



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Compte rendu 2020/019

Régions du Québec, de Terre-Neuve-et-Labrador, des Maritimes et du Golfe

Compte rendu de l'évaluation zonale par des pairs de la Vingt-deuxième réunion annuelle du Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA)

Dates de la réunion : Du 20 au 21 avril 2020

Endroit : Téléconférence

Président : Peter S. Galbraith

Éditeurs : Jean-Luc Shaw et Peter S. Galbraith

Institut Maurice-Lamontagne
Pêches et Océans Canada
850, route de la Mer, C.P. 1000
Mont-Joli, Québec. G5H 3Z4

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de consigner les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il peut contenir des recommandations sur les recherches à effectuer, des incertitudes et les justifications des décisions prises pendant la réunion. Le compte rendu peut aussi faire l'état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considérée en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'une indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si des renseignements supplémentaires pertinents, non disponibles au moment de la réunion, sont fournis par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020
ISSN 2292-4264

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2020. Compte rendu de l'évaluation zonale par des pairs de la Vingt-deuxième réunion annuelle du Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA); du 20 au 21 avril 2020. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2020/019.

Also available in English:

DFO. 2020. *Proceedings of the zonal peer review of the Twenty-second Annual Meeting of the Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP); April 20-21, 2020. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2020/019.*

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
EXAMEN DES CONDITIONS PHYSIQUES ET BIOGÉOCHIMIQUES DANS LA ZONE ATLANTIQUE	1
CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES PHYSIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES SUR LE PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS ET DANS LE GOLFE DU MAINE EN 2019 – DAVID HEBERT .	1
CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES BIOGÉOCHIMIQUES SUR LE PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS ET L'EST DU GOLFE DU MAINE EN 2019 – BENOIT CASALT	2
CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES PHYSIQUES DANS LE GOLFE DU SAINT-LAURENT EN 2019 – PETER GALBRAITH.....	3
CONDITIONS BIOGÉOCHIMIQUES DANS LE GOLFE DU SAINT-LAURENT EN 2019 – MARJOLAINE BLAIS <i>ET AL.</i> PRÉSENTÉ PAR STÉPHANE PLOURDE	3
CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES PHYSIQUES SUR LE PLATEAU CONTINENTAL DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR – FRÉDÉRIC CYR.....	4
CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES BIOGÉOCHIMIQUES SUR LE PLATEAU CONTINENTAL DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR – DAVID BÉLANGER	5
CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES, GLACE DE MER, ET CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES PHYSIQUES DANS LA MER DU LABRADOR EN 2019 – IGOR YASHAYAEV	5
CONDITIONS BIOGÉOCHIMIQUES DANS LA MER DU LABRADOR (PMZAO) EN 2019 – MARC RINGUETTE.....	6
EXAMEN DES ANOMALIES DE LA BIOMASSE DE ZOOPLANCTON DANS LA RÉGION DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR – DAVID BÉLANGER	7
EXAMEN DES FAITS SAILLANTS DE L'AVIS SCIENTIFIQUE	8
ENJEUX SOULEVÉS.....	8
ANNEXE 1 – CADRE DE RÉFÉRENCE	9
ANNEXE 2 – LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION	11

SOMMAIRE

Le Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA) a été mis en œuvre en 1998 dans le but de récolter et d'analyser des données biologiques, chimiques et physiques, afin de :

1. Caractériser et comprendre les causes de la variabilité océanique aux échelles saisonnière, interannuelle et décennale;
2. Fournir les ensembles de données pluridisciplinaires nécessaires à l'établissement de relations entre les variables biologiques, chimiques et physiques;
3. Fournir les données nécessaires au développement durable des activités océaniques.

Les scientifiques du PMZA se réunissent annuellement pour passer en revue les activités du Programme et évaluer les enjeux relatifs à ses activités, à ses opérations et à la logistique qui requièrent une intervention régionale/zonale ou qui doivent être portés à la connaissance du Comité des directeurs des sciences de l'Atlantique de Pêches et Océans Canada (MPO). L'année 2009 a marqué le 10^e anniversaire de l'observation des océans par le PMZA. En mars 2010, les scientifiques du Programme ont entrepris de synthétiser et d'intégrer les conditions océanographiques observées dans la zone atlantique depuis 1999, de définir les tendances ou les changements survenus, et d'effectuer une évaluation critique de l'information disponible. En 2014, le Programme de monitoring de la zone Atlantique au large du plateau continental (PMZAO) a commencé à fournir un aperçu des conditions océanographiques dans la mer du Labrador. En 2019, des aspects concernant l'acidification des océans ont été inclus. En 2020, les scientifiques du PMZA se sont réunis les 20 et 21 avril lors d'une téléconférence de portée limitée comparativement aux rencontres des années passées pour examiner les conditions océanographiques qui prévalaient en 2019 dans la zone et les résumer dans un avis scientifique.

INTRODUCTION

Les chercheurs principaux du PMZA et le personnel chargé de la logistique et de la gestion des données se réunissent généralement une fois par an pour discuter de questions internes, résoudre des problèmes, présenter de nouveaux résultats susceptibles d'alimenter de futurs rapports sur l'état de l'océan, examiner l'état des conditions océaniques qui ont prévalu l'année précédente, et formuler un rapport sur l'état de l'océan. Avec les restrictions de voyage imposées en raison de la pandémie de COVID-19, la réunion en personne qui devait avoir lieu à Montréal du 24 au 27 mars 2020 a été annulée. La portée du cadre de référence a ensuite été réduite à la seule révision de l'état des conditions océaniques qui prévalaient en 2019 et à la rédaction d'un résumé sous forme d'avis scientifique. Une réunion par téléconférence a eu lieu les 20 et 21 avril pour examiner les documents transmis au groupe une semaine plus tôt.

L'avis scientifique résume les informations présentées dans huit documents de recherche, dont chacun détaille les conditions océanographiques physiques ou biochimiques dans l'une des régions de la zone atlantique : plateau néo-écossais et golfe du Maine, golfe du Saint-Laurent, plateaux du Labrador et de Terre-Neuve, ainsi que la mer du Labrador.

Huit exposés portaient sur les documents d'appui, et un neuvième sur les conséquences d'une erreur dans la base de données concernant la biomasse du zooplancton à Terre-Neuve-et-Labrador. Ensuite, le groupe a revu et modifié l'un après l'autre les faits saillants du résumé. Ceux-ci avaient été initialement rédigés par Peter Galbraith (conditions physiques) et Pierre Pepin (conditions biochimiques). Ils avaient ensuite été revus et modifiés au cours d'une première phase par les premiers auteurs des documents de recherche du PMZA, puis envoyées au groupe une semaine avant la téléconférence. La réunion a été ajournée après une brève discussion sur les enjeux à venir.

EXAMEN DES CONDITIONS PHYSIQUES ET BIOGÉOCHIMIQUES DANS LA ZONE ATLANTIQUE

Rapporteur – Jean-Luc Shaw

CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES PHYSIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES SUR LE PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS ET DANS LE GOLFE DU MAINE EN 2019 – DAVID HEBERT

En 2019, les anomalies de la température de l'air annuelle moyenne variaient de - 0,4 °C (- 0,6 ET) en dessous de la climatologie à une température près de la normale à la plupart des stations, sauf pour Boston où elles étaient au-dessus de la normale à + 1,2 °C (+ 1,7 ET). Les anomalies annuelles de la température de la surface de la mer (SST) déterminées par satellite allaient de -0,8 °C (- 1,4 ET) dans la division 4Vn de l'OPANO à + 0,1 °C (+ 0,2 ET) dans l'est du golfe du Maine et la baie de Fundy. Les sites de surveillance côtière à long terme de St. Andrews (Nouveau-Brunswick) et de Halifax (Nouvelle-Écosse) ont enregistré des anomalies de la SST annuelle de + 0,4 °C (+ 0,6 ET) et de + 0,1 °C (+ 0,2 ET), respectivement. Les anomalies de la température annuelle de l'eau étaient positives à certains autres sites de la région : + 1,6 °C (+ 4,8 ET) pour le détroit de Cabot à une profondeur de 200–300 m (la plus grande anomalie; quatre des cinq dernières années ont été les plus chaudes jamais enregistrées); - 0,2 °C (- 0,3 ET) pour le banc de Misaine à 100 m; + 1,8 °C (+ 2,2 ET) pour le bassin d'Émeraude à 250 m (la plus grande anomalie; les six dernières années ont été les plus chaudes jamais enregistrées); + 1,7 °C (+ 3,2 ET) pour le bassin de Georges à 200 m (la deuxième plus chaude), des conditions proches de la normale pour l'est du banc de Georges à

50 m et + 0,3 °C (+ 0,4 ET) pour le haut-fond Lurcher à 50 m. L'anomalie de la température moyenne au fond dans la division 4Vn de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) était de +1,0 °C (+ 2,4 ET), la deuxième plus chaude jamais enregistrée. Dans les divisions 4Vs, 4W et 4X, les valeurs étaient respectivement de + 0,8 °C (+ 1,2 ET), + 0,9 °C (+ 1,2 ET) et + 1,2 °C (+ 1,6 ET). La stratification était nettement plus importante en 2019 qu'en 2018, car la réduction de la salinité à la surface a eu un effet plus marqué que le refroidissement des eaux de surface. Depuis 1948, la stratification augmente lentement sur le plateau néo-écossais, principalement en raison de la réduction de la salinité et du réchauffement (moitié-moitié) des eaux superficielles. Un indice composite, composé de 22 séries chronologiques de la température océanique, en partant de la surface jusqu'au fond à l'échelle de la région, révèle que 2018 était la 14^e année la plus chaude en 50 ans d'observations (2012 était la plus chaude), avec une anomalie normalisée moyenne de + 0,9 ET par rapport à la période allant de 1981 à 2010.

Sommaire des discussions :

Le fait de nommer un paramètre qui résume les conditions sur le talus et le plateau néo-écossais « l'indice du courant du Labrador » soulève quelques préoccupations.

La communication d'une moyenne mobile de la SST sur cinq ans pourrait induire les lecteurs en erreur et leur faire croire que les moyennes annuelles ne sont pas importantes, puisqu'elles ne portent que sur une année. Le conférencier répond que le but de la moyenne mobile sur cinq ans est de montrer la variabilité et les tendances à basse fréquence et ne minimise pas les résultats annuels; c'est un argument de type « climat contre météo ».

La couverture éparse du relevé hivernal sur le poisson de fond dans le golfe du Maine et sur le plateau néo-écossais est due à des conditions de travail difficiles récurrentes en hiver près du banc de Georges. Des discussions sont en cours avec la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) pour mettre en commun les ressources et, espérons-le, obtenir une meilleure couverture.

CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES BIOGÉOCHIMIQUES SUR LE PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS ET L'EST DU GOLFE DU MAINE EN 2019 – BENOIT CASALT

Les conditions océaniques des éléments nutritifs et du plancton sur le plateau néo-écossais et dans l'est du golfe du Maine ont été évaluées dans le contexte de températures plus chaudes et de la stratification croissante observées au cours de la dernière décennie. Les inventaires de nutriments profonds en 2019 étaient inférieurs à la normale dans la majeure partie de la région, poursuivant la tendance des quatre (pour le nitrate) à sept (pour le phosphate et le silicate) dernières années. Les anomalies pour les trois nutriments profonds étaient positives ou près de la normale dans le détroit de Cabot en 2019 et étaient associées à des températures élevées de l'eau observées dans la couche 100–300 m au printemps. La floraison printanière du phytoplancton, telle qu'observée par télédétection, était très similaire sur tout le plateau néo-écossais en ce qui concerne l'initiation (normale dans l'est, mais légèrement retardé dans les sous-régions centrale et de l'ouest), la durée (plus courte dans les trois sous-régions) et le moment de l'intensité maximale qui a été observé à l'intérieur d'une période d'une semaine sur toute la zone. Les observations de 2019 fournissent des preuves supplémentaires d'un changement persistant dans la communauté de phytoplancton avec une plus faible abondance de diatomées et de dinoflagellés, en particulier en été et en automne, tel qu'observé à Halifax-2. La biomasse du zooplancton et l'abondance de *Calanus finmarchicus* sont restées principalement inférieures à la normale, tandis que l'abondance des non-copépodes et des copépodes extracôtiers d'eau chaude (*O. atlantica* en particulier) était principalement élevée. Les anomalies de l'abondance des *Calanus* arctiques et du *Pseudocalanus* spp. sont passées

de principalement négatives ces dernières années à principalement positive en 2019. À l'inverse, les anomalies de l'abondance des copépodes côtiers d'eau chaude sont passées de principalement positives en 2018 à près de la normale ou principalement négatives en 2019. Ces changements d'anomalies pourraient être associés à l'absence d'échantillonnage à l'automne sur les sections et à un échantillonnage déficient à Halifax-2 à la fin de l'été et à l'automne 2019.

Sommaire des discussions :

Il est important d'utiliser des climatologies distinctes spécifiques aux différents satellites de télédétection, que ce soit SeaWiFS, Modis ou VIIRS.

Des doutes ont été exprimés quant à l'importance de la floraison automnale à la station Halifax-2. Il apparaît dans le graphique temps-profondeur des concentrations in situ de chlorophylle-*a*, mais pas tellement dans le graphique de l'indice de la chlorophylle intégrée de 0–100 m. L'apparition de cette importante floraison automnale peut être causée par des artefacts d'interpolation dus à un échantillonnage limité en automne.

CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES PHYSIQUES DANS LE GOLFE DU SAINT-LAURENT EN 2019 – PETER GALBRAITH

Les débits du fleuve Saint-Laurent et de l'indice RIVSUM II étaient à leurs niveaux les plus élevés depuis 1976. Le volume de glace saisonnier maximal était près de la normale, mais le volume de la couche mélangée hivernale était à un niveau record aidé par la seconde plus importante entrée d'eau froide par le détroit de Belle Isle depuis 1997. La couche intermédiaire froide (CIF) du mois d'août et l'indice saisonnier de la température minimum étaient près de la normale. Les températures de l'eau à la surface ont atteint un record de froid pour la période en septembre, mais cela était causé par le fort mélange vertical induit par la tempête tropicale Dorian plutôt que par une perte de chaleur vers l'atmosphère. La moyenne de mai à novembre a été sous la normale, mais le mois le plus chaud du cycle annuel, en août, était au-dessus de la normale. Les températures des eaux profondes du golfe sont en augmentation depuis 2009 avec le transport depuis le détroit de Cabot. Globalement, les températures à 150 m et à 200 m de profondeur sont moins élevées que les maximums atteints en 2015, mais demeurent au-dessus de la normale à 3,3 °C (+ 0,9 °C; + 1,6 ÉT) et 5,5 °C (+ 1,0 °C; + 2,4 ÉT). De nouveaux records (depuis 1915) ont été atteints à 250 et 300 m de 6,3 °C (+ 1,0 °C; + 3,8 ÉT) et de 6,5 °C (+ 1,0 °C; + 6,6 ÉT). La superficie du fond marin recouvert par des températures plus grandes que 6 °C demeure élevée dans le chenal d'Anticosti, le chenal Esquiman, et a atteint des records dans le centre du golfe et le nord-ouest du golfe.

Sommaire des discussions : aucune discussion

CONDITIONS BIOGÉOCHIMIQUES DANS LE GOLFE DU SAINT-LAURENT EN 2019 – MARJOLAINE BLAIS *ET AL.* PRÉSENTÉ PAR STÉPHANE PLOURDE

Les inventaires de nitrates en surface (0–50 m) et dans la couche intermédiaire (50–150 m) étaient inférieurs ou près de la normale dans le golfe du Saint-Laurent en 2019. Dans l'est du golfe, ils étaient près de la normale en eaux profondes pour la première fois depuis 2012. De fortes anomalies positives ont été enregistrées pour la biomasse intégrée verticalement du phytoplancton pendant l'automne. Depuis 2013, les anomalies annuelles de la chlorophylle-*a* sont surtout positives dans l'est et le sud du golfe. La moyenne annuelle de la chlorophylle-*a* à la surface était inférieure à la normale dans tout le golfe. Le début de la floraison variait entre normal et tardif dans l'est du golfe. La durée, l'ampleur et l'amplitude de la floraison étaient généralement inférieures à la normale dans toute la région. La biomasse du zooplancton était supérieure à la normale dans l'ouest du golfe (y compris à la station de Rimouski) et inférieure à

la normale ailleurs. Une biomasse de zooplancton inférieure à la normale est généralement observée depuis 2014. L'abondance de *Calanus finmarchicus* était généralement près de la normale dans toute la région, mais sensiblement inférieure à la normale dans l'est du golfe. Les abondances de *Pseudocalanus* spp. et des non-copépodes étaient supérieures à la normale dans la plupart des régions, une tendance observée la majorité des années et dans une grande partie des régions depuis environ 2010.

Sommaire des discussions :

Les valeurs élevées des silicates en 2019 étaient probablement dues à un ruissellement fluvial plus important que la moyenne.

CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES PHYSIQUES SUR LE PLATEAU CONTINENTAL DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR – FRÉDÉRIC CYR

L'indice de l'Oscillation Nord-Atlantique (ONA), un indicateur clé pour la direction et l'intensité des champs de vents hivernaux au-dessus de l'Atlantique nord-ouest, a été au-dessus de la normale pour une sixième année consécutive (depuis 2012, seulement 2013 a été négatif). La majorité des paramètres environnementaux ont toutefois été normaux. Le volume de glace de mer sur le plateau de Terre-Neuve et Labrador a été légèrement sous la normale, mais caractérisé par une grande anomalie négative en mars et avril et un retrait des glaces hâtif sur le plateau continental de Terre-Neuve. Un grand nombre d'icebergs (1515) ont dérivé au sud de 48°N, faisant de 2019 l'année avec le septième plus grand nombre depuis 1900. Les températures de surface de la mer autour de l'océan Atlantique nord-ouest, bien que près de la normale sur l'ensemble de l'année, ont été caractérisé par des températures légèrement au-dessus de la normale pour les régions au nord et sous la normale pour les régions du sud, spécialement lors de la première moitié de l'année. Alors que les observations durant les missions hydrographiques estivales du PMZA ont montré une prédominance de conditions froides depuis 2012, le volume de la couche intermédiaire froide (CIF; définie par des températures <0°C) a diminué en 2019 le long des sections Bonavista et du Bonnet Flamand (il avait aussi diminué en 2018 le long de la section Île Seal). Les températures de fond au printemps dans les divisions OPANO 3LNOPs étaient près de la normale, à l'exception des talus autour des grands bancs où elles étaient au-dessus de la normale. En automne, les températures de fond dans les divisions 2HJ3KLNO étaient au-dessus de la normale, spécialement dans 2J (+ 1,1 É.T.) et 3K (+ 1,0 É.T.). Le transport par le courant du Labrador le long du talus du Labrador et du nord de Terre-Neuve était de retour à la normale après avoir été à son plus haut depuis le début de la série temporelle en 2018 (série temporelle commencée en 1993). L'indice du climat de l'Atlantique nord-ouest, calculé à partir des données météorologiques, de glace et de température et de salinité de l'océan depuis 1950 a été près de la normale en 2019.

Sommaire des discussions :

Il serait bon d'avoir davantage de coupes altimétriques du courant du Labrador entre la queue des Grands Bancs et le chenal Laurentien afin de mieux comprendre le sort des eaux du courant du Labrador sur le plateau néo-écossais et au sud de Terre-Neuve. Cependant, cela ne modifierait pas l'indice du courant du Labrador qui est actuellement publié. Des préoccupations sont de nouveau soulevées quant au nom de l'indice du courant du Labrador qui sous-entend la présence d'eau du courant du Labrador au sud de Terre-Neuve, ce qui est en contradiction avec les valeurs de la température et de la salinité mesurées à cet endroit, même si certaines publications antérieures appellent cette eau un « prolongement du courant du Labrador ». Un consensus se dégage sur le fait qu'il est beaucoup plus prudent de l'appeler « courant de la bordure du plateau ». D'autres préoccupations portent sur le fait que l'indice climatique serait

mieux d'exclure les paramètres de forçage atmosphérique tels que l'oscillation nord-atlantique dans le contexte d'un rapport sur l'état de l'océan, par contre certains sont d'avis qu'un indice climatique est plus utile d'un point de vue opérationnel en incluant les paramètres atmosphériques.

CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES BIOGÉOCHIMIQUES SUR LE PLATEAU CONTINENTAL DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR – DAVID BÉLANGER

Les observations satellites de la couleur des océans indiquent que l'amplitude et la magnitude de la production printanière de phytoplancton étaient sous la normale malgré un début hâtif et une plus longue durée de la floraison printanière en comparaison avec 2014–2017. Cependant, les observations *in situ* montrent que les concentrations de nitrate (50–150 m) et de chlorophylle (0–100 m) sont demeurées près ou au-dessus des normales sur l'ensemble de la région pour une troisième année consécutive. L'abondance (individus m⁻²) de copépodes et de zooplancton non-copépodes est demeurée au-dessus de la normale sur les Grands Bancs (Station 27) ainsi qu'au sud du Labrador (Seal Island) en 2019. L'augmentation générale de l'abondance du zooplancton observée durant la série temporelle de 21 ans est principalement attribuable à une augmentation des petits copépodes *Pseudocalanus* spp. et *Oithona* spp. tandis que l'abondance des copépodes de grandes tailles à haute teneur énergétique *Calanus finmarchicus* est demeurée principalement sous la normale depuis 2014. La biomasse totale du zooplancton a décliné vers des valeurs près de la normale en 2019 après avoir été au-dessus de la normale durant trois années consécutives.

Sommaire des discussions :

Des problèmes de qualité d'échantillonnage à résoudre sont soulevés. Les données non encore analysées à la station 27 prises entre juin et septembre pourront venir influencer les résultats de l'indice de biomasse, car c'est la période où *Calanus finmarchicus* est le plus abondant et où la cohorte de printemps atteint ses derniers stades de développement. Par souci d'uniformité avec le reste des figures dans l'avis scientifique, l'ombrage autour d'une série chronologique devrait représenter plus ou moins un écart-type sur la climatologie. Le groupe décide que les cases des tableaux de l'abondance du zooplancton pour les sections de la baie de Bonavista, du bonnet Flamand et du sud-est du Grand Banc qui seront probablement modifiées par l'analyse des données d'automne devraient être marquées comme données manquantes.

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES, GLACE DE MER, ET CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES PHYSIQUES DANS LA MER DU LABRADOR EN 2019 – IGOR YASHAYAEV

Dans la mer du Labrador, les pertes de chaleur en surface pendant l'hiver entraînent la formation d'eaux denses qui jouent un rôle important dans la ventilation des profondeurs de l'océan et dans la circulation océanique de retournement thermohaline. Au cours des hivers depuis 2015, la partie centrale de la mer du Labrador (le bassin de l'Atlantique Nord qui est le plus froid et ayant l'eau la plus douce au sud de la dorsale Groenland-Islande-Écosse) a connu des pertes de chaleur en surface supérieures à la normale (2015–2016 et 2016–2017) et près de la normale (2017–2018 et 2018–2019). Cette récente réduction du refroidissement saisonnier de la mer du Labrador contraste avec la situation en 2014–2015, où l'on a enregistré la perte de chaleur hivernale la plus élevée depuis 1993–1994. L'indice de l'oscillation nord-atlantique en hiver (décembre–mars) était modérément positif en 2018–2019. Cependant, la circulation atmosphérique associée à une anomalie de basse pression atmosphérique dans la mer du Labrador en hiver s'est traduite par des températures de l'air supérieures à la normale dans le nord et le centre de la mer du Labrador. Les températures de la surface de la mer

étaient près de la normale en hiver et supérieures à la normale au printemps. Les anomalies de l'étendue de la glace de mer en hiver et au printemps étaient généralement négatives, à l'exception d'une anomalie hivernale près de la normale au centre du plateau du Labrador. En ce qui concerne les valeurs moyennes annuelles des anomalies de température, en 2018, la couche des 100 premiers mètres de la partie centrale de la mer du Labrador était la plus froide enregistrée depuis 2000. Cependant, entre 2018 et 2019, cette couche s'est réchauffée de 0,5 °C. La couche intermédiaire, de 200 à 2 000 m, s'est refroidie entre 2011 (l'année la plus chaude de la couche depuis 1972) et 2018. Cette tendance au refroidissement peut être associée à un approfondissement persistant de la convection hivernale sur la même période. Le facteur clé qui a contribué à l'approfondissement récurrent du mélange convectif au cours des trois hivers qui ont suivi l'hiver 2014–2015 n'était pas tant l'échange thermique air-mer que le préconditionnement de la colonne d'eau causé par le mélange convectif des années précédentes. Cette persistance pluriannuelle de la convection hivernale qui s'approfondit (dépassant finalement 2 000 m de profondeur) a entraîné la formation d'eau de mer du Labrador la plus volumineuse, la plus dense et la plus profonde depuis 1994. Durant l'hiver 2018–2019, la situation a toutefois changé : la convection hivernale n'a généralement pas dépassé 1 200 m et la couche intermédiaire s'est réchauffée légèrement, mais suffisamment pour inverser la tendance de la densité de l'eau de mer. Entre 2018 et 2019, la densité moyenne annuelle de la couche intermédiaire a diminué de 0,007 kg/m³. Dans l'ensemble, les changements de la profondeur de la convection hivernale et des propriétés de la couche intermédiaire entre ces années indiquent que l'effet du préconditionnement de la colonne d'eau sur la convection hivernale s'est affaibli depuis 2018. Selon les simulations du modèle de l'Atlantique Nord de l'Institut océanographique de Bedford, le transport du courant du Labrador a diminué entre 1995 et 2014, mais a légèrement augmenté depuis. La circulation méridienne de retournement de l'Atlantique (AMOC) de ce modèle affiche une tendance générale à l'affaiblissement depuis le milieu des années 1990, et les simulations rétrospectives de ce modèle montrent un affaiblissement continu au cours des dernières années.

Sommaire des discussions :

Les participants soulignent qu'il est intéressant de prédire la profondeur de la convection dans la mer du Labrador et demandent s'il est possible d'appliquer des filtres récurrents. Cela se fait actuellement en filtrant la série chronologique du flux de chaleur et peut offrir des prévisions jusqu'à deux ans dans le futur.

CONDITIONS BIOGÉOCHIMIQUES DANS LA MER DU LABRADOR (PMZAO) EN 2019 – MARC RINGUETTE

En 2019, le transect AR7W, divisé en trois régions principales (mer du Labrador, mer centrale du Labrador et plateau du Groenland), a été échantillonné en juin. Il s'agit d'un fait relativement rare depuis 1995, car l'échantillonnage est généralement effectué en mai. Dans le contexte d'une série chronologique, l'interaction entre la saisonnalité et la variabilité interannuelle devient donc difficile à démêler. Une floraison printanière retardée sur le plateau du Labrador et dans la partie centrale de la mer du Labrador pourrait avoir contribué aux changements de saisonnalité. Après le mélange convectif d'un hiver doux, les indicateurs chimiques et biologiques de la mer du Labrador et des plateaux adjacents se sont rapprochés de la moyenne à long terme après une période de cinq ans généralement inférieure à la moyenne. L'augmentation de la concentration de carbone inorganique dissous et la diminution du pH ont poursuivi la même tendance monotone qui remonte au début du programme de monitoring au milieu des années 1990. Alors que la concentration moyenne de chlorofluorocarbone (CFC-12) dans la couche d'eau de 150 à 500 m du bassin central est restée stable, la concentration correspondante d'hexafluorure de soufre (SF₆) augmente régulièrement depuis le début des

mesures en 2011, reflétant l'histoire atmosphérique de ces deux gaz anthropiques. Dans les 100 premiers mètres, toutes les concentrations de nutriments se situaient autour de la moyenne, à l'exception du silicate dans la partie centrale de la mer du Labrador, qui était au-dessus de la moyenne en raison du prélèvement saisonnier de nutriments par les producteurs primaires. Les nutriments profonds présentaient des variations interannuelles, à l'exception de la concentration en silicate dans la mer centrale du Labrador, qui est restée inférieure à la moyenne depuis 2008, sauf en 2014. Le phytoplancton, indiqué par la concentration de chlorophylle-*a*, et les pigments dérivés par CLHP étaient inférieurs à la moyenne de 1999-2015 dans les trois régions (mer du Labrador, mer centrale du Labrador et plateau du Groenland). L'analyse du mésozooplancton était limitée aux régions du plateau du Labrador et de la partie centrale de la mer du Labrador. L'abondance de *Calanus finmarchicus* était supérieure à la moyenne sur le plateau du Labrador, principalement en raison du recrutement ou d'un échantillonnage supplémentaire sur le plateau. Les taxons plus petits, au contraire, étaient constamment plus abondants que la moyenne, tandis que les hypérides et les euphausiacés suivaient la tendance générale à une abondance inférieure à la moyenne.

Sommaire des discussions :

Il convient de présenter l'indice développé par Erica Head avec les tableaux de l'abondance, car il permet d'apprécier les effets du moment de la mission par rapport à la floraison. Des participants se demandent s'il ne faudrait pas présenter ces résultats comme manquants en raison des difficultés d'interprétation liées au moment de la mission par rapport à la floraison. Une solution proposée consisterait à diviser les séries chronologiques en deux parties, l'une pour les années d'échantillonnage qui ont eu lieu lors de floraisons hâtives et l'autre lors de floraisons tardives, afin de clarifier l'interprétation. Les participants étudient la possibilité d'utiliser la température de la surface de 15 à 100 m présentée par Igor au lieu d'un chiffre différent de 0 à 100 m afin d'homogénéiser l'avis scientifique, mais cela présente des difficultés en raison des conditions océaniques différentes entre la mer du Labrador et les eaux des plateaux du Groenland et du Labrador.

EXAMEN DES ANOMALIES DE LA BIOMASSE DE ZOOPLANCTON DANS LA RÉGION DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR – DAVID BÉLANGER

Des erreurs d'archivage de données de biomasse de zooplancton ont été identifiées pour la période 2013-2018. Entre 2015 et 2018, les biomasses mesurées à partir de sous-échantillons (1/2 échantillon) n'ont pas été multipliées par deux ($\times 2$) afin d'obtenir des estimations de biomasse corrigée pour les échantillons complets. En outre, il a été constaté que les données de biomasse pour 205 échantillons collectés entre 2013 et 2015 n'avaient pas été incluses dans la base de données. Les séries temporelles (1999–2019) des anomalies annuelles et saisonnières de biomasse (poids sec m^{-2}) corrigées sont présentées ici pour chacune des quatre principales sections océanographiques du PMZA pour la région de Terre-Neuve-et-Labrador (Île Island, Bonavista Bay, Bonnet Flamand, Grand Banc sud-est) ainsi qu'à la station d'échantillonnage à haute fréquence (Station 27) en les comparant avec les résultats obtenus au préalable à partir de données de biomasse non corrigées et/ou manquantes. Conformément à nos attentes, les poids secs corrigés se sont traduits par une augmentation marquée des valeurs d'anomalies annuelles de 2015 à 2018, mais ont eu peu d'impact sur les anomalies annuelles à l'extérieur de cette période ou sur les anomalies saisonnières pour l'ensemble de la série temporelle. Les échantillons manquants ont eu peu d'effet sur le calcul des anomalies annuelles et saisonnières. La série temporelle corrigée de biomasse du zooplancton montre une tendance générale d'augmentation de la biomasse du zooplancton pour l'ensemble de la région depuis 2014 avec des niveaux au-dessus de la normale pour chacune des sections océanographiques en 2018.

Sommaire des discussions :

Les participants adoptent l'approche du modèle linéaire généralisé à Terre-Neuve pour compenser les problèmes dus aux données manquantes. Ils estiment que les résultats de cet exposé montrent que cette approche permet de représenter de manière adéquate les cycles saisonniers et annuels, pourvu que l'on dispose de suffisamment de données pour la mettre en œuvre. Un consensus se dégage sur le fait que les faits saillants de l'avis scientifique doivent refléter la forte variation de la tendance de la biomasse présentée depuis le dernier avis scientifique.

EXAMEN DES FAITS SAILLANTS DE L'AVIS SCIENTIFIQUE

Le groupe examine les faits saillants de l'avis scientifique, qui lui ont été communiqués une semaine plus tôt, avec les documents présentés durant la réunion. Il leur apporte des modifications mineures.

Le groupe décide également de renormaliser chaque « indice zonal » biologique qui apparaît dans les figures 12, 14 et 15 de l'avis scientifique. Étant donné qu'elles sont construites comme la moyenne de toutes les anomalies normalisées au cours d'une année donnée, la combinaison des anomalies positives et négatives conduit souvent à des anomalies beaucoup plus près de zéro, effaçant l'apparence contrastée de la série chronologique. L'application d'une renormalisation rétablit le contraste.

ENJEUX SOULEVÉS

La période climatologique actuelle utilisée dans les rapports du PMZA est 1981–2010 pour les conditions physiques et 1999–2015 pour les conditions biologiques. Bien que les biologistes soient sur le point de passer à 1999–2020 dans les rapports de l'année prochaine, les chercheurs principaux des conditions physiques décident de regarder ce que d'autres organisations (comme le CIEM ou la NOAA) feront avant de décider de passer à 1991–2020. Il serait souhaitable que les rapports sur les conditions physiques et biologiques changent en même temps.

La publication des documents de recherche connaît plusieurs retards, principalement liés à des retards de traduction dans la région des Maritimes. Par exemple, le rapport biochimique sur l'état en 2017 a été soumis au SCCS le 26 septembre 2018, mais n'a reçu que récemment le numéro 2020/002 et semble être encore en cours de traduction. En considérant l'état actuel des choses, certains rapports d'autres régions concernant les conditions en 2019 seront très probablement publiés avant ce rapport sur les conditions en 2017.

Les participants discutent de la possibilité d'organiser une réunion de mi-année à l'automne 2020, afin de pouvoir présenter les documents qui devaient l'être lors de cette réunion pendant l'atelier scientifique. Tout le monde en voit les avantages, et un appel aux volontaires pour l'organiser sera lancé ultérieurement.

La prochaine réunion annuelle aura lieu à l'hôtel Delta de Montréal du mardi 22 mars au vendredi 26 mars 2021, mais il sera possible de mettre fin à la réunion le jeudi si l'ordre du jour est léger.

ANNEXE 1 – CADRE DE RÉFÉRENCE

Vingt-deuxième réunion annuelle du Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA)

Réunion d'examen zonal par les pairs – Régions du Québec, de Terre-Neuve-et-Labrador, des Maritimes et du Golfe

Du 20 au 21 avril 2020
Téléconférence

Président: Peter Galbraith

Contexte

Le Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA) a été mis en œuvre en 1998 dans le but de récolter et d'analyser des données biologiques, chimiques et physiques, afin de :

1. Caractériser et comprendre les causes de la variabilité océanique aux échelles saisonnière, interannuelle et décennale;
2. Fournir les ensembles de données pluridisciplinaires nécessaires à l'établissement de relations entre les variables biologiques, chimiques et physiques;
3. Fournir les données nécessaires au développement durable des activités océaniques.

La stratégie d'échantillonnage du programme est fondée sur:

1. L'échantillonnage saisonnier et opportuniste le long de sections afin de quantifier la variabilité océanographique dans la région du plateau de l'Atlantique Nord-Ouest canadien;
2. L'échantillonnage temporel à plus haute fréquence à des stations plus accessibles dans des régions représentatives pour observer la dynamique à plus courte échelle de temps;
3. L'utilisation de données provenant des relevés de poissons et de la télédétection pour fournir une couverture spatiale plus vaste et un contexte pour l'interprétation des autres données;
4. L'utilisation de données provenant d'autres programmes de monitoring comme les lignes d'enregistrement continu de plancton de thermosalinographes, les mesures du niveau de la mer, les programmes de monitoring à long terme de la température des eaux côtières et des algues toxiques, ou encore les données complémentaires au PMZA provenant d'autres organisations externes, notamment celles sur la glace de mer et les températures de l'air fournies par Environnement et Changement climatique Canada.

Objectifs

1. Évaluer les conditions biologiques, chimiques et physiques de l'océan depuis 1999 dans le cadre d'un examen par les pairs des résultats des activités de monitoring dans les quatre régions de l'Atlantique.
2. Synthétiser l'information multidisciplinaire recueillie pendant la durée du programme.

Publications prévues

- Avis scientifique
- Compte rendu
- Documents de recherche

Participation prévue

- Sciences des écosystèmes et des océans du MPO
- Environnement et Changement climatique Canada

-
- Partenaires universitaires

ANNEXE 2 – LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Affiliation
Bélanger, David	MPO, Sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Brickman, David	MPO, Sciences – Région des Maritimes
Casault, Benoit	MPO, Sciences – Région des Maritimes
Caverhill, Carla	MPO, Sciences – Région des Maritimes
Chassé, Joël	MPO, Sciences – Région du Golfe
Cyr, Charley	MPO, Sciences – Région du Québec
Cyr, Frederic	MPO, Sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Devred, Emmanuel	MPO, Sciences – Région des Maritimes
Fife, Jack	MPO, Sciences – Région des Maritimes
Galbraith, Peter	MPO, Sciences – Région du Québec
Greenan, Blair	MPO, Sciences – Région des Maritimes
Han, Guoqi	MPO, Sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Hebert, Dave	MPO, Sciences – Région des Maritimes
Johnson, Catherine	MPO, Sciences – Région des Maritimes
Lambert, Nicolas	MPO, Sciences – Région du Golfe
Layton, Chantelle	MPO, Sciences – Région des Maritimes
Lewis, Sara	MPO, Sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pepin, Pierre	MPO, Sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Plourde, Stéphane	MPO, Sciences – Région du Québec
Riche, Olivier	MPO, Sciences – Région du Québec
Ringuette, Marc	MPO, Sciences – Région des Maritimes
Shaw, Jean-Luc	MPO, Sciences – Région du Québec
Snook, Stephen	MPO, Sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Starr, Michel	MPO, Sciences – Région du Québec
Yashayaev, Igor	MPO, Sciences – Région des Maritimes