



ÉVALUATION DU STOCK DE MORUE DU NORD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT (3Pn, 4RS) EN 2014

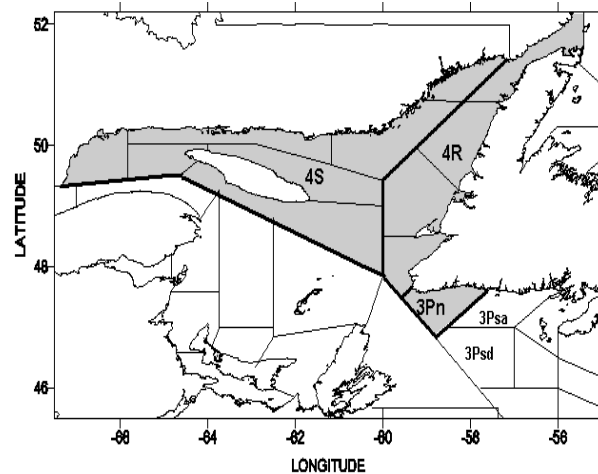
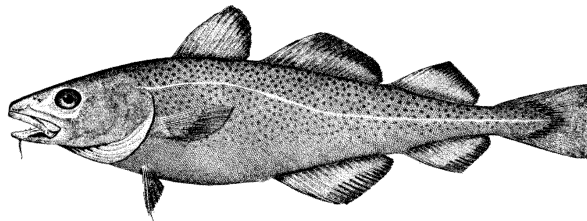


Figure 1. Zone de gestion du stock de morue dans le nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS).

Contexte

Le premier total autorisé des captures (TAC) du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (sous-division 3Pn et divisions 4R et 4S de l'OPANO) était de 55 000 t en 1977, il a atteint un maximum de 100 000 t de 1983 à 1985. Cette pêche a ensuite connu deux épisodes de moratoire (1994 à 1996 et 2003). Entre 1974 et 1993, la pêche de ce stock était pratiquée par la flottille canadienne avec des engins mobiles et fixes et par certaines flottilles étrangères avec des engins mobiles. Depuis 1997, la majorité des débarquements est réalisé par la flottille canadienne à l'aide d'engins fixes (lignes à main, palangres et filets maillants). La pêche récréative est pratiquée et règlementée depuis plusieurs années bien qu'elle soit peu documentée.

En 2010, le comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné la morue de la population nord-laurentienne (3Pn, 4RS et 3Ps) dont fait partie la morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS) comme étant en voie de disparition en se basant essentiellement sur l'importance du déclin (78 – 89 %) dans l'abondance des adultes sur 3 générations (30 ans). Une évaluation du potentiel de rétablissement a été réalisée en 2011. La biomasse du stock reproducteur de la morue du nord du golfe se situe dans la zone critique, nettement sous le point de référence limite depuis 1990.

La gestion de cette ressource est effectuée principalement par l'imposition d'un TAC annuel. Plusieurs autres mesures de gestion (nombre et type d'engins, fermeture de zones pendant le frai et pendant l'hiver (3Ps), observateurs, surveillance à quai, taille minimale, surveillance des prises accessoires, règle pour la pêche récréative, etc.) sont aussi appliquées. Depuis 1999, l'année de gestion s'amorce le 15 mai de l'année en cours et se termine le 14 mai de l'année suivante.

L'évaluation de ce stock se fait aux 2 ans à partir notamment des données de pêches commerciales, des programmes sentinelles (engins fixes et mobiles) et du relevé de recherche du MPO. Le présent avis scientifique découle de la réunion du 19 février 2015 sur l'évaluation de la morue du nord du golfe du Saint-Laurent.

SOMMAIRE

- Le total autorisé des captures (TAC) pour la période 2012 à 2014 était de 1 500 t annuellement. Les débarquements ont totalisé 1 311, 1 206 et 1 229 t pour ces trois années. Les débarquements de la pêche récréative ne sont pas connus.
- Les indices de performance de la pêche commerciale estimés à partir des journaux de bord des pêcheurs (palangre et filet maillant) montrent une augmentation de 2010 à 2013 et une légère diminution en 2014. En 2014, ils se situent au niveau de la moyenne (1997-2013). Les résultats d'un sondage auprès des pêcheurs sur leur rendement de pêche indiquent un portrait similaire.
- Les taux de capture de la pêche sentinelle à la palangre et au filet maillant ont augmenté de 2010 à 2012 ou 2013 puis ont diminué pour se situer en 2014, au niveau de la moyenne de la série (1995-2013).
- En 2014, les indices d'abondance du relevé de recherche du MPO et du relevé des pêches sentinelles au chalut sont supérieurs à la moyenne de leur série respective. Cette augmentation est attribuée notamment à l'abondance des classes d'âge de 2011 et 2012. La distribution spatiale de la morue s'est étendue dans la division 4S et est maintenant similaire à celle observée au début des années 90.
- La mortalité naturelle estimée par l'analyse séquentielle de population (ASP) a augmenté substantiellement entre 2002 et 2014. Des causes possibles sont la prédation par les phoques et la mortalité par pêche non comptabilisée.
- Les taux d'exploitation estimés à partir du programme de marquage et de l'ASP ont nettement diminué entre 2008 et 2014.
- Le recrutement à 3 ans estimé par l'ASP depuis 1990 est plus élevé en 2007, 2008 et 2009 (cohortes de 2004 à 2006) ainsi qu'en 2014 et 2015.
- L'abondance du stock reproducteur se situe dans la zone critique nettement sous le point de référence limite depuis les 25 dernières années. Les captures en 2015 et 2016 devraient être maintenues au plus bas niveau possible.
- Les projections pour 2016 et 2017 indiquent qu'avec un prélèvement annuel de 1 500 t (2015-2016 et 2016-2017), la biomasse mature devrait augmenter. Cette augmentation serait principalement reliée à l'abondance des récentes cohortes de 2011 et 2012. L'abondance de celles-ci devra cependant être confirmée au cours des prochaines années.
- Les outils diagnostiques de l'ASP montrent des incertitudes dans les estimations à l'âge. Cette problématique est présente depuis plusieurs années. Cependant, ces incertitudes ne remettent pas en question le fait que le stock demeure en zone critique. De nouvelles approches analytiques pourraient être envisagées.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

En été, la morue de 3Pn, 4RS se répartit sur l'ensemble du nord du golfe du Saint-Laurent à des profondeurs variant de 50 à 200 mètres. En hiver, les poissons se rassemblent au sud-ouest (3Pn) et au sud (3Psa et 3Psd) de Terre-Neuve à des profondeurs variant entre 300 et 500 m. Des études de marquage indiquent que ce stock est généralement isolé des stocks voisins. Il semble y avoir peu de mélanges avec les stocks adjacents soit; en été au sud-ouest (4T) et au nord-est (2J, 3KL) ainsi qu'au sud-est en hiver (3Ps).

Le frai se déroule principalement en avril et en mai à des profondeurs de 200 à 250 mètres. La principale aire de reproduction est située au large de Port-au-Port (côte ouest de Terre-Neuve). L'âge à 50 % de maturité a varié dans le temps pour ce stock et il se situe actuellement entre 4 et 5 ans. Suite au frai, les œufs se dispersent selon les courants de surface et à l'automne les juvéniles rejoignent les milieux plus profonds.

L'alimentation de la morue est diversifiée (zooplancton, crustacés, poissons pélagiques et benthiques). Les morues de grandes tailles s'alimentent notamment de harengs, de poissons plats, de morues et de crabes. La prédation sur la morue du nord du golfe est peu documentée alors que plusieurs études réalisées dans la partie sud du golfe du Saint-Laurent (4T) rapportent une prédation potentiellement élevée sur la morue par le phoque gris.

Écosystème

Pêches et Océans Canada (MPO) évalue annuellement les conditions océanographiques physiques qui prévalent dans le golfe du Saint-Laurent à l'aide du programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA). Les conditions rencontrées dans le nord du golfe au cours des 4 dernières années (2011 à 2014) étaient généralement plus chaudes comparativement aux moyennes historiques pour les températures de l'eau en surface, de la couche intermédiaire froide et des eaux profondes. Par contre, le volume de glace de mer de l'hiver 2013-2014 a atteint la troisième valeur la plus élevée depuis 1969, par conséquent les caractéristiques de la couche intermédiaire froide de l'été 2014 ont été davantage représentatives de la moyenne historique.

Bien qu'à des niveaux bas, les populations de capelan et de hareng sont stables ou à la hausse alors que le maquereau est à la baisse. Le stock de flétan du Groenland est stable alors que celui du flétan atlantique est en augmentation. Bien que la biomasse du stock de sébaste (unité 1 et 2) est faible, de fortes cohortes (2011, 2012) ont été observées ces dernières années, notamment dans le nord du golfe.

Pêche

Le TAC et les débarquements de morue ont diminué régulièrement de 1984 à 1993 dans le nord du golfe du Saint-Laurent (Figure 2). La pêche a fait l'objet d'un moratoire de 1994 à 1996 ainsi qu'en 2003. Les débarquements ont varié entre 1 772 et 6 470 t entre 2004 et 2011 pour des TAC variant de 2 000 à 7 000 t (Tableau 1). Depuis 2012, le TAC annuel est de 1 500 t et les débarquements ont été de 1 311 t, 1 206 t et 1 229 t pour 2012, 2013 et 2014 (données préliminaires). Les débarquements de morue dans la pêche récréative ne sont pas connus.

Les indices de performance de la pêche commerciale dérivés des données des journaux de bord, pour les flottilles à engins fixes (filet maillant et palangre, bateaux de Terre-Neuve de moins de 35 pieds et bateaux du Québec de moins de 45 pieds) montrent une augmentation des captures par unité d'effort (CPUE) après le moratoire de 2003, la valeur maximale ayant été observée en 2004 pour le filet maillant et en 2006 pour la palangre (Figure 3). Suivant ces maximums, les CPUE ont diminué jusqu'en 2009 puis remonté jusqu'en 2013. En 2014, ces indices sont légèrement inférieurs aux valeurs de 2013 et se situent au niveau de la moyenne de leur série respective. L'indice de performance de la pêche commerciale pour les grands palangriers (région du Québec) suggère les mêmes tendances.

Les poissons capturés dans la pêche commerciale sont âgés de 3 à 13 ans. Pendant les années où les CPUE dans la pêche commerciale étaient les plus élevés (2005, 2006, 2013, 2014), la proportion d'individus de plus de 7 ans dans les débarquements variait entre 72 % et 83 %, alors que pendant les années où les CPUE étaient plus faibles (2008 à 2011), cette proportion variait de 45 % à 65 %.

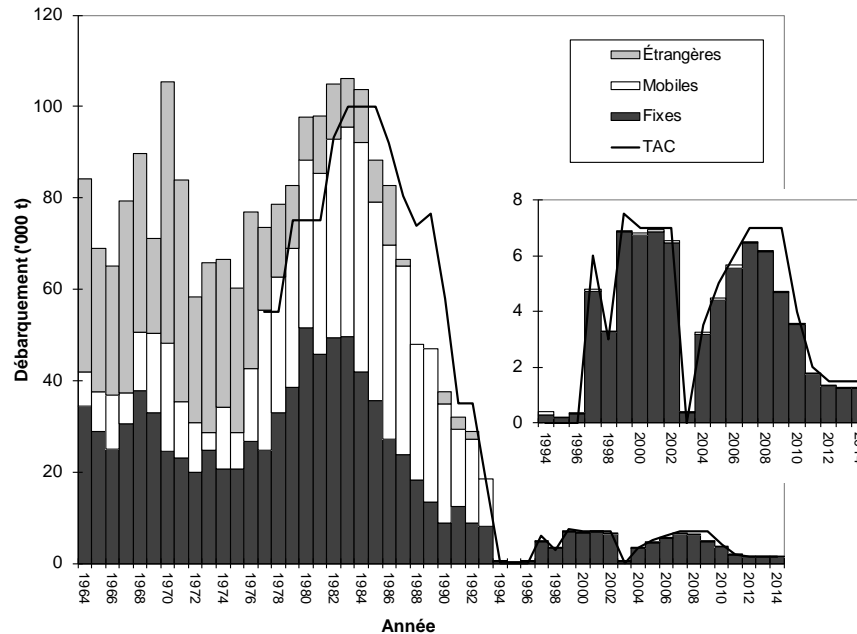


Figure 2. Débarquements annuels et total autorisé des captures (TAC) par année de gestion. (1964-1998 : gestion selon l'année calendrier; 1999: TAC du 1999/01/01 au 2000/05/14; 2000 à 2014: TAC du 15 mai au 14 mai de l'année suivante).

Tableau 1. TAC et débarquement (en milliers de tonnes) de morue des divisions 3Pn, 4RS.

Année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TAC	0 ¹	4	5	6	7	7	7	4	2	1,5	1,5	1,5
Débarquements	0,4	3,3	4,5	5,7 ²	6,5	6,2 ³	4,7	3,6	1,8	1,3	1,2	1,2 ⁴

¹ Moratoire

² Inclut 75 t de la pêche récréative

³ Inclut 67 t de la pêche récréative

⁴ Données préliminaires

Depuis 1999, plus de 90 % des débarquements de morue proviennent de la pêche dirigée à la morue. Les débarquements de morue en prise accessoire sont faibles et se font principalement dans les pêches dirigées au flétan atlantique et au flétan du Groenland tandis que les captures de prises accessoires dans la pêche dirigée à la morue du nord du golfe sont faibles et sont essentiellement composées de flétan du Groenland et de flétan atlantique.

La morue est également une prise accessoire non comptabilisée dans les statistiques de débarquement de la pêche à la crevette. Ces captures sont de 1 kg ou moins par trait et les morues capturées sont de petites tailles, soit moins de 30 cm (1-2 ans). Une analyse de la base de données des observateurs en mer indique que la morue serait capturée dans un peu plus de 20 % des traits de chalut des crevettiers. En nombre, ces captures représentent moins de 1 % des estimations de biomasse du relevé du MPO.

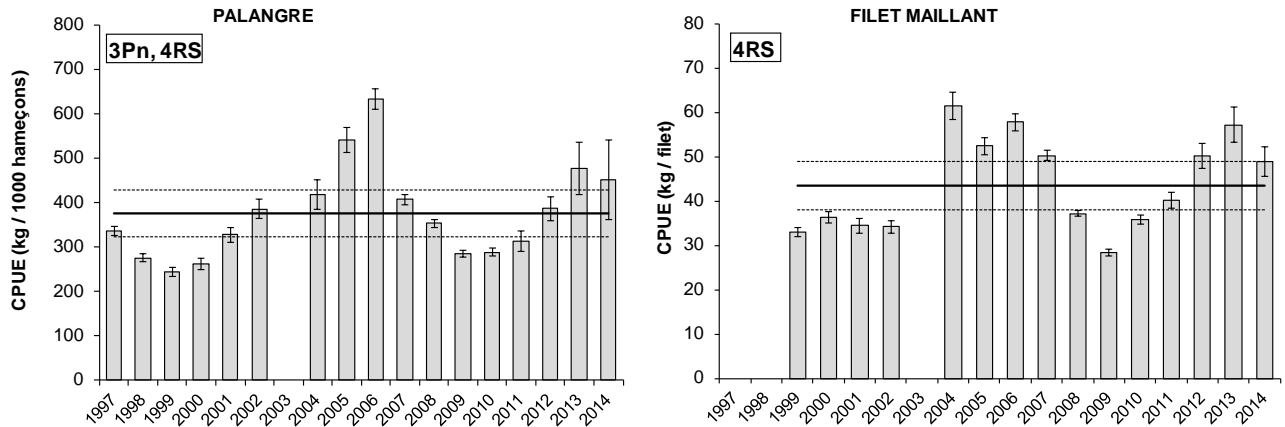


Figure 3. Capture par unité d'effort (CPUE) \pm IC à 95 % calculée à partir des journaux de bord de la pêche commerciale pour les bateaux du Québec (< 45 pieds) et de Terre-Neuve (< 35 pieds) de 1997 à 2014. La ligne pleine représente la moyenne de la série (1997 ou 1999 à 2013) et les lignes pointillées \pm $\frac{1}{2}$ écart type autour de la moyenne.

ÉVALUATION

Source de renseignements

L'état du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent a été évalué à l'aide de données provenant des pêches commerciales (débarquements, nombre à l'âge, indice de performance de la pêche), d'un programme de marquage (taux d'exploitation), d'un indice d'abondance calculé à partir du relevé de recherche du MPO (4RS, 1990 à 2014), des indices d'abondances du programme sentinelle avec engins fixes (filets maillants et palangres 1995 à 2014), d'un indice d'abondance dérivé du programme des pêches sentinelles avec engins mobiles (3Pn, 4RS, 1995-2014), des données biologiques, maturité et fécondité, provenant d'un relevé annuel depuis 2002 (sauf 2003) et des données sur la condition de la morue récoltées annuellement depuis 1998.

État du stock

Données biologiques

La proportion des poissons matures à 4 ans était inférieure à 10 % avant 1994, alors que depuis 1995, elle est généralement supérieure à 15 % et même supérieure à 40 % en 1995, 1997, 1999, 2009 et 2011. Celle-ci a varié de 18 à 25 % au cours des trois dernières années. La fécondité à l'âge a diminué entre 1984 et 1994. Une augmentation graduelle est observée depuis 1994 et les niveaux actuels sont maintenant comparables à ceux des années 1985 à 1989.

Le suivi de la condition physique de la morue effectué principalement dans le cadre du programme des pêches sentinelles montre un cycle annuel. Les indices de condition sont plus faibles au printemps avant le frai et ils augmentent ensuite de l'été jusqu'à l'automne où ils sont maximaux. En 2014, ce cycle saisonnier exprimé à l'aide de l'indice de Fulton (K somatique), est similaire à la moyenne observée de 1998 à 2013. En 2014, l'indice hépato somatique (IHS) qui suit davantage le succès récent d'alimentation des poissons, montre des valeurs comparables à la moyenne de 1998 à 2013.

Relevé du MPO

Les nombres et poids moyens par trait de chalut pour la morue sont généralement faibles et stables depuis 1992 (Figure 4). En 2014, on observe une augmentation de ces indices qui se situent au-dessus de la moyenne de la série 1990-2013. Depuis 1990, il s'agit de la deuxième valeur la plus élevée pour les nombres moyens par trait. En 2014, la large étendue de la distribution des fréquences de taille révèle notamment que les deux modes observés en 2013 à 18 et 26 cm demeurent modaux en 2014 à 23 cm (cohorte de 2012) et 34 cm (cohorte de 2011). L'abondance de ces deux cohortes est supérieure à la moyenne de la série 1990-2013.

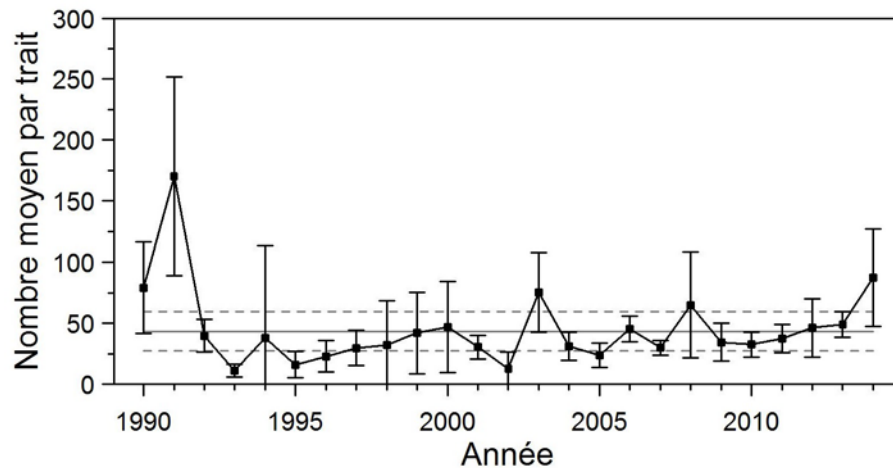


Figure 4. Nombre moyen de morues par trait dans le relevé du MPO dans 4RS. Les barres d'erreur indiquent l'intervalle de confiance à 95 % et les lignes horizontales indiquent la moyenne de la période 1990-2013 (ligne pleine) et les limites de référence supérieure et inférieure (lignes pointillées).

La distribution de la morue dans le secteur nord-est du golfe est demeurée semblable de 1994 à 2014. Tandis que dans la partie ouest du golfe, les concentrations de morue ont présenté une diminution graduelle de 1995 à 2006. À partir de 2007, la distribution spatiale de la morue s'est étendue dans la division 4S notamment au nord et à l'ouest de l'île d'Anticosti. Finalement, la distribution récente (2011-2014) de la morue est maintenant similaire à celle observée au début des années 90 (1990-1994) (Figure 5).

Pêche sentinelle engin mobile

L'indice du relevé des pêches sentinelles au chalut de fond provient de relevés stratifiés aléatoires réalisés en juillet sur l'ensemble des zones 3Pn, 4R et 4S. Il comprend deux périodes, de 1995 à 2002 impliquant uniquement des strates de profondeur supérieure à 20 brasses puis à partir de 2003, trois strates de 10 à 20 brasses ont été ajoutées à celles déjà échantillonnées. Cet indice ne montre aucune tendance claire (Figure 6). Les valeurs de 2014 (nombre et poids moyen par trait) sont au-dessus de la moyenne 2003-2013, ce qui s'explique notamment par l'abondance de poissons âgés de 2 et 3 ans dans les captures (cohorte 2011 et 2012).

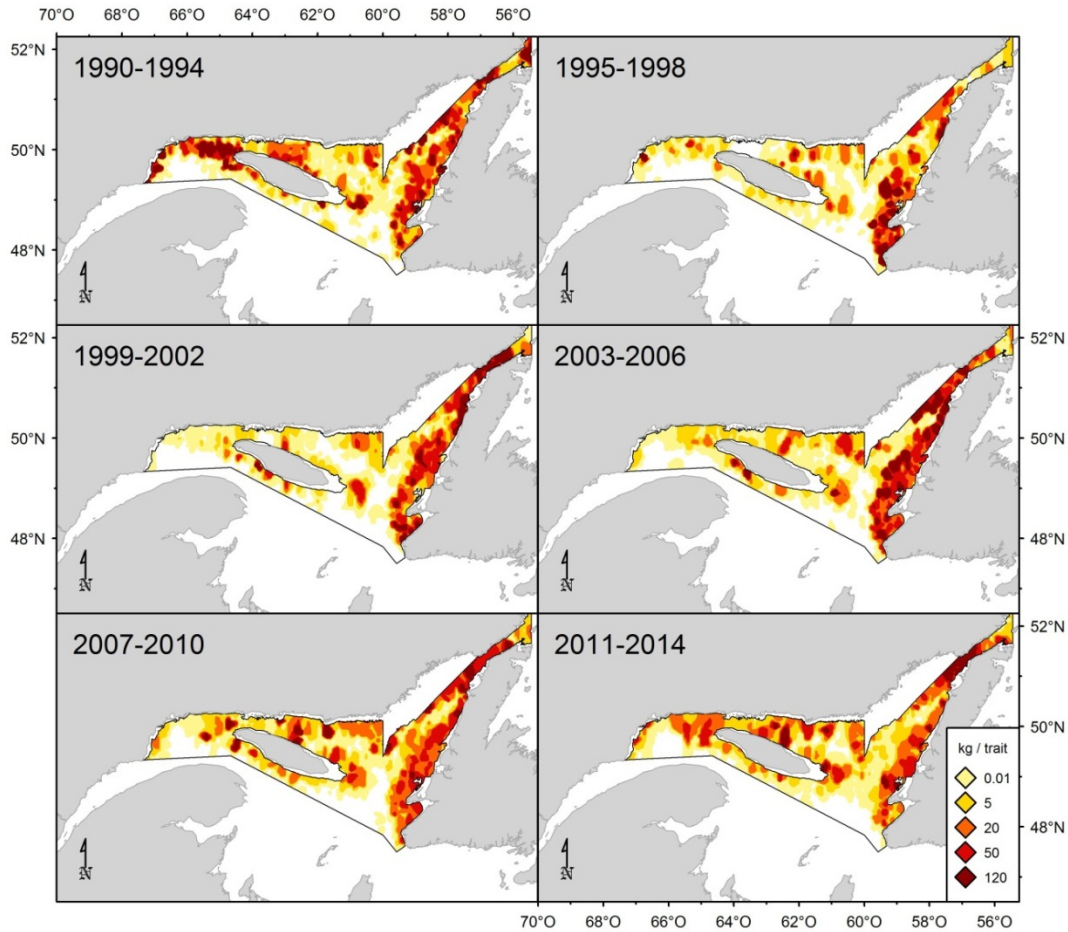


Figure 5. Distribution des taux de captures de morue (kg/trait de 15 minutes) dans le relevé du MPO dans 4RS.

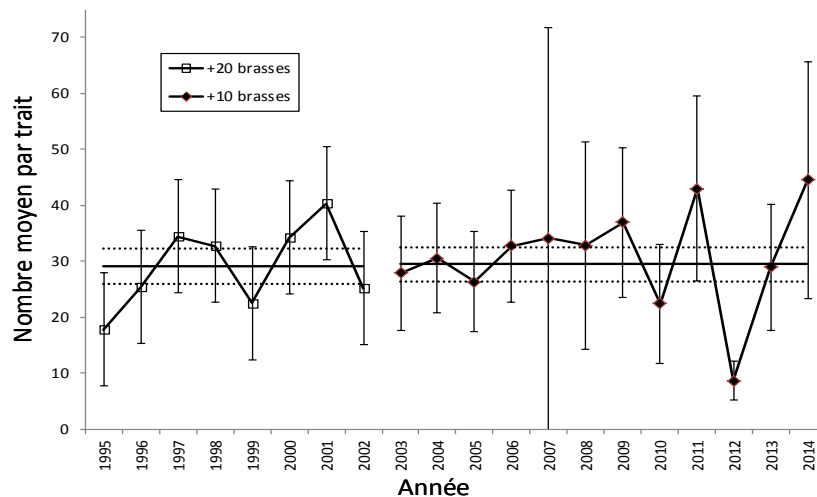


Figure 6. Nombre moyen de morues par trait de 30 minutes (\pm intervalle de confiance à 95 %) lors du relevé mobile des pêches sentinelles en juillet. Les lignes pleines représentent les moyennes de chaque série (1995-2002, 20 brasses et plus; 2003-2013, 10 brasses et plus) et les lignes pointillées \pm 1/2 écart-type autour de la moyenne.

Pêche sentinelle engins fixes

Les CPUE du programme des pêches sentinelles engins fixes (filets maillants et palangres) sont utilisées comme indices d'abondance dans l'évaluation de la morue depuis 1998. Les données sont récoltées à 24 sites répartis le long des côtes dans 3Pn, 4R et 4S. Les profondeurs moyennes de déploiement des engins sont de 90 mètres pour la palangre et de 80 mètres pour les filets maillants. L'indice des palangres a augmenté de 1995 à 2006 pour ensuite diminuer avec un minimum en 2010. Il a par la suite augmenté jusqu'en 2013. En 2014, la valeur de l'indice palangre se situe au niveau de la moyenne de la série (1995-2013). L'indice des filets maillants montre un patron similaire et la valeur en 2014 est également située au niveau de la moyenne de la série 1995-2013 (Figure 7). Il est à noter que ce patron est similaire à celui de la CPUE dans la pêche commerciale.

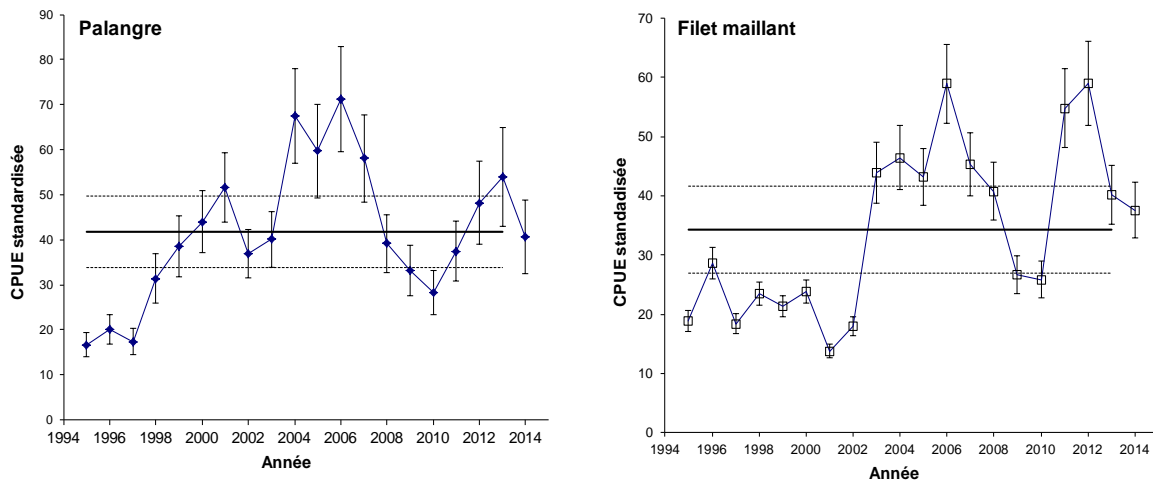


Figure 7. Capture par unité d'effort (CPUE) standardisée du programme des pêches sentinelles aux engins fixes. La ligne pleine représente la moyenne de la série 1995-2013 et les lignes pointillées $\pm 1/2$ écart-type autour de la moyenne. Les barres d'erreurs indiquent l'intervalle de confiance à 95 %.

Analyse séquentielle de population

Une analyse séquentielle de population (ASP), réalisée à l'aide du programme ADAPT NFT, a permis d'estimer plusieurs paramètres de l'état du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent dont : le taux d'exploitation, l'abondance de la population, la biomasse du stock reproducteur (BSR) et la mortalité naturelle (M). Cette dernière comprend toutes les sources potentielles de mortalité qui ne sont pas comptabilisées dans les statistiques de captures (F). L'ASP repose sur les captures à l'âge dans la pêche commerciale et s'ajuste à partir des différents indices d'abondance : sentinelle palangre (1995 à 2014, âges 3 à 13); sentinelle filet maillant (1995 à 2014, âges 4 à 13); sentinelle mobile ≥ 20 brasses (1995 à 2002, âges 1 à 11); sentinelle mobile ≥ 10 brasses (2003 à 2014, âges 1 à 11); et le relevé du MPO (1990 à 2014, âges 1 à 11).

Pour l'ASP, les valeurs de M ont été fixées à 0,2 de 1974 à 1985, à 0,4 de 1986 à 1996 et à 0,2 de 1997 à 2001. Pour la période 2002-2014, les valeurs de M ont été estimées par blocs de 4 ans à l'aide de l'analyse de sensibilité (*sensitivity Analysis, VPA/ADAPT/NFT*). Les valeurs estimées sont : $M=0,31$ pour 2002 à 2005, $M=0,51$ pour 2006 à 2009 et $M=0,50$ de 2010 à 2014. Des causes possibles pour expliquer l'augmentation de la mortalité naturelle à partir de 2006 sont la prédation par les phoques et la mortalité par pêche non comptabilisée.

L'abondance de la population de morue a nettement diminué de la fin des années 1980 au début des années 1990 (Figure 8). Elle a atteint un maximum de 559 millions d'individus en 1980 et un minimum de 31 millions en 1994. Cette abondance est demeurée faible et stable jusqu'en 2005 puis elle a

montré quelques fluctuations jusqu'en 2014. L'estimation pour 2015 (143 millions) est la valeur la plus élevée depuis 1993. Cette forte valeur repose essentiellement sur l'abondance des cohortes de 2011 et 2012. L'abondance des individus matures a aussi nettement diminué de 1982 à 1994 et elle est demeurée stable et faible jusqu'en 2014.

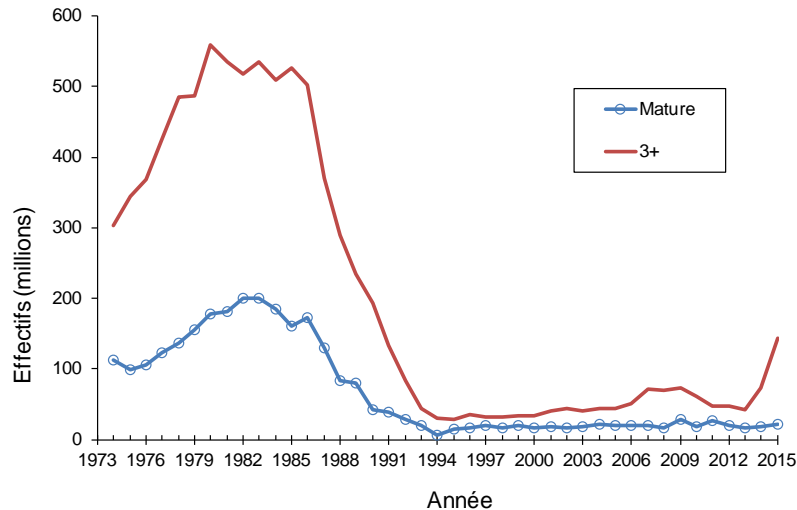


Figure 8. Estimation des effectifs totaux (individus de 3+ ans) et des effectifs matures par l'ASP.

L'abondance des individus de 3 ans, estimée par l'ASP depuis 1990, est plus élevée en 2007, 2008 et 2009 (cohortes de 2004 à 2006) ainsi qu'en 2014 et 2015 (Figure 9).

La biomasse du stock reproducteur se situe dans la zone critique, nettement sous le point de référence limite (PRL) depuis 1990 et elle est stable depuis plusieurs années. La valeur estimée pour 2014 est de $17\,559\,t \pm 1\,401$.

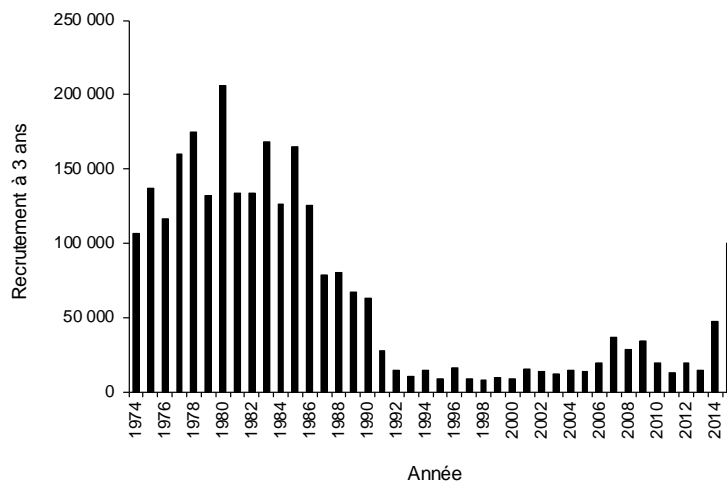


Figure 9. Estimation du nombre de recrues âgées de 3 ans par l'ASP.

Le taux d'exploitation des individus âgés de 7 à 9 ans, estimé à l'aide de l'ASP, a été élevé de 1997 à 2002 ainsi qu'en 2008 et il a nettement diminué de 2007 à 2014 (Figure 10) suivant les réductions du TAC.

Marquage

Un programme de marquage a permis d'étiqueter 87 147 morues entre 1995 et 2014 dans le nord du golfe afin notamment d'estimer un taux d'exploitation. De ce nombre, 7 000 étiquettes ont été retournées par les pêcheurs dont 89 % en provenance des zones 3Pn, 4R et 4S. Le taux d'exploitation estimé à partir de ce programme de marquage a augmenté de 2003 à 2007 pour ensuite diminuer et se situer à un niveau faible depuis 2011 (Figure 10).

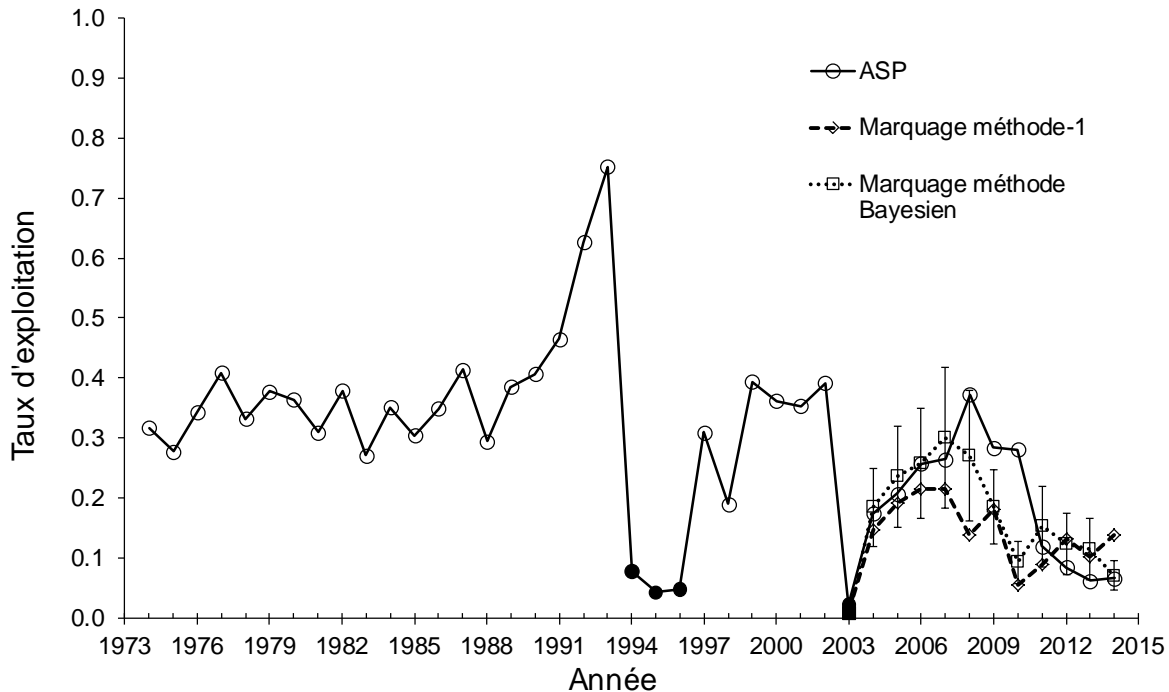


Figure 10. Taux d'exploitation estimés par l'ASP pour des morues de 7 à 9 ans et par le programme de marquage pour des poissons de 40 à 80 cm. Marquage, méthode-1 (classique) et marquage méthode-2 (approche bayésienne, les barres d'erreurs indiquent l'intervalle de confiance à 95 %). Les symboles pleins correspondent aux années de moratoire.

Perspectives

L'utilisation du modèle AGEPRO NFT a permis de faire des projections de la biomasse du stock reproducteur pour les années 2016 et 2017 à partir des résultats de l'ASP. La projection indique qu'avec un prélèvement annuel de 1 500 t (2015-2016 et 2016-2017), la BSR devrait augmenter. Les valeurs estimées pour 2015, 2016 et 2017 sont respectivement de 17 870 t \pm 1 657, 24 516 t \pm 4 619 et 36 480 t \pm 11 944. Ces prévisions sont principalement fondées sur l'abondance des récentes cohortes de 2011 et 2012. Toutefois, la BSR demeure nettement sous le point de référence limite.

Sources d'incertitude

Les conditions optimales pour l'utilisation d'une analyse séquentielle de population à l'aide du programme ADAPT comprennent notamment des captures élevées faisant varier la biomasse du stock. Or, les captures sont faibles depuis plusieurs années pour le stock de morue de 3Pn, 4RS. Ainsi, les outils diagnostiques de l'ASP montrent des incertitudes dans les estimations à l'âge. De plus, les estimations de la mortalité naturelle (M) sont élevées ces dernières années. De nouvelles approches analytiques pourraient donc être envisagées afin de valider les estimations des différents paramètres.

CONCLUSION

La présente évaluation indique que le stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent demeure dans la zone critique nettement sous le point de référence limite estimé à 116 000 t. Le taux d'exploitation est présentement à un niveau faible et la mortalité naturelle serait élevée. Un prélèvement annuel de 1 500 t pour les deux prochaines saisons permettrait d'augmenter la biomasse du stock reproducteur. Toutefois, cette augmentation est largement dépendante de l'abondance des cohortes de 2011 et 2012 dont les estimations devront être précisées au cours des prochaines années.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Sondage

Depuis 1998, l'association des pêcheurs de la Basse-Côte-Nord (APBCN) et le Fish, Food and Allied Workers Union (FFAW) de Terre-Neuve et du Labrador effectuent un sondage téléphonique (tirage aléatoire) auprès des pêcheurs à engins fixes détenant un permis de pêche dirigée à la morue. L'objectif est de documenter différents aspects en lien avec les pêches commerciales de la morue du nord du golfe du Saint-Laurent. Les résultats du sondage indiquent sensiblement les mêmes tendances que les CPUE de la pêche commerciale ainsi que les indices de pêches sentinelles avec engins fixes. En effet, les réponses à la question portant sur le rendement de la pêche indiquent que les rendements étaient supérieurs avant 2007, qu'ils ont diminué jusqu'en 2009, pour ensuite remonter jusqu'en 2014, et ce, pour les trois zones OPANO (Figure 11). Les répondants ont aussi indiqué que les poissons étaient de plus petites tailles en 2008 et 2009 et que les tailles avaient augmentées par la suite. Aucune observation marquée de changement dans la condition de la morue ou du portrait migratoire de la morue n'a été notée par les répondants au sondage.

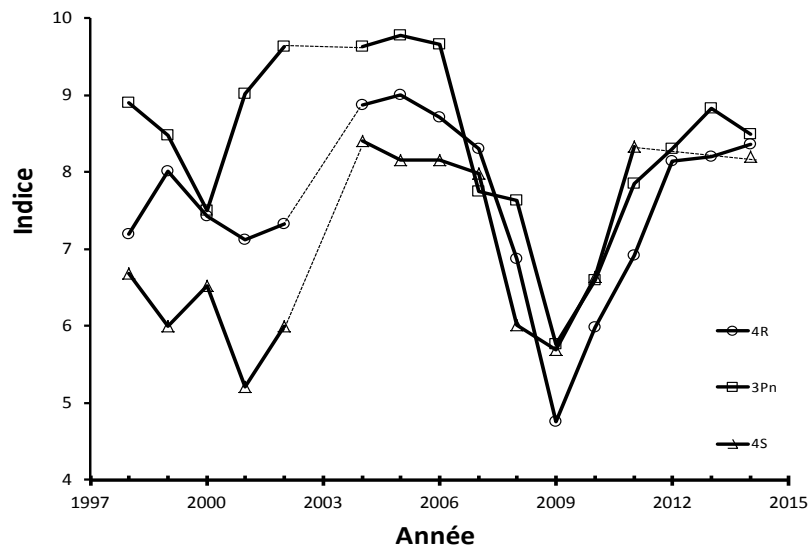


Figure 11. Indice du rendement par division OPANO à partir du sondage téléphonique mené auprès de pêcheurs aux engins fixes (lignes pointillée, années sans sondage).

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 19 février 2015 sur l'Évaluation de la morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

- Bourdages, H., Brassard, C., Desgagnés, M., Galbraith, P., Gauthier, J., Lambert, J., Légaré, B., Parent, E. et Schwab, P. 2015. [Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2014 dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2014/115. v + 96 p.
- Bousquet, N., Chassot, E., Duplisea, D.E., Hammill, M.O. (2014). Forecasting the Major Influences of Predation and Environment on Cod Recovery in the Northern Gulf of St. Lawrence. PLoS ONE 9(2): e82836. doi:10.1371/journal.pone.0082836.
- Dawe, E., M. Koen-Alonso, D. Chabot, D. Stansbury, D. Mullaney. 2012. Trophic interactions between key predatory fishes and crustaceans: comparison of two Northwest Atlantic systems during a period of ecosystem change. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 469: 233–248.
- Duplisea, D. et Fréchet, A. 2011. [Updated reference point estimates for northern Gulf of St. Lawrence \(3Pn, 4RS\) cod \(*Gadus morhua*\) based on revised beginning of year weights at age](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/003 iv + 8 p.
- Hammill, M.O., G.B. Stenson, D.P. Swain, and H.P. Benoît. 2014. Feeding by grey seals on endangered stocks of Atlantic cod and white hake. ICES Journal of Marine Science; doi:10.1093/icesjms/fsu123.
- Le Bris A., Fréchet A. et Brêthes, J.-C. 2009. [Estimation du taux d'exploitation du stock de morue franche \(*Gadus morhua*\) du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) à partir de données de marquage](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc de rech. 2009/012. V +35.
- Le Bris, A., Fréchet, A., Galbraith, P.S., Wroblewski, J.S., 2013. Evidence for alternative migratory behaviours in the northern Gulf of St. Lawrence population of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). ICES J. Mar. Sci. 70, 793–804.
- MPO. 2007. [Prise en considération des changements dans la mortalité naturelle au sein des stocks de morue du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/002.
- MPO. 2011. [Évaluation du potentiel de rétablissement de la morue franche \(*Gadus morhua*\) de l'unité désignable du Nord Laurentien \(3Pn, 4RS et 3Ps\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/026.
- MPO. 2012. [Évaluation du stock de la morue du nord de golfe Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\) en 2011](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/005.
- Yvelin, J.-F., Fréchet, A. et Brêthes, J.-C. 2005. [Parcours migratoires et structure du stock de la morue du nord du golfe du Saint-Laurent \(3Pn, 4RS\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc de rech. 2005/055. 56p.

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

Courriel : Bras@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Évaluation du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS) en 2014.
Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/041.

Also available in English:

DFO. 2015. Assessment of the northern Gulf of St. Lawrence (3Pn, 4RS) cod stock in 2014. DFO Can.
Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2015/041.