



ÉVALUATION DE LA STRATÉGIE DE GESTION DE LA GOBERGE DE LA COMPOSANTE OUEST (4XOPQRS5)

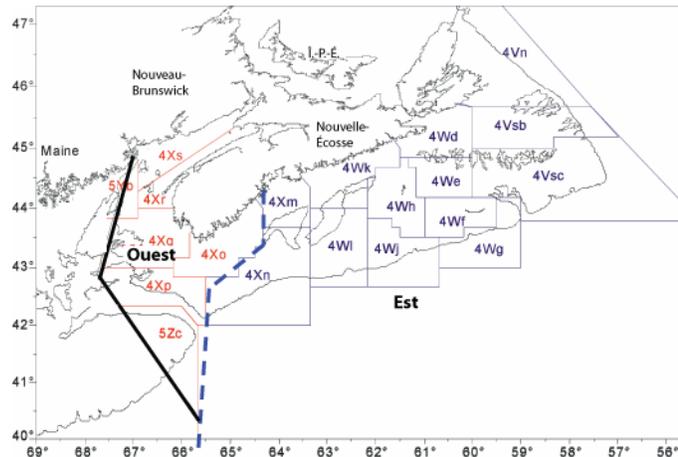
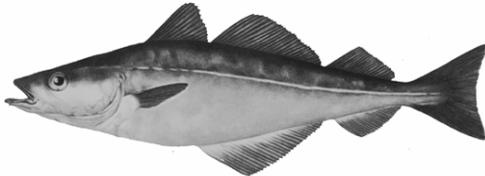


Figure 1 : Unité de gestion de la goberge, comprenant les secteurs de la composante Ouest et ceux de la composante Est. La ligne tiretée représente la limite entre les deux composantes et la ligne continue la frontière internationale entre le Canada et les États-Unis.

Contexte :

Dans l'Atlantique Ouest, la goberge est présente depuis le sud-ouest du Groenland jusqu'au cap Hatteras, en Caroline du Nord. D'importantes pêches canadiennes de la goberge ont lieu sur le plateau néo-écossais, dans l'est du banc Georges et dans la baie de Fundy. Il s'agit essentiellement de pêches au chalut à panneaux et au filet maillant, mais également à la ligne à main et à la palangre. La Région des Maritimes compte deux zones de gestion de la goberge des divisions 4VWX5 de l'OPANO, soit 4VW et 4X5 (eaux canadiennes seulement).

D'après une évaluation détaillée de la structure du stock réalisée en 2003, la population de goberge de 4VWX5 comporte deux composantes : une composante Est à croissance lente qui englobe les divisions 4V et 4W ainsi que les sous-divisions 4Xm et 4Xn de l'OPANO, et une composante Ouest, à croissance plus rapide, évoluant dans les eaux de 4Xopqrs ainsi que dans les eaux canadiennes de la zone 5 (figure 1). La composante Ouest a fait l'objet d'une évaluation analytique, tandis que l'état de la composante Est n'a été surveillé qu'à travers les indices des relevés. La dernière évaluation analytique ayant abouti à un avis de gestion de la goberge de la composante Ouest remonte à 2009.

Récemment, la Gestion des pêches et l'industrie ont envisagé de gérer la goberge de la composante Ouest selon une stratégie de gestion du risque. En juillet 2010, la Gestion des pêches a entrepris, de concert avec les Sciences et l'industrie, une évaluation de la stratégie de gestion (ESG), établissant d'emblée les objectifs de gestion et les règles de limitation de l'exploitation.

Le présent document résume l'avis découlant des simulations réalisées à partir des procédures de gestion possibles pour évaluer les stratégies de gestion de la goberge de la composante Ouest, les règles de limitation de l'exploitation et les protocoles applicables aux circonstances exceptionnelles. Il fait état aussi des travaux de recherche futurs qui amélioreraient au maximum les avis de gestion.

SOMMAIRE

- En juillet 2010, la Gestion des pêches a entrepris, de concert avec les Sciences et l'industrie, une évaluation de la stratégie de gestion (ESG) de la goberge de la composante Ouest.
- L'évaluation de la stratégie de gestion est une technique consistant à tenir compte explicitement de l'incertitude dans les modèles et hypothèses utilisés dans l'évaluation d'un stock et à comparer les conséquences probables que peut avoir sur les objectifs de gestion (biologiques, économiques, etc.) l'application d'une procédure de gestion (PG) donnée, intégrant une règle de limitation de l'exploitation (RLE). L'évaluation de la stratégie de gestion vise non plus la traditionnelle « meilleure évaluation », mais la « meilleure façon de procéder », l'adjectif « meilleure » signifiant ici : qui correspond le plus étroitement possible aux objectifs de gestion désirés.
- Le choix des objectifs de gestion à moyen terme visés dans l'évaluation de la stratégie de gestion de la goberge de la composante Ouest a été fondé sur la viabilité écologique de la ressource et sur les captures, tandis que les contraintes ont porté sur la variabilité annuelle des captures.
- Les 17 modèles opératoires (MO) retenus pour cette évaluation englobent toute la gamme des valeurs plausibles des incertitudes. Un sous-ensemble de six modèles opératoires a été choisi comme série de référence (SR) équilibrée. C'est essentiellement par rapport à cette série de référence que les résultats des procédures de gestion possibles ont été évalués.
- On a retenu une procédure de gestion de la goberge (et la règle de limitation de l'exploitation qui y est associée) permettant d'atteindre les objectifs de gestion définis dans un ensemble de scénarios plausibles qui tiennent compte des principales incertitudes concernant la pêche. Ce choix a été fondé sur le degré de conservatisme souhaité, nécessitant un compromis entre le niveau de captures à moyen terme et l'étendue du rétablissement de la ressource.
- Une moyenne géométrique mobile sur trois ans de l'indice de biomasse selon le relevé d'été par navire scientifique (NS) représente la mesure utilisée dans la règle de limitation de l'exploitation pour établir les futures limites de captures dans la pêche de la goberge de la composante Ouest. Un examen annuel permettra de déterminer si l'indice de la biomasse selon le relevé NS ne se situe plus dans la fourchette des valeurs projetées.
- Des dispositions sur les circonstances exceptionnelles sont définies. Elles visent à régir les situations se situant hors de la gamme de paramètres sur laquelle a porté la simulation de la procédure de gestion.
- Sauf si des circonstances exceptionnelles entrent en ligne de compte, l'application de la procédure de gestion fournira la limite de captures au sein de la population de goberge de la composante Ouest. La durée opérationnelle prévue de cette évaluation de la stratégie de gestion est de 5 ans, après quoi l'évaluation fera l'objet d'un examen approfondi.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie

La goberge (*Pollachius virens*) est un poisson de la famille des gadidés qui est présent des deux côtés de l'Atlantique Nord, du sud-ouest du Groenland à la Caroline du Nord, à l'ouest, et des environs de l'Islande et de la mer de Barents à la baie de Gascogne, à l'est.

Dans le cycle biologique de la goberge dans l'Atlantique Nord-Ouest, après le frai et un stade larvaire en haute mer, les juvéniles se dirigent vers les eaux côtières, où ils vivent pendant un à deux ans. Ils migrent ensuite vers les eaux du large. Sur le plateau néo-écossais et dans le golfe du Maine, la goberge vit dans des eaux de 35 à 550 m de profondeur, dont la température de fond varie entre 5 et 8 °C. Contrairement à d'autres gadidés, la goberge évolue surtout en bancs; elle passe moins de temps sur le fond et beaucoup plus à circuler librement dans la colonne d'eau que les poissons de fond qui lui sont apparentés. Des études de marquage ont révélé que la goberge peut parcourir de longues distances.

On a recensé plusieurs frayères sur le plateau néo-écossais ainsi qu'une grande frayère dans l'ouest du golfe du Maine. Le frai a lieu de novembre à février. À l'âge 6, la plupart des goberges ont atteint la maturité sexuelle, quoique plus de 50 % d'entre elles sont déjà matures aux âges 3 à 4 (soit à une longueur de 45 à 50 cm), selon la région géographique. La goberge commence à atteindre la taille commerciale à l'âge 3 et elle est considérée comme étant pleinement recrutée à la pêche commerciale une fois qu'elle a atteint l'âge 7. Ce poisson a une assez grande longévité, vivant jusqu'à 23 ans, et il peut mesurer jusqu'à 116 cm et peser jusqu'à 17 kg.

La goberge juvénile se nourrit de crustacés, en particulier de petits euphausiacés et amphipodes, quoiqu'elle consomme aussi des petits poissons comme le hareng et le lançon. Quant à la goberge adulte, elle se nourrit d'euphausiacés, d'encornets et de poissons comme le hareng, le lançon et le merlu argenté. La morue, la merluche blanche et la baudroie ainsi que le phoque gris et le phoque commun figurent parmi ses prédateurs.

La pêche

Pour l'année de pêche 2010-2011, les débarquements en provenance de 4VWX + 5 du 1^{er} avril au 31 mars se sont chiffrés à 4 926 t, par rapport à un **total autorisé de captures** (TAC) de 5 900 t. Les débarquements ont culminé à 46 000 t en 1987; depuis 1999, ils sont inférieurs à 10 000 t (tableau 1, figure 2).

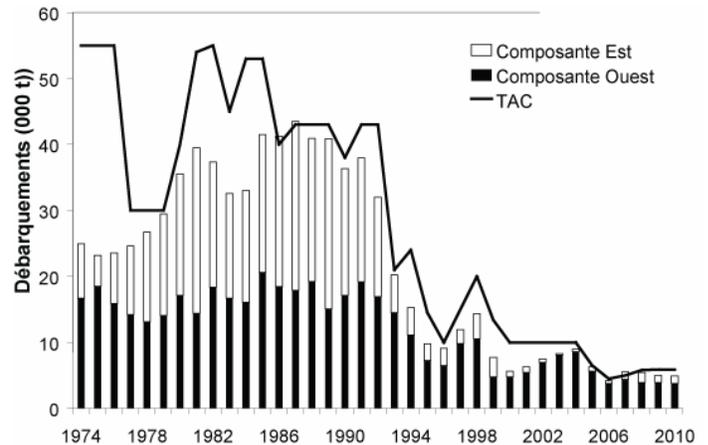
Tableau 1. Débarquements et TAC (000 t) de goberge dans 4VWX5.¹

Année	Moy. 1970-1979	Moy. 1980-1989	Moy. 1990-1999	Moy. 2000-2005	2006	2007 ²	2008	2009	2010 ³
TAC	46,9	24,2	9,4	4,5	5,0	5,0	5,8	5,9	5,9
TOTAL	21,9	38,6	19,5	7,2	4,3	5,5	5,5	5,0	4,9
EST	7,8	21,2	7,7	0,6	0,5	1,1	1,5	1,1	1,1
OUEST	14,1	17,4	11,8	6,6	3,8	4,4	3,9	3,9	3,8

¹ À compter de 2000, l'année de pêche, les débarquements et le TAC portent sur la période allant du 1^{er} avril de l'année en cours au 31 mars de l'année suivante.

² Pour l'année de pêche 2007-2008, le TAC ne s'appliquait qu'à 4X5, mais il y a eu des débarquements supplémentaires provenant d'une pêche d'essai dans 4W.

³ Les débarquements de 2010 portent sur la période allant du 1^{er} avril 2010 au 31 mars 2011.

Figure 2 : Débarquements¹ et TAC de goberge concernant les composantes Est et Ouest de 4VWX+5

La pêche de la goberge a connu des changements importants, tant en ce qui concerne les zones de pêche que le type d'engin dominant. Les débarquements provenant de la composante Est, qui venaient habituellement des navires de la catégorie de jauge (CJ) 4 + (bateaux de plus de 100 pi pêchant au chalut à panneaux), ont beaucoup diminué. Depuis 1993, la pêche dirigée de la morue et de l'aiglefin est fermée dans une bonne partie de la composante Est, ce qui a réduit encore davantage les débarquements de goberge en provenance de cette composante; la plupart des captures proviennent de 4Xn. Malgré cette réduction de l'effort de pêche, il y a peu de signes d'une hausse notable de la biomasse. Depuis 1993, les captures aux engins mobiles (CJ 1-4 +) et aux engins fixes ont représenté environ 70 % et 30 %, respectivement, des débarquements. À compter de 2007, la flottille de pêche aux engins mobiles a pratiqué une pêche d'essai dans 4VW, qui s'est soldée par une hausse des débarquements d'environ 400 t/an sur la période 2007-2010 (tableau 1).

Depuis 2000, les prélèvements annuels totaux de la pêche se sont chiffrés en moyenne à 6 200 t, la composante Ouest de l'unité de gestion fournissant en moyenne environ 86 % des débarquements totaux. Les plus petits bateaux de pêche aux engins mobiles (CJ 1-3) ont produit la plupart des débarquements de la composante Ouest, suivis des bateaux de pêche au filet maillant (figure 3). La part totale des débarquements attribuable à la pêche au filet maillant a diminué depuis 2000, tandis que celle des petits bateaux de pêche aux engins mobiles a augmenté. La contribution des grands chalutiers (CJ 4 +) aux débarquements totaux n'a cessé de diminuer depuis le milieu des années 1990, augmentant légèrement en 2006 et de nouveau en 2010. Depuis quelques années, les entreprises de pêche hauturière utilisent des bateaux plus petits, de moins de 65 pi (CJ 1-3), pour capturer leur part de quota. La contribution des pêcheurs à la palangre ou à la ligne à main aux débarquements a elle aussi diminué depuis le milieu des années 1990, mais elle a connu une modeste augmentation ces cinq dernières années.

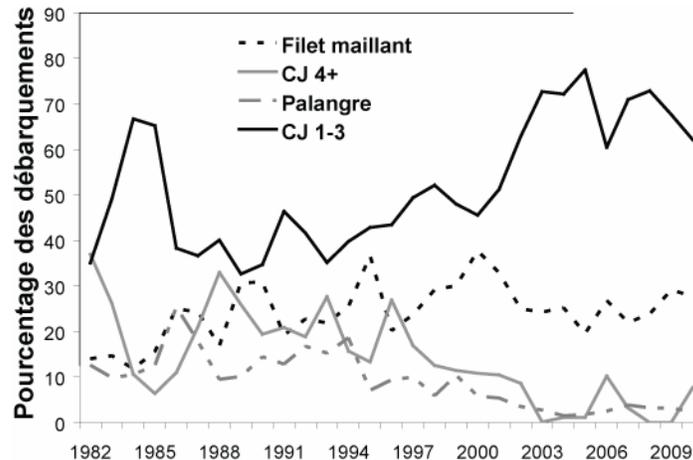


Figure 3 : Pourcentage des débarquements de goberge en provenance de la composante Ouest, par type d'engin, de 1982 à 2010.

Les débarquements capturés dans la composante Ouest viennent surtout maintenant de 4Xpq; dans les autres secteurs, comme la baie de Fundy, le banc Georges (5Zc) et 4Xo, ils ont notablement diminué (figure 4).

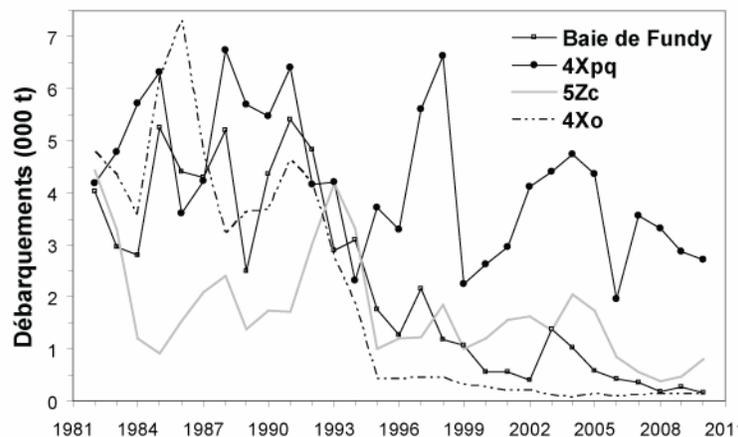


Figure 4. Débarquements de goberge en provenance de la composante Ouest, par zone, de 1982 à 2010.

Évaluation de la stratégie de gestion

Il y a de multiples objectifs dans les pêches : l'utilisation durable de la ressource, l'obtention d'une valeur économique maximale, des limites de captures stables permettant la planification des investissements, etc. **L'évaluation de la stratégie de gestion (ESG)** définit explicitement les objectifs, puis pèse les conséquences de diverses options de gestion sur chaque objectif.

L'évaluation de la stratégie de gestion est une technique consistant à tenir compte explicitement de l'incertitude dans les modèles et hypothèses utilisés dans l'évaluation d'un stock et à comparer les conséquences probables que peut avoir sur les **objectifs de gestion** (biologiques, économiques, etc.) l'application d'une **procédure de gestion** donnée, intégrant des **règles de limitation de l'exploitation**. On évalue systématiquement, à l'aide de simulations, les résultats que produisent ces règles par rapport aux objectifs, pour s'assurer que ces dernières seront d'une efficacité raisonnable compte tenu de la gamme plausible

d'incertitudes scientifiques et opérationnelles auxquelles on estime que la ressource est soumise.

De ce fait, l'évaluation de la stratégie de gestion se distingue de trois façons d'un processus plus courant d'évaluation de stock et de décisions de gestion :

- Plutôt que de viser la « meilleure évaluation » avec des hypothèses au sujet des principales incertitudes (comme les niveaux de recrutement futurs, la mortalité naturelle, etc.) pour représenter le stock considéré, on conçoit une série de **modèles opératoires** (MO), tenant compte de toute la gamme plausible de ces incertitudes;
- Les objectifs de gestion sont explicites et quantifiés, et les résultats de la stratégie sont évalués par rapport à ces objectifs;
- On applique une procédure de gestion, comportant une règle convenue de limitation de l'exploitation dictant les futures mesures de gestion (p. ex. des rajustements de la limite de captures) qui seront prises en fonction des résultats révélés par la surveillance continue (p. ex. les relevés annuels) de la ressource. Cela aboutit à une formule de rajustement de la limite de captures, qui est évaluée par rapport aux objectifs.

Le choix des objectifs de gestion offre de nombreuses possibilités. Pour simplifier le processus, il est préférable de s'en tenir à trois ou quatre objectifs. L'adoption d'un plus grand nombre d'objectifs rend difficile l'équilibre entre ceux qui sont concurrentiels. Ordinairement, les objectifs sont fixés en fonction des questions de viabilité écologique (comme les niveaux de biomasse souhaités, mais ils peuvent viser aussi la structure du stock), des captures (niveau de captures annuelles souhaité) et de la stabilité interannuelle de ces captures (p. ex. hausse ou baisse maximale des captures d'une année sur l'autre). Pour réaliser des choix parmi ces objectifs, il faut nécessairement faire des compromis, ce que la méthode d'évaluation de la stratégie de gestion permet d'effectuer de façon ordonnée.

Les modèles opératoires sont choisis de manière à englober les principales sources d'incertitude concernant la ressource. Un sous-ensemble de six modèles opératoires est ensuite choisi comme **série de référence** (SR); cette série de référence représente un groupe équilibré de modèles opératoires qui ont été jugés les plus plausibles et tiennent compte des incertitudes les plus importantes. La série de référence comprendra des modèles relativement pessimistes et d'autres relativement optimistes. C'est par rapport à cette série de référence qu'on évalue les résultats pour vérifier si les objectifs sont atteints. La série de référence devrait tenir compte de toute la fourchette raisonnable d'incertitudes; elle représente dans son ensemble un point de vue équilibré entre les perspectives relativement optimistes et celles qui sont relativement pessimistes.

La conception et l'évaluation d'une procédure de gestion consistent donc à :

- envisager diverses stratégies d'évaluation du stock pour déterminer quels en sont les résultats, désirables et indésirables;
- évaluer diverses formes de règles décisionnelles établissant comment les limites ou les mécanismes établis changeront (c.-à.-d. quelles seront les mesures correctives) en fonction des estimations de l'état du stock par rapport aux objectifs opérationnels, estimations qui proviendront des données de surveillance de la ressource;
- déterminer, à l'aide de simulations informatiques, dans quelle mesure les diverses procédures de gestion permettent d'atteindre les objectifs de gestion de la pêche.

L'évaluation de la stratégie de gestion vise donc non plus la traditionnelle « meilleure évaluation », mais la « meilleure façon de procéder » parmi un ensemble de procédures possibles fiables face aux incertitudes existant dans la réalité. L'adjectif « meilleure » signifie

ici : qui correspond le plus étroitement possible aux objectifs de gestion désirés dans un large éventail de scénarios plausibles au sujet de la ressource et de la pêche.

ANALYSES

Tendances du stock

Les indices de la période 1984-2010 provenant du **relevé d'été par navire scientifique (NS) du MPO** (relevé comprenant un plan d'échantillonnage stratifié) ont été utilisés dans l'évaluation traditionnelle du stock de goberge de la composante Ouest et ils constituent la principale source de données de surveillance permettant d'actualiser les calculs des limites de captures dans le modèle d'évaluation de la stratégie de gestion.

L'**indice de la biomasse selon le relevé d'été**, quoique variable, a suivi une tendance générale à la baisse dans les années 1980. Ensuite, la biomasse a été faible du milieu des années 1990 au début des années 2000, puis elle a été à la hausse de 2003 à 2009 (figure 5). A suivi en 2010 un déclin très marqué, qui semble incohérent par rapport à la tendance à la hausse qu'a suivie la biomasse depuis 2003, et qui pourrait être dû à un effet d'année négatif. La série chronologique présente de forts effets d'année (comme en 1988, 1990, 1996 et 2006), reflétant probablement surtout le comportement grégaire de la goberge, qui tend à se regrouper en bancs semi-pélagiques, et les changements dans la disponibilité de la ressource dus aux différences dans la répartition de la goberge dans la colonne d'eau aux périodes où ont eu lieu les relevés.

Quoique l'indice de biomasse selon le relevé NS soit très variable d'une année sur l'autre, c'est l'information sur les tendances à long terme provenant de la série de données de ce relevé qui est importante. Dans le cadre de l'évaluation de la stratégie de gestion, la moyenne mobile géométrique sur 3 ans de l'indice de la biomasse selon le relevé NS d'été (figure 5) fournit les données de surveillance nécessaires pour actualiser dans la procédure de gestion les calculs des futures limites de captures de goberge dans la composante Ouest. (À noter que la moyenne géométrique a été préférée à la moyenne mathématique parce qu'elle atténue l'effet de très hauts résultats occasionnels sur la moyenne, améliorant ainsi légèrement la stabilité de l'avis de gestion annuel formulé d'après cette méthode.)

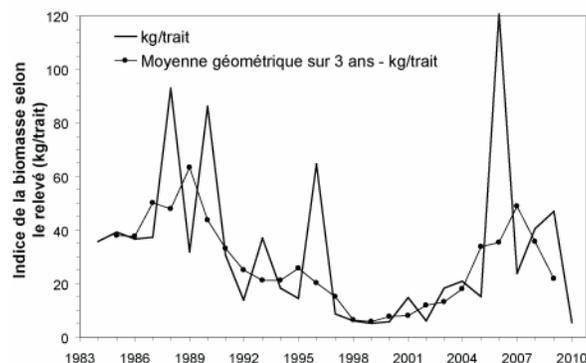


Figure 5 : Indice de la biomasse de goberge selon le relevé d'été du MPO (kg/trait).

Les indices de l'abondance selon l'âge dans le relevé NS dénotent une faible abondance des vieux poissons (âges 6+) de 1995 à 2005. Toutefois, en raison de forts effets d'année, il est difficile de déterminer l'effectif de chaque classe d'âge (c.a.) (figure 6). Bien que dans les

relevés NS récents on ait capturé plus de poissons des âges 6 et 7, le recrutement à l'âge 3 semble avoir été faible les trois dernières années.

Les poids moyens selon l'âge dans le relevé NS d'été (qui équivalent aux poids selon l'âge en milieu d'année) ont diminué à partir du milieu des années 1980, quoique leur tendance ait été quelque peu variable sur la dernière décennie (figure 7), dénotant une baisse de cet aspect de la productivité. Si la productivité est maintenant plus basse que par le passé, il ne sera peut-être pas possible d'atteindre des niveaux de biomasse comparables à ceux des années 1980, même si les captures sont maintenues à un faible niveau.

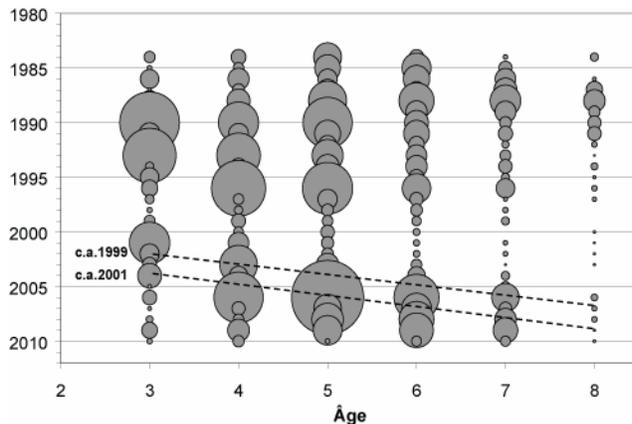


Figure 6 : Indices de l'abondance selon l'âge dans la composante Ouest selon le relevé NS. La valeur de l'indice est proportionnelle à la grosseur des bulles.

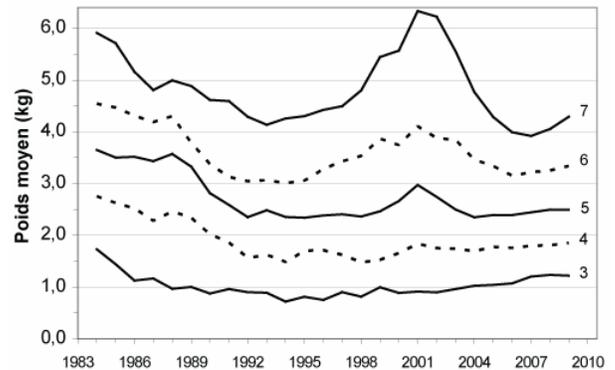


Figure 7 : Poids selon l'âge dans les captures de goberge du relevé NS (moyenne géométrique sur 3 ans) au sein de la composante Ouest.

Objectifs de gestion

L'évaluation de la stratégie de gestion vise à moyen terme les objectifs décrits ci-après :

- *Viabilité écologique de la ressource* : La valeur moyenne du rapport entre la biomasse exploitable (B_{4-8}) projetée pour 2021 et la biomasse exploitable de 2000 doit être d'au moins 1,5; le 25^e centile inférieur de ce rapport doit être d'au moins 1 (on utilise la biomasse de 2000 car elle est la plus basse de la série; son estimation est aussi plus précise que celles de la biomasse des années plus récentes);
- *Captures* : Les projections de captures médianes découlant de la règle de limitation des captures doivent être supérieures à 4 000 t chacune des 5 prochaines années, à partir de 2012;
- *Restrictions sur les changements dans les captures annuelles et captures maximales* : Les captures annuelles maximales ne peuvent augmenter de plus de 20 % ou 500 t, celle de ces deux options qui produira le plus haut résultat étant retenue; la baisse de la limite maximale interannuelle des captures ne peut dépasser 20 %, à condition que la moyenne géométrique des estimations des trois derniers relevés NS reste d'au moins 20 % de la moyenne géométrique de la période 1984-1994 (si la valeur chute sous les 20 %, des baisses plus importantes peuvent être autorisées); les captures annuelles maximales sont limitées à 20 000 t.

C'est par rapport à ces objectifs que les résultats de la procédure de gestion sont évalués, à l'aide de la série de référence. Les objectifs retenus représentent un choix de gestion visant le meilleur équilibre entre les considérations de viabilité écologique, de captures annuelles et de changements dans les captures.

Modèles opératoires

Voici quelles sont les principales sources d'incertitude dans le modèle d'évaluation de la goberge et dans les projections qui en découlent :

- la variabilité des relevés NS et, partant, la relation entre l'indice de la biomasse selon le relevé et l'abondance correspondante de la population;
- les changements dans la mortalité naturelle (M);
- le recrutement partiel chez les vieux poissons;
- la forte variabilité du recrutement (à noter que le recrutement des deux dernières années est mal estimé);
- la relation stock-recrutement.

Les 17 modèles opératoires (tableau 2) englobent toute la gamme des valeurs plausibles des incertitudes susmentionnées, quoique les scénarios de recrutement partiel des vieux poissons n'aient pas été pleinement explorés. Un sous-ensemble de six modèles opératoires a été retenu comme série de référence équilibrée (tableau 2). C'est essentiellement par rapport à cette série de référence que les résultats des **procédures de gestion possibles** ont été évalués. Tous les modèles opératoires font appel aux évaluations existantes fondées sur des analyses de population virtuelle (APV).

Tableau 2 : Ensemble de modèles opératoires (MO) et série de référence (SR; en **gras**) adoptés pour l'application de l'évaluation de la stratégie de gestion à la goberge de 4Xopqrs5 (M = mortalité naturelle).

Incertitude	Caractéristiques du modèle opératoire*	Relation stock-recrutement
Scénario de référence	1. RAD 1 (Rademeyer and Butterworth 2011) : sans correction du biais, $M = 0,2$, estimation du relevé NS de 2010 comprise	Fondée sur les 10 dernières années fiables (1999-2008)
Variabilité du relevé NS et relation entre l'indice du relevé NS et l'abondance de la population	2. Stone (Stone 2011) : avec correction du biais, $M = 0,2$, estimation du relevé NS de 2010 comprise	Fondée sur les 10 dernières années fiables (1999-2008)
	3. Stone (Stone 2011) : avec correction du biais, $M = 0,2$, estimation du relevé NS de 2010 exclue	Fondée sur les 10 dernières années fiables (1999-2008)
	4. Comme le MO 1, mais avec fonction racine carrée pour l'abondance selon le relevé NS	Fondée sur les 10 dernières années fiables (1999-2008)
	5. Comme le MO 1, mais avec fonction puissance (carré) pour l'abondance selon le relevé	Fondée sur les 10 dernières années fiables (1999-2008)
	6. Comme le MO 1, mais avec mélange de lois pour l'abondance future selon les relevés NS	Fondée sur les 10 dernières années fiables (1999-2008)
	Changements dans la mortalité naturelle	7. Comme le MO 1, mais avec $M = 0,2$ pour l'âge 6 et les âges inférieurs et $M = 0,675$ pour les âges 7-13; pas de changement pour l'avenir
8. Comme le MO 1, mais avec $M = 0,2$ pour l'âge 4 et les âges inférieurs, $M = 0,579$ pour les âges 5 et 6 et $M = 0,617$ à partir de l'âge 7; pas de changement pour l'avenir		Fondée sur les 10 dernières années fiables (1999-2008)
9. M comme dans le MO 7, mais avec retour à 0,2 après 5 ans		Fondée sur les 10 dernières années fiables (1999-2008)
10. M comme dans le MO 8, mais avec retour à 0,2 après 5 ans		Fondée sur les 10 dernières années fiables (1999-2008)
Recrutement partiel chez les vieux poissons	12. Comme dans le MO 1, mais avec la courbe en dôme du recrutement partiel chez les vieux poissons selon le relevé NS	Fondée sur les 10 dernières années fiables (1999-2008)
	13. Comme le MO 1	Fondée sur les 5 dernières années fiables (2004-2008)
Forte variabilité du recrutement et de la relation stock-recrutement	14. Comme le MO 1	Modèle Beverton-Holt, ajusté à une valeur maximale correspondant aux valeurs médianes de la biomasse du stock de reproducteurs
	15. Comme le MO 8	Fondée sur les 5 dernières années fiables (2004-2008)
	16. Comme le MO 1, mais avec $M = 0,2$ pour l'âge 6 et les âges inférieurs, $M = 0,76$ pour les âges 7-13 et pas de changement pour l'avenir	Fondée sur les 5 dernières années fiables (2004-2008)
	17. Comme le MO 1	Fondée sur toutes les années fiables (1984-2008)
	18. Comme le MO 1	Fondée sur la période 1984-1994

* À noter que le n° 11 a été éliminé.

Procédure de gestion associée de sa règle de limitation de l'exploitation

La règle de limitation de l'exploitation représente un moyen cohérent de fixer la limite de captures après connaissance de l'estimation de la biomasse découlant de l'actualisation de l'indice de la biomasse selon le relevé pour ce qui concerne la goberge de la composante Ouest. La procédure de gestion est donc fondée sur l'utilisation directe d'un indice annuel de la biomasse établi d'après les résultats du relevé NS d'été. La règle de limitation de l'exploitation offre un moyen, établi d'avance, de modifier la limite de captures en fonction des observations réalisées dans le cadre du relevé NS, qui sert à surveiller les changements dans l'état du stock.

Sept procédures de gestion possibles ont été évaluées; le choix de l'une par rapport à une autre a été déterminé par le degré de conservatisme souhaité, nécessitant un compromis entre le niveau de captures à moyen terme et l'étendue du rétablissement de la ressource. Quoiqu'on ait utilisé des projections sur 20 ans pour les séquences d'utilisation réalisées à titre indicatif,

dans l'évaluation de la stratégie de gestion l'horizon visé, conformément aux objectifs de gestion, porte sur les dix premières années. C'est là une différence fondamentale par rapport à l'évaluation traditionnelle de la goberge selon un modèle d'APV, dans laquelle les projections ne portent que sur un ou deux ans.

Les procédures de gestion possibles envisagées comportaient les règles suivantes : Si la moyenne géométrique (MG) mobile sur trois ans de l'indice de la biomasse selon le relevé NS devenait inférieure à 20 % de la MG de la période 1984-1994, la disposition limitant à 20 % les réductions de captures d'une année sur l'autre était modifiée afin de permettre des réductions allant jusqu'à 40 %; si la MG tombait à moins de 10 % de la MG de 1984-1994, des réductions encore plus grandes des captures (allant jusqu'à la fermeture de la pêche) étaient alors possibles.

Une procédure de gestion fiable produit des résultats conformes aux objectifs fixés selon un ensemble basique de scénarios qui tiennent compte des incertitudes les plus importantes concernant la pêche. On a évalué chaque procédure de gestion possible par rapport à la série de référence afin d'obtenir des résultats statistiques, pour qu'il soit possible ensuite de comparer ces résultats aux objectifs de gestion. Après examen des résultats (tableau 3), on a retenu une procédure de gestion finale de la goberge, soit celle qui donnait le meilleur résultat par rapport à chacun des objectifs de gestion (résultats en gras dans le tableau 3). Le tableau 3 illustre aussi le scénario d' « absence de prises », qui nous donne une information de référence utile, illustrant la limite supérieure de ce qu'on peut attendre en matière de rétablissement de la ressource.

Tableau 3 : Résultats des projections (valeur médiane et, entre parenthèses, vingt-cinquièmes centiles supérieur et inférieur) pour une série de résultats statistiques correspondant à un scénario d'absence de captures ainsi qu'à la procédure de gestion de la goberge issue de la série de référence. Les chiffres en gras dénotent le degré de correspondance avec les objectifs de gestion (B = biomasse, C = captures).

Résultats statistiques	Absence de captures		Procédure de gestion de la goberge*		
$B_{2021}^{4-8}/B_{2000}^{4-8}$	3,52	(2,45; 4,53)	1,67	(1,01; 2,54)	
$B_{2021}^{SP}/B_{2000}^{SP}$	8,70	(5,93; 10,65)	2,16	(1,26; 3,93)	
$B_{2021}^{4-8}/B_{2010}^{4-8}$	2,12	(1,64; 3,10)	1,10	(0,61; 1,84)	
$B_{2021}^{4-8}/\text{moy.}(B_{1982-2010}^{4-8})$	1,26	(0,97; 1,58)	0,63	(0,38; 0,94)	
C_{2011}	6000	(6000; 6000)	6000	(6000; 6000)	
C_{2012}	0	(0; 0)	5373	(4800; 6289)	
C_{2013}	0	(0; 0)	4786	(3840; 6280)	
C_{2014}	0	(0; 0)	4608	(3046; 6912)	
C_{2015}	0	(0; 0)	4441	(2351; 7086)	
C_{2016}	0	(0; 0)	4381	(2037; 7249)	
$C_{2011-2020}$	600	(600; 600)	4677	(3249; 6609)	

* Appelée « CMPint+ » dans le Document de recherche.

La règle de limitation de l'exploitation associée à cette procédure de gestion servira de mécanisme de fixation des limites de captures annuelles après l'exécution du relevé NS. S'il n'y a pas de relevé NS une année quelconque, la moyenne des deux derniers points de données sera appliquée; la non-exécution de deux relevés NS consécutifs constitue une circonstance exceptionnelle (voir ci-dessous).

Le **ratio de l'indice du relevé** (J_y) est la moyenne géométrique des indices de la biomasse selon le relevé NS au cours des trois dernières années par rapport à la moyenne géométrique de la valeur de l'indice de 1984 à 1994 (cette période de référence a été choisie parce qu'elle

représentait la période de plus forte productivité dans la série chronologique disponible). La courbe de la figure 8 montre la relation entre la limite de captures découlant de la procédure de gestion de la goberge et le ratio de l'indice du relevé. (À noter qu'on peut modifier subséquemment le résultat de cette relation pour le rendre conforme aux restrictions sur l'étendue des changements qui peuvent être apportés aux captures autorisées d'une année sur l'autre.)

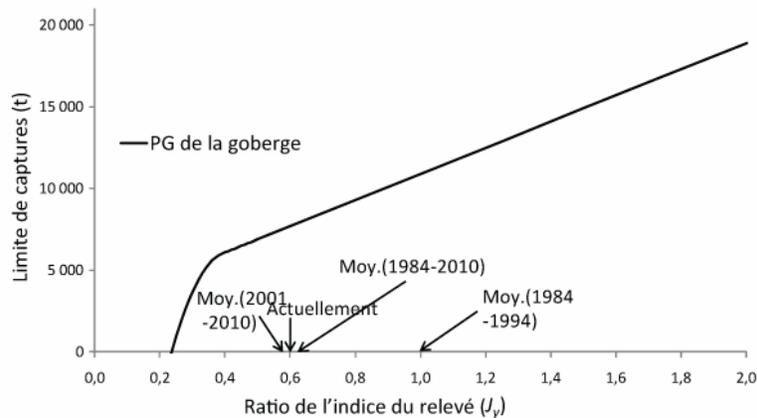


Figure 8 : Relation entre la limite de captures découlant de la procédure de gestion de la goberge et le ratio de l'indice du relevé NS. Les flèches indiquent les valeurs de ce ratio à d'autres périodes ou leurs moyennes sur les périodes indiquées.

La figure 9 illustre les captures médianes ainsi que la biomasse exploitable (âges 4 à 8) par rapport à leurs valeurs de 2000 lorsqu'on applique le scénario d'absence de captures et la procédure de gestion de la goberge à la série de référence. Les valeurs de la courbe médiane des prises totales correspondant à la procédure de gestion de la goberge pour la période 2012-2016 révèlent que l'objectif de gestion concernant les captures, qui vise des valeurs supérieures à 4 000 t, est atteint pour cette période. Les courbes correspondant à la procédure de gestion de la goberge dans le graphique de droite montrent qu'en 2021 les deux objectifs de gestion visant la viabilité écologique sont également atteints.

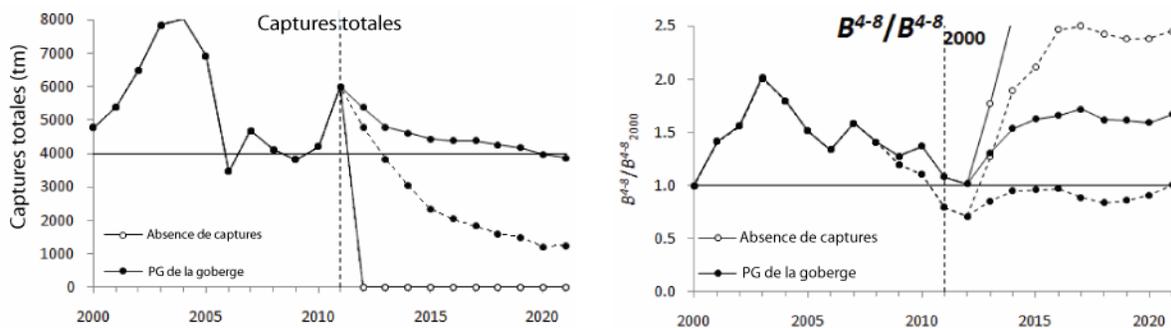


Figure 9 : Valeur médiane (lignes continues) et 25^e centile inférieure (lignes tiretées) des captures totales et de la biomasse exploitable (âges 4 à 8) (par rapport à 2000) dans l'éventualité d'une absence de captures et dans le cas de l'utilisation de la procédure de gestion de la goberge, ces deux scénarios étant appliqués à la série de référence.

Les résultats obtenus avec la procédure de gestion de la goberge (figure 10) montrent l'évolution prévue de l'indice de la biomasse selon le relevé pour chaque année future, avec un intervalle de probabilité de 90 % dans lequel les résultats du relevé NS devraient se situer. Si

ces résultats cadrent effectivement avec cet intervalle, il n'y a pas de raison de penser que les conditions réelles se situent hors des circonstances envisagées dans la simulation, dans lesquelles on considère que la procédure de gestion fonctionne adéquatement. Toutefois, si un résultat se situe hors de cet intervalle, il y aurait lieu de recourir au protocole applicable aux circonstances exceptionnelles (voir ci-dessous).

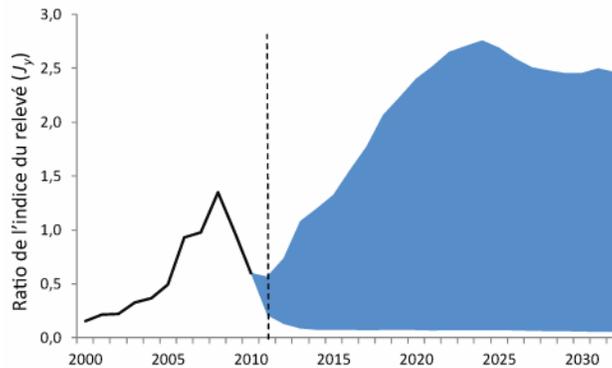


Figure 10 : Évolution prévue des résultats du ratio de l'indice du relevé NS (J_y) pour chaque année future, avec un intervalle de probabilité de 90 % dans lequel devraient se situer les résultats du relevé (d'après 5 000 reprises de séquence pour chaque modèle opératoire dans la série de référence).

Protocole applicable aux circonstances exceptionnelles

Une fois adoptée, la procédure de gestion devrait être appliquée en mode d'« autopilotage », c'est-à-dire qu'à disposition des nouvelles données de surveillance nécessaires pour actualiser le calcul de la limite de captures (autrement dit lorsqu'on connaîtra le plus récent indice de la biomasse de goberge selon le relevé), la formule de la procédure de gestion qui sert à établir la limite de captures devrait être appliquée automatiquement et son résultat instauré comme limite par les décideurs.

Les dispositions sur les **circonstances exceptionnelles** ont pour but d'offrir des solutions dans le cas de situations se situant hors du cadre de celles auxquelles s'appliquaient les essais par simulation de la procédure de gestion (c'est-à-dire hors des situations pouvant être gérées en mode d'autopilotage). En pareil cas, les décideurs seront justifiés d'interrompre l'application automatique de la procédure de gestion et peut-être de modifier les limites de captures établies par la procédure de gestion, voire de réexaminer celle-ci. Cela ne devrait pas arriver fréquemment – certainement moins d'une fois par décennie en moyenne – et il faudrait donc avoir des motifs convaincants avant de recourir à ces dispositions.

En présence de circonstances exceptionnelles, trois options sont possibles, selon le type et l'importance des circonstances. Elles seraient envisagées tour à tour dans l'ordre suivant :

1. Examen de l'information, mais maintien de la procédure de gestion en tant que mécanisme de gestion; des recherches ou une surveillance supplémentaires pourraient être indiquées pour déterminer si les signes décelés justifient de passer à l'étape 2, ci-après;
2. Avancement de la période d'examen et modification éventuelle de la procédure de gestion, mais mise en application des résultats de la procédure de gestion;
3. Adoption d'une limite de captures différente de celle qui découle de la procédure de gestion et modification de la procédure.

Les principales raisons qui déclencheraient l'application de ce protocole seraient soit un résultat inattendu (positif ou négative) apparaissant dans les données de surveillance, soit des indications probantes que l'état réel de la ressource ou de la pêche ou encore la surveillance diffère (en mieux ou en pire) de celui qui a été envisagé dans les modèles opératoires utilisés dans la simulation.

Les sources de données pouvant être utilisées à cette fin sont les résultats de l'indice de la biomasse selon le relevé NS, ainsi que l'âge moyen et la structure d'âges des captures de la pêche ou du relevé NS. Les résultats suivants déclencheront la mise en œuvre du protocole applicable aux circonstances exceptionnelles :

1. Le ratio de l'indice du relevé NS (J_y) est inférieur à 0,2 (figure 8), ou se situe hors de l'intervalle de probabilité de 90 % dans lequel les résultats du relevé NS sont censés être compris (figure 10);
2. L'indice de la biomasse selon le relevé NS est inférieur à 6 kg/trait pendant deux années consécutives (figure 5).

Autres situations qui déclencheraient la mise en œuvre du protocole applicable aux circonstances exceptionnelles :

- Absence de relevé NS ou relevé NS sensiblement écourté ou modifié pendant deux années consécutives;
- Captures (rejets estimés compris) dépassant sensiblement la limite établie en vertu de la procédure de gestion;
- Changement important (compression ou expansion) dans la structure d'âges des goberges pêchées et de la population de goberge, reflété dans les captures selon l'âge dans la pêche et dans les indices d'abondance par âge dans le relevé NS (cela pourrait aussi entraîner des changements dans les régimes de sélectivité allant au-delà de ceux qui ont été considérés dans les simulations);
- Changement important dans les paramètres biologiques considérés dans les modèles opératoires, p. ex., données de détermination de l'âge biaisées ou âge estimé à la maturité considérablement erroné;
- Captures commerciales inférieures à 0,75 fois le chiffre des captures découlant de la procédure de gestion. (Cela peut-il être dû à des raisons autres qu'un déclin de l'abondance?)
- Indications d'une importante hausse de l'abondance dans la composante Ouest qui n'est pas reflétée dans le relevé NS d'été.

Sources d'incertitude

La goberge étant une espèce semi-pélagique qui évolue en bancs, elle est moins bien échantillonnée que les autres gadidés dans le relevé NS d'été (échantillonnage stratifié par traits de chalut aléatoires). Cela crée une forte variabilité dans l'indice d'abondance du relevé d'année en année.

Il y a des indications d'une hausse relativement récente de la mortalité naturelle, mais peu d'éléments sur lesquels se fonder pour déterminer pendant combien de temps elle pourrait se poursuivre. Le recrutement est très variable, ce qui, combiné à la forte variabilité des résultats du relevé NS, rend la gestion difficile, puisque des baisses ou des hausses de la ressource peuvent se produire et ne pas clairement apparaître de suite dans les tendances de l'indice du relevé NS.

Le processus d'évaluation de la stratégie de gestion tente, à l'aide de ses divers modèles, de tenir compte de la plupart de ces incertitudes afin que la procédure de gestion puisse être considérée comme produisant des résultats fiables, même avec ces imperfections dans les connaissances.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Besoins en matière d'information et processus de mise en œuvre

Un examen annuel servira à déterminer si l'indice de la biomasse selon le relevé NS ne se situe plus dans les fourchettes des valeurs projetées.

Sauf dans les cas où le protocole applicable à des circonstances exceptionnelles est déclenché, la limite de captures de goberge au sein de la composante Ouest sera établie par application de la procédure de gestion. La durée opérationnelle prévue de la présente évaluation de la stratégie de gestion est de 5 ans, après quoi l'évaluation fera l'objet d'un examen approfondi, qui pourrait aboutir à une modification de la procédure de gestion.

Recommandations en matière de recherche

Les travaux de recherche suivants sont ceux qui permettraient le mieux d'améliorer l'évaluation de la stratégie de gestion : 1) une étude des méthodes susceptibles de réduire les écarts dans les résultats du relevé NS et 2) une amélioration des estimations de la mortalité naturelle et la recherche des causes de l'absence relative de vieux poissons dans les captures de la pêche et du relevé NS. Toutefois, il conviendrait de procéder à des analyses claires des investissements nécessaires à de tels travaux et des avantages éventuels en qui découleraient.

CONCLUSION

L'évaluation de la stratégie de gestion appliquée ici à la goberge de 4Xopqrs5 (composante Ouest) est l'aboutissement d'un processus qui a duré toute une année et qui a réuni une équipe de projet composée de représentants des Sciences et de la Gestion des pêches du MPO ainsi que de l'industrie et des experts externes. Il s'agit d'un processus qui nécessite des capacités techniques spécialisées. Aussi, si le MPO entend à l'avenir recourir à l'évaluation de la stratégie de gestion pour d'autres pêches, il conviendrait d'acquérir les capacités voulues à l'interne.

On a conclu que l'évaluation de la stratégie de gestion conçue pour la goberge de la composante Ouest, c'est-à-dire de 4Xopqrs4, est suffisamment fiable face aux incertitudes plausibles et que si la procédure de gestion retenue est adoptée elle aboutira à un compris acceptable entre les trois objectifs de gestion. La procédure de gestion retenue devrait être utilisée pour établir l'avis de gestion et orienter les décisions de gestion, sauf dans les cas où on estime que l'une quelconque des circonstances exceptionnelles décrites ci-dessus s'applique. La durée opérationnelle prévue de la présente évaluation de la stratégie de gestion est de 5 ans, après quoi l'évaluation fera l'objet d'un examen approfondi, qui pourrait aboutir à une modification de la procédure de gestion.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent Avis scientifique est issu de la réunion de consultation régionale du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada tenue les 9 et 10 mai 2011, qui portait sur l'évaluation de la stratégie de gestion de la goberge de la composante Ouest (4Xopqrs5). Les autres publications découlant de ce processus seront versées, dès qu'elles deviendront disponibles, sur le site du calendrier des avis scientifiques du MPO, à l'adresse suivante : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm>.

Butterworth, D.S. 2007. Why a management procedure approach? Some positives and negatives. ICES J. Mar. Sci. 64:613–617.

Butterworth, D.S., N. Bentley, J.A.A. De Oliveira, G.P. Donovan, L.T. Kell, A.M. Parma, A.E. Punt, K.J. Sainsbury, A.D.M. Smith, and T.K. Stokes. 2010. Purported flaws in management strategy evaluation: basic problems or misinterpretations? ICES J. Mar. Sci. 67: 567-574.

Cox, S.P., et A.R. Kronlund. 2009. Évaluation des stratégies intérimaires de capture de la morue charbonnière (*Anoplopoma fimbria*) en Colombie-Britannique, au Canada, pour 2008-2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2009/042: vi + 82 p.

Cox, S.P., A.R. Kronlund et M.P. Wyeth. 2010. Élaboration de stratégies de gestion préventives pour la pêche de la morue charbonnière (*Anoplopoma fimbria*) en Colombie-Britannique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2009/ 043: vi + 145 p.

Porter, J.M., and V. Docherty, Chairpersons. 2011. Proceedings of 4X5 Pollock Management Strategy Evaluation Workshop – 2010. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2945: iv + 158 p.

Rademeyer, R.A, and D.S. Butterworth. 2011. Progress on the development of Candidate Management Procedures for the Canadian Pollock in the western component (4Xopqrs+5Zc); pp. 115-134. *In*: J.M. Porter and V. Docherty, Chairpersons. Proceedings of 4X5 Pollock Management Strategy Evaluation Workshop – 2010. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2945: iv + 158 p.

Rademeyer, R.A., D.S. Butterworth, and É.E Plagányi. 2008. A history of recent bases for management and the development of a species-combined Operational Management Procedure for the South African hake. Afr. J. Mar. Sci. 30: 291–310.

Stone, H.H. 2011. 2010 Pollock assessment update for the western component 4Xopqrs5); pp. 21-96. *In*: J.M. Porter and V. Docherty, Chairpersons. Proceedings of 4X5 Pollock Management Strategy Evaluation Workshop – 2010. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2945: iv + 158 p.

Stone H.H., C. Nelson, D.S. Clark et A. Cook. 2009. Évaluation de la goberge de 4VWX+5 en 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2009/001: 79 p.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Contactez : Heath Stone
Station biologique de St. Andrews
531 Brandy Cove Road
St. Andrews (Nouveau-Brunswick) E5B 2L9

Tél. : 506-529-5880
Télééc. : 506-529-5862
Courriel : stonehj@mar.dfo-mpo.gc.ca

ou

Stefan Leslie
C.P. 1035
176, rue Portland
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4T3
Tél. : 902-426-7681
Télééc. : 902-426-9683
Courriel : stefan.leslie@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, succursale 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

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa majesté la Reine du chef du Canada, 2011

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



LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2011. Évaluation de la stratégie de gestion de la goberge de la composante Ouest (4Xopqrs5). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/054.