



ÉVALUATION DU STOCK DE CAPELAN DE LA SOUS-ZONE 2 ET DES DIVISIONS 3KL EN 2008

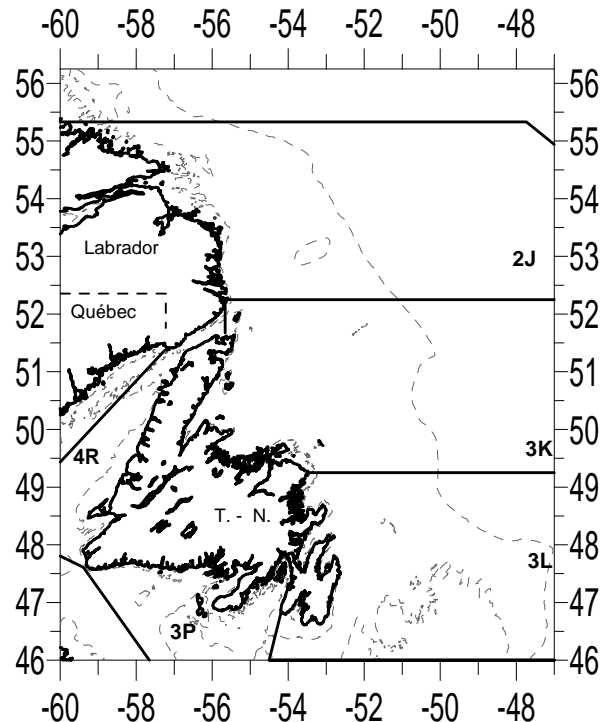
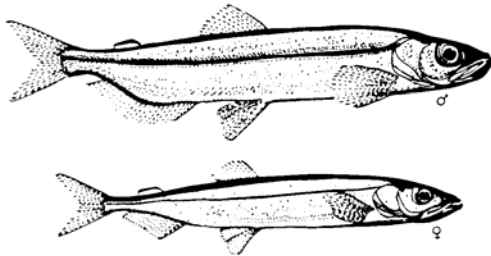


Figure 1 : Zone de stock du capelan et courbes de niveau de 100 m et de 500 m.

Contexte

Le capelan (*Mallotus villosus*), une espèce grégaire, est un petit poisson pélagique dont les principales populations se trouvent dans l'Atlantique Nord-Ouest, dans les eaux environnant l'Islande, dans la mer de Barents et dans le Pacifique Nord.

Avant 1992, le capelan vivant dans la sous-zone 2 ainsi que dans les divisions 3K et 3L de l'OPANO était considéré comme faisant partie de deux stocks différents. Cependant, à la lumière des faits recueillis, les scientifiques ont recommandé, en 1992, que le capelan vivant dans ces zones soit considéré comme faisant partie du même complexe de stocks. Les quatre autres stocks connus présents dans les eaux canadiennes sont ceux du Platier (division 3NO), du Banc de St-Pierre (division 3Ps), du golfe du Saint-Laurent (division 4RST) et du Plateau néo-écossais (division 4W).

Historiquement, les prises de capelan à des fins de subsistance et d'engrais pour l'approvisionnement en poissons-appâts à Terre-Neuve n'ont pas excédé 25 000 t. Dans les années 1970, des activités de pêche hauturière des pays étrangers visant le capelan ont eu lieu, et les prélèvements ont atteint un sommet de 250 000 t en 1976. La pêche hauturière a été fermée dans la division 3L, en 1979, et dans les divisions 2J3K, en 1992. À la fin des années 1970, une pêche côtière a débuté dans les divisions 3KL, et les débarquements ont atteint un sommet de 80 000 t entre 1988 et 1990. Les débarquements récents se sont établis à environ 30 000 t.

Le capelan, considéré comme une espèce fourrage par excellence, a de nombreux prédateurs dont les phoques, les baleines, la morue, le flétan du Groenland, le saumon et les oiseaux de mer. En raison de l'important rôle du capelan dans l'écosystème, on a adopté une approche prudente pour sa gestion. Depuis

1970, on recommande d'adopter un taux d'exploitation prudent, n'excédant pas 10 % de la biomasse reproductrice prévue pour les stocks de capelan dans le Nord-Ouest de l'Atlantique.

La dernière évaluation de ce stock a été effectuée en 2000 (MPO, 2000). Depuis 2001, l'état des stocks est évalué et un rapport sur l'état des stocks est produit chaque année. La pêche au capelan dans la sous-zone 2 et dans les divisions 3KL est gérée selon un plan de gestion triennal depuis 1999.

Le présent examen a été effectué en réponse à la demande d'avis scientifique présentée par la Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture, Région de Terre-Neuve, lequel avis doit servir à l'élaboration du plan de gestion intégrée du capelan de 2009-2011.

Une réunion du Processus de consultation régionale s'est tenue le 5 novembre 2008 à St. John's, à T.-N.-L., pour répondre à cette demande. Au nombre des participants figuraient des chercheurs et des gestionnaires des pêches du ministère des Pêches et des Océans, des représentants du gouvernement provincial de Terre-Neuve-et-Labrador et de la Fish, Food and Allied Workers Union, des pêcheurs ainsi que des étudiants et des diplômés de l'Université Memorial et de la Marine Institute.

SOMMAIRE

- Les débarquements préliminaires de la division 3KL se sont établis à 28 216 t en 2008, un chiffre qui s'approche du total autorisé des captures (TAC) de 28 344 t.
- L'intérêt pour la pêche au capelan s'est accru dans les dernières années, en partie en raison de la hausse des prix due à la récente fermeture de la pêche au capelan dans la mer de Barents (2004-2008).
- La taille et l'âge des capelans reflètent encore les changements survenus au début des années 1990 du fait que des capelans plus petits et plus jeunes contribuent à la biomasse reproductrice.
- La proportion d'individus matures âgés de 2 ans observés sur un relevé acoustique effectué au printemps a augmenté depuis le milieu des années 1990.
- Les pêcheurs ont observé une augmentation de l'abondance de capelan depuis 2006-2008.
- L'abondance dans la division 3L, estimée selon un relevé acoustique effectué au printemps, a augmenté depuis 2007-2008; cependant, ces estimations sont considérablement inférieures à celles obtenues entre 1988 et 1990.
- La ponte sur la plage de Bellevue en 2007 a été la cinquième plus importante depuis 1990.
- L'émergence des larves à la plage de Bellevue en 2007 figure au quatrième rang pour ce qui est de l'importance depuis 1990.
- La période du frai a encore lieu quatre semaines plus tard que ce qui était observé en 1991.
- Les capelans n'entreprennent pas de migrations diurnes sur la même étendue que celle observée dans les années 1980.

INTRODUCTION

Biologie de l'espèce

La taille des adultes est de 12 à 23 cm, les mâles étant plus grands que les femelles. Historiquement, les populations reproductrices étaient principalement composées de poissons âgés de trois ou de quatre ans. Depuis le début des années 1990, les populations reproductrices sont principalement constituées de poissons âgés de deux ou de trois ans. La courte durée de vie et le recrutement variable peuvent occasionner des changements fréquents et radicaux dans la biomasse adulte.

On trouve des capelans juvéniles du stock de la sous-zone 2 et des divisions 3KL dans les principales baies et dans les eaux du large, bien que l'on estime que le nord du Grand Banc et le plateau du nord-est de Terre-Neuve constituent les principales aires de croissance. À maturité, des bancs d'adultes migrent dans les eaux côtières pour se reproduire sur les plages de Terre-Neuve et gagnent les zones benthiques en juin et en juillet. L'ampleur des activités de frai qui ont lieu sur la plage varierait chaque année. Depuis 1991, la période du frai est retardée (jusqu'à quatre semaines) et a lieu en juillet et en août. Après l'éclosion des œufs, les larves quittent le gravier et sont, pour la plupart d'entre elles, rapidement emportées hors des baies par les courants de surface.

La taille moyenne des capelans matures demeure inférieure à celle observée dans les années 1980.

En résumé, la biologie et le comportement du capelan suivent les mêmes tendances que celles observées dans les années 1990. Les changements radicaux, observés pour la première fois au début des années 1990, semblent reliés aux températures d'eau de mer inférieures à la normale; cependant, les changements persistent malgré des eaux de mer plus chaudes depuis le milieu des années 1990.

Pêche

Historiquement, le capelan ont fait l'objet d'une pêche locale, sur les plages de reproduction, à des fins de subsistance, d'engrais ou d'approvisionnement en poissons-appâts (les prises annuelles étaient estimées à 25 000 t). Une pêche dirigée hauturière par les pays étrangers a débuté dans les années 1970 et a été fermée dans la division 3L en 1979 et dans les divisions 2J3K en 1992. Les prises hauturières ont atteint un sommet de 250 000 t en 1976 (figure 2).

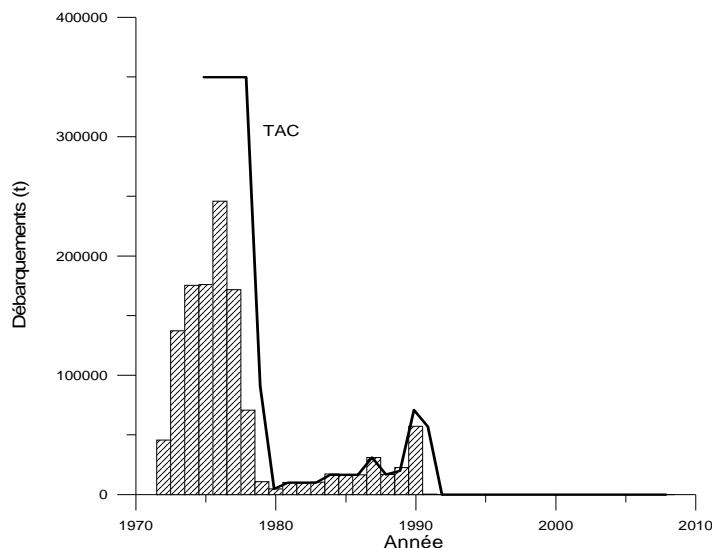


Figure 2 : Débarquements de la pêche hauturière (barres) et TAC (ligne) pour les divisions 2J3KL de 1972 à 2008.

À la fin des années 1970, une pêche côtière axée sur le capelan rogué a débuté. Tout au long des années 1980, la pêche côtière commençait habituellement à la mi-juin dans le sud et finissait vers la mi-juillet dans le nord. Depuis le début des années 1990, la pêche côtière a principalement lieu en juillet et, parfois, en particulier dans la division 3K, au début du mois d'août. Les débarquements de la pêche côtière ont atteint un sommet d'environ 80 000 t en 1988-1990. Les débarquements de 2006-2008 ont été égaux ou légèrement supérieurs à l'actuel TAC (figure 3).

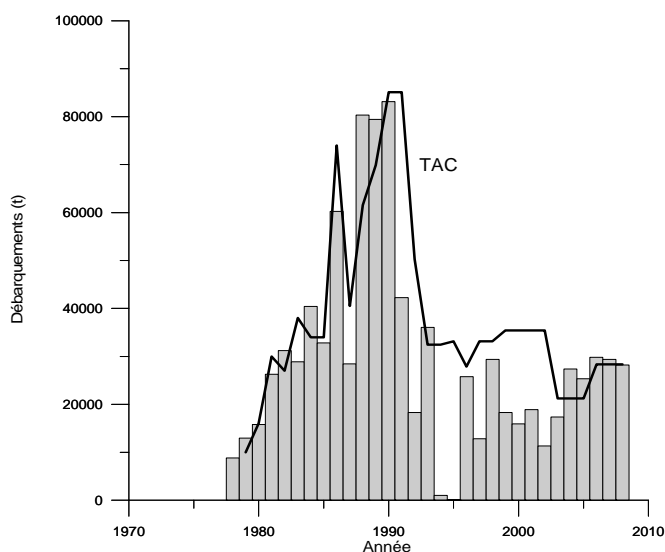


Figure 3 : Débarquements de la pêche côtière (barres) et TAC (ligne) pour les divisions 3KL de 1978 à 2008.

La pêche côtière s'est poursuivie au moyen de pièges à capelan, de sennes coulissantes et, moins fréquemment, de sennes de plage. Depuis 1998, on déploie des sennes de plage modifiées, appelées sennes « tuck », puisque le capelan des eaux profondes est inaccessible pour la pêche aux pièges à capelan et aux sennes de plage. L'utilisation de sennes « tuck » ou de pièges à capelan varie d'un

endroit à l'autre. Ces dernières années, la majorité des débarquements de la pêche côtière proviennent des pêches à la senne coulissante et à la senne « tuck ».

Le principal marché pour le capelan rogué à l'état congelé, à savoir le Japon, est limité et la demande pour des produits de qualité est élevée. Jusqu'à la fin des années 1990, les TAC de la pêche côtière étaient limités par les contraintes du marché. Le rejet sélectif et global en mer de capelans (principalement mâles, donc ne convenant pas au marché japonais) constituaient les principales préoccupations dans les années 1980. Ces dernières années, plusieurs mesures de gestion mises en œuvre ainsi que l'accès à d'autres marchés ont permis d'atténuer ces inquiétudes. La surveillance de la qualité du capelan avant l'ouverture de la pêche ainsi que la durée relativement courte de la période de pêche (deux à trois jours) ont sensiblement réduit le rejet en mer. En 2006, on a ajouté une condition à la délivrance de permis provinciaux de transformation qui exige l'utilisation de tous les capelans capturés. Cette exigence ainsi que l'ouverture de nouveaux marchés pour le capelan mâle ont entraîné une hausse de l'utilisation de ce dernier.

En 1994 et en 1995, la taille moyenne du capelan femelle était trop petite dans la plupart des zones pour répondre au critère de conservation de 50 poissons/kg (capelan anadrome) du plan de gestion de capelan. En conséquence, la pêche n'a pas été ouverte ou l'a été pendant une courte période, et les prises ont été faibles. Ce critère relatif à la taille a été éliminé en 1996.

Les débarquements de 1996 à 2003 ont été inférieurs au TAC en raison de la réduction de l'effort de pêche due à la baisse des prix, à la petite taille des femelles et au manque d'intérêt exprimé par les entreprises de transformation. L'intérêt pour la pêche au capelan a augmenté de façon constante depuis 2004, ce qui coïncide avec la fermeture de la pêche au capelan dans la mer de Barents.

Dans le plan de gestion intégrée du capelan pour 2003-2005, la réduction de 40 % des TAC a été attribuée à l'incertitude concernant la situation du capelan à l'époque et à son rôle dans le rétablissement de la morue. Dans le plan de gestion intégré actuel du capelan pour 2006-2008, les TAC ont été augmentés de 33 %, puisqu'il semblait que la situation du capelan s'améliorait, d'après des observations effectuées en lien avec cette espèce dans les parties nord de la zone de stock, selon une augmentation de la taille des reproducteurs ainsi que selon l'augmentation des activités de reproduction sur la plage, lesquelles ont lieu plus tôt.

ÉVALUATION

On ne dispose d'aucune estimation fiable de la biomasse reproductrice actuelle du stock dans son ensemble. L'évaluation est, par conséquent, fondée sur les tendances affichées par les indices, les changements comportementaux et les descripteurs biologiques.

Les sources de données à prendre en compte sont les suivantes :

- 1) estimations de l'abondance, cartes de distribution et échantillons biologiques provenant des relevés acoustiques en mer effectués au printemps, principalement dans la division 3L (1984-1992, 1996, 1999-2005, 2007-2008);
- 2) indice de ponte (1990-2007) et indice d'émergence des larves (1990-1996, 1998-2007) sur la plage de Bellevue, dans la baie de la Trinité;

- 3) estimations de la biomasse chalutable (1995-2007) et indice de probabilité d'occurrence (1981-2007) issus des relevés plurispécifiques au chalut de fond effectués à l'automne à bord de navires de recherches du MPO dans les divisions 2J3KL;
- 4) périodes de frai sur deux plages utilisées par les capelans (1978-2008);
- 5) échantillons biologiques prélevés pendant la pêche commerciale côtière (1981-2007).

Tendances

Relevé acoustique du printemps

L'information tirée des relevés acoustiques effectués au printemps est disponible pour 1988-1992, 1996, 1999-2005 et 2007-2008. Les estimations du nombre de capelans, selon une limite de confiance de 95 %, ont été calculées en utilisant une technique de simulation qui tenait compte de la variabilité dans le temps ainsi que des avancées réalisées dans les domaines de la technologie hydroacoustique et de l'étalonnage, des changements survenus dans les modèles de répartition géographique et des changements survenus dans la taille du capelan (Mowbray, 2008). On n'a pu à l'époque traiter les données issues du relevé acoustique de 1984 à 1987 de la même manière afin de prolonger cette série chronologique. Pendant les deux dernières années, on a observé une légère augmentation de l'abondance (figure 4); cependant, l'abondance demeure sensiblement inférieure à celle de 1988-1990. L'information tirée de ce relevé ne tient pas compte des changements touchant la conception de l'enquête, la zone de relevé, les navires, les engins de pêche et la période de migration, ce qui peut complexifier davantage l'analyse et l'interprétation. Les relevés du printemps ne couvrent qu'une partie de la zone de stock et, à ce titre, sont considérés comme des estimations de l'abondance minimale.

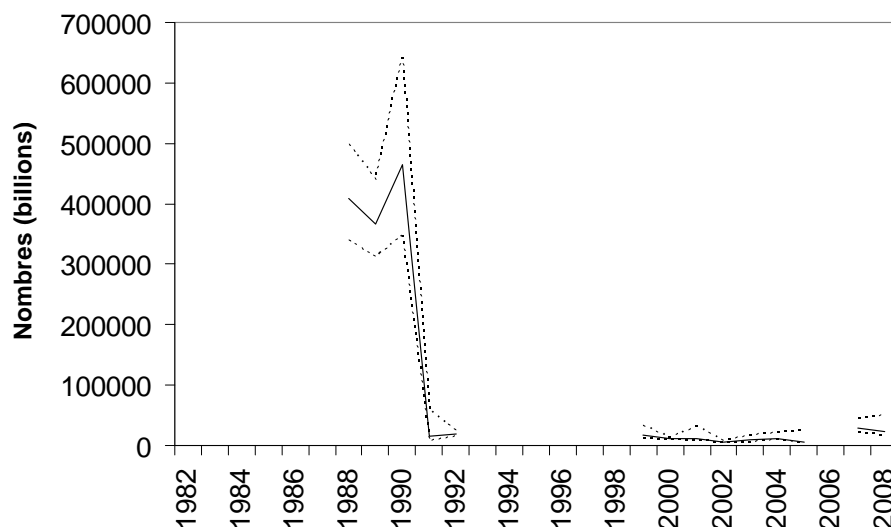


Figure 4 : Simulation des estimations de l'abondance en mer au printemps (ligne) avec des intervalles de confiance de 95 % (ligne discontinue) pour une zone repère comparable à la division 3L.

Étude des œufs et des larves

On a évalué les tendances affichées par deux indices calculés pour une seule plage utilisée par les capelans pour la reproduction, à savoir la plage de Bellevue dans la baie de la Trinité, dans la division 3L. On a calculé la ponte d'après le nombre d'œufs de stade I-II (œufs viables âgés de

moins de 36 heures) par cm^2 de gravier sur la plage (Nakashima et Slaney, 2001). La ponte a été plus élevée en 2007 que la moyenne à long terme (figure 5). Si on considère la ponte comme un indicateur de l'abondance des reproducteurs, l'abondance en 2007 figurant alors au cinquième rang pour ce qui est de l'importance au sein de la série.

Les estimations annuelles des larves de capelan émergeant du gravier à la plage de Bellevue sont disponibles pour 1990 à 2007, sauf pour 1997. On a dénombré les larves présentes dans du plancton prélevé à bord de navires de relevé au-dessus de la zone intertidale à chaque marée haute (Nakashima et Slaney, 2001). Il a été démontré que la dissémination larvaire à partir des plages est reliée au recrutement du capelan (Carscadden *et al.*, 2000). Si tel est le cas, la classe d'âge de 2007, dont les effectifs figuraient parmi les plus élevés de la série, sera relativement abondante en tant que classe d'âge de deux ans en 2009, et la classe d'âge de 2006, dont les effectifs figuraient parmi les plus bas de la série, devrait être relativement faible en tant que classe d'âge de trois ans en 2009 (figure 5).

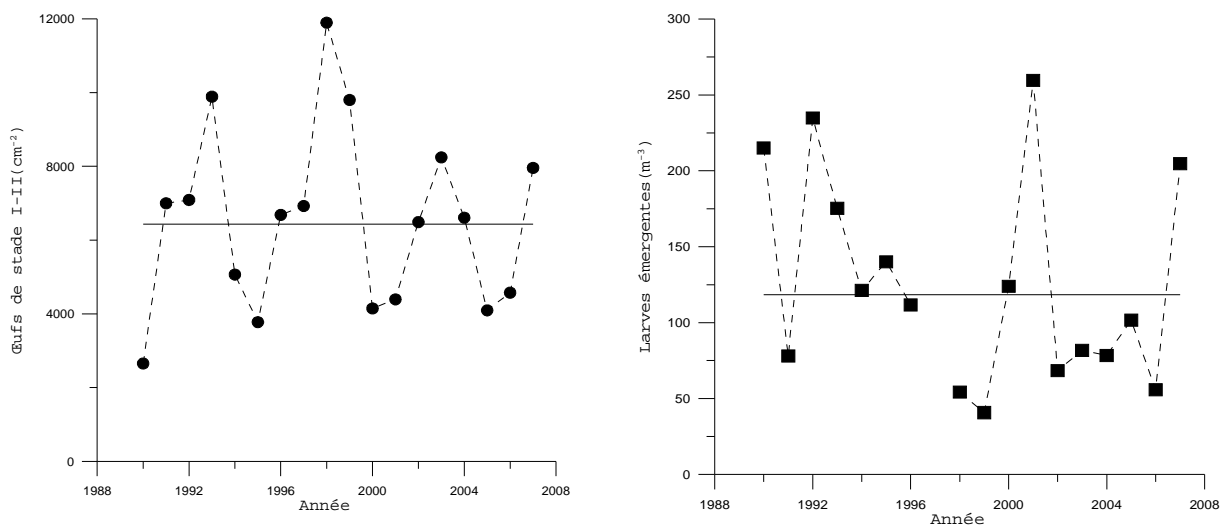


Figure 5 : Ponte (cercles) de 1990 à 2007 et émergence des larves (carrés) de 1990 à 1996 et de 1998 à 2007 pour la plage de Bellevue, dans la baie de la Trinité. La ligne pleine indique la moyenne pour la ponte et pour l'émergence des larves, respectivement.

Les indices de la ponte et de l'émergence des larves proviennent d'une seule plage utilisée par le capelan et peuvent ne pas refléter ce qui se produit dans la zone de stock dans son ensemble. Il n'existe aucun indice semblable provenant d'autres plages que l'on pourrait utiliser à des fins de validation.

Relevés plurispécifiques effectués à l'automne

Les estimations de la biomasse du capelan dérivées des mises à l'eau du chalut Campelen pour la pêche de fond effectuées durant le relevé plurispécifique d'automne dans les divisions 2J3KL sont disponibles pour la période allant de 1995 à 2007. La biomasse chalutable du capelan a augmenté de 1996 à 2007 (figure 6). Cette tendance ne peut être comparée aux données recueillies avant 1995 en raison de la différence qui existe entre la capturabilité du capelan par le chalut Campelen, utilisé récemment, et celle du chalut Engel, utilisé antérieurement. Qui plus est, les changements dans ce relevé, observés d'une année à l'autre, dans l'âge auquel le capelan est entièrement recruté indiquent une variation interannuelle considérable de la disponibilité du capelan. En

conséquence, les estimations de la biomasse chalutable ne reflètent pas nécessairement la biomasse annuelle.

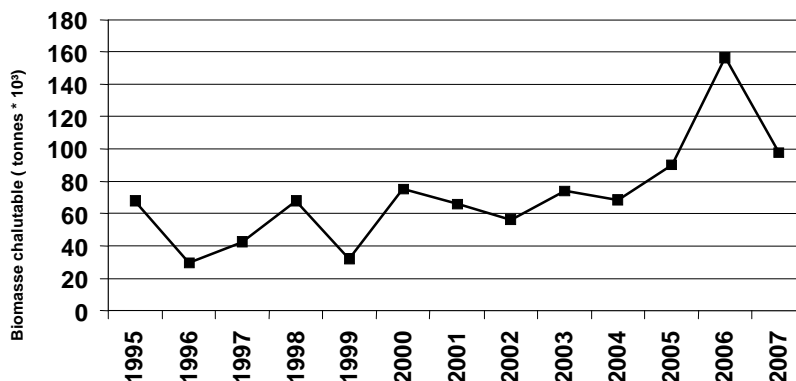


Figure 6. Biomasse chalutable du capelan dérivée du relevé plurispécifique d'automne au chalut de fond dans les divisions 2J3KL.

Information sur le comportement

Occurrence

On a analysé l'occurrence (présence-absence) du capelan observée d'après les mises à l'eau effectuées dans le cadre du relevé plurispécifique d'automne au chalut de fond en utilisant la probabilité d'occurrence obtenue par krigeage (Grégoire *et al.*, 2002). L'indice de probabilité d'occurrence de 1981-1994, obtenu à l'aide du chalut Engel, affiche une tendance à la hausse, comparativement à la période 1995-2007 qui affiche une variation autour d'un niveau supérieur mais constant (figure 7). Les deux séries chronologiques n'ont pu être rapprochées. Le chalut Campelen affiche une capturabilité du petit capelan supérieure à celle du chalut Engel. En outre, le capelan a tendance à se tenir plus près du fond, depuis les années 1990, et ce changement comportemental a pu avoir augmenté la probabilité de capturer le capelan à l'aide d'un chalut de fond.

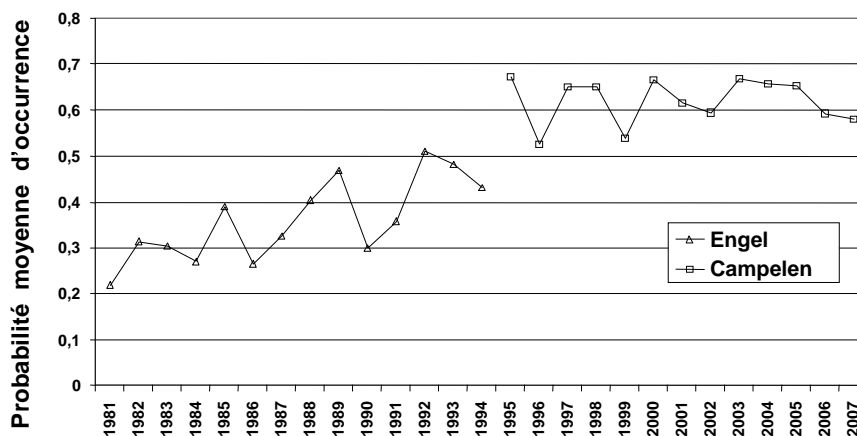


Figure 7. Probabilité moyenne d'occurrence du capelan pour le chalut Engel (triangles) et le chalut Campelen (carrés).

Distribution horizontale

On a examiné des cartes de distribution du capelan, principalement dans la division 3L, fondées sur des données dérivées de relevés acoustiques menés au printemps de 1988 à 1992, en 1996, de 1999 à 2005, en 2007 et en 2008. De 1988 à 1990, le capelan était bien distribué dans toute la zone couverte par le relevé, et les densités étaient relativement élevées. En 1991, les densités de capelan n'étaient très faibles que dans quelques zones; cependant, la moitié de la zone n'a pas été examinée en raison de la présence d'un manteau glaciai. De 1992 à 2005, le capelan était peu densément distribué, et les densités sont demeurées à de faibles niveaux. En 2007 et en 2008, les densités ont augmenté, en particulier dans les zones nord de la division 3L. En dépit de cette augmentation, les densités et les distributions récentes se comparent davantage à celles des années 1990 qu'à celles des années 1980.

Distribution verticale

La distribution verticale, telle qu'évaluée à partir des relevés acoustiques du printemps, montre que le capelan de la division 3L demeure près du fond (figure 8) et qu'il n'entreprend pas de migrations diurnes telles que celles observées dans les années 1980.

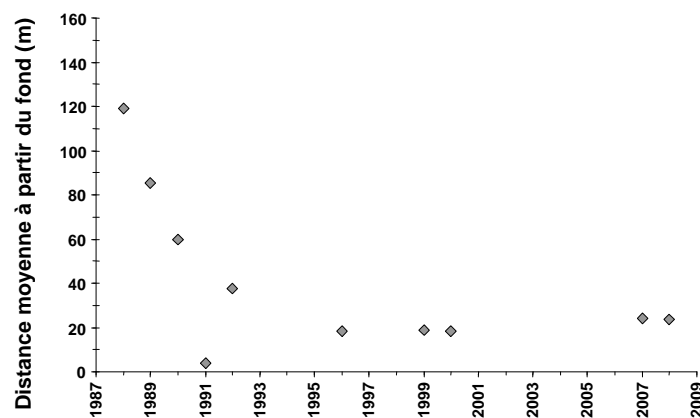


Figure 8. Distance moyenne à partir du fond des concentrations de capelan dans la division 3L au printemps.

Période du frai

Une série chronologique des dates de frai maximal est disponible pour deux plages (figure 9). On dispose de données pour Bryants Cove, dans la baie de la Conception (division 3L), pour la période allant de 1978 à 2007, et il s'agit du seul endroit où le frai maximal a été documenté avant 1990. Les observations sont également disponibles pour 12 des 18 années entre 1990 et 2007. La plage de Bellevue, dans la baie de la Trinité, est le seul endroit pour lequel on dispose de données concernant le frai maximal pour toutes les années qui séparent 1990 et 2008. Les observations effectuées entre 1991 et 2007 pour quatre autres plages utilisées pour la reproduction dans la baie Blanche, la baie Notre Dame, la baie de Bonavista et la baie de la Conception reflètent la tendance associée au frai maximal observé pour Bryants Cove et la plage de Bellevue. Ces données démontrent que la période de reproduction du capelan sur la plage continue de se dérouler environ quatre semaines plus tard que par le passé.

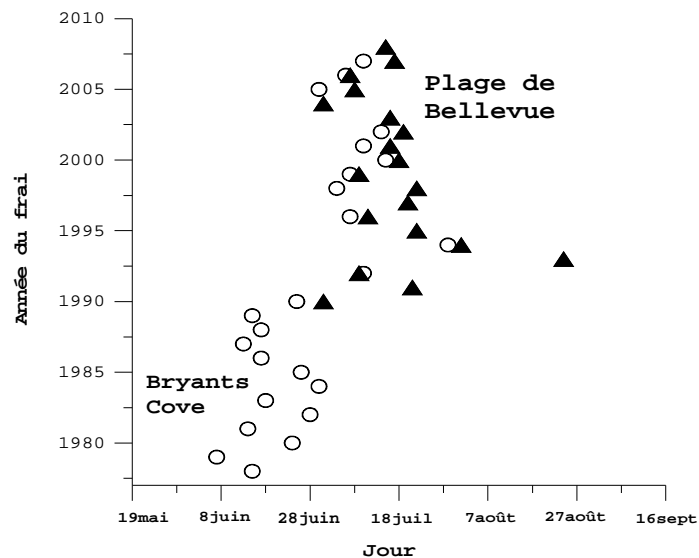


Figure 9 : Période du frai maximal dans Bryants Cove, dans la baie de la Conception (cercles blancs) et sur la plage de Bellevue, dans la baie de la Trinité (triangles noirs).

Renseignements relatifs à la biologie

Les échantillons biologiques de capelan provenant de la pêche côtière commerciale sont recueillis et analysés depuis le début des années 1980. Les résultats utilisables aux fins de la présente évaluation sont disponibles jusqu'en 2007. Les tendances touchant les longueurs totales moyennes des mâles et des femelles dans les divisions 3L et 3K sont semblables (figure 10). Les longueurs moyennes depuis 1992 ont été inférieures, en général, d'environ 15 à 18 centimètres à celles mesurées avant 1992. Les poids moyens affichent une tendance semblable puisqu'ils sont inférieurs d'environ 5 grammes depuis 1992.

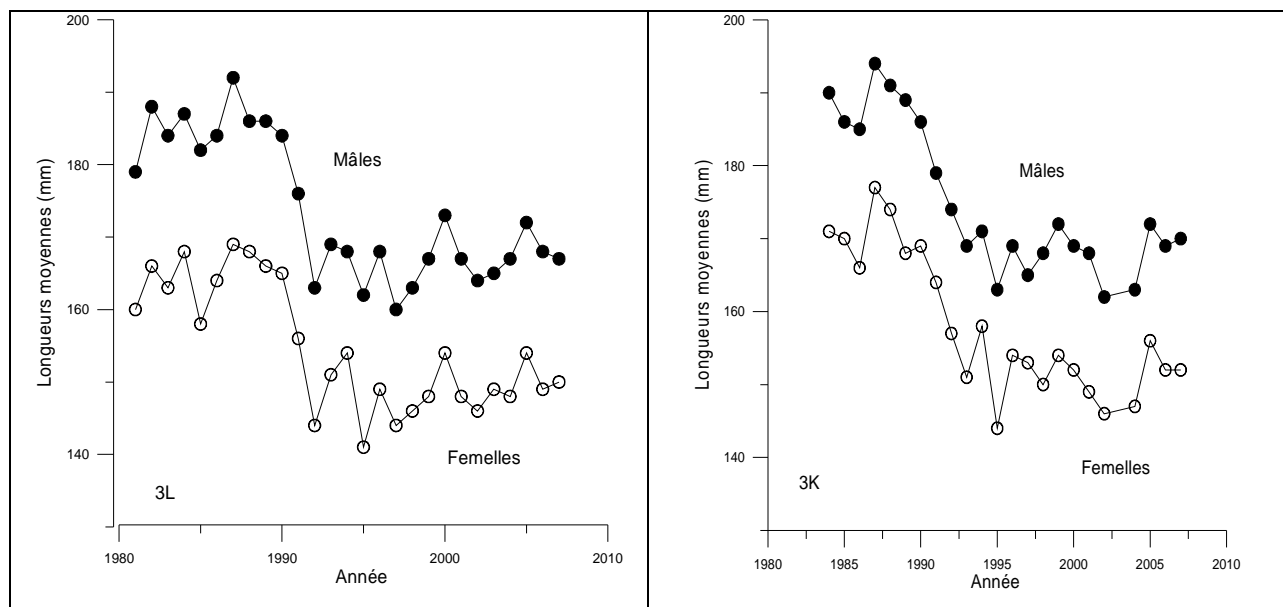


Figure 10 : Longueurs totales moyennes des mâles (cercles noirs) et des femelles (cercles blancs) dans les divisions 3L et 3K.

L'âge moyen des échantillons biologiques provenant de la pêche commerciale côtière est inférieur, depuis 1992, à celui observé dans les années 1980 (figure 11). De 1980 à 1991, la biomasse reproductrice était principalement composée de poissons âgés de trois et quatre ans. Depuis 1992, les poissons âgés de deux et trois ans dominent dans la biomasse reproductrice.

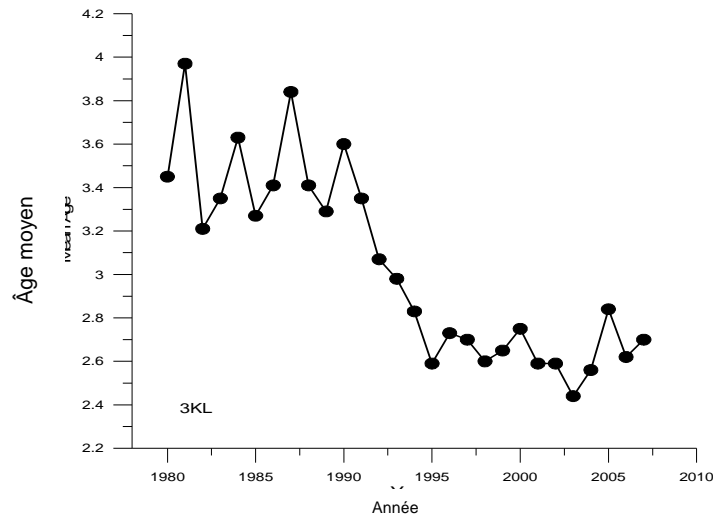


Figure 11 : Âge moyen du capelan à maturité (deux sexes combinés) dans les divisions 3KL.

L'information biologique dérivée des échantillons commerciaux indique que le capelan atteint la maturité à une plus faible taille et à un âge plus jeune que les poissons prélevés avant 1992.

Les échantillons biologiques prélevés pendant le relevé acoustique effectué au printemps ces dernières années présentent une plus grande proportion d'individus de deux ans ayant atteint la maturité. Dans les années 1980, les capelans âgés de deux ans observés au large étaient en grande partie immatures. Depuis 1996, une proportion plus élevée d'individus matures de deux ans ont été observés dans l'échantillonnage effectué dans le cadre du relevé acoustique du printemps. Ces observations sont conformes à l'augmentation de la proportion d'individus matures de deux ans observée dans la pêche côtière commerciale depuis le milieu des années 1990.

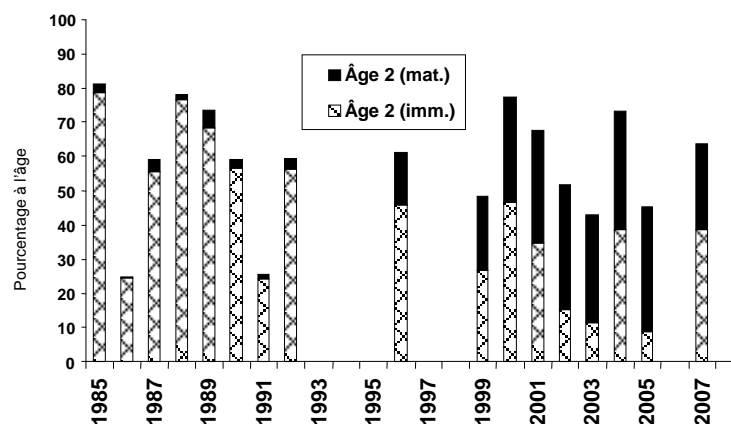


Figure 12 : Proportion de capelans matures de deux ans dans le relevé de printemps.

Sources d'incertitude

On ne dispose d'aucune estimation de la taille du stock de capelan actuel pour la sous-zone 2 et des divisions 3KL. En conséquence, l'impact des prises actuelles sur la biomasse reproductrice ne peut être évalué.

À partir de 1991 et au cours des années 1990, les densités acoustiques de capelan du large se sont révélées de beaucoup inférieures à celles enregistrées dans les années 1980. En même temps, d'autres indicateurs de l'abondance, plus particulièrement ceux mesurés dans les eaux côtières pendant la période du frai, n'ont pas décliné autant que ne l'avaient laissé entendre les estimations tirées du relevé acoustique. Le déclin abrupt des densités acoustiques au large entre 1990 et 1991, le maintien des faibles densités acoustiques au large et les écarts entre les indices du relevé acoustique et les autres indices n'ont jamais été expliqués.

POINTS DU VUE ADDITIONNELS DES INTERVENANTS

Depuis 2006, les pêcheurs ont observé une augmentation de l'abondance du capelan comparable aux niveaux observés dans les années 1980. Pendant cette période, les TAC ont en général été atteints dans un très bref délai, ce qui témoigne de bons taux de prises. Les pêcheurs qui pratiquent d'autres pêches, comme la pêche au crabe et à la crevette, signalent des occurrences accrues du capelan, ce qui indique également une abondance supérieure.

CONCLUSIONS ET AVIS

Les indicateurs examinés pendant la présente évaluation démontrent que nombre des changements signalés dans le rapport sur l'état des stocks de 2001 (MPO, 2001) concernant la biologie et le comportement du capelan ont persisté de 1992 à 2007 et devraient se maintenir dans l'avenir. On ne dispose d'aucune estimation récente de l'abondance du stock dans son ensemble, mais un relevé acoustique de printemps couvrant une zone repère nous a permis d'estimer des abondances qui sont de beaucoup inférieures à celles calculées à la fin des années 1980. En raison de l'incertitude quant au niveau d'exploitation de ce stock et de l'importance du capelan en tant qu'espèce fourrage clé, il convient de faire preuve de prudence.

Les augmentations de l'abondance du capelan au large en 2007 et en 2008 détectées à l'aide des relevés acoustiques de printemps viennent soutenir les observations des pêcheurs à l'effet que l'abondance est à la hausse depuis 2006. Qui plus est, la ponte observée sur la plage de Bellevue était supérieure à la moyenne en 2007, ce qui indique une abondance supérieure des capelans à maturité comparativement à 2005 et à 2006. L'émergence des larves à la plage de Bellevue a été supérieure à la moyenne en 2007, ce qui indique que la classe d'âge de 2007, en tant que classe d'âge de deux ans en 2009, pourra être relativement forte, et l'émergence des larves inférieure à la moyenne en 2006 indique que cette classe, en tant que classe d'âge de trois ans en 2009, sera relativement faible. Il reste à voir si ces signes positifs des dernières années se maintiendront ou s'ils s'inscriront dans le cadre de la variation à l'oscillation qui affecte la tendance généralement à la baisse des abondances enregistrées au large depuis le début des années 1990.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- Carscadden, J.E., Frank, K.T., et Leggett, W.C. 2000. Evaluation of an environment recruitment model for capelin (*Mallotus villosus*). ICES J. Mar. Sci. 57:412-418.
- Carscadden, J.E., Frank, K.T., et Leggett, W.C. 2001. Ecosystem changes and the effects on capelin (*Mallotus villosus*), a major forage species. Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques. 58: 73-85.
- Carscadden, J.E., Nakashima, B.S., et Frank, K.T. 1997. Effects of fish length and temperature on the timing of peak spawning in capelin (*Mallotus villosus*). Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques. Sci. 54: 781-787.
- MPO. 2000. Capelin in Subarea 2 + Div. 3KL. Secteur des Sciences du MPO. Rapport sur l'état des stocks B2-02(2000).
- MPO. 2001. Capelin in Subarea 2 + Div. 3KL Update. Secteur des Sciences du MPO. Rapport sur l'état des stocks B2-02(2001).
- Grégoire, F, Bourdages, H., et Roy, J. 2002. Production d'un indice de dispersion pour le capelin (*Mallotus villosus* L.) de l'estuaire et du nord du Golfe du Saint-Laurent par le krigeage d'indicatrice. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques n° 2418
- Jangaard, P.M. 1974. The capelin (*Mallotus villosus*). Bulletin du Conseil de recherches sur les pêcheries du Canada. N° 186, 70 p.
- Mowbray, F.K. 2001. Changes in the vertical distribution of capelin (*Mallotus villosus*) off Newfoundland. ICES J. Mar. Sci. 59:942-949.
- Mowbray, F.K. 2009. An analysis of spring capelin acoustic surveys offshore Newfoundland 1982-2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. (en préparation).
- Nakashima, B.S. 1996. The relationship between oceanographic conditions in the 1990's and changes in spawning behaviour, growth and early life history of capelin (*Mallotus villosus*). NAFO Sci. Coun. Stud. 24: 55-68.
- Nakashima, B.S., et Slaney, B.W. 2001. Spawning and early development of capelin (*Mallotus villosus*) at Bellevue Beach, Trinity Bay in 1999, p. 75-87 dans Anon, Capelin in SA2 + Div. 3KL during 1999. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2001/161.
- Nakashima, B.S., et Wheeler, J.P. 2001. Capelin (*Mallotus villosus*) spawning behaviour in Newfoundland waters – the interaction between beach and demersal spawning. ICES J. Mar. Sci. 59: 909-916.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Brian Nakashima
Direction générale des sciences
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 5667
St. John's (T.-N.-L.) A1C 5X1
Téléphone : 709-772-4925
Télécopieur : 709-772-4188
Courriel : brian.nakashima@dfo-mpo.gc.ca

ou

Communiquer avec : Fran Mowbray
Direction générale des sciences
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 5667
St. John's (T.-N.-L.) A1C 5X1
Téléphone : 709-772-5542
Télécopieur : 709-772-4188
Courriel : fran.mowbray@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Pêches et Océans Canada
Région de Terre-Neuve et du Labrador
C.P. 5667
St. John's (T.-N.-L.) A1C 5X1

Téléphone: 709-772-8892/2302
Télécopieur : 709-772-6100
Courriel : vanessa.sutton-pande@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2008

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

**LA PRESENTE PUBLICATION DOIT ETRE CITEE COMME SUIT :**

MPO. 2008. Évaluation du stock de capelan de la sous-zone 2 et des divisions 3KL en 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2008/054.