



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences

Science

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

Série des compte rendus 2002/033

Proceedings Series 2002/033

**Atelier national sur les points de référence
concernant les gadidés**

Ottawa, 5-8 novembre 2002

Denis Rivard et Jake Rice, Coprésidents

**Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6**

Février 2003

© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2002
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2002

ISSN 1701-1280

www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

Canada

**Atelier national sur les points de référence
concernant les gadidés**

Ottawa, 5-8 novembre 2002

Denis Rivard et Jake Rice, Coprésidents

**Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6**

Février 2003

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Résumé | 1 |
| Introduction | 3 |
| Points de référence limites BSR | 4 |
| Temps requis pour reconstitution | 6 |
| Incertitude et évaluation du risque | 7 |
| Stratégies de récolte | 8 |
| Zones repères de gestion des pêches | 8 |
| Règles décisionnelles relatives aux zones repères – Application de l’approche de précaution | 9 |
| Considérations entourant la réouverture d’une pêche fermée | 10 |
| Discussion | 10 |
| Annexe I : Liste des participants | 14 |
| Annexe II : Cadre de référence | 15 |
| Annexe III : Ordre du jour : | 16 |

Résumé

Cet atelier national, organisé conjointement par les secteurs des Sciences et de la Gestion des pêches du ministère des Pêches et des Océans, a réuni quelque 35 participants provenant de diverses régions du pays, dont quatre représentaient le Conseil pour la conservation des ressources halieutiques (CCRH).

Les participants ont examiné trois aspects touchant l'approche de précaution (AP) : 1) la définition des points de référence limites; 2) la ligne de conduite à suivre pour la prise en compte des incertitudes dans un contexte de gestion du risque; 3) les stratégies de récolte correspondant à l'approche de précaution.

Les discussions ont surtout porté sur trois stocks de morue : la morue du Nord; la morue du nord du golfe du Saint-Laurent; la morue du sud du golfe du Saint-Laurent. L'expression « préjudice grave » a été définie comme étant une productivité amoindrie du stock (exemple : une surpêche du potentiel reproducteur). Cinq méthodes ont servi à estimer la biomasse du stock reproducteur (BSR) associée à une diminution du recrutement.

On a établi des points de référence limites pour deux stocks du Golfe, et déterminé provisoirement un niveau repère pour le troisième stock. Les estimations obtenues à l'aide de ces méthodes convergent à 80 000 t pour la BSR de la morue du sud du Golfe. Les résultats étaient plus dispersés dans le cas de la morue du nord du Golfe, pour laquelle on a adopté une limite provisoire de 200 000 t. Les participants ont reconnu le caractère limité des observations dans la fourchette des 100 000-200 000 t, et qu'on ne pourra vraisemblablement pas raffiner cette estimation avant de recueillir davantage d'observations sur les populations se situant bien à l'intérieur de cette fourchette. Selon les données actuelles, la limite de conservation de la biomasse est certainement supérieure à 100 000 t, mais elle pourrait se révéler inférieure à 200 000 t. Une fois que la BSR sera solidement retournée dans la plage des 100 000-200 000 t et qu'on aura évalué la productivité du stock dans cet éventail, de nouvelles analyses pourraient révéler si le stock a quitté la fourchette de productivité amoindrie avant que la BSR n'ait atteint 200 000 t. Pour ce qui est de la morue du Nord, on a, en raison de la variabilité des estimations, établi un niveau repère de 150 000 t, en convenant de calculer la limite de conservation (que l'on estime certainement plus élevée) une fois que la BSR atteindra 150 000 t. L'actuelle biomasse reproductrice est bien inférieure à la limite provisoire pour la morue du nord du Golfe et la morue du Nord; quand à la morue du sud du Golfe, la BSR est tout près de la limite.

En ce qui concerne les incertitudes et le risque, il a été convenu d'évaluer le statut actuel des stocks par rapport aux limites dans un contexte de risque. En particulier, on a convenu d'éviter les limites ci-dessus avec une grande probabilité (p. ex. 95 % ou plus). Chaque fois que ce sera possible, les rapports sur l'état des stocks évalueront la probabilité que la biomasse reproductrice ait atteint la limite ou se situe en-dessous.

Comme pour la morue du nord du Golfe, malgré le caractère limité des observations visant la morue du Nord dans un large éventail de biomasses (entre 150 000 t et 800 000 t), il sera de plus en plus instructif de réanalyser périodiquement les données sur le stock/recrutement pour voir à quel point la limite de conservation convenant à ce stock dépasse réellement 150 000 t. On a également reconnu qu'il fallait répartir la BSR parmi les frayères traditionnelles du nord-est de la plate-forme de Terre-Neuve, et qu'un échec de la reproduction dans les principales frayères historiques serait également considéré comme une preuve de productivité amoindrie.

Plus le stock approchera la limite de conservation, plus il sera important pour les gestionnaires de la ressource de stopper le déclin et de reconstituer la biomasse reproductrice. Dans le même esprit, advenant qu'un stock tombe sous la limite, il faudra que les gestionnaires donnent la priorité absolue à la reconstitution de la biomasse reproductrice. Dans de telles circonstances, une exploitation du stock serait considérée comme préjudiciable à la ressource.

Pour ce qui est de l'établissement de stratégies de récolte tenant compte de l'approche de précaution, il a été convenu que de telles stratégies supposent une réduction progressive de la pêche si le stock se déplace dans un territoire moins productif. Il faudrait établir à cette fin des repères de gestion, basés sur les caractéristiques de productivité des stocks.

Lorsqu'un stock est en déclin, il faudrait prendre des mesures de gestion dès que la probabilité d'atteindre le point de référence limite est encore relativement faible; en outre, la mortalité par pêche devrait être déjà faible lorsque la biomasse s'approche de la limite.

Les limites seront revues périodiquement à mesure que le corpus de données s'enrichira. On suggère d'évaluer les limites à intervalles de cinq ans.

Introduction

Du 5 au 8 novembre 2002, un atelier national a eu lieu à Ottawa, en vue d'établir des points de référence pour la morue et les espèces apparentées. Organisé conjointement par les secteurs des Sciences et de la Gestion des pêches du ministère des Pêches et des Océans, cet atelier a réuni quelque 35 personnes provenant de diverses régions du pays, dont quatre représentaient le Conseil pour la conservation des ressources halieutiques.

L'ordre du jour s'articulait autour de trois objectifs : 1) définir et établir des points de référence limites; 2) proposer une ligne de conduite pour la prise en compte de l'incertitude dans un contexte de gestion du risque; 3) discuter de stratégies de récolte qui soient conformes à une approche de précaution. Pour mieux orienter les travaux et discussions préparatoires et pouvoir cheminer concrètement, on avait inscrit cinq stocks au programme des discussions : 1) la morue du Nord, 2) la morue du nord du golfe du Saint-Laurent, 3) la morue du sud du golfe du Saint-Laurent, 4) la morue du Pacifique et 5) le merlu du Pacifique.

Après avoir examiné les séries de données, on a décidé de retenir les stocks de morue de l'Atlantique pour l'établissement de points limites. Dans le cas de la morue du Pacifique, les évaluations étaient compliquées par l'utilisation d'une relation stock-recrutement pour les reconstructions démographiques; quant au merlu du Pacifique, la dynamique du recrutement se révèle fort incertaine, étant caractérisée par quelques poussées occasionnelles de classes d'âge très fortes, entourées de périodes anémiques. On a donc convenu d'élaborer et de mettre à l'essai un gabarit pour les trois premiers stocks, qui se prêtaient davantage à l'établissement de méthodes générales pour la fixation des points de référence.

Le Cadre fédéral pour l'approche de précaution (AP), mis sur pied par le Bureau du Conseil privé, assujettit l'activité fédérale à une démarche de prudence interdisciplinaire (santé, ressources naturelles, etc.). L'AP constitue un volet spécial de la gestion du risque, déclenché par trois conditions prédéterminées :

- 1) Il faut prendre une décision ou une mesure.
- 2) Il y a un risque de préjudice grave ou irréversible.
- 3) Il y a une forte incertitude scientifique.

Dans le contexte des pêches, l'application du principe de précaution est habituellement déclenchée par l'existence d'un risque de préjudice grave plutôt que par la présence d'un risque avéré d'irréversibilité, le risque de préjudice étant généralement mesuré sous forme de surpêche (forte mortalité par pêche) et d'effets sur la biomasse reproductrice de l'espèce concernée. Le préjudice peut également toucher d'autres propriétés de l'espèce (p. ex. épuisement localisé de certaines composantes ou altération d'éléments de l'écosystème), mais les participants n'ont eu le temps que d'aborder la biomasse et le taux d'exploitation de l'espèce visée.

On a proposé « productivité amoindrie » comme définition adéquate pour « préjudice grave ». Cela permet de fixer les limites de conservation en corrélation directe avec le risque de productivité amoindrie. Chez les populations de poisson, la baisse de productivité est reliée à la capacité reproductive du stock. Une productivité amoindrie peut être imputable à divers facteurs : ralentissement de la croissance corporelle, modification du calendrier de maturation, hausse de la mortalité naturelle, faible recrutement. En ce qui touche les limites de conservation, on s'est tout d'abord intéressé au processus de recrutement. Dans ce cas, la baisse de productivité est causée par le fait que la biomasse reproductrice chute à un niveau si bas qu'il fait diminuer la probabilité de bon recrutement, ou augmenter la probabilité de faible recrutement. L'une et l'autre situations peuvent être considérées comme une preuve concluante de préjudice grave. Les règles décisionnelles devraient incorporer des points de référence limites, et préciser les mesures à prendre lorsqu'on approche ou dépasse ces points. La société détermine le niveau de risque tolérable, et il faut quantifier le risque à l'aide des « meilleures pratiques » de la science. On peut

décider sur qui repose le fardeau de la preuve, et la situation sera évaluée au cas par cas. Dans le contexte du MPO, le fardeau de prouver qu'il y a préjudice peut reposer sur le secteur des Sciences, puisque le MPO a les connaissances nécessaires pour évaluer le préjudice. Les limites de conservation doivent également être choisies par des experts techniques, à la lumière des meilleures données scientifiques disponibles. Dans les deux cas, les initiatives sont dirigées par des experts techniques du MPO en sciences et en gestion, mais elles devraient aussi tenir compte de connaissances complémentaires à celles des spécialistes du MPO.

Les points de référence limites sont souvent fixés en fonction de la mortalité par pêche (F) et de la biomasse du stock reproducteur (BSR), et les participants se sont concentrés sur les méthodes faisant appel à ces paramètres. Les points de référence limites délimitent des zones par rapport aux facteurs F et BSR. Des règles décisionnelles indiquent la nature de la mesure de gestion qui s'impose dans chaque zone. Dans les règles décisionnelles, les points de référence limites pour F visent généralement un non-dépassement des taux d'exploitation associés au rendement durable maximum. Par conséquent, les participants à l'atelier ont mis l'accent sur les points de référence limites de conservation pour BSR.

Les points de référence sont particuliers au régime de productivité concerné. Même si, dans cas de F, il est particulièrement important d'évaluer le point de référence limite en regard du régime de productivité qui a cours, afin de s'assurer que le taux d'exploitation concorde avec la production, il en va tout autrement lorsqu'il faut considérer les implications du régime pour les points de référence de BSR. La limite de conservation de la BSR pour un régime de faible productivité sera vraisemblablement inférieure à celle d'un régime hautement productif. Un abaissement du point de référence BSR, permettant à la biomasse de décliner à ces niveaux inférieurs, pourrait empêcher une reconstitution subséquente du stock, même avec un regain de productivité. Même en présence d'une relation inverse (où la limite de biomasse adéquate pour un régime de faible productivité serait supérieure à celle d'un régime de forte productivité), le stock aurait encore de la difficulté à se reconstituer après avoir atteint le point de référence inférieur, et il demeurerait dans un état de productivité amoindrie durant un certain nombre d'années. À tout événement, la fixation de points de référence propres au régime exigerait l'existence de données fiables à la fois sur les régimes qui ont eu cours durant toute la série chronologique historique et sur les régimes qui devraient se produire durant chacune des années pour lesquelles des avis de gestion seront formulés à l'avenir au moyen des points de référence propres au régime. De telles informations n'existent pas à l'heure actuelle, et on ne prévoit pas en obtenir à moyen terme. Pour estimer les points de référence, nous avons donc simplement utilisé toutes les données disponibles sur les stocks et le recrutement, ce qui nous a donné un solide estimateur de la biomasse globale sous laquelle la productivité est amoindrie, quel que soit le régime environnemental.

Points de référence limites BSR

Pour établir des limites de conservation, il faut deux ingrédients de base: un exposé biologique de ce qui caractérise la limite, et une méthode de calcul permettant d'opérationnaliser cet exposé. Diverses techniques ont été employées pour fixer de possibles points de référence limites. Chacune de ces techniques peut avoir une certaine utilité, et chacune peut également être critiquée dans au moins certains types d'applications. Étant donné la nature des données et la diversité des hypothèses formulées par chaque méthode, il peut y avoir des différences substantielles entre les résultats engendrés par chacune. Dans chaque application, l'expérience des responsables, leur jugement et une connaissance des particularités du stock constituent des pièces importantes de l'assise scientifique devant sous-tendre le processus de détermination des points de référence.

Le groupe de travail a considéré trois exposés biologiques caractérisant la limite: un exposé sur la biomasse historique à partir de laquelle une reconstitution a été observée, et deux exposés

associés à l'identification d'une biomasse sous laquelle le recrutement sera vraisemblablement faible:

1. La limite B_{recovery} est le point en dessous duquel la BSR ne devrait pas entamer de rapide reconstitution après l'arrêt de la mortalité par pêche, ou sous lequel on ignore la dynamique du stock. Au point B_{recovery} , la BSR se reconstituera si les conditions sont moyennes ou favorables. Cependant, quand la BSR se situe autour de B_{recovery} , rien ne garantit que le stock se reconstituera en régime de productivité non favorable.
2. La limite $Sb_{50/90}$ est le point sous lequel la population est peu susceptible d'engendrer un recrutement moyen quand les conditions de survie sont bonnes durant les premiers stades du cycle évolutif.
3. La limite SR_{50} représente la BSR où la population ne réussit pas, en moyenne, à produire la moitié du maximum possible.

Pour les stocks de gadidés à l'étude, on a retenu cinq méthodes de calcul pour établir les points de référence limites au sujet de la BSR, soit une méthode pour chacun des exposés 1) et 2) ci-dessus et trois méthodes pour l'exposé 3), correspondant à trois approches de détermination de la relation stock-recrutement (S-R) :

- 1) B_{recovery} : la plus faible biomasse historique à partir de laquelle le stock s'est reconstitué facilement.
- 2) $Sb_{50/90}$: la BSR correspondant à l'intersection entre le 50^e percentile des observations de recrutement et la ligne de remplacement pour laquelle 10 % des points S-R sont situés au-dessus de la ligne.
- 3) BH_{50} : la BSR où le recrutement moyen prévu correspond à la moitié du recrutement maximum prédit par la supposition d'une relation stock-recrutement Beverton-Holt (c.-à-d. le recrutement correspondant à 50 % de la valeur de l'asymptote).
- 4) RK_{50} : la BSR inférieure où le recrutement moyen prévu correspond à la moitié du recrutement maximum prédit par la supposition d'une relation stock-recrutement de type Ricker (c.-à-d. le recrutement équivalant à 50 % de la valeur du sommet du dôme).
- 5) NP_{50} : estimation de la plus faible BSR où le recrutement médian prévu correspond à la moitié du recrutement maximum calculé par une analyse non paramétrique (c.-à-d. le recrutement équivalant à 50 % du plus haut recrutement médian atteignable par toute BSR à l'intérieur de l'éventail des observations historiques).

Après avoir vérifié individuellement les diverses valeurs B_{lim} possibles, on pourrait comparer celles qui auront été retenues pour avoir une idée de la certitude des avis formulés. Une agglutination dans une région en particulier conférerait un certain sentiment de confiance. Si les valeurs s'agglutinent en deux grappes, il faudrait invoquer des arguments secondaires pour privilégier une grappe. Si les valeurs pour B_{lim} se disséminent dans une vaste fourchette (par rapport aux incertitudes individuelles), les données sembleront alors peu révélatrices quant au degré de dépendance du recrutement sur la BSR. De nouvelles analyses ou simulations pourraient mieux éclairer les relations, mais il faudra probablement obtenir davantage de données sur la productivité du stock dans une vaste gamme de BSR et de conditions environnementales. Dans de tels cas, les principes de gestion du risque nous inciteraient à conserver la BSR au-dessus de toutes les valeurs candidates plausibles B_{lim} , jusqu'à ce qu'il soit possible de mieux estimer B_{lim} .

L'application de ces méthodes aux trois stocks a donné, en ce qui concerne la BSR limite, des valeurs relativement homogènes pour la morue du sud du Golfe (figure 1), mais largement variables pour la morue du nord du Golfe (figure 2) et la morue du Nord (figure 3). Pour la morue du nord du Golfe et la morue du Nord, le point de référence SR_{50} était très sensible à la méthode de calcul employée pour la relation stock-recrutement, ce qui met en doute les résultats obtenus.

En outre, dans le cas de la morue du Nord, les résultats semblent très influencés par le recrutement exceptionnellement élevé des premières années.

Nous disposons de critères de validité de l'ajustement et d'analyses résiduelles, pour les fonctions stock-recrutement et les facteurs de lissage. Dans les cas examinés, les limites basées sur BH_{50} et RK_{50} n'étaient pas toujours robustes en regard de l'incertitude des données. Un examen rapide des ajustements révèle que certains ajustements des fonctions S-R sous-jacentes aux observations des stocks et du recrutement n'étaient pas statistiquement significatifs. Un rééchantillonnage des données stock-recrutement ou des résidus de l'ajustement aux données pourrait produire des distributions de probabilité pour les paramètres des courbes S-R. On pourrait traiter de la même façon l'indice non paramétrique NP_{50} . La méthode de Serebreyakov présente une robustesse face à l'incertitude du modèle (puisque'elle n'exige pas l'ajustement d'un modèle), et elle cadrait bien avec l'ensemble des trois stocks examinés, c'est-à-dire qu'elle donnait des estimations raisonnables par rapport aux BSR historiques et à la productivité. Une non-stationnarité des données S-R imputable aux régimes environnementaux occasionnerait des problèmes pour toutes les méthodes, par exemple si tous les points situés au-dessus de la ligne d'une reconstitution à 90 % provenaient d'un régime antérieur.

Pour la morue du sud du Golfe, la meilleure estimation du point de référence limite était une BSR de 80 000 t. Pour la morue du nord du Golfe, cette limite était estimée à 200 000 t. Cependant, étant donné la pauvreté des données sur les recrutements prévus dans la gamme des 100 000-200 000 t (puisque le stock a traversé très rapidement cette fourchette), cette estimation de 200 000 t demeure temporaire et pourrait être révisée à la baisse lorsqu'on acquerra de nouvelles données. Cependant, d'ici à ce que le stock se soit bien rétabli dans la fourchette des 100 000-200 000 t, on ne pourra vraisemblablement pas définir plus précisément la valeur. En ce qui touche la morue du Nord, il a été impossible de fixer avec précision une limite, en partie parce que les données historiques S-R ne permettent pas de définir avec précision les pics de BH_{50} et RK_{50} . Cependant, on reconnaît que la limite de conservation doit être supérieure à 300 000 t. Quand la BSR approchera les 150 000 t, on pourra alors examiner les données et tenter de voir si elles s'avèrent plus révélatrices quant à la limite de conservation appropriée (compte tenu de toutes les connaissances accumulées jusqu'alors).

Temps requis pour reconstitution

Le « temps requis pour reconstitution » n'a pas été retenu comme mesure primaire de préjudice grave, puisqu'il est fortement influencé par les variations de productivité globale et par ce qu'on entend par « état reconstitué ». On le considère toutefois comme une façon de contrevalider les résultats des cinq autres méthodes employées. Dans ce contexte, on estime qu'un intervalle de deux générations représente une période de reconstitution raisonnable, l'application des mesures correctrices (réductions de TAC, gestion spatiale, etc.) étant suivie d'une rapide réaction démographique positive. Les rythmes de reconstitution ont été déterminés au moyen de projections démographiques qui, eu égard aux limites de conservation, devaient logiquement intégrer une relation stock-recrutement.

On a présenté trois estimations du temps requis pour une reconstitution effectuées au moyen de modèles différents, qui ont tous fait appel à des relations stock-recrutement non paramétriques. Ces estimations sont généralement compensatrices en situation de faible biomasse, puisque ces modèles ne comprennent pas un passage par l'origine. Dans une simulation concernant la morue du nord du Golfe, la reconstitution était piégée dans un régime de faible productivité (recrutement).

Incertitude et évaluation du risque

Les « évaluations du risque » et les « tampons » sont à la fois des moyens de prendre en compte les incertitudes inhérentes aux évaluations de stock et aux systèmes de gestion des stocks, un élément essentiel d'une saine gestion du risque et un aspect clé de l'approche de précaution. Les tampons ont pour effet d'assurer la prise de mesures de conservation avant l'atteinte de la limite. On compare l'efficacité relative des diverses mesures de gestion possibles en comparant l'état résultant de la ressource par rapport au point de référence. Il est donc pertinent d'avoir une incertitude à la fois dans l'estimation de l'état de ressource et dans l'estimation du point de référence.

Comme l'illustre la démarche employée ici pour estimer B_{lim} , la détermination des points de référence nécessite normalement une comparaison entre les résultats produits par divers modèles, une connaissance de la situation propre au stock et une dose de jugement. En outre, comme les modèles décrivant la dynamique de la productivité expliquent rarement de façon convaincante la variation entre les observations, il faut considérer plusieurs modèles concurrents. Dans un tel cas, la principale incertitude est celle relative au jugement porté sur les lacunes des modèles, et il n'est pas particulièrement utile d'avoir une estimation sur l'incertitude découlant de l'un ou l'autre modèle. L'incertitude de l'estimation s'exprime plutôt entièrement dans les utilisations que l'on fait des points de référence à des fins de gestion du risque, une fois qu'ils ont été choisis. Par conséquent, les points de référence sont considérés comme des constantes prescrites, basées sur la prise en compte et l'évaluation raisonnée d'une diversité de techniques concurrentes.

Normalement, les évaluations périodiques servent à déterminer l'état actuel d'un stock en regard des points de référence, et ce d'une manière probabiliste ou fondée sur le risque. Habituellement, les incertitudes inhérentes à de telles évaluations sont imputables à des incertitudes d'estimation ou à des erreurs aléatoires dans les données, et non pas à une mauvaise spécification du modèle ou à des erreurs systématiques dans les données. Selon le cadre temporel d'évaluation du risque, il peut ou non y avoir incertitude quant aux états futurs de la nature, p. ex. le recrutement ou la croissance corporelle. L'expérience accumulée jusqu'à maintenant et diverses études de simulation nous apprennent qu'on sous-estime généralement l'incertitude entourant les projections à plus long terme.

On dispose déjà d'évaluations explicites du risque pour de nombreux stocks. Souvent, on peut exprimer le risque sous forme de probabilité que la biomasse reproductrice chute en dessous d'une valeur prescrite ou continue de décliner, pour divers scénarios de capture. Quand on dispose d'évaluations du risque, on peut obtenir directement l'effet « tampon » en pratiquant une gestion fondée sur l'aversion au risque au sujet de la limite de conservation, au lieu d'élaborer concrètement des tampons explicites. Le MPO ne s'est actuellement pas doté de politique sur le degré d'aversion au risque à respecter, mais des tolérances de 5 % ou 10 % sont appliquées ailleurs.

Même si l'estimation statistique de l'incertitude est un outil important, il est impossible de quantifier toutes les sortes d'incertitude. Il faut donc garder à l'esprit cette mise en garde lorsqu'on examine les résultats; autrement dit, les risques réels associés aux choix de gestion seront inmanquablement plus élevés que les risques calculés par les analyses quantitatives. Dans toute la mesure du possible, la méthode employée pour calculer l'incertitude de l'estimation ne doit postuler que peu d'hypothèses sur la distribution des erreurs spécifiques, ou bien opposer une solide robustesse face à cette spécification.

Stratégies de récolte

Dans la conception des stratégies de récolte, il faut s'assurer de pouvoir gérer et conserver à un très faible niveau le risque qu'un stock atteigne sa limite de conservation. Autrement dit, il faut voir à éviter les limites de conservation des BSR avec un fort degré de probabilité. Les stratégies de récolte visent également à préserver la productivité de la ressource en tenant F à un niveau modéré. Considérant le caractère limité de la ressource halieutique exploitable, il est essentiel de définir clairement les niveaux d'exploitation ainsi que les règles décisionnelles. Si l'on y arrive et que les règles sont bien observées, alors la probabilité est très élevée que le stock augmente au-delà de la limite de conservation.

Dans la formulation des règles décisionnelles, il peut s'avérer nécessaire de considérer les aspects sociaux et économiques, en plus du volet conservation comme tel. Voici les facteurs importants qui influent sur les mesures de gestion et/ou de contrôle des activités de récolte :

- état et productivité du stock
- capacité relative de la flottille
- structure économique de la flottille (dette, incitations structurelles comme l'admissibilité à l'assurance-emploi, analyse coûts/revenus, etc.)
- relation entre le nombre de bateaux/pêcheurs/lieux de débarquement et l'intensité de la vérification (agents des pêches et équipement, Programme de surveillance à quai, observateurs)
- coûts de la gestion et de la vérification des opérations de pêche par rapport à la valeur au débarquement
- type de gestion des pêches (quotas transférables individuels ou quotas individuels ou pêche concurrentielle)
- éthique de conservation de la flotte
- volumes de poisson nécessaires pour satisfaire les besoins en prises accessoires des autres pêches
- quantités nécessaires pour satisfaire aux droits et/ou aux besoins des autochtones (pêches alimentaires, accès commercial)
- quantités nécessaires pour satisfaire aux besoins de surveillance scientifique.

Selon une méthode conceptuelle mise au point par le secteur de la Gestion des pêches, les caractéristiques des flottilles de pêche se prêtent davantage à une réduction échelonnée des quotas de pêche qu'à une réduction constante ou linéaire, quand on approche de la limite de conservation.

Zones repères de gestion des pêches

Du point de vue de l'accès, il est utile de définir des zones repères de gestion pour certaines pêches, ce qui permet de formuler des règles décisionnelles claires, décrivant la façon dont les quantités de poisson disponibles peuvent combler divers besoins. Par exemple, le barème suivant s'échelonne entre une interdiction de pêche et la pratique d'une pleine pêche commerciale :

Zone de surveillance – bien en-dessous de la limite de conservation

- Mortalité par pêche strictement limitée aux activités approuvées de surveillance scientifique. La mortalité par pêche sera relativement constante, à un niveau extrêmement faible. Aucun volume important de prises accessoires ne sera permis pour les autres pêches.

Zone de prises accessoires accidentelles – sous la limite de conservation

- Mortalité par pêche supplémentaire limitée aux prises accidentelles, pour permettre la pratique d'autres pêches dirigées lorsque les captures accessoires

sont peu importantes et qu'on a pris toutes les mesures raisonnables pour réduire ces dernières.

- La mortalité par pêche sera variable, depuis un plafond jusqu'à un niveau très faible.

Zone de prises accessoires

- Mortalité par pêche supplémentaire limitée aux prises accessoires normalement effectuées dans d'autres pêches dirigées, sans plafond précis.
- La mortalité par pêche est faible, et les prises varient selon la biomasse du stock visé et la biomasse des stocks des espèces à pêche dirigée.

Zone de pêche normale

- La mortalité par pêche supplémentaire dépend de la pratique de pêches commerciales/sportives, elle est limitée par un TAC et définie par les caractéristiques ci-dessus.
- Au-dessus de ce point, la mortalité par pêche serait tenue à un niveau modéré et l'on pourrait adopter une approche graduelle pour modifier les TAC.

Règles décisionnelles relatives aux zones repères – Application de l'approche de précaution

Le passage de l'une à l'autre des zones-repères ci-dessus suppose la mise en place d'une importante série de mesures de gestion des pêches visant à modifier la mortalité par pêche du stock et à créer un important point d'inflexion dans la relation captures/biomasse. Tout mouvement inter-zones doit être guidé par une série prédéterminée de décisions, pouvant être formulées pour chaque stock en particulier. On propose d'asseoir ces zones et les points d'inflexion sur le statut des stocks et le régime de productivité, sur les paramètres susmentionnés de contrôle des prises et sur les cibles visées par les pêches.

Quelques caractéristiques du statut des stocks :

- Abondance
- BSR
- Taux de mortalité

Quelques caractéristiques du régime de productivité :

- Recrutement
- Taux de croissance
- Indice de condition
- Âge à la maturité
- Répartition géographique

Quelques caractéristiques des règles décisionnelles :

- Les taux de capture doivent augmenter plus lentement qu'ils ne déclinent.
- Pour hausser les prises au-delà d'un point d'inflexion, il faut démontrer que le statut du stock et le régime de productivité sont tous deux positifs.
- Les règles décisionnelles doivent reposer sur l'atteinte d'objectifs prédéterminés.
- En situation de faible biomasse reproductrice, tenir la mortalité par pêche à un niveau modéré et promouvoir la reconstitution.

Ce cadre a été discuté dans un sous-groupe, mais les participants n'ont pas fixé de seuils d'action précis (repères de gestion) au sujet des trois stocks de morue discutés. On a abordé le cadre conceptuel, et fixé des pistes d'action à approfondir. En général, il est impossible de fixer des règles fermes et définitives de contrôle des prises sans consulter les parties prenantes.

Considérations entourant la réouverture d'une pêche fermée

Il a été convenu d'appliquer les mêmes critères à la réouverture d'une pêche qu'à sa fermeture. On n'a pas proposé de fixer une hystérèse explicite (point de référence pour l'ouverture supérieur à celui déclenchant la fermeture). Cependant, on a souligné qu'une modification des facteurs touchant la production, spécialement le recrutement, pourrait introduire une hystérèse.

Les discussions ont surtout porté sur l'imposition d'une limite basée sur la BSR, mais si l'on obtenait un paramètre plus révélateur, il faudrait l'appliquer. De tels paramètres, par exemple le potentiel reproducteur, pourraient fort bien faire émerger une hystérèse quant à la biomasse. Autrement dit, advenant qu'un régime ait changé durant ou après le déclenchement d'une fermeture, une biomasse plus abondante pourrait s'avérer nécessaire à la production du même potentiel reproducteur. D'autres paramètres (taille, structure par âge du stock, taux de maturation) constituent de bons candidats comme facteurs dépendant du régime. En outre, une modification des taux de croissance ou des taux de mortalité naturelle pourrait également affecter le délai de reconstitution, ce qui pourrait modifier les taux de mortalité par pêche dans un cadre de gestion du risque.

Étant donné la difficulté de prédire la durée d'un régime, on peut avoir de la difficulté à définir précisément ce qu'on entend par état reconstitué. La direction de la trajectoire du stock pourrait à elle seule être utile. Cependant, des études menées pour d'autres stocks (Conseil international pour l'exploration de la mer) laissent croire que la présence d'incertitudes de gestion ou une « erreur d'application » pourraient constituer des obstacles critiques à la reconstitution. Il faudrait quantifier ces risques chaque fois que l'on envisage de réouvrir une pêche.

Enfin, on a souligné que la stratégie de pêche devrait être conçue de façon telle que les pratiques de pêche ne puissent prolonger ni exacerber un régime non productif. En outre, tout changement dans la structure ou dans la dynamique du stock en période de faible abondance pourrait faire en sorte que le délai de reconstitution soit beaucoup plus long que la période de baisse de la productivité.

Discussion

Même si une vaste amplitude de BSR peut occasionner un faible recrutement, la probabilité de faible recrutement s'accroît substantiellement avec la diminution de la BSR pour tous les stocks étudiés, sauf le merlu du Pacifique, pour lequel aucune tendance en ce sens n'a été observée. Pour les trois stocks étudiés en détail, il faudrait maintenir la BSR à des niveaux beaucoup plus élevés qu'actuellement, pour que la probabilité de faible recrutement demeure basse.

Idéalement, il faudrait comparer d'un stock à l'autre les points de référence limites, pour en évaluer la conformité avec la dynamique du stock. Les limites devraient « cadrer » adéquatement (présenter une certaine cohésion d'un stock à l'autre compte tenu de leur productivité) et être robustes (insensibles à de légères modifications dans les données d'entrée). À l'heure actuelle, cependant, nous avons peu d'expérience dans l'exécution de telles comparaisons (méta-analyses). Néanmoins, pour les trois stocks examinés, la limite $S_{b_{50/90}}$ était raisonnablement bien cadrée d'un stock à l'autre. Le cadrage de B_{recover} est moins satisfaisant, peut-être parce que les limites basées sur cette méthode étaient influencées par le degré auquel les reconstitutions antérieures résultaient de circonstances particulières. Il en va de même pour RK_{50} , BH_{50} et NP_{50} , où les comparaisons inter-stocks étaient compliquées par la grande hétérogénéité de l'évaluation de l'ajustement (voir ci-dessus).

En résumé, cinq méthodes ont été retenues pour définir les points de référence limites de ces stocks. Une des cinq méthodes repose sur le plancher historique de la biomasse à partir duquel on a déjà observé une reconstitution. Les quatre autres méthodes cherchent à déterminer le

niveau de BSR sous lequel le recrutement est susceptible d'être faible. Une autre méthode, fondée sur le délai de reconstitution, a été proposée comme mécanisme de validation des résultats. Étant donné la nature des données et les hypothèses des méthodes, ces dernières peuvent générer des résultats extrêmement variables pour un stock donné. Voici quelles étaient les meilleures estimations de la limite de la biomasse reproductrice pour les trois stocks à l'étude :

- Les valeurs étaient relativement semblables pour la morue du sud du Golfe, mais elles s'avéraient plus variables pour la morue du Nord et de la morue du nord du Golfe. En ce qui touche la morue du sud du Golfe, la meilleure estimation de la limite était une BSR de 80 000 t. Pour la morue du nord du Golfe, on évaluait cette limite à 200 000 t, en reconnaissant la faiblesse des données pour la fourchette des 100 000-200 000 t. Cependant, d'ici à ce que le stock soit demeuré pendant au moins quelques années bien à l'intérieur de cette fourchette, il sera impossible d'évaluer quelle BSR suffirait à garder peu élevé le risque de faible recrutement. Une fois que la BSR sera solidement retournée dans l'éventail des 100 000-200 000 t et qu'on aura estimé la productivité du stock à ces biomasses, de nouvelles analyses pourraient indiquer si le stock était sorti de la plage de productivité amoindrie avant que la BSR ait atteint les 200 000 t.
- Pour la morue du Nord, il a été impossible de fixer une limite pour la BSR. Cependant, il est clair que la limite associée à un recrutement amoindri serait supérieure à 300 000 t. En outre, les regroupements de géniteurs devraient être largement répartis dans la zone hauturière avant qu'il ne soit probable que le recrutement cesse d'être affecté. Lorsque la BSR approchera les 150 000 t, on pourra alors réexaminer les données et revoir le jugement porté à savoir si elles sont suffisamment révélatrices pour étayer la fixation d'une limite de conservation. Dans la négative, on disposerait à tout le moins d'assez d'informations pour fixer une nouvelle cible de BSR repère, tout en veillant à recueillir de nouvelles données sur la dynamique de la productivité des stocks.
- Ces méthodes ont généralement été jugées appropriées à l'égard de tous les stocks pour lesquels on dispose de séries chronologiques sur le stock et le recrutement. Même si certains stocks peuvent présenter les types de difficultés caractérisant la morue du nord du Golfe (vaste plage de BSR dont on connaît peu la productivité potentielle) et le merlu du Pacifique (séries chronologiques dominées par un très petit nombre de recrutements très élevés), ces méthodes permettent à tout le moins d'explorer les limites des BSR pour beaucoup d'autres stocks.
- On réexaminera périodiquement ces limites à mesure qu'augmentera le corpus de données. On propose de réévaluer ces limites à intervalles de cinq ans.

La fixation de points de référence limites concernant la biomasse et la mortalité par pêche ne suffisent peut-être pas à appliquer adéquatement un cadre de précaution. Lorsqu'il s'agit d'établir s'il y a préjudice grave, il faut considérer d'autres aspects, même non quantitatifs, notamment la perte de composantes reproductrices, la structure par âge, la production et la diversité génétique. On recommande d'évaluer ces facteurs au cas par cas, d'ici à ce qu'ils puissent être évalués systématiquement.

La figure 4 illustre la relation entre les points de référence limites pour la gestion des pêches et les points de référence associés aux mesures visant les espèces en péril. Ces données proviennent d'un rapport de la FAO sur la CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) auquel J. Pope et J. Rice ont contribué, et qui place les points de référence limites dans un contexte élargi de gestion du risque (FAO Fisheries Circular 954, 2000). Soulignons que les points de référence limites pour la gestion des pêches sont de plusieurs ordres de grandeur supérieurs à la biomasse associée aux espèces menacées ou en danger de disparition.

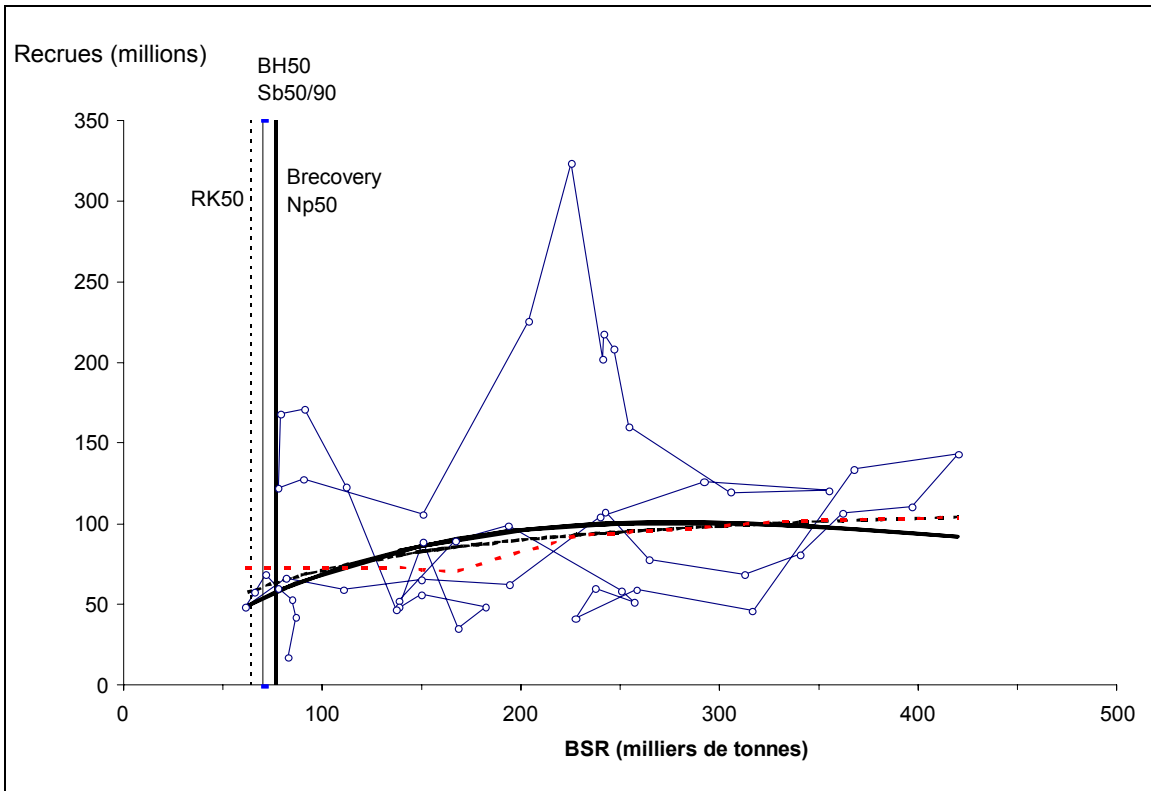


Figure 1: Points de référence limites pour la morue du sud du Golfe (4TVn)

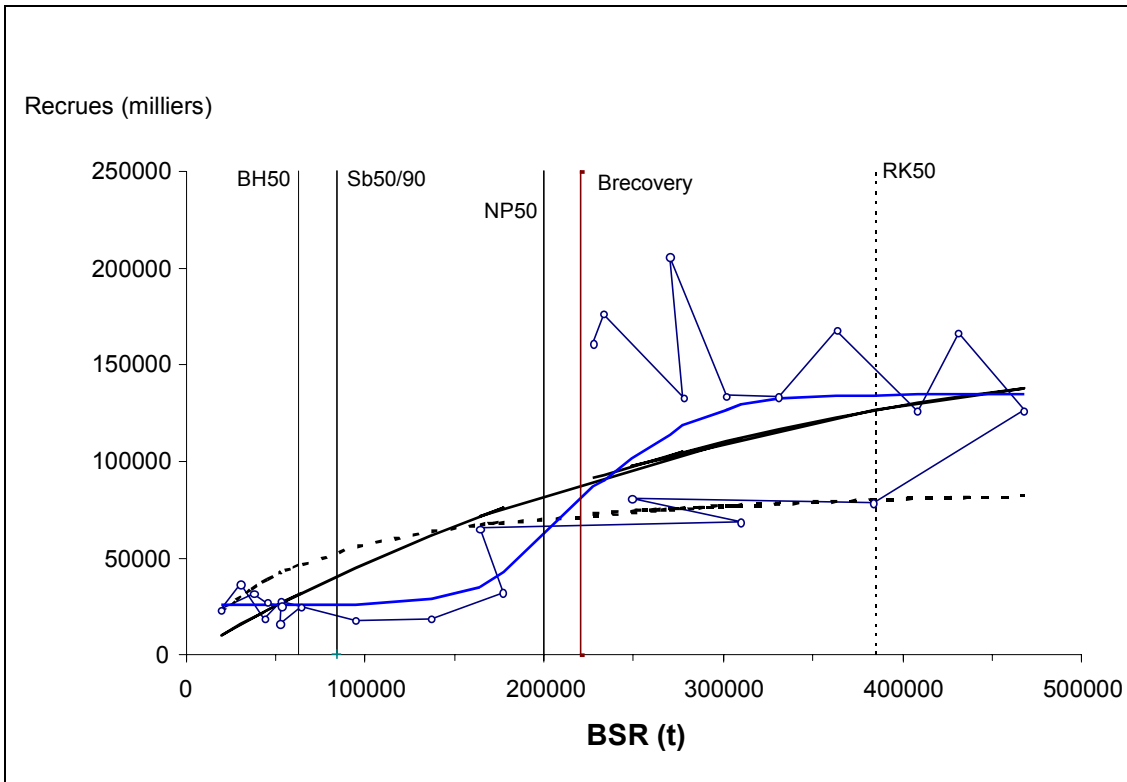


Figure 2: Points de référence limites pour la morue du nord du Golfe (3Pn4RS)

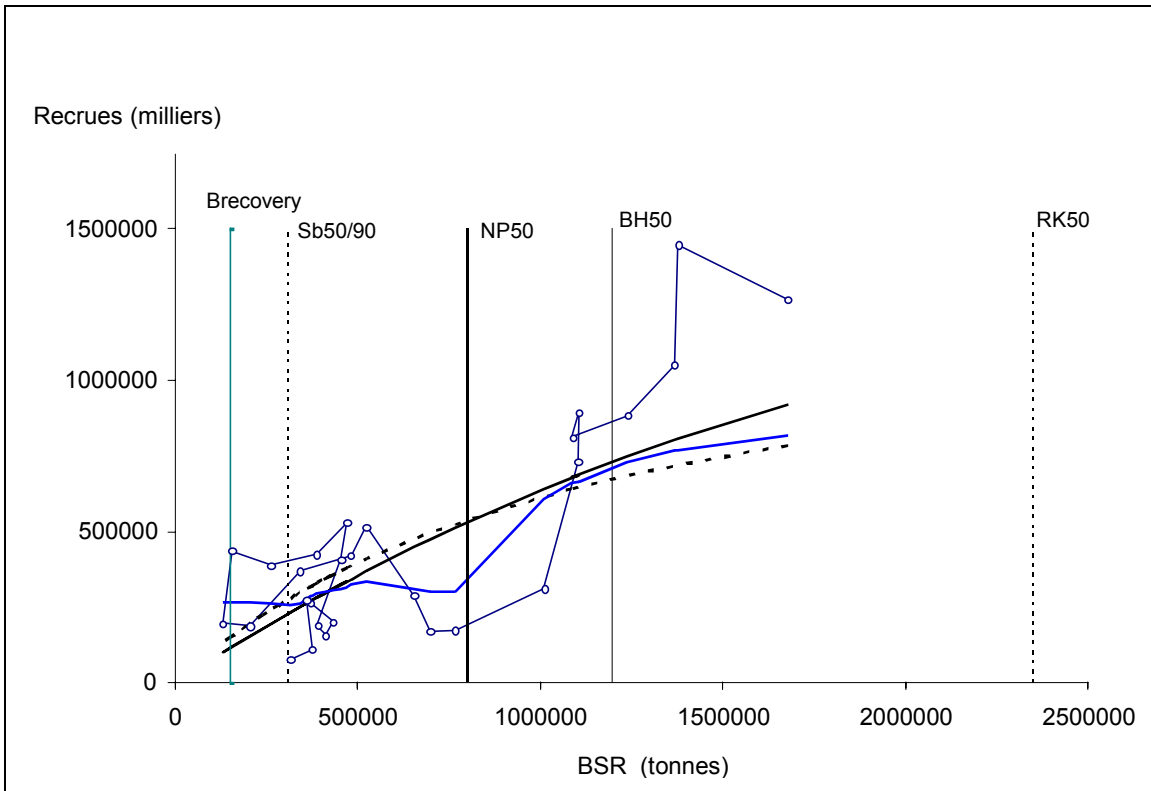


Figure 3: Points de référence limites pour la morue du Nord (2J3KL)

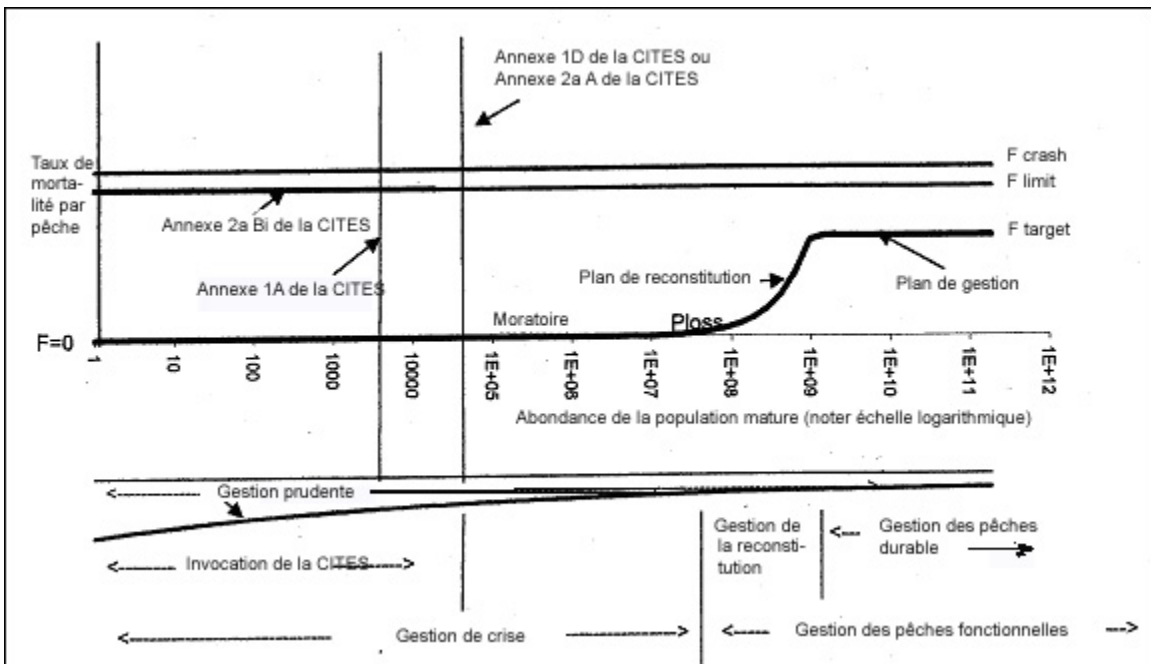


Figure 4: Points de référence dans le contexte d'une gestion prudente et de la CITES. Les points de référence limites des BSR se situent à la bifurcation entre une gestion fonctionnelle et une gestion de crise des pêches. Pour plus d'information sur l'application de la CITES dans le contexte canadien, se reporter au document du CSEMD. (Figure tirée de FAO Fisheries Circular 954, 2000)

Annexe I : Liste des participants

Atelier national sur les points de référence concernant les gadidés

Participants :

1. Annand, Chris – MPO Maritimes – GP
2. Bevan, David – MPO RCN – GP *
3. Cadigan, Noel – MPO Terre-Neuve - Sciences
4. Castonguay, Martin – MPO Québec - Sciences
5. Chapman, Bruce – CCRH
6. Chouinard, Ghislain –MPO Golfe Sciences
7. de March, Larry –MPO C&A - GP
8. Duplisea, Daniel –MPO Québec - Sciences
9. Fréchet, Alain –MPO Québec - Sciences
10. Fu, Caihong –MPO Pacifique - Sciences
11. Gavaris, Stratis –MPO Maritimes - Sciences
12. Gillis, Dave –MPO RCN - Sciences
13. Hébert, Réjean –MPO Golfe - GP
14. Kristmanson, James –MPO RCN - Sciences
15. Labonté, Serge –MPO RCN – Sciences *
16. Lane, Dan –CCRH Université d'Ottawa
17. Lilly, George –MPO Terre-Neuve - Sciences
18. MacDonald, Al –MPO Pacifique - GP
19. Maguire, Jean-Jacques –CCRH
20. Mashal, O'Bai –MPO RCN – Sciences *
21. McQuinn, Ian –MPO Québec - Sciences
22. Mohn, Bob –MPO Maritimes - Sciences
23. O'Boyle, Bob –MPO Maritimes - Sciences
24. Perry, Jaqueline –MPO Terre-Neuve - GP
25. Pope, John –CCRH
26. Rice, Jake –MPO RCN - Sciences
27. Rivard, Denis –MPO RCN - Sciences
28. Russell, Roy –MPO Terre-Neuve - GP
29. Shelton, Peter –MPO Terre-Neuve - Sciences
30. Sinclair, Alan –MPO Pacifique - Sciences
31. Vermette, Michel –MPO GP
32. Vienneau, Rhéal –MPO Golfe – GP
33. Watson-Wright, Wendy, MPO NCR - SMA Sciences *

* Présence partielle

Annexe II : Cadre de référence

Atelier national sur les points de référence concernant les gadidés Ottawa, 5 au 8 novembre (jusqu'à midi) 2002

Comité directeur :

G. Chouinard, S. Gosselin, J. Kristmanson, B. O'Boyle, J. Rice, D. Rivard, P. Shelton, A. Sinclair, M. Vermette

Endroit : Hôtel Lord Elgin, Ottawa

Modalités :

Deux ateliers parallèles :

- un atelier dirigé par la Gestion des pêches sur les points de référence et les règles décisionnelles en matière de gestion;
- un atelier dirigé par le secteur des Sciences sur les points de référence pour la conservation et sur la prise en compte des incertitudes et du risque.

Séances inaugurales conjointes : sur le(s) cadre(s) et les données.

Séances séparées : style de travail, méthodes d'analyse, estimation des valeurs candidates pour les points de référence.

Séance conjointe de mi-parcours sur les progrès réalisés et les problèmes rencontrés.

Séance de clôture conjointe sur les résultats obtenus.

Points de mire :

Au sujet des gadidés :

- Principaux stocks : morue du Nord, morue du nord du Golfe et du sud du Golfe, merlu du Pacifique, morue du Pacifique.
- Autres stocks de gadidés, selon les participants (*à déterminer*)

Au sujet des approches méthodologiques :

- Nécessité d'asseoir sur une assise analytique systématique la détermination des points de référence pour la conservation et la quantification de l'incertitude.
- Nécessité de baser les méthodes d'analyse sur des fondements biologiques et statistiques.
- Nécessité de fixer des orientations claires sur les liens unissant les traitements analytiques de l'incertitude aux règles décisionnelles pour assurer la prise de décisions basées sur une aversion au risque, que ce soit par l'utilisation de points de référence « tampons/approche de précaution » ou par d'autres mécanismes.
- Il faudrait avoir un énoncé clair concernant les (éventuelles) limites sur la généralité des bases d'analyse, et sur la conduite à suivre pour les cas qui débordent les limites générales.

Au sujet des points de référence :

- Nécessité de produire des points de référence candidats pour la conservation de tous les principaux stocks, et pour le plus grand nombre possible d'autres stocks compte tenu du temps disponible.
- Il serait bon de proposer des points de référence candidats et des règles décisionnelles pour la gestion.

Annexe III : Ordre du jour :

Journée 1 :

Revue des principaux concepts sous-tendant les points de référence limites :
(*Shelton, Rice, Cadigan, Gavaris, Mohn*)

Point de référence limite pour la conservation (point de préjudice grave)
Évitement avec « forte probabilité »
« Actualité » des points de référence (BSR, F, possibilité d'autres points, reconnaissance du besoin d'homogénéité).

Revue des concepts-clés de l'incertitude

Quelles sources d'incertitude doivent être considérées? (Défalquer l'incertitude des résultats des évaluations, ou bâtir l'incertitude à partir de ses composantes)

Rôle de l'incertitude et de la gestion du risque (approches déclenchant la prise de mesure avant l'atteinte de la limite de conservation)

Expérience jusqu'à maintenant :

Morue de 4X et aiglefin (*O'Boyle et Lane*)

Cadre scientifique – pour chaque stock clé :

(*Chouinard, Fréchet, Fu, Shelton, Sinclair*)

Données-clés (recrutement, BSR, tendances des captures, schémas R-BSR)

Point de vue de l'évaluateur sur les limites de conservation, sources et ampleurs des incertitudes-clés, définition de productivité « amoindrie ».

Cadre de gestion – pour chaque stock-clé, le point de vue du gestionnaire sur :
(*Vermette et coll.*)

Points de référence cibles pour la gestion

Règles décisionnelles (ou pour le contrôle des prises)

Repères de gestion [p. ex. dans le contexte de l'approche en escalier]

Tolérances au risque

Journée 2 : Séances de travail distinctes du secteur des Sciences et de celui de la Gestion des pêches

Journée 3 : Matinée : séance conjointe – rapport d'avancement

Après-midi : séance de travail suivie d'une plénière sur :

l'approche de précaution et le cadre de gestion pour les stocks clés;

(*Chouinard, Fréchet, Shelton, Sinclair*)

l'approche de précaution et le cadre de gestion pour les autres stocks

(*participants choisis*).

Journée 4 : Matinée (seulement) : séance récapitulative

Principes et méthodes pour :

L'établissement des limites de conservation

La quantification de l'incertitude et du risque

La gestion du risque – gestion explicite vs tampons ou points de précaution

Établissement de cibles de gestion

Application de règles décisionnelles formelles