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	-0.1	-0.1	0.6	0.7	-0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	1.1	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
	-0.7	0.0	0.6	0.9	-0.3	0.6	0.0	0.4	1.0	1.1	-0.3	0.6	0.0	0.4	1.0	1.1	-0.3	0.6	0.0	0.4	1.0	1.1	-0.3	0.6	0.0	0.4	1.0	1.1	-0.3	0.6	0.0	0.4	
	-0.6	-0.3	0.4	0.6	-0.6	-0.3	0.4	0.6	-0.6	-0.3	0.4	0.6	-0.6	-0.3	0.4	0.6	-0.6	-0.3	0.4	0.6	-0.6	-0.3	0.4	0.6	-0.6	-0.3	0.4	0.6	-0.6	-0.3	0.4	0.6	
	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008																									

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les températures de l'eau après l'hiver 2008 dans le golfe du Saint-Laurent ont été en général chaudes, depuis la surface jusqu'à la base de la CIF, mais pas aussi anormales que celles observées en 2006. La température de l'air près de la normale en hiver a contribué à la constitution d'un volume de glace maximal normal, mais a retardé la fonte, et le mois de mars froid a contribué au maintien d'une CIF froide en été. Celle-ci avait des caractéristiques similaires à en 2003 et dans les années 1990. Les eaux froides < 0 °C ont occupé le fond du Plateau madelinien en septembre, après trois années d'absence à ce moment de l'année. La température et la salinité ont été en général normales entre 150 et 300 m lorsque le golfe est considéré dans son ensemble, mais chaudes dans l'estuaire et froides dans le détroit de Cabot.

Le relevé d'hiver de mars 2009 donne une perspective des conditions que la CIF devrait afficher pendant le reste de 2009. Les figures sont présentées dans Galbraith *et al.* (2009) ; seules des descriptions sont données dans le présent document. Les masses d'eaux froides et salines venant du plateau continental du Labrador et entrant par le détroit de Belle Isle ont occupé une superficie légèrement inférieure et plus près de la côte en mars 2009 comparativement à 2008, mais se sont étendues de nouveau jusqu'à la surface. Le volume de cette masse d'eau, à

savoir 1 460 km<sup>3</sup>, est inférieur aux 1 850 km<sup>3</sup> mesurés en mars 2008 et se rapproche de la valeur de 1 620 km<sup>3</sup> enregistrée en mars 2006. La couche froide (< -1 °C) observée à la surface en hiver a été plus épaisse qu'à l'habitude, et son volume global s'est accru légèrement par rapport à celui observé en mars 2008 pour atteindre 14 600 km<sup>3</sup> en mars 2009, ce qui le place au deuxième rang sur une période de 14 ans, après le volume maximal de 14 900 km<sup>3</sup> enregistré en mars 2003. La relation observée entre le volume d'eaux froides en mars et l'indice de la CIF de l'été suivant laisse entrevoir une CIF d'été froide en 2009, avec un indice de -0,58 °C. Cependant, cette valeur constituerait une augmentation de température par rapport à l'indice de -0,70 °C de 2008, malgré la présence d'un volume d'eaux froides plus important qu'à l'hiver 2008. La CIF a été plus froide que prévu en 2008, vraisemblablement en raison du réchauffement tardif au printemps et de la forte stratification survenue en été. L'importante couverture de glace observée en mars 2009 pourrait engendrer un réchauffement tardif similaire et un indice de la CIF inférieur à -0,58 °C pendant l'été 2009.

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

MPO, 2008. État de l'océan en 2007 : Conditions océanographiques physiques dans le golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2008/016.

Galbraith, P.S., R.G. Pettipas, J. Chassé, D. Gilbert, P. Larouche, B. Pettigrew, A. Gosselin, L. Devine et C. Lafleur. Conditions océanographiques physiques dans le golfe du Saint-Laurent en 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2009/014: 69 p.

B. Petrie, R.G. Pettipas et W.M. Petrie. Vue d'ensemble des conditions météorologiques, des conditions de glace de mer et des températures à la surface de la mer au large de l'est du Canada en 2007. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2008/016 : 42 p.

## POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Peter S. Galbraith  
Institut Maurice-Lamontagne  
850, route de la Mer  
C. P. 1000  
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

Téléphone : 418-775-0852  
Télécopieur : 418-775-0546  
Courriel : [Peter.Galbraith@dfo-mpo.gc.ca](mailto:Peter.Galbraith@dfo-mpo.gc.ca)

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)  
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) 775-0679  
Courriel : [bras@dfo-mpo.gc.ca](mailto:bras@dfo-mpo.gc.ca)  
Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas)

ISSN 1919-5109 (Imprimé)  
ISSN 1919-5117 (En ligne)  
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2009

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



## LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2009. État de l'océan en 2008 : Conditions océanographiques physiques dans le golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2009/019.