



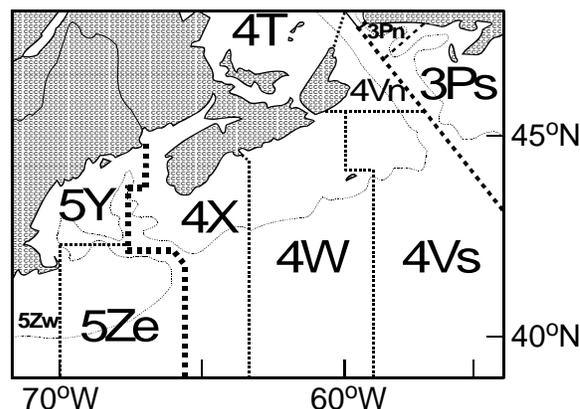
État de l'océan en 1999 : Conditions océanographiques physiques sur le plateau néo-écossais, dans la baie de Fundy et dans le golfe du Maine

Renseignements de base

Le milieu océanographique physique influe sur le rendement (croissance, reproduction, survie) et le comportement (distribution, capturabilité, disponibilité) des organismes marins, ainsi que sur les activités de l'industrie de la pêche. Les changements survenant dans ce milieu peuvent contribuer directement à des fluctuations dans le rendement des ressources, le potentiel reproducteur, la capturabilité, l'effectif des classes d'âge (recrutement) et la biomasse de reproducteurs, et influencer la perception de l'état des ressources ainsi que l'efficacité et la rentabilité de l'industrie.

C'est pourquoi on mesure les conditions océanographiques physiques (essentiellement la température et la salinité de l'eau) à l'occasion des relevés de ressources effectués par les navires scientifiques. D'autres données hydrographiques et météorologiques ainsi que des données sur les glaces marines sont recueillies auprès de diverses sources, notamment les stations de surveillance courantes, les travaux de recherche, les navires auxiliaires occasionnels, les bateaux de pêche et les outils de télédétection (satellites).

Toutes les données hydrographiques sont revues avant d'être archivées dans la base de données du Service des données sur le milieu marin du Canada (SDMM). On en conserve une copie de travail dans une base de données à l'échelle de l'atlantique nord-ouest, à l'Institut océanographique de Bedford.



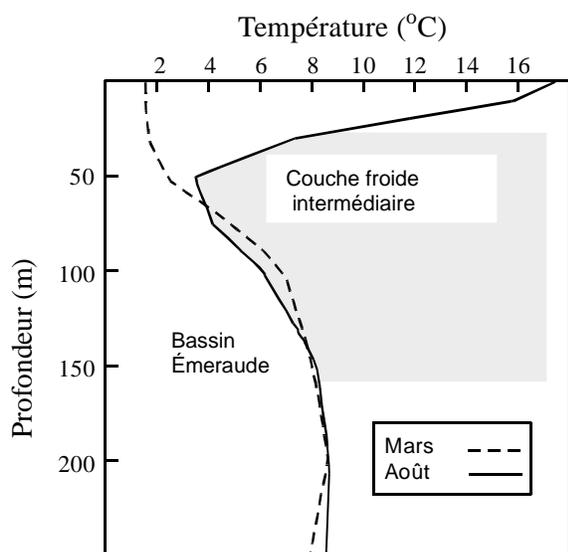
Sommaire

- En 1999, les températures de l'air dans la région étaient les plus élevées des séries historiques, dont certaines remontent à plus de 100 ans.
- Il avait peu de glace marine sur le plateau néo-écossais en hiver. La couverture de glace venait au cinquième rang des plus basses en 38 ans.
- Les températures superficielles de la mer étaient supérieures à la normale la plus grande partie de l'année (anomalies mensuelles de 2-6 °C), culminant en été.
- Pour la première fois depuis le milieu des années 1980, une proportion importante des eaux de subsurface sur le nord-est du plateau néo-écossais présentait des températures supérieures à la normale.
- Les eaux de fond froides qui avaient afflué dans le sud-ouest du plateau néo-écossais et dans le golfe du Maine en 1998 ont été remplacées par des eaux chaudes en 1999, qui ont ramené la température océanique près de la normale.
- Ces températures plus hautes sur le fond étaient dues à un apport d'eau chaude du talus continental qui a pénétré sur le plateau par les ravines et chenaux profonds.

Conditions moyennes

La température et la salinité sur le plateau néo-écossais ainsi que dans la baie de Fundy et le golfe du Maine varient spatialement en fonction de la topographie complexe du fond marin, du transport depuis des sources situées en amont, comme le golfe du Saint-Laurent, de la fonte des glaces marines au printemps et des échanges avec les eaux adjacentes du talus frontal. Les propriétés de l'eau se caractérisent également par d'importants cycles saisonniers, des différences selon la profondeur et des gradients horizontaux est-ouest et eaux côtières-eaux du large.

L'ordre de grandeur des températures saisonnières de l'eau sur le plateau néo-écossais diminue avec la profondeur. À la surface, il est d'environ 16 °C, mais on observe très peu de changements saisonniers, voire aucun, à des profondeurs supérieures à environ 150 à 200 m. Dans les zones peu profondes du golfe du Maine, comme la basse Lurher, la baie de Fundy et le banc Georges, le cycle saisonnier change beaucoup moins selon la profondeur, à cause du brassage vertical provoqué par les forts courants de marée.



En hiver, la colonne d'eau dans les zones profondes du plateau néo-écossais comporte deux couches séparées par une zone de transition, comme on peut le voir dans le graphique illustrant les variations de température en fonction de la profondeur dans le bassin Émeraude.

La couche supérieure est brassée par les vents hivernaux et renferme de l'eau froide de faible salinité. La couche inférieure est formée d'eau relativement chaude et salée. Cette dernière vient du talus frontal et pénètre sur le plateau par des ravines ou chenaux profonds. En été, le réchauffement saisonnier crée une mince couche supérieure chaude de 30 à 40 m. Les eaux de refroidissement hivernal forment une couche froide intermédiaire (CFI, de 40 à 150 m) et la couche inférieure chaude demeure inchangée. On observe des variations de cette structure verticale en divers endroits du plateau. Les eaux du large chaudes ne peuvent pénétrer dans l'est du plateau néo-écossais, de sorte que les eaux typiques de la CFI (températures inférieures à 5 °C) s'étendent jusqu'au fond. Dans toutes les parties du plateau néo-écossais où les profondeurs ont moins de 150 mètres, il n'y a pas de couche inférieure chaude. Dans les zones à forts courants de marée, comme au sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, les eaux sont bien brassées verticalement, même en été.

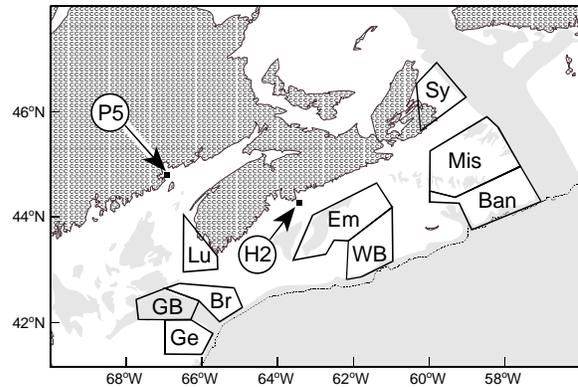
La température et la salinité augmentent généralement d'est en ouest et de la côte au large, sous l'influence des eaux du large plus chaudes et plus salées, et de l'apport d'eau plus douce du golfe du Saint-Laurent. Ainsi, en été à 50 mètres, au sein de la CFI, la température de l'eau se situe généralement entre 0 et 3 °C dans tout l'est du plateau néo-écossais, entre 3 et 8 °C dans la majeure partie du centre du plateau et entre 6 et 9 °C dans la partie ouest du plateau néo-écossais, dans l'est du golfe du Maine et dans la baie de Fundy. La seule exception à la tendance

générale des distributions horizontales concerne les températures de surface en été, qui augmentent d'ouest en est en raison de l'apport d'eaux chaudes de surface provenant du golfe du Saint-Laurent.

Les températures observées près du fond se sont à peu près du même ordre qu'à 50 mètres, sauf dans la partie centrale du plateau, où la fourchette passe à 3-9 °C, la valeur plus élevée étant due à l'afflux d'eau chaude du large.

Tendances temporelles à long terme

Les variations de la température de l'eau d'une année à l'autre sur le plateau néo-écossais et dans le golfe du Maine sont parmi les plus marquées de l'Atlantique Nord. Les données sur ces variations sont tirées de plusieurs sources. Les données à long terme sur la température de l'eau en surface dans la zone côtière proviennent de Halifax et de St. Andrews. La surveillance hydrographique à long terme dans les eaux côtières de la région s'effectue à partir de la station de Prince 5 (P), située à l'embouchure de la baie de Fundy, et d'un nouveau poste de surveillance, établi en 1998 et situé à l'emplacement de la station régulière 2, sur l'axe de Halifax (H2). On recueille des données mensuelles sur la température et la salinité à Prince 5 depuis les années 1920. Dans le cadre du Programme de surveillance de la zone Atlantique (PSZA), on a effectué aussi des observations sur des transects réguliers, dont l'axe de Halifax. De plus, on a établi des séries chronologiques de la température pour d'autres régions, à partir de données recueillies lors de relevés des ressources halieutiques et d'études océanographiques.



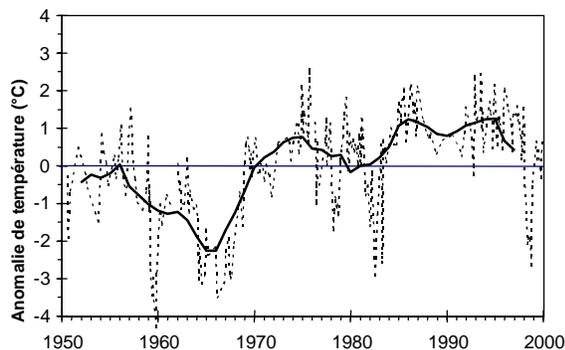
Sy - Sydney Bight	Mis - banc de Misaine
Ban - Banquereau	Em - bassin Émeraude
WB - banc Western	H2 - Station 2, Halifax
Lu - basse Lurcher	Br - banc Browns
GB - bassin Georges	Ge - banc Georges
P - Prince 5	

Pour déceler les tendances temporelles de la température, on fait abstraction du cycle saisonnier en calculant les écarts (anomalies) de température par rapport aux moyennes mensuelles à long terme (1961-1990) de chaque région. La variabilité interannuelle est également exprimée sous forme d'anomalies. À l'exception de la série de Prince 5, les données pour la plupart des régions sont très limitées avant 1950.

En général, les séries de données sur la température se caractérisent par des pointes de courte période, superposées sur des tendances de longue période (10 à 30 ans) ayant une amplitude de 1 à 2 °C. Les pointes représentent souvent des « bruits » dus en grande partie à la rareté des données et présentent généralement peu de ressemblances d'une région à l'autre; en revanche, les tendances de longue période dénotent une grande similitude sur une bonne partie du plateau néo-écossais et du golfe du Maine. Dans les tracés chronologiques présentés ici, les lignes pointillées représentent les moyennes mensuelles et les lignes pleines représentent les moyennes mobiles sur cinq ans des moyennes annuelles.

Le régime des températures dans le bassin Émeraude est représentatif des tendances de longue période dans les eaux profondes qui se manifestent partout dans le centre et l'ouest du plateau ainsi que dans le golfe du Maine. Les températures étaient proches de la moyenne ou supérieures à celle-ci dans les années 1950 et sont tombées sous la moyenne dans les années 1960. C'est au milieu des années 1960 qu'on a enregistré la plus longue période de basses températures. Les températures ont augmenté rapidement à la fin des années 1960 et, dans les années 1970-1997, elles sont dans l'ensemble demeurées supérieures à la moyenne. Dans les années 1990, on a observé les plus fortes anomalies persistantes de températures de la série, qui porte sur environ 50 ans. En 1998, on a noté un rapide déclin vers des niveaux qu'on avait pas vus depuis le début des années 1980 et des années 1960. Ces eaux froides ont par la suite disparu, pour faire place à des conditions représentatives de la moyenne à long terme. L'évolution des températures en 1999 est décrite plus en détail dans la partie suivante.

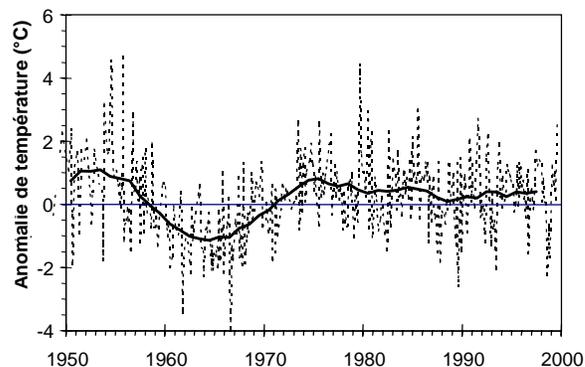
Bassin Émeraude – 250 m



Dans les eaux moins profondes du dessus du plateau, les tendances de la température ressemblaient à celles qui ont été observées en eau profonde jusqu'au milieu des années 1980. Les températures dans l'est du banc Georges, qui sont représentatives de celles des bancs du large, y compris le banc Browns et le banc Western, tendaient à être supérieures à la moyenne durant la plus grande partie des

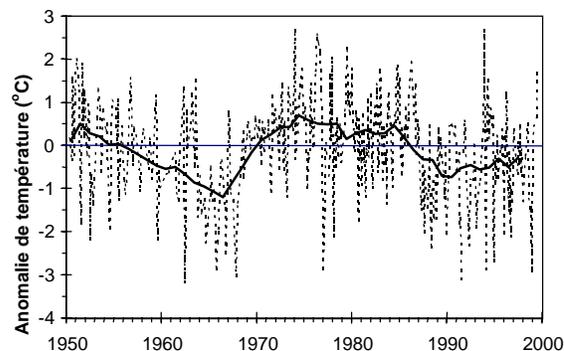
années 1970 et 1980, mais elles ont baissé légèrement à la fin des années 1980. Dans les années 1990, les températures ont varié au-dessus et au-dessous de la moyenne, mais se sont en général (d'après la moyenne mobile sur cinq ans) situées au-dessus de la moyenne à long terme.

Est du banc Georges – 50 m



Dans les eaux peu profondes du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (basse Lurcher), les températures ont nettement fléchi du milieu des années 1980 au début des années 1990, pour atteindre des niveaux comparables à ceux de la période froide des années 1960. Elles sont généralement demeurées inférieures à la moyenne depuis le milieu des années 1980. En 1998, on a observé des eaux très froides, qui se sont réchauffées depuis.

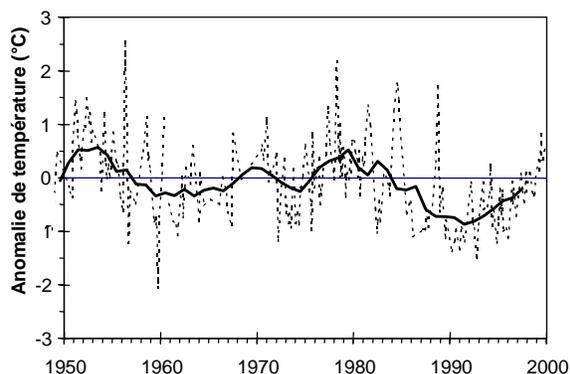
Basse Lurcher – 50 m



Dans les eaux intermédiaires et profondes de l'est du plateau, par exemple sur le banc de Misaine, l'amplitude des températures de

longue période est moindre (de l'ordre de 1 °C) que sur le reste du plateau. De plus, les anomalies de basse température observées durant les années 1960 n'étaient pas aussi marquées qu'ailleurs sur le plateau néo-écossais, notamment dans le bassin Émeraude ou sur la basse Lurher. De la fin des années 1960 au milieu des années 1970, les températures de l'eau sur le banc de Misaine ont oscillé alentour ou au-dessus de la moyenne. Vers 1980, les températures sont montées au-dessus de la moyenne, mais au milieu des années 1980 elles ont chuté considérablement; elles sont demeurées généralement inférieures à la normale dans la majeure partie de la colonne d'eau durant toute la dernière décennie, quoiqu'elles aient augmenté ces dernières années. Dans les zones côtières de l'est (p. ex. dans Sydney Bight) et sur les bancs du large (p. ex. sur le Banquereau), les tendances des températures sont comparables à celles de la région du banc de Misaine.

Banc de Misaine – 100 m



Dans les eaux profondes du détroit de Cabot, les températures étaient à leur plus bas durant les années 1960, mais elles sont restées proches de la moyenne ou supérieures à celle-ci ces dernières années.

Les tendances générales des températures décrites ci-dessus se reflètent dans les séries chronologiques des moyennes stratifiées des températures observées près du fond, établies

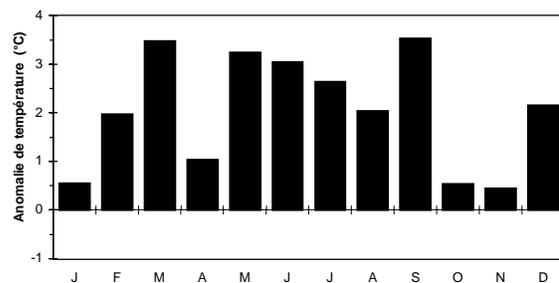
dans le cadre des relevés réalisés en été par les navires scientifiques dans la baie de Fundy (4X) ainsi que dans l'ouest (4X), le centre (4W) et l'est (4Vs) du plateau néo-écossais.

Conditions en 1999

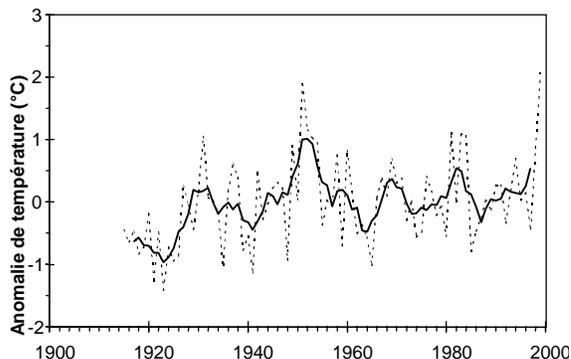
Les températures annuelles moyennes de l'air observées en 1999 au-dessus du plateau néo-écossais, de la baie de Fundy et du golfe du Maine ont atteint des sommets records en 1999, les anomalies se situant à peu près à 2 °C au-dessus de la normale. L'ensemble de données pour certains endroits couvre plus de 100 ans. Les plus grands écarts par rapport à la moyenne à long terme se sont produits au printemps et en été.

Températures de l'air à l'île de Sable

Anomalies mensuelles - 1999



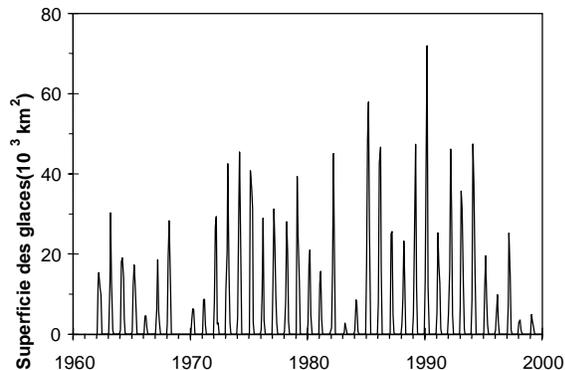
Série chronologique annuelle



Aucune quantité importante de glace marine n'a atteint le plateau néo-écossais en 1999, comme cela était le cas en 1998. La petite quantité de glace présente au-delà du détroit de Cabot était largement confinée à la région de Sydney Bight. La couverture de glace au

large du détroit de Cabot en 1999 se situait au cinquième rang des plus basses en 38 ans.

Superficie mensuelle moyenne des glaces marines au-delà du détroit de Cabot

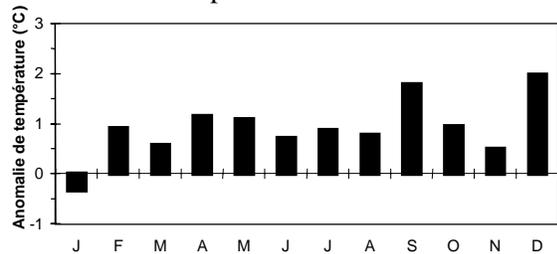


Les conditions de température de l’océan varient selon l’endroit et la profondeur. En 1999, les températures mensuelles moyennes de l’eau de surface dans les zones côtières du golfe du Maine et de la baie de Fundy étaient supérieures de 1 °C à la normale. À Halifax, les moyennes mensuelles variaient alentour de leur valeurs à long terme, produisant une moyenne annuelle proche de la normale et légèrement plus basse qu’en 1998.

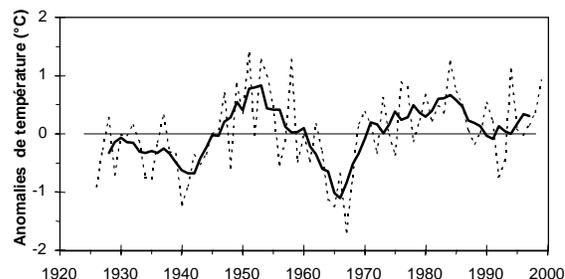
À Prince 5, les températures mensuelles dans l’ensemble de la colonne d’eau ont été plus élevées que la normale toute l’année 1999, sauf en janvier. Cela s’est traduit par des températures annuelles moyennes supérieures à la normale et en hausse par rapport aux valeurs de 1998. Les salinités annuelles observées à Prince 5 étaient supérieures à la normale et aux valeurs de 1998.

Prince 5 – 0 m

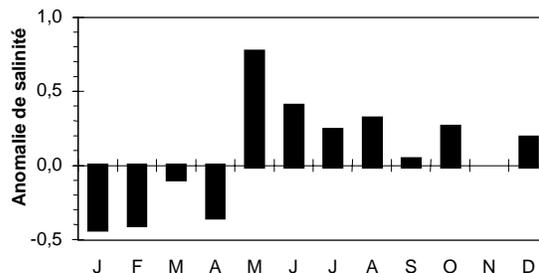
Anomalies de températures mensuelles -1999



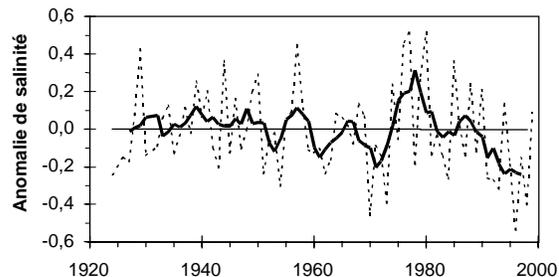
Série chronologique des températures annuelles



Anomalies de salinité mensuelles - 1999



Série chronologique des salinités annuelles



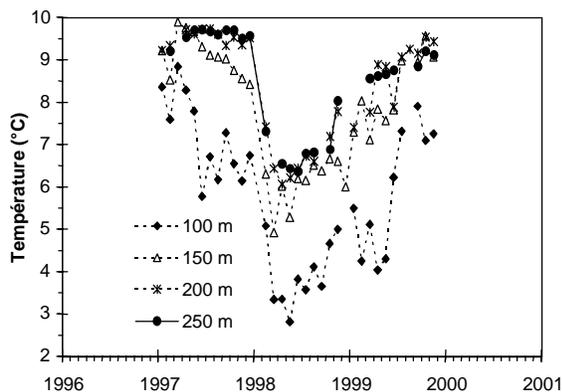
Dans le chenal Laurentien, à l’est du plateau néo-écossais, les températures des eaux profondes (200-300 m) du détroit de Cabot ont aussi augmenté considérablement par rapport aux valeurs proches de la normale observées en 1998. Elles ont atteint des niveaux qu’on n’avait plus vus depuis la fin des années 1970.

Les températures des eaux de fond observées sur la majeure partie nord-est du plateau néo-écossais lors du relevé sur le poisson de fond réalisé en juillet étaient égales ou supérieures à la moyenne à long terme. C’est la première fois en environ 15 ans que la majeure partie de la région a connu des températures

supérieures à la normale, quoique les températures soient en hausse depuis ces dernières années.

En automne 1997, on avait constaté la présence d'eaux très froides provenant du courant du Labrador le long du talus continental du plateau néo-écossais à des profondeurs de 100 à 300 mètres, cela jusqu'au bassin Émeraude en direction sud. Ces eaux ont remplacé les eaux chaudes du talus continental qui avaient occupé la région pendant la majeure partie des trente dernières années. En décembre 1997, il apparaissait que ces eaux froides commençaient à pénétrer dans le bassin Émeraude, et en février 1998 elles occupaient toutes les couches profondes du bassin. Entre décembre et avril 1998, les températures ont chuté de plus de 3 °C dans le bassin, tandis que les salinités reculaient de plus de 0,6. Quand on a effectué le relevé d'été sur le poisson de fond, en juillet 1998, ces eaux froides s'étaient répandues sur une bonne partie du centre et du sud-ouest du plateau néo-écossais. De fait, le relevé de 1998 sur le poisson de fond révèle que les températures dans 4X et dans 4W étaient les plus froides enregistrées depuis le début des relevés, en 1970.

Bassin Émeraude

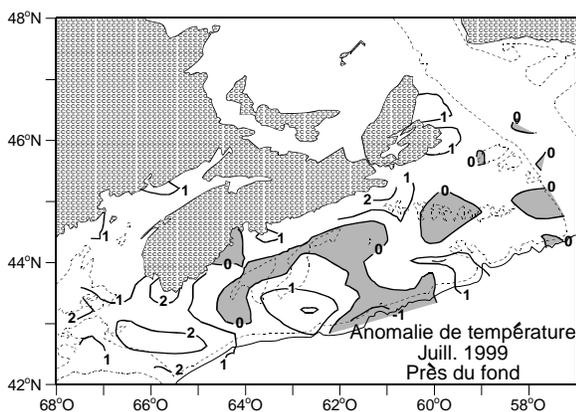
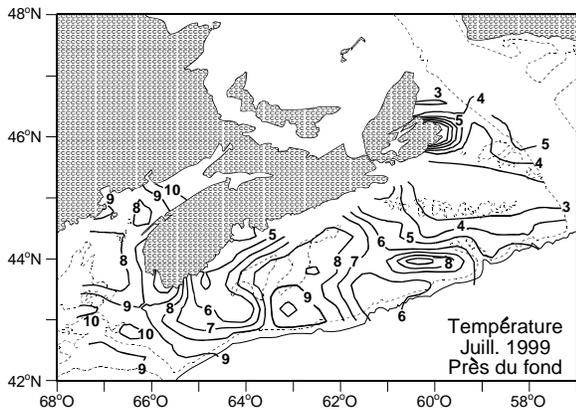
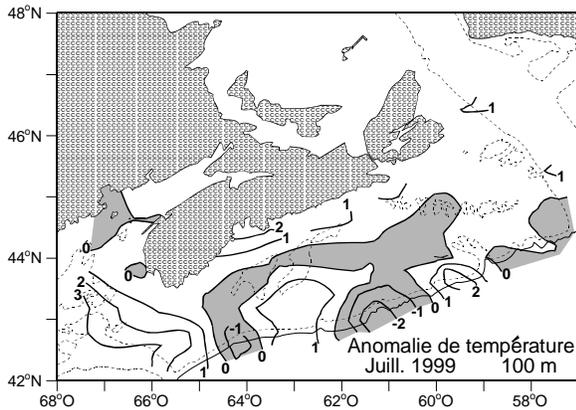
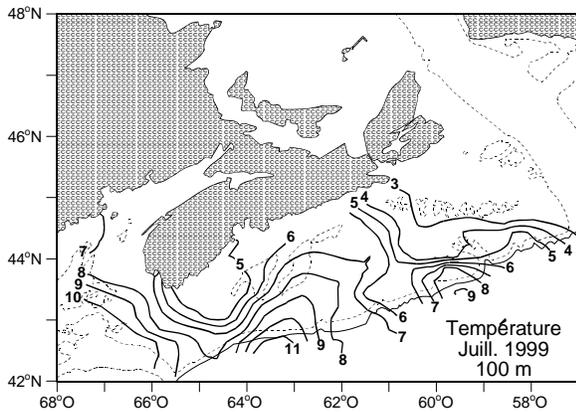


Les eaux froides du talus du Labrador ont aussi progressé vers le sud le long du talus continental; en janvier 1998, elles s'étendaient sur toute la longueur du plateau

néo-écossais. Elles ont alors commencé à pénétrer dans le golf du Maine par le chenal Northeast. En février, elles occupaient le flanc sud du banc Georges et en mars, elles s'étendaient encore plus à l'ouest jusqu'à l'entrée du chenal Great South. Dans le golfe du Maine, les eaux froides atteignaient le bassin Georges en avril 1998, mais elles ne pénétrèrent pas dans les bassins intérieurs du Golfe avant l'été. Il semble qu'elles s'étaient mélangées avec les eaux permanentes plus chaudes de ces bassins au lieu de les remplacer, comme cela avait été le cas dans les bassins Émeraude et Georges. Les effets de ces eaux froides ne se sont pas limités aux bassins profonds, mais ont également été observés dans des endroits moins profonds, par exemple sur le banc Georges.

En 1999, les eaux froides du talus du Labrador qui avaient pénétré au Sud, le long du plateau, ont reculé vers le Nord, si bien que leur front avant se limitait à peu près au chenal Laurentien. En reculant, elles ont été remplacées par les eaux chaudes du talus continental, qui ont occupé le bord externe du golfe du Maine et le plateau néo-écossais toute l'année 1999. Ces eaux chaudes ont aussi progressivement pénétré sur le plateau et dans les couches profondes de ce dernier, délogeant le reste des eaux du talus du Labrador qui avaient occupé la région depuis la première moitié de 1998.

Les températures à 100 m présentent une tendance comparable à celle qui a été observée près du fond, c'est-à-dire des valeurs supérieures à la normale sur la majeure partie du plateau néo-écossais.



Dans l'océan, les eaux légères se superposent aux eaux rendues plus lourdes et plus denses par des différences de température et de salinité. La différence de densité due à la profondeur est appelée stratification de densité. À partir des années 1990, la stratification de densité verticale dans les 50 m supérieurs du plateau néo-écossais a considérablement augmenté. Depuis le milieu des années 1990, elle atteint son maximum de la série d'environ 50 ans ou s'en approche. Toutefois, on n'a pas observé d'accroissement de la stratification de densité dans le golfe du Maine. Les changements de stratification observés sur le plateau néo-écossais sont surtout dus à une baisse de la salinité des eaux proches de la surface. Au fur et à mesure que la stratification augmente dans les couches supérieures, le brassage vertical diminue, ce qui risque de réduire l'apport de nutriments dans les eaux de surface.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

Ken Drinkwater
Institut océanographique de Bedford
C.P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B2Y 4A2

TÉL. : (902) 426-2650

FAX : (902) 426-7827

COURRIEL :

drinkwaterk@mar.dfo-mpo.gc.ca

Références

Drinkwater, K.F., R.G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2000. Overview of meteorological and sea ice conditions off eastern Canada in 1999. MPO, Secr. can. pour l'éval. des stocks, doc. de rech. 2000/059, 28 p.

Drinkwater, K., B. Petrie, R. Pettipas, L. Petrie and V. Soukhovtsev 2000. Physical oceanographic conditions on the Scotian Shelf and in the Gulf of Maine during 1999. MPO, Secr. can. pour l'éval. des stocks, doc. de rech. 2000/060, 35 p.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN : 1480-4921

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



***La présente publication doit être citée
comme suit :***

MPO, 2000. État de l'océan en 1999 : Conditions océanographiques physiques sur le plateau néo-écossais, dans la baie de Fundy et dans le golfe du Maine. MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks G3-01(2000).