



## CERT

### Comité d'évaluation des ressources transfrontalières

Document de référence 2013/08

Ne pas citer sans  
autorisation des auteurs

## TRAC

### Transboundary Resources Assessment Committee

Reference Document 2013/08

Not to be cited without  
permission of the authors

## A STATISTICAL CATCH AT AGE STOCK ASSESSMENT MODEL OF EASTERN GEORGES BANK ATLANTIC COD (*GADUS MORHUA*)

L. O'Brien<sup>1</sup> and Y. Wang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> NOAA/NMFS Northeast Fisheries Science Center  
166 Water Street  
531 Brandy Cove Road  
Wood's Hole, Massachusetts, 02543-1097  
USA

<sup>2</sup> Department of Fisheries and Oceans  
St. Andrews Biological Station  
St. Andrews, New Brunswick E5B 3L9  
Canada

### ABSTRACT

Several model configurations of the statistical catch at age model 'Age Structured Assessment Program' (ASAP) were applied to data for Eastern Georges Bank Atlantic Cod, assessed by the Transboundary Resources Assessment Committee (TRAC). The ASAP model was chosen to explore as an alternative to the TRAC virtual population model (VPA) and also because ASAP was recently accepted as the new benchmark model for the USA Georges Bank cod assessment, replacing the VPA model that had historically been applied, since about 1978 (NEFSC 2013a).

The ASAP results for Eastern Georges Bank cod provided estimates of instantaneous fishing mortality (F) in 2011 and stock biomass in 2011. The preferred ASAP model estimated a fully recruited (unweighted, ages 5+) at 0.45 in 2011, a 48% decrease from 2010. Spawning stock biomass (SSB) in 2011 was estimated at 3002 mt, a 9% decrease from 2010 and recruitment (millions of age 1 fish) of the 2003 year class (2.7 million) was estimated to be

### RÉSUMÉ

Plusieurs configurations du modèle statistique des prises selon l'âge du Programme d'évaluation selon la structure d'âge (PESA) ont été appliquées aux données concernant la morue franche de l'est du banc de Georges, évaluées par le Comité d'évaluation des ressources transfrontalières (CERT). On a choisi le modèle du PESA pour l'étudier comme solution de rechange au modèle d'analyse population virtuelle (APV) du CERT, et ce, parce que le modèle du PESA a récemment été reconnu comme le nouveau modèle de référence pour l'évaluation de la morue du banc de Georges aux États-Unis, remplaçant ainsi le modèle d'APV qui était appliqué depuis environ 1978 (NEFSC 2013a).

Les résultats du PESA en ce qui a trait à la morue de l'est du banc Georges ont fourni des estimations de la mortalité par pêche instantanée (F), ainsi que de la biomasse du stock reproducteur, en 2011. Le modèle privilégié du PESA a estimé la biomasse de morues pleinement recrutées (non pondérée, âge 5+) à 0,45 en 2011, soit une baisse de 48 % par rapport à 2010. En 2011, la biomasse du stock reproducteur (BSR) a été estimée à 3 002 tm, à savoir une baisse de 9



smaller than the 1998 year class (3.4 million) and the 2010 year class was estimated at 2.4 million.

A retrospective analysis was performed for terminal year  $F$ , SSB, and age 1 recruitment. The retrospective rho values, estimated from the average of the last 7 years of the relative retrospective peels, were 0.025 for SSB, -0.054 for  $F_{5+}$ , and -0.529 for age 1 recruitment. Applying a retrospective adjustment ( $(1/(1+\rho))^*$  estimate) results in 2011 estimates of  $F=0.48$ , SSB=2,930 mt, age 1 recruitment=5.1 million fish.

Results of short term projections indicate under an  $F_{40\%}=0.19$ , that catch is projected to increase each year through 2015, and SSB is also projected to increase in each year through 2015.

Based on model diagnostics and the lack of strong retrospective bias, run3f.1 is put forth as the preferred model. This model formulation exhibits minimal retrospective bias in  $F$  and SSB that had been prevalent in previous assessments; however, additional variability was added to the survey abundance estimates, thus placing more emphasis on the catch data.

% par rapport à 2010. En outre, le recrutement (millions de poissons d'âge 1) de la classe d'âge 2003 (2,7 millions) a été estimé comme étant inférieur à celui de la classe d'âge 1998 (3,4 millions), tandis que le recrutement de la classe d'âge 2010 était estimé à 2,4 millions.

Une analyse rétrospective a été réalisée pour la mortalité par pêche ( $F$ ) de l'année terminale, la BSR et le recrutement à l'âge 1. Les valeurs rétrospectives avec correction rho, estimées à partir de la moyenne des analyses rétrospectives relatives des sept dernières années, s'élevaient à 0,025 pour la BSR, à -0,054 pour la mortalité par pêche des morues âgées de 5 ans et plus ( $F_{5+}$ ) et à -0,529 pour le recrutement à l'âge 1. L'application d'une correction rétrospective (estimation de  $[1/(1 + \rho)]^*$ ) a mené aux estimations suivantes en 2011 :  $F = 0,48$ , BSR = 2 930 tm et recrutement à l'âge 1 = 5,1 millions de poissons.

Compte tenu d'une  $F_{40\%}$  de 0,19, les résultats de projections à court terme révèlent que les prises devraient augmenter chaque année jusqu'en 2015. Il en est de même pour la BSR.

D'après les diagnostics du modèle et le manque d'un important biais rétrospectif, on propose le modèle run3f.1 comme modèle privilégié. Cette formule de modèle révèle qu'il existe un biais rétrospectif minime de  $F$  et de la BSR, qui était répandu dans les évaluations précédentes. Toutefois, une variabilité supplémentaire a été ajoutée aux estimations de l'abondance du relevé pour mettre davantage l'accent sur les données sur les prises.