

STOCK ASSESSMENT OF THE GULF OF MAINE - GEORGES BANK ATLANTIC HERRING COMPLEX, 2003

W.J. Overholtz¹, L.D. Jacobson¹, G.D. Melvin², M. Cieri³,
M. Power², D. Libby³, and K. Clark²

¹U.S. NOAA/NMFS Northeast Fisheries Science Center
Woods Hole, MA
02543 USA

²Department of Fisheries and Oceans
Biological Station
St. Andrews, New Brunswick
E5B 2L9

³Maine Department of Marine Resources
Boothbay Harbor Lab
West Boothbay Harbor, ME
04575 USA

Executive Summary

The Transboundary Resource Assessment Committee (TRAC) met during 10-14 February, 2003 in the Conference Center, Biological Station, St Andrews, NB, Canada, to assess the Gulf of Maine-Georges Bank Atlantic herring complex. Some data were preliminary (i.e. 2002 landings) at the time of the meeting and all analyses were completed with these data. Two assessments were presented at the meeting, a forward projection analysis (Chapter 10) and an ADAPT assessment (Chapter 14). The review committee did not reject either assessment; therefore, the results of both approaches are contained in this document. However, much progress was made on many other facets of the status of the herring complex. For example, both counties agreed that an assessment of the overall complex was warranted, that historic tagging information was still relevant, that multiple research survey time-series should be used in the analysis, and that the new acoustics results should be used.

Sommaire

Du 10 au 14 février 2003, le Comité d'évaluation des ressources transfrontalières (CERT) s'est réuni au Centre des conférences de la Station biologique de St. Andrews, située à St. Andrews (N.-B.), au Canada, pour évaluer le complexe de stocks de hareng du golfe du Maine et du banc Georges. Même si certaines données étaient préliminaires (prises pour 2002), toutes les analyses ont été effectuées. Deux évaluations ont été présentées, une analyse selon un modèle à projection prospective (chapitre 10) et une évaluation selon un modèle ADAPT (chapitre 14). Le comité d'examen ne les ayant pas rejetées, les résultats sont ici présentés. En outre, de grands progrès ont été réalisés au titre de nombreux autres aspects de l'état de ce complexe de stocks. Par exemple, les deux pays ont convenu qu'une évaluation de l'ensemble du complexe était justifiée, que les données historiques d'étiquetage étaient encore pertinentes, que l'analyse devait reposer sur des séries chronologiques multiples de données de relevé de recherche et que les résultats des nouveaux relevés acoustiques



The assessment focused on the fishery during 1959-2002, but historically landings of herring in coastal Maine have occurred over several centuries. The fishery on Atlantic herring in the region shifted from fixed gear with landings dominated by juvenile herring in the 1950s and 1960s to an intense foreign trawl fishery that occurred offshore (Georges Bank) by ICNAF countries in the mid 1960s through the late 1970s. In recent years, the fishery captures adult herring and landings are dominated by mid-water trawlers. Landings during the last 15 years have averaged slightly over 100,000 mt, and almost 123,000 mt during 1998-2002.

The herring assessment utilized research survey data from a variety of sources. Indices are available from NMFS research bottom trawl surveys [winter (1992-2002), spring (1968-2002), autumn 1963-2002]], Canadian research bottom trawl surveys [winter (1986-2002)], US and Canadian larval herring surveys (US 1971-1994, Canada 1987-1995), US herring acoustic surveys on Georges Bank (1998-2002) and Maine DMR inshore herring acoustic surveys (1999-2002). Trends from US and Canadian bottom trawl surveys indicate a decline in herring during the late 1960s through the 1970s, a very low period of abundance during the late 1970s through the late 1980s, and recovery during the 1990s. Both larval herring surveys indicate an increasing trend during the late 1980s and early 1990s. The US herring acoustic survey on Georges Bank indicates that a major recovery of herring has occurred on Georges Bank and a large herring biomass is present, while the acoustic survey in Maine inshore waters indicates a relatively stable biomass for the inshore component.

The forward projection analysis suggests that a major recovery of the entire herring complex occurred during the 1990s. Fishing mortality increased steadily to about $F=0.8$ during the late 1960s and then increased further to above $F= 1.0$ in the mid to late 1970s and early 1980s. Fishing mortality declined in the late 1980s and 1990s and has remained low during recent years ($F_{2002}=0.06$). Total stock biomass declined from a high of 1.4 million mt in 1962 to a low of 87,000 mt in 1982. Stock biomass increased gradually

devraient être utilisés.

L'évaluation a ciblé la période de pêche allant de 1959 à 2002, bien que le hareng soit pêché dans les eaux côtières du Maine depuis plusieurs siècles. Pratiquée aux engins fixes dans les années 50 et 60 et ciblant les juvéniles, la pêche a connu, du milieu des années 60 jusqu'à la fin des années 70, un virage serré vers une pêche hauturière (banc Georges) intense au chalut par des pays membres de la CIPAN. Depuis quelque temps, la plus grande partie des prises, composées d'adultes, sont récoltées par des chalutiers semi-pélagiques. Les prises des 15 dernières années se chiffraient en moyenne un peu au-dessus de 100 000 t. Elles se situaient à presque 123 000 t pendant la période 1998-2002.

Des données de relevé de recherche provenant de diverses sources ont été utilisées pour l'évaluation : indices issus des relevés au chalut de fond effectués par le NMFS [hiver (1992-2002), printemps (1968-2002), automne (1963-2002)], des relevés canadiens au chalut de fond [hiver (1986-2002)], des relevés canadiens (1987-1995) et américains (1971-1994) des larves de hareng, des relevés acoustiques américains du hareng sur le banc Georges (1998-2002) et des relevés acoustiques côtiers du hareng effectués par le DMR du Maine (1999-2002). Les tendances dégagées des résultats des relevés canadiens et américains au chalut de fond indiquent que l'abondance du hareng a diminué à partir de la fin des années 60 et tout au long des années 70; elle était très faible de la fin des années 70 jusqu'à la fin des années 80, puis elle a augmenté pendant les années 90. Les relevés des larves indiquent une tendance à la hausse dans l'abondance à la fin des années 80 et au début des années 90. Les relevés acoustiques américains effectués sur le banc Georges indiquent que la biomasse du hareng s'y est nettement reconstituée, alors que les relevés acoustiques effectués dans les eaux côtières du Maine indiquent que la biomasse de la composante côtière est relativement stable.

Les résultats de l'analyse selon le modèle à projection prospective semblent indiquer que l'ensemble du complexe de stocks s'est nettement rétabli dans les années 90. La mortalité par pêche a augmenté progressivement, atteignant environ 0,8 à la fin des années 60 et 1,0 du milieu à la fin des années 70 et au début des années 80, puis a diminué à la fin des années 80 et dans les années 90. Elle est demeurée faible dans les dernières années (0,06 en 2002). La biomasse totale est passée d'un pic de 1,4 Mt en 1962 à un

thereafter to 1.0 million mt in 1994 and 1.8 million mt in 2000. Trends in spawning biomass are very similar to the pattern observed in total stock biomass, reaching about 1.6 million mt in 2001. Recruitment was very poor during the late 1970s and 1980s, but steadily improved in the 1990s with two very large year-classes, the 1994 and 1998 cohorts.

Results for the ADAPT assessment also suggest that Atlantic herring from the Gulf of Maine-Georges Bank complex have also recovered from low biomass in the 1980s. Fishing mortality increased steadily from the late 1960s through the late 1970s, reaching $F=1.1$ in 1980. After 1980 fishing mortality declined and averaged about $F=0.3$ during 1983-1997. Recent F 's have averaged about $F=0.2$ and F in 2002 was 0.18. Stock biomass declined from a high of about 1.2 million mt in 1967 to less than 100,000 mt in 1982. Total stock biomass recovered very slowly during 1983-1994 to about 220,000 mt and then more quickly to about 700,000 mt in 2002. Spawning biomass followed the same pattern, reaching about 600,000 mt in 2002. Recruitment was relatively low during 1972-1994 and two large year-classes occurred in 1994 and 1998.

Yield per recruit reference points were re-estimated and results were $F_{max}=0.40$, $F_{0.1}=0.18$, and $F_{40\%}=0.15$. Biomass dynamics based reference point estimates were obtained with a Fox (1975) model and results were $F_{msy}=0.25$, $MSY=222,000$ mt, and $B_{msy}=896,000$ mt. An F_{msy} proxy ($F_{95\% F_{msy}}$) was estimated in the ADAPT assessment from parametric and non-parametric stock-recruitment relationships and results were $F_{95\% MSY}=0.20-0.22$.

The prognosis from forward projection model results suggests that fishing the stock at an F of 0.1 would produce a catch of 170,000 mt in 2004 and a 2+ biomass of about 1.79 million mt in 2005. An F of 0.2 in 2004 would produce a catch of 323,000 mt in 2004 and a beginning year stock size of 1.64 million mt in 2005. Corresponding projections with the ADAPT results produce a 2004 catch of 60,000 mt ($F=0.1$) and a 3+ biomass of 550,000 mt. Fishing the stock at an $F=0.2$ would produce a 2004 catch of 100,000 mt and a 2005 biomass of 500,000 mt in 2005.

creux de 87 000 t en 1982. Elle a graduellement augmenté par la suite, pour atteindre 1,0Mt en 1994 et 1,8Mt en 2000. La biomasse des reproducteurs montre une tendance semblable; elle se situait à environ 1,6Mt en 2001. Le recrutement, très faible à la fin des années 70 et dans les années 80, s'est progressivement amélioré dans les années 90 avec l'arrivée de deux classes d'âge abondantes, soit les cohortes 1994 et 1998.

Les résultats de l'évaluation selon le modèle ADAPT semblent également indiquer que la biomasse de ce complexe de stocks, faible dans les années 1980, a augmenté. La mortalité par pêche a augmenté progressivement de la fin des années 60 jusqu'à la fin des années 70, pour atteindre 1,1 en 1980. Elle a diminué par la suite, jusqu'à en moyenne environ 0,3 de 1983 à 1997 et 0,2 les années suivantes. Elle se situait à 0,18 en 2002. La biomasse totale a chuté, passant d'un pic de quelque 1,2Mt en 1967 à un creux de moins de 100 000 t en 1982. Elle s'est reconstituée par la suite quoique très lentement de 1983 à 1994, jusqu'à environ 220 000 t, puis plus rapidement, pour atteindre environ 700 000 t en 2002. La biomasse des reproducteurs a suivi la même tendance; elle se situait à environ 600 000 t en 2002. Le recrutement était relativement faible de 1972 à 1994. Deux abondantes classes d'âge ont été recrutées à la pêche en 1994 et 1998.

Les points de référence du rendement par recrue ont été estimés de nouveau, ce qui a donné $F_{max} = 0,40$, $F_{0,1} = 0,18$ et $F_{40\%} = 0,15$. Les points de référence axés sur la dynamique de la biomasse ont également été estimés, à l'aide d'un modèle Fox (1975), ce qui a donné $F_{RMS} = 0,25$, $RMS = 222\ 000$ t et $B_{RMS} = 896\ 000$ t. Dans l'évaluation selon le modèle ADAPT, un indicateur du F_{RMS} ($F_{95\% RMS}$) a été estimé d'après les relations paramétriques et non paramétriques stock-recrutement, ce qui a donné $F_{95\% RMS}$ de 0,20 à 0,22.

Les résultats du modèle à projection prospective suggèrent que la pêche du complexe de stocks à $F = 0,1$ donnerait des prises de 170 000 t en 2004 et une biomasse de harengs de 2+ ans d'environ 1,79 Mt en 2005. À $F = 0,2$, les prises atteindraient 323 000 t en 2004 et la biomasse au début de 2005, 1,64 Mt. Les projections correspondantes faites d'après les résultats de l'évaluation ADAPT donnent des prises de 60 000 t à $F = 0,1$ en 2004 et une biomasse de 3+ ans de 550 000 t en 2005, alors que la pêche à $F = 0,2$ produirait des prises de 100 000 t et une biomasse de 500 000 t ces

Assessment results from the two modeling approaches suggest a threefold difference in 2002 biomass (1.8 million mt vs. 600,000 mt) and F (0.06 vs. 0.18). These results were not reconciled by the TRAC working group during the 10-14 February 2003 meeting, and future work was suggested.

années-là.

Les résultats des deux analyses semblent indiquer une différence par un coefficient de trois dans la biomasse (1,8 Mt c. 600 000 t) et F (0,06 c. 0,18) en 2002. Le groupe de travail du CERT n'a pas rectifié ces résultats lors de la réunion, et d'autres travaux ont été proposés.