



TAILLE DU HARENG DU SUD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT (DIVISION 4T DE L'OPANO) À 50 % DE MATURITÉ

Contexte

Conformément à la réglementation et à l'ordonnance de modification en vigueur, la taille minimum au débarquement du hareng dans le sud du golfe du Saint-Laurent (sud du golfe) est fixée actuellement à 24,5 cm (longueur à la fourche). La limite de taille minimale a été établie initialement pour répondre aux besoins du marché. Toutefois, une étude scientifique menée en 1995 a conclu que la limite de 24,5 cm imposée par la réglementation faisait en sorte que les senneurs capturaient un petit nombre de harengs juvéniles, environ 2 % des prises en 1994 et 5 % des prises en 1995 (Clayton *et al.*, 1996). La réglementation permet aux pêcheurs de capturer des harengs de moins de 24,5 cm jusqu'à concurrence de 10 % du total des prises. D'autres mesures de gestion sont prises quand cette proportion est dépassée. La proportion de harengs de moins de 24,5 cm capturés dans le cadre de la pêche du hareng à la senne en 2007 a été plus élevée qu'au cours des années précédentes. La Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture a demandé un avis pour déterminer la taille actuelle à 50 % de maturité dans les stocks de hareng du sud du golfe.

Renseignements de base

La population de hareng dans le sud du golfe est constituée de deux composantes : une composante de reproducteurs de printemps et une composante de reproducteurs d'automne. Dans la division 4T de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), ces deux composantes sont ciblées par une flottille de pêche côtière au filet maillant (77 % du quota) et une flottille de pêche à la senne (23 % du quota). Une bonne part des débarquements de la flottille de senneurs sont effectués en septembre et en octobre.

Le stade de maturité du hareng est déterminé par un examen en laboratoire des gonades d'échantillons biologiques et par la comparaison de celles-ci à une plage d'indices gonado-somatiques. La répartition des harengs adultes qui ne se reproduisent pas parmi les groupes de reproducteurs est effectuée à l'aide d'un indice gonado-somatique, qui permet de classer le hareng selon son stade de maturité, et d'une clé mensuelle, qui lie le stade de maturité et le mois à un groupe de reproducteurs. Pour les harengs juvéniles, l'imputation à un groupe de reproducteurs est fondée sur la taille au moment de la capture et sur la forme des otolithes.

Pour obtenir la gamme complète de tailles des harengs juvéniles et matures à partir d'échantillons biologiques, nous avons utilisé des relevés de recherche comme sources de données pour les analyses de la maturité. Le relevé acoustique annuel du hareng mené au début de l'automne (fin septembre-octobre) comprend la collecte d'échantillons de poissons des concentrations de hareng dans les secteurs côtiers de Chaleur-Miscou et au nord de l'Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.) (LeBlanc *et al.*, 2007). Le relevé annuel du poisson de fond au chalut de fond effectué en septembre comprend l'échantillonnage des harengs dans les eaux côtières légèrement plus profondes dans l'ensemble du sud du golfe (Hurlbut *et al.*, 2007). Les

deux relevés couvrent les principales concentrations automnales des deux composantes de reproducteurs et coïncident avec la période de pointe de la pêche automnale.

Analyse et réponse

Méthodes

Nous avons établi deux classes de maturité à partir des données sur la maturité des gonades des échantillons de poissons des deux composantes de reproducteurs : 1) *Juvenile* : harengs juvéniles; 2) *Mature* : tous les harengs matures avant, pendant et après la reproduction. Nous avons mesuré la longueur totale de chaque poisson échantillonné. La longueur minimale réglementaire consiste en une mesure de la longueur à la fourche. Pour les besoins de l'analyse, nous avons converti toutes les longueurs totales en longueurs à la fourche au moyen d'une formule de conversion établie à partir de mesures en laboratoire effectuées en 2004 : longueur à la fourche = (0,8973 * longueur totale) + 0,032. Une longueur à la fourche de 24,5 cm correspond à une longueur totale de 27,3 cm.

La longueur à la fourche médiane à maturité (L_{50}) est définie comme étant la longueur à laquelle 50 % des individus sont matures et elle est généralement utilisée pour décrire la maturité sexuelle de stocks de poissons. Nous avons examiné les données sur le hareng tirées des relevés du poisson de fond et acoustique des années 1995 à 2006.

Année	Relevé acoustique			Relevé du poisson de fond		
	Repro. d'automne échantillonnés	Repro. de printemps échantillonnés	Échantillons n	Repro. d'automne échantillonnés	Repro. de printemps échantillonnés	Échantillons n
1995	209	435	13	645	321	22
1996	420	469	16	326	228	16
1997	559	334	17	917	401	26
1998	1422	1462	52	856	213	17
1999	694	449	22	440	190	23
2000	1085	358	26	453	145	16
2001	901	1035	35	524	152	21
2002	480	451	16	408	233	19
2003	454	473	18	243	62	11
2004	372	331	14	594	216	23
2005	2112	550	51	471	172	18
2006	984	310	26	345	94	13

Nous avons analysé les données de chaque relevé et de chaque année d'abord en établissant une distinction entre les deux composantes de reproducteurs et ensuite en combinant toutes les données. Nous avons estimé la L_{50} à partir de la proportion observée de poissons matures de chaque longueur à l'aide d'un modèle logistique (SAS PROC PROBIT). Les analyses ont d'abord été effectuées à l'aide de la proportion observée non pondérée de poissons matures parmi les échantillons biologiques, puis à l'aide de la même proportion pondérée selon un indice d'abondance au site d'échantillonnage. L'échantillonnage dans le cadre du relevé acoustique n'a été effectué que dans la baie des Chaleurs et sur la côte nord de l'Î.-P.-É., où le hareng et les activités de pêche sont concentrés à cette période de l'année. Les travaux d'échantillonnage dans le cadre du relevé du poisson de fond ont été menés à tous les sites d'échantillonnage.

Nous avons examiné les différences de maturité entre les mâles et les femelles en estimant la L_{50} (avec des intervalles de confiance) pour une période de cinq ans à l'aide d'un grand nombre

d'échantillons. Pour évaluer l'effet des variations géographiques de la L_{50} , nous avons divisé en deux secteurs les données des relevés acoustiques des années où le nombre d'échantillons était élevé : le secteur de la baie des Chaleurs (divisions 4TM et 4TN de l'OPANO) et le secteur au nord de l'Î.-P.-É.

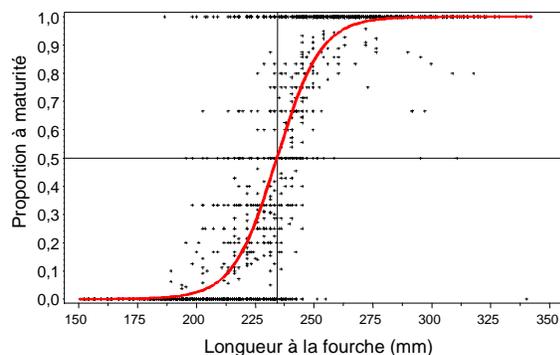
Nous avons analysé les différences interannuelles de la L_{50} en comparant la donnée du chi carré liée à l'effet de l'année à 1 000 analyses effectuées avec les données attribuées aléatoirement selon l'année. Les modèles ajustés en fonction des observations pondérées ont fourni des estimations moins variables de la L_{50} annuelle; toutefois, les limites de confiance de la L_{50} étaient sensibles à l'échelle du facteur de pondération et ont été jugées peu fiables. Nous avons calculé les limites de confiance de la L_{50} annuelle en échantillonnant les données avec répétition pour chaque année (méthode bootstrap). Nous avons dérivé les limites de confiance à 95 % des analyses bootstrap à partir des percentiles 2,5 et 97,5 des 1 000 estimations de la L_{50} pour chaque année.

Résultats

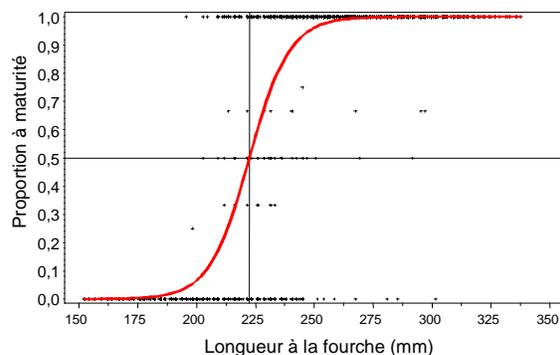
Nous avons comparé la L_{50} des harengs mâles et femelles reproducteurs d'automne observés dans le cadre des relevés acoustiques menés dans le secteur de Chaleur-Miscou pendant une période de cinq ans. Pour toutes les années examinées, la L_{50} n'était pas significativement différente entre les sexes. Toutes les analyses plus poussées ont été effectuées en combinant les données sur les harengs mâles et femelles.

Durant les relevés acoustiques, le hareng avait tendance à se concentrer dans la baie des Chaleurs, et 75 % ou plus des échantillons ont été prélevés dans le secteur de Chaleur-Miscou. Cependant, en 2000, 2005 et 2006, le nombre d'échantillons prélevés à l'Î.-P.-É. a été suffisant pour permettre une analyse de comparaison entre le secteur de Chaleur-Miscou et le secteur au nord de l'Î.-P.-É. La L_{50} était significativement plus élevée dans le secteur de Chaleur-Miscou que dans le secteur au nord de l'Î.-P.-É. en 2000 et en 2005, mais elle était semblable dans les deux secteurs en 2006. Dans tous les cas, la L_{50} était plus faible dans le secteur au nord de l'Î.-P.-É., et nous avons conclu qu'il est plus approprié d'utiliser les données des deux secteurs pour obtenir une meilleure couverture de la zone de stock.

Le test de randomisation visant à vérifier les variations interannuelles de la L_{50} était hautement significatif. C'est pourquoi nous avons analysé les données en fonction de l'année. Après avoir étudié les deux groupes de reproducteurs séparément, nous avons conclu que les différences interannuelles de L_{50} n'étaient pas significatives pour la plupart des années de la série chronologique et nous avons décidé de combiner les données. Nous avons également conclu que la combinaison des données donne une meilleure idée de la composition en espèces des prises de la pêche d'automne à la senne. Des exemples des ogives de maturité du modèle logistique sont présentés pour les données des deux types de relevés de la période de 1999 à 2006 (figure 1).



Relevé acoustique 1999-2006



Relevé du poisson de fond 1999-2006

Figure 1. Ogives de maturité du hareng de 4T pour les années choisies en fonction du relevé.

Les estimations de la longueur à la fourche à 50 % de maturité fondées sur les données des relevés du poisson de fond étaient en général plus basses que celles fondées sur les données des relevés acoustiques. Nous avons obtenu les mêmes résultats en comparant la L_{50} des deux secteurs couverts par le relevé acoustique. Nous avons conclu que le nombre d'échantillons prélevés et le nombre de traits effectués lors des relevés du poisson de fond sont trop petits, et que les traits de pêche sont généralement effectués dans des eaux plus profondes que les eaux fréquentées par le hareng à cette période de l'année. Le nombre d'échantillons dans la fourchette de L_{50} était également plus petit dans les données des relevés du poisson de fond que dans les données des relevés acoustiques.

Pour déterminer les valeurs de la L_{50} , nous avons ajusté les modèles en fonction des données biologiques pondérées des relevés acoustiques. Les limites de confiance de la L_{50} fondées sur les données pondérées ont été obtenues à l'aide de simulations bootstrap (figure 2). Lorsque nous calculons la moyenne de la L_{50} pour la période approximative où le hareng peut se reproduire (huit ans), nous obtenons une estimation de 23,5 cm pour la période de 1999 à 2006.

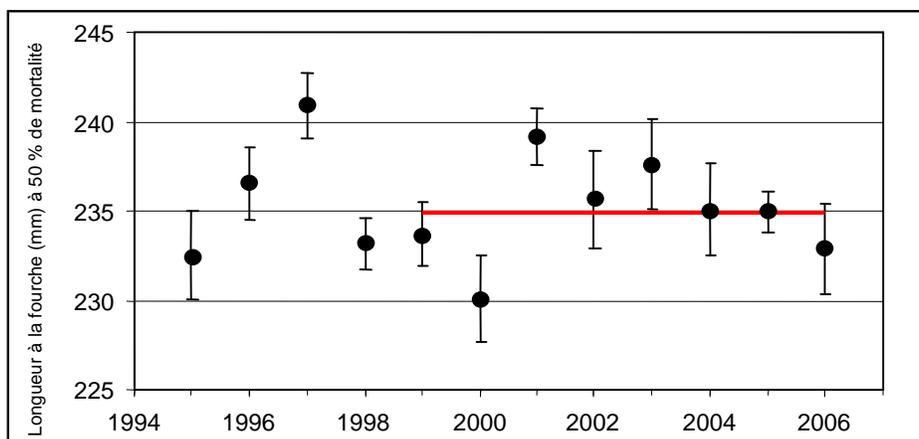


Figure 2. Longueur à la fourche des harengs de 4T à 50 % de maturité (L_{50}) fondée sur les relevés acoustiques annuels dans le secteur de Chaleur-Miscou et au nord de l'Île-du-Prince-Édouard. La $L_{50} \pm$ les limites de confiance des percentiles 2,5 et 97,5 est fondée sur les estimations bootstrap à partir des observations pondérées. La ligne représente la moyenne pour la période de 1999 à 2006.

Conclusions

D'après la moyenne des données biologiques tirées des relevés acoustiques récents pour le nombre d'années où un hareng peut se reproduire, nous estimons la L_{50} à 23,5 cm pour le hareng du sud du golfe.

Grâce aux données des relevés acoustiques, nous avons échantillonné les principales concentrations automnales de hareng durant la période d'alimentation automnale et durant leur migration de l'ouest vers l'est de la région du sud du golfe. En pondérant les données en fonction de l'abondance locale, nous avons mis l'accent sur l'aire de répartition principale du hareng lors de la période de pointe de la pêche d'automne, ce qui a permis de faire en sorte que l'estimation de la L_{50} moyenne reflète les différences régionales notées.

Les changements dans le profil d'exploitation d'un stock de poissons qui visent à englober une part plus grande des petits poissons pourraient entraîner des fluctuations du taux d'exploitation de référence du stock. La pêche peut avoir une incidence sur l'évolution des caractéristiques phénotypiques des poissons, y compris l'âge ou la taille à maturité (Law, 2000). Selon la nature et l'intensité de la pêche, la L_{50} des poissons d'un stock peut varier au fil du temps. Si un des objectifs de la pêche consiste à assurer la présence de harengs de grande taille dans le stock, il est nécessaire de mettre en œuvre une stratégie de gestion qui permettra d'assurer que des harengs survivront assez longtemps pour atteindre une grande taille et se reproduire.

Collaborateurs

Participants

Organisation

Claude LeBlanc (co-auteur)	MPO, Direction des océans et des sciences, Région du Golfe
Rod Morin (co-auteur)	MPO, Direction des océans et des sciences, Région du Golfe
Hugues Benoit	MPO, Direction des océans et des sciences, Région du Golfe
Ghislain Chouinard	MPO, Direction des océans et des sciences, Région du Golfe
Michel Comeau	MPO, Direction des océans et des sciences, Région du Golfe
Tom Hurlbut	MPO, Direction des océans et des sciences, Région du Golfe
Marc LeCouffe	MPO, Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture, Région du Golfe
Luc Savoie	MPO, Direction des océans et des sciences, Région du Golfe
Tobie Surette	MPO, Direction des océans et des sciences, Région du Golfe

Approuvé par

Michael Chadwick Directeur, Direction des océans et des sciences, Région du Golfe
(novembre 2007)

Sources de renseignements

Claytor, R., C. LeBlanc, J. Dale, G. Nielsen, L. Paulin, C. MacDougall, and C. Bourque. 1996. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1995. DFO. Atl. Fish. Res. Doc. 96/79.

Hurlbut, T., G.A. Poirier, D.P. Swain, R. Morin, et C. LeBlanc. 2007. Résultats préliminaires du relevé au chalut de fond de septembre 2006 dans le Sud du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2007/001.

Law, R. 2000. Fishing, selection, and phenotypic evolution. ICES Journal of Marine Science, 57: 659-669.

LeBlanc, C.H., G.A. Poirier, C. MacDougall, C. Bourque, et J. Roy. 2007. Évaluation des stocks de hareng de la zone 4T de l'OPANO dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2006. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2007/016.

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Régions des Maritimes et du Golfe
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) Canada
B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Télécopieur : 902-426-5435
Courriel : XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2007

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



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2007. Taille du hareng du sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'OPANO) à 50 % de maturité. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2007/019.