Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

Proceedings Series 2008/031

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Compte rendu 2008/031

Proceedings of the Precautionary Approach Workshop on Canadian Shrimp and Prawn Stocks and Fisheries

November 26-27, 2008
Ottawa, Ontario

Co-Chairs :
G. Chouinard and B. Rashotte

Editor: J. Landry

Compte rendu de l'atelier sur l'approche de précaution pour les stocks et pêcheries canadiens de crevette

Les 26 et 27 novembre 2008
Ottawa, Ontario

Coprésidents :
G. Chouinard et B. Rashotte

Éditeur : J. Landry

Science Sector / Secteur des Sciences
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

June 2009

Juin 2009

Canada

Foreword

The purpose of these Proceedings is to document the activities and key discussions of the meeting. The Proceedings include research recommendations, uncertainties, and the rationale for decisions made by the meeting. Proceedings also document when data, analyses or interpretations were reviewed and rejected on scientific grounds, including the reason(s) for rejection. As such, interpretations and opinions presented in this report individually may be factually incorrect or misleading, but are included to record as faithfully as possible what was considered at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the conclusions of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, further review may result in a change of conclusions where additional information was identified as relevant to the topics being considered, but not available in the timeframe of the meeting. In the rare case when there are formal dissenting views, these are also archived as Annexes to the Proceedings.

Avant-propos

Le but du présent compte rendu est de documenter les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il contient des recommandations sur les recherches à effectuer, traite des incertitudes et expose les motifs ayant mené à la prise de décisions pendant la réunion. En outre, il fait état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considéré en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si l'information supplémentaire pertinente, non disponible au moment de la réunion, est fournie par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Proceedings of the Precautionary Approach Workshop on Canadian Shrimp and Prawn Stocks and Fisheries

November 26-27, 2008
Ottawa, Ontario

Co-Chairs :
G. Chouinard and B. Rashotte

Editor: J. Landry

Compte rendu de l'atelier sur l'approche de précaution pour les stocks et pêcheries canadiens de crevette

Les 26 et 27 novembre 2008
Ottawa, Ontario

Coprésidents :
G. Chouinard et B. Rashotte

Éditeur : J. Landry

Science Sector / Secteur des Sciences
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

June 2009

Juin 2009

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2009
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2009

ISSN 1701-1272 (Printed / Imprimé)

Published and available free from:
Une publication gratuite de :

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Canadian Science Advisory Secretariat / Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

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

CSAS@DFO-MPO.GC.CA

Printed on recycled paper.
Imprimé sur papier recyclé.

Correct citation for this publication:
On doit citer cette publication comme suit :

DFO. 2009. Proceedings of the Precautionary Approach Workshop on Shrimp and Prawn Stocks and Fisheries; November 26-27, 2008. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2008/031.

MPO. 2009. Compte rendu de l'atelier sur l'approche de précaution appliquée aux stocks de crevette et de crevette tachetée ainsi qu'aux pêches ciblant ces deux espèces; Les 26 et 27 novembre 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2008/031.

Table of contents/ Table des matières

Summary ..... *ix*
Sommaire ..... *x*

Introduction *1*
Introduction *1*

Section 1: General topics *4*
Section 1 – Sujets généraux *4*

1.1 General overview of the principles of the Precautionary Approach and of the DFO Fishery Decision-Making Framework Incorporating the Precautionary Approach 4
1.1 Vue générale des principes de l'approche de précaution et du cadre décisionnel pour les pêches du MPO intégrant l'approche de précaution 4

1.2 General overview of the Precautionary Approach initiative on shrimp and prawn stocks 6
1.2 Vue d'ensemble de l'initiative pour l'application de l'approche de précaution aux stocks de crevette et de crevette tachetée 6

1.3 Productivity regimes and the Precautionary Approach: Robust management strategies for sustainable fisheries 10
1.3 Régimes de productivité et approche de précaution – Stratégies de gestion robustes pour des pêches durables 10

1.4 Environmental conditions and shrimp stock recruitment and productivity 18
1.4 Conditions environnementales et recrutement et productivité du stock de crevette 18

1.5 Exploitation rates in the Healthy and Critical zones 21
1.5 Taux d'exploitation dans les zones saines et critiques 21

Section 2: Overview of relevant information available for each stock/fishery *25*
Section 2 –Vue d'ensemble de l'information pertinente disponible pour chaque stock/pêche *25*

2.1 Pacific Shrimp Species and Stocks 25
2.1 Espèces et stocks de crevette du Pacifique 25

2.2 Pacific Prawn Stock 29
2.2 Stock de crevette tachetée du Pacifique 29

2.3 Gulf of St. Lawrence Shrimp 32
2.3 Crevettes du golfe du Saint-Laurent 32

2.4 Eastern Scotian Shelf Shrimp 36
2.4 Crevette de l'est du Plateau néo-écossais 36

2.5 Eastern Newfoundland and Labrador 42
2.5 Est de Terre-Neuve et Labrador 42

2.6 Arctic shrimp stocks 47
2.6 Stocks de crevette de l'Arctique 47

Section 3: General discussion and key conclusions 49
Section 3 – Discussion générale et conclusions clés 49

3.1 Current status of the various frameworks 50
3.1 État actuel des divers cadres 50

3.2 Conclusions to date and possible ways forward 68
3.2 Conclusions à ce jour et prochaines étapes possibles 68

References 93
Références 93

APPENDICES / ANNEXES 95

Appendix 1: Terms of reference of the workshop 95
Annexe 1: Cadre de référence de l'atelier 98

Appendix 2: Agenda of the workshop (November 26-27, 2008) 101
Annexe 2: Agenda de l'atelier (26 et 27 Novembre 2008) 103

Appendix 3: Workshop Participants 105
Annexe 3 : Participants à l'atelier 105

Appendix 4: Shrimp and Prawn Management Areas 106
Annexe 4: Zones de gestion de la crevette et de la crevette tachetée 112

Appendix 5: Synthesis of the preparatory work done previous to the meeting by the national working group on the Precautionary Approach 118

Annexe 5: Synthèse du travail préparatoire effectué avant la réunion par le groupe national sur l'approche de précaution 126

Appendix 6: Description of the situation for Pacific shrimp species (biological information, context of the fishery and elements of a potential Precautionary Approach framework). 135

Annexe 6: Description de la situation concernant les crevettes du Pacifique (information biologique, contexte de la pêche et éléments potentiels d'un cadre fondé sur l'approche de précaution)..... 141

Appendix 7: Description of the situation for Pacific prawn (biological information, context of the fishery and elements of a potential Precautionary Approach framework). 147

Annexe 7: Description de la situation concernant la crevette tachetée du Pacifique (information biologique, contexte de la pêche et éléments potentiels d'un cadre fondé sur l'approche de précaution)..... 152

Appendix 8 : Preliminary road map for the implementation of the PA in the Gulf of St. Lawrence (and Estuary) shrimp fishery. 158

Annexe 8: Feuille de route préliminaire pour la mise en place de l'AP dans la pêche à la crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent 158

SUMMARY

A two day National workshop, co-lead by DFO Science and Fisheries and Aquaculture Management (FAM), was held in Ottawa, November 26-27, 2008, on the development of Precautionary Approach (PA) frameworks for Canadian shrimp and prawn stocks/fisheries. The objective was to discuss the essential elements of a PA framework for each stock/fishery according to the new DFO PA policy ("A Fishery Decision-Making Framework Incorporating the Precautionary Approach") in a forum with DFO resource managers and scientists, fishing industry representatives and co-management partners. The intent was not to finalize the PA frameworks specific to each fishery but rather to establish the status of the knowledge on the key elements (e.g., reference points, harvest decision rules, etc.) that should be part of these frameworks and further work that may be required to complete their development and implementation. A total of 37 participants attended the meeting, including DFO scientists and managers from all regions and 14 experts from industry and co-management bodies.

The group examined the information available on the PA framework elements for each stock/fishery based on the preparatory work completed up to now by a National Working Group, which includes two industry experts, that was established in May 2008 in the context of this PA initiative. Various options were explored, including approaches currently in use internationally to define reference points (upper stock reference and limit reference point) and PA compliant harvest decision rules. The values of provisional reference points using some of these options were examined. The group identified further work and analysis that may be required to complete the development of provisional frameworks or to improve them in the long-term. Finally, preliminary implementation timelines were also discussed for the various stocks/fisheries.

The outcomes of the workshop should contribute to the completion and the implementation of individual PA frameworks within the regions, according to the regional priorities identified for each fishery and established in collaboration with stakeholders. Those frameworks should represent a comprehensive set of reference points and management measures, based on the best scientific information available, and adhering to minimum national and international PA requirements.

SOMMAIRE

Un atelier national de deux jours, dirigé conjointement par le secteur des Sciences et le secteur de la Gestion des pêches et de l'aquaculture (GPA) du MPO, a eu lieu à Ottawa les 26 et 27 novembre 2008. Le but de cet atelier était d'élaborer des cadres axés sur l'approche de précaution (AP) pour les stocks canadiens de crevette et de crevette tachetée ainsi que pour les pêches ciblant ces deux espèces. L'objectif était de discuter des éléments essentiels d'un cadre axé sur l'AP pour chaque stock/pêche, conformément à la nouvelle politique sur l'AP du MPO (*Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant la précaution*) dans un contexte réunissant des gestionnaires des ressources et des scientifiques du MPO, des représentants de l'industrie de la pêche et des partenaires œuvrant en cogestion. Le but n'était pas d'apporter la touche finale aux cadres axés sur l'AP pour chaque pêche, mais plutôt de faire le point sur les connaissances concernant les éléments clés (p. ex. points de référence, règles de décision concernant la récolte) qui doivent faire partie de ces cadres et de déterminer les travaux qui doivent être exécutés pour terminer leur élaboration et leur mise en œuvre. En tout, 37 personnes ont participé à la réunion, y compris des scientifiques et des gestionnaires du MPO de toutes les régions ainsi que 14 experts de l'industrie et d'organismes de cogestion.

Le groupe a examiné l'information disponible concernant les éléments du cadre axé sur l'AP pour chaque stock/pêche d'après les travaux préparatoires réalisés jusqu'à maintenant par un groupe de travail national, incluant deux experts de l'industrie, qui a été instauré en mai 2008 dans le contexte de la présente initiative concernant l'AP. Diverses options ont été examinées, y compris les méthodes actuellement utilisées à l'échelle internationale pour définir les points de référence (point de référence supérieur et point de référence limite) ainsi que les règles de décision concernant une récolte conforme à l'AP. Les valeurs des points de référence provisoires utilisant certaines de ces options ont fait l'objet d'un examen. Le groupe a relevé des travaux et des analyses qui peuvent être nécessaires si l'on veut achever l'élaboration des cadres provisoires ou améliorer ceux-ci à long terme. Finalement on a également traité d'échéanciers de mise en œuvre préliminaires pour les divers stocks et pêches.

Les résultats de l'atelier devraient contribuer à l'achèvement et à la mise en œuvre de chacun des cadres axés sur l'AP au sein des régions, conformément aux priorités régionales relevées pour chaque pêche et établies en collaboration avec les intervenants. Ces cadres devraient représenter un ensemble exhaustif de points de référence et de mesures de gestion fondé sur la meilleure information disponible et respectant les exigences nationales et internationales minimales en matière d'AP.

INTRODUCTION

Canada is committed internationally to use the Precautionary Approach (PA) in managing straddling stocks as well as domestic stocks consistent with the *United Nations Fish Stock Agreement* (UNFSA) which entered into force in 2001. Canada is also supportive of international best practices regarding the PA such as the Food and Agriculture Organization of the United Nation's (FAO) Code of Conduct for Responsible Fisheries (Shelton and Sinclair 2008 and references therein). In 2008, DFO further advanced its new policy on the Precautionary Approach titled "A Fishery Decision-Making Framework Incorporating the Precautionary Approach" (http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/peches-fisheries/fish-ren-peche/sff-cpd/precaution-eng.htm). This policy is intended to guide the implementation of PA principles in the management of Canadian fisheries. This policy integrates the minimal requirements for harvesting strategies to be compliant with the PA as described in the Science Advisory Report 2006/023 (http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/status/2006/SAR-AS2006_023_E.pdf). The implementation of the new policy will be initiated in 2009.

Many of the key criteria found in third-party eco-certification programs are derived from the very same international policy agreements on sustainable fisheries to which Canada is signatory (Shelton and Sinclair 2008). Compliance with PA principles is therefore enshrined in the eco-certification process. The economic benefits of eco-certification are being sought by an increasing number of fisheries throughout the world including Canadian shrimp fisheries. In 2008, three Canadian shrimp fisheries were certified by the Marine Stewardship Council (MSC, 2002). Two of these fisheries, Eastern Newfoundland and Labrador Northern shrimp and Eastern Scotian Shelf shrimp, were certified with

INTRODUCTION

Le Canada s'est engagé, à l'échelle internationale, à utiliser l'approche de précaution (AP) pour gérer les stocks chevauchants ainsi que les stocks canadiens, et ce, conformément à l'*Accord des Nations Unies sur les stocks de poissons* (ANUP), entré en vigueur en 2001. Le Canada soutient également les pratiques exemplaires internationales concernant l'AP telles que le Code de conduite pour une pêche responsable de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (Shelton et Sinclair, 2008, et références citées dans le présent document). En 2008, le MPO a fait progresser sa nouvelle politique sur l'approche de précaution intitulée « Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution » (http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/peches-fisheries/fish-ren-peche/sff-cpd/precaution-fra.htm). Le but de cette politique est d'orienter la mise en œuvre des principes de l'AP dans la gestion des pêches canadiennes. Cette politique intègre les exigences minimales que doivent respecter les stratégies de récolte afin de demeurer conformes à l'AP décrite dans l'avis scientifique 2006/023 (http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/etat/2006/SAR-AS2006_023_F.pdf). La mise en œuvre de la nouvelle politique doit débuter en 2009.

Nombre des critères clés présents dans les programmes d'écocertification de tierces parties sont dérivés des mêmes ententes internationales sur la durabilité des pêches dont le Canada est signataire (Shelton et Sinclair, 2008). Le respect des principes de l'AP est, par conséquent, intégré au processus d'écocertification. Les avantages économiques de l'écocertification intéressent un nombre de plus en plus grand d'industries des pêches dans le monde, y compris l'industrie de la pêche à la crevette canadienne. En 2008, trois pêches à la crevette canadienne ont été certifiées par le Marine Stewardship Council (MSC, 2002). Deux de ces pêches, à savoir la pêche à la crevette nordique de l'est de

conditions that progress will be made related to implementation of the PA within the second year of certification (http://www.msc.org/track-a-fishery/certified/north-west-atlantic).

Terre-Neuve et du Labrador et la pêche à la crevette de l'est du Plateau néo-écossais, ont été certifiées à condition que des progrès soient accomplis dans la mise en œuvre de l'AP au cours de la deuxième année des certifications (http://www.msc.org/track-a-fishery/certified/north-west-atlantic).

In May 2008, a special National Working Group, co-lead by DFO Science and Fisheries and Aquaculture Management (FAM), was established to develop the elements of a PA framework for Canadian shrimp and prawn fisheries consistent with the new policy. This Working Group included DFO scientists and managers from all DFO regions and two industry experts in shrimp and prawn fisheries. The Working Group conducted preparatory work through multiple teleconferences and one meeting in September 2008 in Ottawa. The Working Group consolidated the available information on shrimp and prawn fisheries in Canada, reviewed relevant information on fishery reference points for use on an interim basis, and considered the development of provisional harvest control rules. The objective was to review and discuss this preliminary information with a broad range of stakeholders during a workshop that was held November 26-27, 2008.

En mai 2008, un groupe de travail national spécial, codirigé par le secteur des Sciences et le secteur de la Gestion des pêches et de l'aquaculture (GPA) du MPO, a été instauré pour élaborer les éléments d'un cadre axé sur l'AP pour les pêches à la crevette et à la crevette tachetée, lequel cadre devrait être conforme avec la nouvelle politique. Ce groupe de travail était constitué de scientifiques et de gestionnaires du MPO provenant de toutes les régions du Ministère et de deux experts de l'industrie des pêches à la crevette et à la crevette tachetée. Le groupe de travail a mené des travaux préparatoires par l'entremise de multiples conférences téléphoniques et d'une réunion, tenue en septembre 2008 à Ottawa. Le groupe de travail a consolidé l'information disponible sur les pêches à la crevette et à la crevette tachetée au Canada, a passé en revue l'information pertinente sur les points de référence pour la pêche à utiliser sur une base provisoire et a examiné l'élaboration de règles de récolte provisoires. L'objectif était de passer en revue l'information préliminaire avec un vaste éventail d'intervenants et d'en discuter dans le cadre d'un atelier qui a eu lieu les 26 et 27 novembre 2008.

The November workshop was the opportunity to (i) review the work completed to date by the National Working Group, (ii) discuss key aspects of the Precautionary Approach that could guide further development of provisional PA frameworks for shrimp and prawn stocks, and (iii) identify a way forward and tentative timelines for completing their development. The Terms of Reference included as Appendix 1 summarizes the objectives of the workshop. The agenda and the list of

L'atelier de novembre a permis : i) de passer en revue les travaux accomplis jusque là par le groupe de travail national; ii) de discuter d'aspects clés de l'approche de précaution qui pourraient orienter l'élaboration de cadres provisoires axés sur l'AP pour les stocks de crevette et de crevette tachetée; iii) d'établir une marche à suivre et des échéanciers provisoires pour l'achèvement de l'élaboration de ces cadres. Le cadre de référence inclus à l'annexe 1 résume les objectifs de l'atelier. L'ordre du

participants are presented in Appendix 2 and 3 respectively. There were 37 participants at the workshop including 15 participants from industry and co-management groups. It is noted that on the first day of the workshop, M. Stanfield replaced B. Rashotte, who was unable to attend, as co-chair. Maps of the management areas for the Canadian shrimp and prawn fisheries are available in Appendix 4.

The workshop was divided into three parts corresponding to sections 1 to 3 of this report. The first part consisted of presentations and discussions about the new DFO PA policy, the work done by the National Working Group on shrimp and prawns, the possible use of the Management Strategy Evaluation (MSE) approach to evaluate the robustness of the PA frameworks and the role of environmental conditions related to shrimp productivity. During the second part of the workshop, the information available for each stock and fishery of concern was reviewed including potential reference points and harvest rules. During the last part of the workshop, the work achieved to date was summarized and potential actions to complete the framework specific to each fishery in each region were identified. As part of this discussion, the working group identified some best practices and specific examples of harvest control rules that could guide further steps. This document provides a synthesis of the key discussions and conclusions from the workshop.

jour et la liste des participants sont présentés aux annexes 2 et 3 respectivement. Trente-sept personnes ont participé à l'atelier, y compris quinze membres de l'industrie et de groupes de cogestion. Il est à noter que lors de la première journée de l'atelier, M. Stanfield a remplacé B. Rashotte, qui ne pouvait être présent, comme co-président. Des cartes des zones de gestion des pêches canadiennes à la crevette et à la crevette tachetée sont présentées à l'annexe 4.

L'atelier a été divisé en trois parties, lesquelles correspondent aux sections 1 à 3 du présent rapport. La première partie contient les exposés et les discussions concernant la nouvelle politique relative à l'AP du MPO, les travaux accomplis par le groupe de travail national sur la crevette et la crevette tachetée, l'utilisation possible de l'évaluation des stratégies de gestion (ESG) pour examiner la robustesse des cadres axés sur l'AP ainsi que l'incidence des conditions environnementales sur la productivité de la crevette. Dans la deuxième partie de l'atelier, on a passé en revue l'information disponible sur chaque stock et chaque pêche d'intérêt, y compris les points de référence potentiels et les règles de récolte. Dans la dernière partie de l'atelier, on a résumé les travaux accomplis jusque là et on a établi les mesures potentielles à prendre pour achever le cadre particulier à chaque pêche pour chacune des régions. Dans le cadre de cette discussion, le groupe de travail a relevé certaines pratiques optimales et des exemples précis de règles de récolte qui pourraient servir à orienter les travaux futurs. Le présent document donne une synthèse des principales discussions et expose les conclusions de l'atelier.

Section 1: General topics

1.1 General overview of the principles of the Precautionary Approach and of the DFO Fishery Decision-Making Framework Incorporating the Precautionary Approach

Presenter: M. Clemens

Abstract

There are a number of drivers of the Precautionary Approach (PA) in Canadian fisheries: commitments made in international agreements, domestic legislation and policies as well as pressure from some markets for fisheries to demonstrate that their management systems are precautionary. The Canadian PA framework for fisheries, "A Fishery Decision-making Framework Incorporating the Precautionary Approach" is largely based on the 2006 CSAS Science Advisory Report 2006/023 entitled, "A Harvest Strategy Compliant with the Precautionary Approach". The Framework applies to key harvested stocks managed by DFO, those that are the intended targets of a fishery whether commercial, recreational or aboriginal. It is required that the PA framework for a stock take into account all removals from that stock.

The Framework describes the basic elements required for applying a PA framework to a fishery in Canada: a limit reference point and an upper stock reference point delineating the Healthy, Cautious and Critical stock status zones, a maximum removal rate (removal reference) and pre-agreed harvest decision rule for each stock status zone. The Framework includes guidance on developing reference points and decision rules using biomass or other metrics to evaluate the stock status and the fishing pressure on the stock.

Section 1 – Sujets généraux

1.1 Vue générale des principes de l'approche de précaution et du cadre décisionnel pour les pêches du MPO intégrant l'approche de précaution

Présentateur : M. Clemens

Résumé

L'application de l'approche de précaution (AP) aux pêches canadiennes est motivée par un certain nombre de raisons : les engagements pris en vertu d'accords internationaux, les lois et politiques nationales ainsi que les pressions exercées par certains marchés afin que les pêches démontrent que leurs systèmes de gestion appliquent cette approche. Le cadre canadien axé sur l'AP pour les pêches (*Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant la précaution*) est en grande partie fondé sur l'avis scientifique du SCCS de 2006 (2006/023) intitulé « Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution ». Le cadre s'applique aux principaux stocks exploités qui sont gérés par le MPO, à savoir ceux qui sont visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone. Le cadre axé sur l'AP visant un stock donné doit tenir compte de tous les prélèvements effectués dans ce stock.

Le cadre décrit les éléments de base dont on a besoin pour appliquer un cadre axé sur l'AP à une pêche au Canada : un point de référence limite et un point de référence supérieur délimitant les zones saines, de prudence et critiques relativement à l'état du stock, un taux de prélèvement maximal (taux de prélèvement de référence) et une règle de décision concernant la récolte convenue à l'avance pour chaque zone de stock. Le cadre inclut des directives sur l'élaboration des points de référence et des règles de décision utilisant la biomasse ou

Reference points are to be identified through peer review processes. Harvest rules are to be formalized through fishery planning processes. Both these processes should include engagement by fishery interests. The Framework encourages use of the best available information when identifying reference points and the form of harvest decision rules. The Framework provides examples of reference points that could be used as provisional reference points. It requires that uncertainty be considered when defining reference points and decision rules. Evaluation of decision rules will be an iterative process over time and may result in revision of individual PA frameworks when necessary. The Decision-Making Framework will be implemented through the Integrated Fisheries Management Plan (IFMP) process in individual fisheries in a phased manner over time based on regional and national priorities developed with input from fishery stakeholders. The aim is to publish the Decision-Making Framework on the DFO website in early 2009.

d'autres paramètres pour évaluer l'état du stock et la pression exercée par la pêche sur le stock. Les points de référence doivent être établis par l'entremise de processus d'examen par des pairs. Les règles de récolte doivent être officialisées dans le cadre de processus de planification de la pêche. Ces deux processus doivent comporter des engagements par les parties intéressées du secteur des pêches. Le cadre favorise l'utilisation de la meilleure information disponible pour établir les points de référence et la forme des règles de décision concernant la récolte. Le cadre fourni des exemples de points de référence qui peuvent être utilisés à titre provisoire. Il prévoit que l'incertitude doit être prise en considération au moment de définir les points de référence et les règles de décision. L'évaluation des règles de décision doit être un processus itératif dans le temps et peut entraîner la révision des cadres axés sur l'AP au besoin. Le cadre décisionnel sera mis en œuvre par l'entremise de plans de gestion intégrée des pêches (PGIP) pour chaque pêche, et ce, d'une manière progressive dans le temps, selon les priorités régionales et nationales établies de concert avec les intervenants de la pêche. Le but visé est de publier le cadre décisionnel sur le site Web du MPO au début de 2009.

Questions/discussion

- There was discussion as to whether the removal rate for a given zone could exceed the removal reference for that zone. It was noted that the Science Advisory Report which identified the minimum requirements for a harvest strategy to be compliant with the Precautionary Approach (DFO, 2006) specifies that the removal rate should not exceed the removal reference. However, the DFO PA policy seems to suggest that the removal rate must not exceed the removal rate for a given zone.

Questions/discussion

- On discute de la question de savoir si le taux de prélèvement pour une zone donnée peut excéder le taux de prélèvement de référence pour cette zone. On mentionne que l'avis scientifique dans lequel on a établi les exigences minimales pour qu'une stratégie de pêche soit conforme à l'approche de précaution (MPO, 2006) précise que le taux de prélèvement ne doit pas excéder le taux de prélèvement de référence. Cependant, la politique de l'AP du MPO semble indiquer que le taux de prélèvement ne doit pas dépasser le taux de prélèvement pour

une zone donnée.

The intent of both the Science Advisory Report and the DFO policy are similar as both recognize that there is a possibility of exceeding the removal reference because of uncertainties. However, the management system must be designed to keep the management process in control over the long-term with a removal reference that should not be exceeded. This question highlights the importance of clarifying whether the removal reference should be considered as a limit or a target. As an example, UNFSA specifies F_{MSY} or less as the removal reference. This corresponds to a limit and the risk tolerance for exceeding it should be quite low. The interpretation of the DFO PA policy is the same as the UNFSA description of the removal reference.

Les buts de l'avis scientifique et de la politique du MPO sont similaires en ce sens que tous deux reconnaissent qu'il est possible que l'on dépasse le taux de prélèvement de référence en raison des incertitudes. Cependant, le système de gestion doit faire en sorte que l'on maintienne le processus de gestion sous contrôle à long terme avec un taux de prélèvement de référence qui ne doit pas être dépassé. Cette question met en relief l'importance de clarifier si le taux de prélèvement de référence doit être considéré comme une limite ou une cible. Par exemple, l'ANUP précise que qu'une valeur correspondant à celle de F_{RMS} ou inférieure à celle-ci correspond au taux de prélèvement de référence. Cette valeur correspond à une limite, et la tolérance au risque de dépassement de cette limite devrait être très faible. L'interprétation de la politique de l'AP du MPO correspond à la description de l'ANUP concernant le taux de prélèvement de référence.

1.2 General overview of the Precautionary Approach initiative on shrimp and prawn stocks

Presenter: G. Chouinard

Abstract

This presentation briefly described the context of the PA initiative on shrimp and prawn stocks and the work accomplished by the National Working Group since May 2008 in preparation for this meeting. A synthesis report was produced by the group in October 2008 to describe the approach taken and the status of the information available for each stock and fishery to develop provisional PA frameworks. This report was distributed to participants of the November workshop prior to the meeting and is attached as Appendix 5.

1.2 Vue d'ensemble de l'initiative pour l'application de l'approche de précaution aux stocks de crevette et de crevette tachetée

Présentateur : G. Chouinard

Résumé

Le présent exposé décrit brièvement le contexte de l'initiative pour l'application de l'AP aux stocks de crevette et de crevette tachetée et les travaux accomplis par le groupe de travail national depuis mai 2008 en vue de la présente réunion. Un rapport de synthèse a été produit par le groupe en octobre 2008 afin de décrire l'approche adoptée et l'état de l'information disponible pour chaque stock et chaque pêche afin que l'on puisse élaborer des cadres provisoires axés sur l'AP. Ce rapport, qui a été distribué aux participants au début de l'atelier de

novembre, est présenté à l'annexe 5.

Based on the information available on the biology of the stocks and the characteristics of the fisheries, the group first identified common metrics that could be used as a starting point to identify the reference points and harvest rules. For shrimp stocks, these metrics are the **biomass** (e.g., fishable biomass, total biomass or biomass of females) as an indicator of stock status, the **index of recruitment** to provide future perspectives about the stock and the **exploitation rates** (or relative indices of exploitation). Four different approaches were explored by the group to define reference points:

Selon l'information disponible sur la biologie des stocks et les caractéristiques des pêches, le groupe a relevé dans un premier temps les paramètres communs pouvant être utilisés en tant que point de départ pour établir les points de référence et les règles de récolte. Dans le cas des stocks de crevette, ces paramètres sont la **biomasse** (p. ex. biomasse exploitable, biomasse totale ou biomasse des femelles) en tant qu'indicateur de l'état du stock, l'**indice du recrutement** afin d'établir les perspectives concernant le stock et les **taux d'exploitation** (ou indices relatifs de l'exploitation). Le groupe a analysé quatre méthodes différentes pour définir les points de référence.

1) The use of biomass levels corresponding to fractions of maximum sustainable yield (MSY). Example: 40 % and 80% of B_{MSY} as potential Limit Reference Point (LRP) and Upper Stock Reference (USR) respectively, these values corresponding to provisional reference points proposed in the DFO PA policy when no other reference points are available;

1) L'utilisation de niveaux de biomasse correspondant à des fractions de rendement maximal soutenable (RMS). Exemple : 40 et 80 % de B_{RMS} en tant que point de référence limite potentiel (PRL) et point de référence supérieur (PRS) respectivement. Ces valeurs correspondent aux points de référence provisoires proposés dans la politique de l'AP du MPO lorsqu'aucun autre point de référence n'est disponible.

2) The lowest observed biomass (B_{LOSS}) as a potential LRP (in line with best practices used internationally);

2) La biomasse observée la plus faible (B_{LOSS}) en tant que PRL potentiel (conformément aux pratiques exemplaires utilisées à l'échelle internationale).

3) A LRP lower than B_{LOSS} when productivity calculations demonstrate that the stock can still recover rapidly with high probability;

3) Un PRL inférieur à B_{LOSS} lorsque les calculs de la productivité démontrent que le stock peut encore se rétablir rapidement, et ce, avec une forte probabilité;

4) An USR based on a reference period specific to each stock and corresponding to a biomass appearing to plateau, with a relatively high and stable recruitment

4) Un PRS fondé sur une période de référence précise pour chaque stock et correspondant à une biomasse semblant atteindre un plateau, associée à un recrutement élevé relativement

(approximation for B_{MSY}).

stable (valeur approximative pour B_{RMS}).

For prawns in the Pacific Region, it was proposed that the LRP be based on the current management approach based on the escapement index for the mature females.

Dans le cas de la crevette tachetée de la région du Pacifique, on propose que le PRL soit fondé sur l'approche de gestion actuelle, qui s'appuie sur l'indice des échappées de femelles ayant atteint la maturité sexuelle.

Additional information on the rationale for using each of the options is available in Appendix 4. A common observation applying to all approaches is that more work/scientific research is necessary to identify productivity regimes that may affect reference points that are specific to each shrimp stock.

On peut trouver de l'information supplémentaire sur les raisons justifiant l'utilisation de chacune des options à l'annexe 4. Un point commun à chacune des méthodes utilisées est qu'il faut effectuer davantage de recherche scientifique et de travaux pour préciser des régimes de productivité qui peuvent avoir une incidence sur les points de référence propres à chaque stock de crevette.

Some of the challenges requiring particular attention include the need to define a sound biological basis for the maximum exploitation rate in the Healthy zone (e.g., the basis to define an approximation for F_{MSY}) and an approach to be adopted in the Critical zone.

Parmi les enjeux auxquels il faut accorder une attention particulière, mentionnons la nécessité d'établir un fondement biologique solide pour le taux d'exploitation maximal dans la zone saine (p. ex. fondement pour établir une approximation pour la valeur de F_{RMS}) ainsi que pour l'approche à adopter dans la zone critique.

The National Working Group was able to consolidate the information available and identify potential approaches to define PA frameworks for shrimp and prawn during the work leading to this workshop. However the group concluded that more work was needed to complete the development of provisional PA frameworks and this workshop represented an opportunity to advance these discussions.

Le groupe de travail national a été capable de consolider l'information disponible et de relever des approches potentielles pour établir des cadres axés sur l'AP pour la crevette et la crevette tachetée au cours de travaux qui ont mené à la préparation du présent atelier. Cependant, le groupe a conclu qu'il faut mener d'autres travaux pour terminer l'élaboration des cadres provisoires axés sur l'AP, et le présent atelier constitue une occasion de poursuivre les discussions à cet égard.

It should be recognized that the workshop represents an early step in a longer-term, iterative process. It will be followed by other discussions/consultations and peer reviews at the regional level, including wider discussions with industry through Fisheries Management Advisory Committees, to arrive at provisional frameworks. The objective of

Il ne faut pas oublier que l'atelier représente une première étape d'un processus itératif à long terme. Il sera suivi d'autres discussions/consultations et d'examens par des pairs sur le plan régional, y compris des discussions élargies avec l'industrie par l'entremise des comités consultatifs sur la gestion des pêches, ce qui nous permettra

both the National Working Group and the workshop was to provide guidance in support of developing reference points and management measures based on the best scientific information currently available, while meeting at least minimum national and international PA requirements. It is recognized that the first frameworks developed and implemented may prove to be imperfect. Therefore it will be important to improve them over the long-term based on a sound and transparent process. As part of the objectives of our workshop, we should also try to identify future work that may be needed on this matter. As an example, there will be a need to develop the appropriate tools (e.g., Management Strategy Evaluation) to conduct evaluations of the performance of the provisional frameworks and confirm their PA compliance. Such tools would also help to identify decision rules that are robust to uncertainties in stock and fishery dynamics.

Three key questions to be addressed during this workshop include:

- What additional work and information is required for the implementation of the provisional PA frameworks for the various Canadian shrimp and prawn fisheries?
- What would be realistic timelines to complete the work?
- What work should be initiated to improve the established frameworks on the long-term?

Questions/discussion

- The exchange of information and methods to develop PA frameworks between regions was raised as an important step. This workshop is considered to be only one way to

d'élaborer des cadres provisoires. L'objectif du groupe de travail national et de l'atelier est de fournir des orientations à l'appui de l'élaboration de points de référence et de mesures de gestion fondés sur la meilleure information scientifique actuellement disponible, tout en respectant à tout le moins les exigences minimales de l'AP sur les plans national et international. On reconnaît que les premiers cadres élaborés et mis en œuvre pourront se révéler imparfaits. En conséquence, il sera important de les améliorer à long terme en s'appuyant sur un processus objectif et transparent. Parmi les objectifs de notre atelier, nous devons également tenter de déterminer quels travaux pourront être requis dans le futur sur cette question. Par exemple, il faudra élaborer des outils appropriés (évaluation des stratégies de gestion, etc.) pour mener des évaluations du rendement des cadres provisoires et confirmer leur conformité à l'AP. De tels outils nous aideraient également à établir des règles de décision solides concernant les incertitudes touchant la dynamique des stocks et des pêches.

Trois questions clés doivent être étudiées dans le cadre du présent atelier.

- Quels sont les travaux et les renseignements supplémentaires dont on a besoin pour la mise en œuvre des cadres provisoires axés sur l'AP concernant les diverses pêches canadiennes à la crevette et à la crevette tachetée?
- Quels seraient des échéanciers réalistes pour l'achèvement de ces travaux?
- Quels travaux doivent être lancés pour améliorer à long terme les cadres établis?

Questions/discussion

- Le partage d'information et de méthodes pour l'élaboration des cadres axés sur l'AP entre les régions est souligné en tant qu'étape importante. Le présent atelier n'est considéré que comme une

promote the information exchange. There is a need to develop a process for continuing regular exchange across regions on the developments of PA for shrimp. This could be done through a working group, or other workshop processes, but informal contacts between regional colleagues are encouraged.

façon de promouvoir le partage de l'information. Il faut élaborer un processus pour poursuivre le partage régulier de l'information entre les régions concernant les progrès accomplis relativement à l'application de l'AP aux stocks de crevette. Pour ce faire, on pourrait recourir à un groupe de travail ou tenir d'autres ateliers, mais on privilégie les contacts officieux entre les collègues régionaux.

1.3 Productivity regimes and the Precautionary Approach: Robust management strategies for sustainable fisheries

Presenter: P. Shelton

Authors: Peter Shelton (Northwest Atlantic Fisheries Center), Rob Kronlund (Pacific Biological Station) and Daniel Duplisea (Institut Maurice-Lamontagne)

Abstract

International obligations to the PA and DFO's framework

Although "Precautionary Approach" is abused by casual misuse, the correct definition consistent with UNFSA[1] and the FAO[2] Guidelines comprises three components: (i) Prior identification of undesirable outcomes and measures that avoid or correct them promptly; (ii) Formulation of decision rules that specify actions to be taken when departures from operational targets are detected; (iii) Demonstration prior to adoption that the management plan will effectively avoid undesirable outcomes. The PA has nothing to do with arbitrarily reducing a quota in

1.3 Régimes de productivité et approche de précaution – Stratégies de gestion robustes pour des pêches durables

Présentateur : P. Shelton

Auteurs : Peter Shelton (Centre des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest), Rob Kronlund (Station biologique du Pacifique) et Daniel Duplisea (Institut Maurice-Lamontagne)

Résumé

Obligations internationales relatives à l'AP et au cadre du MPO

Selon les lignes directrices de l'ANUP[1] et de la FAO[2], la bonne définition du terme « approche de précaution », utilisé dans un sens fautif dans les communications courantes, comprend trois volets : i) déterminer à l'avance les effets indésirables et les mesures permettant de les prévenir ou de les corriger rapidement; ii) formulation de règles de décision qui précisent les mesures à prendre lorsque des écarts par rapport aux cibles opérationnelles sont détectées; iii) démonstration, avant l'adoption, que le plan de gestion permettra d'éviter de façon efficace les résultats non

[1] United Nations Fish Stock Agreement (Accord des Nations Unies sur les stocks de poissons)
[2] Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)

order to be “precautionary”. In order to implement the PA, and thereby prevent overfishing, limits and targets are required. The fishing mortality rate that produces maximum sustained yield, F_{MSY}, is the minimum requirement for an exploitation rate limit (i.e., $F<F_{MSY}$). The target biomass is B_{MSY} or higher (a higher target is consistent with ecosystem-based management). Management strategies should be applied that keep the stock at, or above, the target most of the time and thereby reduce the risk of F exceeding F_{MSY} to a minimum. Management strategies aimed at achieving these requirements should be evaluated through computer simulation testing before being applied in real fisheries (Management Strategy Evaluation). Within the DFO PA framework, fisheries can be considered sustainable under UNFSA and FAO guidelines (Shelton and Sinclair 2008) in cases where (i) the biomass is in the Healthy zone and F is below F_{MSY}, or (*ii*) the biomass is in the Cautious zone but a harvest control rule is in place that reduces the exploitation rate to promote stock rebuilding into the Healthy zone in an acceptably short period of time and with an agreed-upon level of certainty.

souhaités. L’AP n’a rien à voir avec la réduction arbitraire d’un quota afin de faire preuve de « prudence ». Pour mettre en œuvre l’AP et, par le fait même, prévenir la surpêche, il faut établir des limites et des cibles. Les taux de mortalité par la pêche qui permettent d’obtenir un rendement maximal soutenu (F_{RMS}) est l’exigence minimale concernant la limite du taux d’exploitation (c.-à-d. $F < F_{RMS}$). La biomasse cible correspond à B_{RMS} ou est supérieure à cette variable (une cible plus élevée est conforme aux principes de la gestion fondée sur l’écosystème). Les stratégies de gestion doivent permettre de garder le stock au niveau cible ou au-dessus de celui-ci la plupart du temps et, par le fait même, de réduire le plus possible le risque que F ne dépasse F_{RMS}. Les stratégies de gestion visant à satisfaire à ces exigences doivent être évaluées à l’aide de simulations informatisées avant d’être appliquées aux pêches en temps réel (évaluation des stratégies de gestion). Dans le cadre axé sur l’AP du MPO, les pêches peuvent être considérées comme étant durables en vertu des lignes directrices de l’ANUP et de la FAO (Shelton et Sinclair, 2008) dans les cas où : i) la biomasse est dans la zone saine et F est inférieur à F_{RMS}; ii) la biomasse est dans la zone de prudence, mais une règle de contrôle de la récolte est en place afin de réduire le taux d’exploitation et de promouvoir ainsi le retour du stock dans la zone saine, et ce, dans un délai relativement court et avec un niveau de certitude reconnu.

Productivity regimes and how to deal with them under the PA

There were abundant groundfish predators on shrimp in the northwest Atlantic in the 1980s and few after 1993. The shrimp stock response after fish predators declined suggests that productivity changed - sometimes called a "regime shift". Regime shifts may be a key issue for sustainable management of northern shrimp fisheries.

Régimes de productivité et prise en considération de ceux-ci en vertu de l’AP

Les poissons de fond prédateurs s’alimentant de crevettes étaient abondants dans l’Atlantique Nord-Ouest dans les années 1980, mais ne l’étaient plus après 1993. La rétroaction des stocks de crevette après le déclin des poissons prédateurs semble indiquer un changement de la productivité – parfois désignée par le terme

Do post-1990 reference points represent the stock under the conditions in the 1980s? Can we predict when regime shifts will occur? There is a lot of uncertainty in this regard and any management approach that is implemented must be robust to this uncertainty. Current best practice suggests that the appropriate way to examine robustness to uncertainty is through Management Strategy Evaluation (MSE) in which a management strategy incorporating a feedback harvest control rule (HCR) is subject to simulation testing before implementation (Butterworth 2007).

« changement de régime ». Les changements de régime peuvent être un enjeu clé de la gestion durable des pêches à la crevette nordique. Les points de référence postérieurs à 1990 représentent-ils le stock selon les conditions qui régnaient dans les années 1980? Pouvons-nous prévoir le moment où les changements de régime se produisent? On constate beaucoup d'incertitude à cet égard, et toute approche de gestion mise en œuvre doit être tolérante à cette incertitude. Les pratiques optimales actuelles semblent indiquer que la bonne façon d'examiner la tolérance à l'incertitude est d'effectuer une évaluation des stratégies de gestion (ESG) dans le cadre desquelles une stratégie de gestion incorporant une règle de contrôle de la récolte (RCR) est soumise à une simulation avant d'être mise en application (Butterworth, 2007).

Management strategy evaluation

It is not practical to test the performance of different HCRs on real fisheries systems because the process of accumulating response data is too slow, there is a large cost associated with making errors, and the HCR may unnecessarily lead to foregoing potential yield. We can however evaluate the choice of management strategies, of which the HCR is a key component, in a computer facsimile of the real system. To evaluate performance of alternative management strategies, objectives related to conservation, catch and catch stability need to be defined in quantitative measureable terms. Stakeholders (e.g., industry, First Nations, NGOs and the general public) have a central role in defining these objectives.

In order to carry out an MSE, a reference set of operating models needs to be defined conditioned on the available data on the

Évaluation des stratégies de gestion

La vérification du rendement de diverses RCR sur des systèmes de pêche en temps réel ne peut être effectuée du fait que le processus d'accumulation des données sur la rétroaction est trop lent, que les coûts associés aux erreurs qui seront commises sont importants et du fait que les RCR peuvent inutilement nous amener à renoncer à un rendement potentiel. Nous pouvons cependant évaluer le choix des stratégies de gestion, dont les RCR sont un composant clé, dans une simulation informatisée du système en temps réel. Pour évaluer le rendement d'autres stratégies de gestion, il faut définir des objectifs en matière de conservation, de prise et de stabilité des prises en utilisant des termes quantitatifs mesurables. Les intervenants (p. ex. industrie, Premières nations, ONG et grand public) ont un rôle central à jouer dans la définition de ces objectifs.

Afin de procéder à une ESG, il faut établir un ensemble de référence de modèles opérationnels en fonction des données

stock and the fishery. These operating models are alternative computer generated realizations of the true system. Potentially unresolvable uncertainties include uncertainties about the true status of the stock (e.g., data-limited situations, uncertain stock structure or productivity) or its response to future environmental or fishery conditions. Each operating model tracks the population and fishery dynamics of the stock over time and represents a specific hypothesis consistent with historical data. An operating model generates simulated data into the future that we can "observe" from the simulated fishery in the form of commercial catch data, commercial catch rate data, research vessel survey data, environmental data and biological sampling data. The data, along with a means of assessing stock status via a model or by using survey data alone, are coupled with a suitably designed HCR to form a management strategy. Different choices lead to competing strategies that are tested against the stock and fishery dynamics created by each operating model scenario. Analyses typically have a long-term time horizon and are run a large number of times to generate probability distributions of performance statistics which are used to evaluate the relative performance of alternative strategies with respect to fishery objectives.

disponibles sur le stock et la pêche. Ces modèles opérationnels sont des réalisations informatisées de rechange du système en temps réel. Les incertitudes pour lesquelles il sera peut-être impossible de proposer une solution comprennent celles concernant le statut véritable du stock (p. ex. situations peu documentées, structure ou productivité du stock incertaines) ou sa rétroaction à des conditions environnementales ou d'exploitation futures. Chaque modèle opérationnel assure un suivi de la dynamique de la population et de l'exploitation du stock au fil du temps et représente une hypothèse particulière conforme aux données historiques. Un modèle opérationnel produit les données de simulation de la situation future que nous pouvons « observer » à partir de la pêche simulée sous la forme de données sur les prises de la pêche commerciale, de données sur les taux de prise de la pêche commerciale, de données des relevés des navires de recherche, de données environnementales et de données d'échantillonnage biologique. Les données, couplées à une méthode pour évaluer l'état du stock à l'aide d'un modèle ou à l'aide de données issues de relevés uniquement, sont jumelées avec une RCR conçue spécifiquement à cette fin afin de mener à l'établissement d'une stratégie de gestion. Les différents choix mènent à l'établissement de stratégies concurrentes qui sont mises à l'essai en fonction de la dynamique du stock et de l'exploitation créées pour chaque scénario opérationnel. Les analyses présentent d'ordinaire un horizon à long terme et sont réitérées de nombreuses fois afin que l'on obtienne des distributions de la probabilité des statistiques de rendement, lesquelles servent à évaluer le rendement relatif des diverses stratégies en regard des objectifs fixés pour la pêche.

A simple example based on the shrimp fishery in SFAs 2, 4, 5 and 6 combined is provided to illustrate the approach. The basis for the operating model in this example is a Schaefer production model.

Un exemple simple, fondé sur la pêche à la crevette dans les ZPC 2, 4, 5 et 6 combinées, est présenté pour illustrer l'approche. Le fondement du modèle opérationnel présenté dans cet exemple est

There is insufficient data contrast to statistically fit this model without additional assumptions because the data show a “one way trip” of increasing stock size thus far. It is assumed that the maximum shrimp biomass the ecosystem can support is 2 million t. The relationship between commercial catch per unit effort (CPUE) for large vessels and total biomass of shrimp is assumed to be linear and constant over time. The “catchability” parameter is assumed to be known in the analysis. Under these assumptions the model provides a reasonable fit to the available data, a reasonable estimate of population growth rate and estimates of exploitation rates in the range thought to be occurring. The only uncertainty included in this MSE example is between the true CPUE and the observed CPUE. Observed CPUE values are drawn randomly from a lognormal distribution with a range of about 1/3 to 3 times around the “true” simulated value in each time step. In each year of the simulation a TAC is determined based on one of three management strategies distinguished by the form of the HCR:

- MS1: TAC = 130,000 t (no feedback, constant catch close to the MSY);
- MS2: TAC = 10% of the observed biomass (i.e., observed CPUE/catchability);
- MS3: TAC = 0.4*previous TAC +0.01*observed biomass.

To simulate a regime shift, the carrying capacity of the ecosystem for shrimp was halved from 2 million t to 1 million t in year 50. The uncertainty in the relationship between observed and true CPUE meant

un modèle de la production de Schaefer. L’écart dans les données n’est pas suffisant pour que l’on puisse adapter, de façon statistique, ce modèle sans poser des hypothèses supplémentaires du fait que les données montrent une augmentation « unidirectionnelle » de la taille du stock jusqu’à maintenant. On suppose que la biomasse maximale de crevettes que peut soutenir l’écosystème s’établit à deux millions de tonnes. La relation entre les prises par unité d’effort (PUE) de la pêche commerciale des grands crevettiers et la biomasse totale des crevettes est considérée comme étant linéaire et constante dans le temps. Le paramètre de la « capturabilité » est considéré comme étant connu dans l’analyse. Lorsqu’on utilise ces hypothèses, le modèle est assez bien adapté aux données disponibles, et il fournit une estimation raisonnable du taux de croissance de la population et des estimations des taux d’exploitation dans la fourchette que l’on croit réaliste. La seule incertitude incluse dans cette ESG concerne l’écart entre les PUE véritables et les PUE observées. Les valeurs des PUE observées sont établies au hasard à partir de distributions lognormales, avec une fourchette d’environ 1/3 à 3 fois environ la « véritable » valeur simulée pour chaque intervalle de temps. Pour chaque année de la simulation, un TAC est établi à partir d’une des trois stratégies de gestion (SG) qui se distinguent par la forme de la RCR :

- SG1 : TAC = 130 000 t (aucune rétroaction, prises constantes se rapprochant du RMS);
- SG2 : TAC = 10 % de la biomasse observée (c.-à-d. PUE observées/capturabilité);
- SG3 : TAC = 0,4*TAC antérieur +0,01*biomasse observée.

Pour simuler un changement de régime, la capacité biotique de l’écosystème pour la crevette a été diminuée de moitié (de deux à un million de tonnes) en 50 ans. En raison de l’incertitude dans la relation entre les

that it took a number of years for the regime shift to be evident in the observed CPUE data in the simulation. MS1 rapidly collapsed the stock following the regime shift since catch far exceeded the MSY level after the first 50 years. MS2 resulted in a significant risk of entering the Cautious zone and had highly variable TACs. MS3 performed best, keeping the stock in the Healthy zone (B>80%B_{MSY}, F<F_{MSY}) despite a regime shift, and resulting in less variable TACs over time. The downside of MS3 was that average catch was lower than achieved by MS2. This example simulation illustrates the benefits of adopting a feedback harvest control rule in order to be robust to uncertainties such as a regime shift. It also illustrates the basic trade-off between catch or catch volatility and conservation. It should also be noted that in MSE, risk associated with transgressing the "true" biological reference points become part of the performance evaluation. For example, under MS3 there was zero risk of falling below 80%B_{MSY} and only a very low risk of exceeding F_{MSY} whereas for MS2, there was a high risk of exceeding F_{MSY} and a small risk of falling below 40%B_{MSY} (i.e., into the Critical zone) The MSE approach represents current best practice by avoiding unresolved problems associated with deciding on the "best" stock assessment model and then attempting to estimate current state and the risk of breaching reference points under different TAC options

PUE observées et les PUE véritables, il a fallu un certain nombre d'années pour que le changement de régime soit apparent dans les données sur les PUE observées dans la simulation. La SG1 a entraîné un effondrement rapide du stock à la suite du changement de régime, les prises excédant de beaucoup la valeur du RMS au bout des cinquante premières années. La SG2 a entraîné un risque important d'entrée dans la zone de prudence et a donné des TAC fortement variables. La SG3 a donné le meilleur rendement, maintenant le stock dans la zone saine (B > 80 % de B_{RMS}, F < F_{RMS}) malgré un changement de régime et a donné les TAC les moins variables dans le temps. Cependant, l'inconvénient avec la SG3 est que les prises moyennes étaient inférieures à celles obtenues avec la SG2. Cet exemple de simulation illustre les avantages liés à l'adoption d'une règle de récolte avec rétroaction afin d'accroître la tolérance aux incertitudes telles que les changements de régime. Il illustre également les compromis fondamentaux auxquels il faut consentir entre les prises ou la volatilité des prises et la conservation. Il convient également de noter que, dans les ESG, le risque associé à la transgression des points de référence biologique « véritable » fait partie de l'évaluation du rendement. Ainsi, avec la SG3, il n'y a aucun risque que l'on tombe en deçà de 80 % de B_{RMS} et uniquement un très faible risque que l'on dépasse la valeur de F_{RMS}, tandis qu'avec la SG2, le risque de dépasser la valeur de F_{RMS} est élevé et le risque de tomber en deçà de 40 % de B_{RMS} (c.-à-d. dans la zone critique) est faible. L'ESG représente les pratiques optimales actuelles en évitant les problèmes non résolus auxquels on fait face lorsqu'on doit décider du « meilleur » modèle d'évaluation des stocks et ensuite tenter d'estimer l'état actuel et le risque de ne pas respecter les points de référence avec différentes options relatives au TAC.

Way forward?

Uncertainty about future productivity might preclude applying the PA framework to shrimp stocks in a traditional manner, casting doubt on a “best model” assessment approach. The MSE approach is specifically designed to cope with such uncertainty. A computer facsimile that simulates the annual process of data gathering, stock assessment, and application of the harvest control rule is considered the “best practices” approach. An MSE approach is feasible for shrimp and should be able meet PA and therefore MSC requirements for a sustainable fishery under changing productivity regimes.

Questions/discussion

- The choice of metrics and attributes used in the MSE example presented for demonstration purpose was discussed. It was noted that for the exercise presented, the specifics of the input data are not important. The operating model component the available data to ensure scenarios are plausible. There is a need to consider all plausible hypotheses and data rich situations assist this step of MSE by providing information that helps to reduce the number of hypotheses to test.

- It was suggested to conduct simulations for periods corresponding to shrimp life expectancy (e.g., 6-7 years) and to integrate the information available on expected abundance of shrimp and predators for that period. One view was that regime shifts could be predicted based on monitoring of predators. However, it was noted that while such

Prochaines étapes?

L’incertitude concernant la productivité future peut nous empêcher d’appliquer le cadre axé sur l’AP aux stocks de crevette d’une façon traditionnelle, jetant ainsi un doute sur une méthode d’évaluation fondée sur le « modèle optimal ». L’ESG vise spécialement à traiter de telles incertitudes. On considère qu’un facsimilé informatisé qui simule les processus annuels de collecte des données, d’évaluation des stocks et d’application de la règle de contrôle de la récolte représente l’approche axée sur les « pratiques optimales ». L’ESG peut s’appliquer à la crevette et devrait respecter les critères de l’AP et, par conséquent, les exigences du MSC concernant la pêche durable sous des régimes de productivité variables.

Questions/discussion

- Le choix des paramètres et des attributs utilisés dans l’exemple relatif à l’ESG qui a été présenté à des fins de démonstration fait l’objet d’une discussion. On souligne que, pour l’exercice présenté, les particularités des données d’entrée ne sont pas importantes. Le modèle opérationnel utilise les données disponibles pour faire en sorte que les scénarios soient plausibles. Il faut tenir compte de toutes les hypothèses plausibles et des situations bien documentées afin de faciliter cette étape de l’ESG en fournissant de l’information qui aide à réduire le nombre d’hypothèses à vérifier.

- On propose d’effectuer des simulations avec des périodes correspondant à l’espérance de vie de la crevette (p. ex. de 6 à 7 ans) et d’intégrer l’information disponible sur l’abondance prévue de la crevette et de ses prédateurs pour cette période. Un participant estime qu’il est possible de prévoir les changements de régime en surveillant les prédateurs.

predictions may be possible, there is still uncertainty that needs to be considered and a management strategy needs to be robust to this uncertainty. Others held the view that we can not really predict regime shift in the current context, or the corresponding stock response, and that the relationship between shrimp and predators is not clear.

Cependant, on précise que même si de telles prévisions peuvent être possibles, il demeure toujours une incertitude dont il faut tenir compte, et la stratégie de gestion doit être tolérante à cette incertitude. D'autres participants soutiennent que nous ne pouvons véritablement prévoir les changements de régime dans le contexte actuel, ni la rétroaction correspondante du stock, et que la relation entre les crevettes et les prédateurs n'est pas claire.

- The simulation proposed a sudden regime shift happening to reflect the fact that nature regime shifts tend to be abrupt and generally are not predicted. However, some participants suggested that such change could be more gradual. It was also noted that the scenario of constant catches will likely never be the best management strategy in reality. Generally, a constant catch strategy will only be precautionary if catches are very small relative to average stock size and comprise only a small proportion of the average surplus production. It was recognized that a real application of MSE would have to include plausible hypotheses for the stock and fishery of concern, and the number of scenarios to test will likely be smaller when more information is available relative to data-poor situations.

- Dans les simulations, les changements de régime sont soudains pour refléter le fait que les changements de régime naturel ont tendance à être brusques et, en général, imprévisibles. Cependant, certains participants avancent qu'un tel changement pourrait être plus graduel. On souligne également que le scénario des prises constantes ne constituera vraisemblablement jamais la meilleure stratégie de gestion dans la réalité. En général, une stratégie fondée sur des prises constantes n'est prudente que si les prises sont très peu abondantes par rapport à la taille moyenne du stock et qu'elles ne représentent qu'une petite proportion de la production excédentaire moyenne. On reconnaît également qu'une application de l'ESG en temps réel devrait inclure des hypothèses plausibles pour le stock et la pêche à l'étude et que le nombre de scénarios à vérifier sera vraisemblablement réduit lorsque l'on disposera de plus d'information concernant les situations peu documentées.

- Given that CPUE may not be the best indicator of biomass, the use of CPUE in the simulation was questioned. CPUE was used for the purpose of the presentation because it allowed going further back in time and was available for all stock areas.

- Comme les PUE peuvent ne pas être le meilleur indicateur de la biomasse qui soit, l'utilisation de celles-ci dans la simulation soulève des interrogations. Les PUE sont utilisées aux fins de la présentation du fait qu'elles permettent de reculer davantage dans le temps et qu'elles sont disponibles pour toutes les zones de stock.

- It was mentioned that future application of MSE should take into account all aspects of the fishery such as management measures related to the impacts of the fishery on the ecosystem.

- There was a discussion about the stock structure and population units to be used. Can we use SFA's as input into MSE? It was noted that SFA's likely do not correspond to self-sustaining population units in all cases and using them would add to the complexity of the analysis given the need to build in immigration and emigration dynamics. There is likely more than one self-sustained population in the area corresponding to SFA 2 to 6. Uncertainty in stock structure could be built into MSE through the evaluation of the management strategies against different potential stock structure hypotheses.

- On mentionne que l'application future de l'ESG doit tenir compte de tous les aspects de la pêche, tels que les mesures de gestion associées aux impacts de la pêche sur l'écosystème.

- On discute de la structure du stock et des unités de population à utiliser. Peut-on utiliser les ZPC en tant que données d'entrée pour l'ESG? On fait remarquer que les ZPC ne correspondent vraisemblablement pas à des unités de population autosuffisantes dans tous les cas, et le fait de les utiliser augmentera la complexité de l'analyse étant donné qu'il faut s'appuyer sur la dynamique de l'immigration et de l'émigration. Il y a probablement plus d'une population autosuffisante dans le secteur correspondant aux ZPC 2 à 6. L'incertitude associée à la structure du stock pourrait être intégrée dans l'ESG si l'on procède à cette évaluation en tenant compte de différentes hypothèses concernant la structure des stocks.

1.4 Environmental conditions and shrimp stock recruitment and productivity

Presenter / Author: P. Koeller

Abstract

The presentation was titled 'Unlimited precaution: 14 years of indicator-based co-management on the Scotian Shelf featuring environmental and ecosystem considerations'. The Scotian Shelf assessment includes a graphic tabulation of 25 indicators classified into four characteristics including: *abundance* (e.g., survey, CPUE indices); *production* (e.g., recruitment, predation); *fishing effects* (e.g., exploitation rates, carapace length changes); and *ecosystem* (e.g., water temperatures, abundance of sympatric species). The annual value of each indicator is classified as "Healthy", "Cautious" or

1.4 Conditions environnementales et recrutement et productivité du stock de crevette

Présentateur/auteur : P. Koeller

Résumé

L'exposé est intitulé « Unlimited precaution: 14 years of indicator-based co-management on the Scotian Shelf featuring environmental and ecosystem considerations » (Précaution illimitée : 14 ans de cogestion fondée sur les indicateurs sur le Plateau néo-écossais et caractérisée par des considérations environnementales et écosystémiques). L'évaluation du Plateau néo-écossais comporte un tableau de 25 indicateurs classés selon quatre caractéristiques, à savoir : l'*abondance* (p. ex. relevés, indices dérivés des PUE) ; la *production* (p. ex. recrutement, prédation) ; les *effets de la pêche* (p. ex. taux d'exploitation,

"Critical" using the 0.33rd and 0.66th percentiles of the time series as limit reference points delineating the three zones. Summary scores for each characteristic, or all indicators combined, are determined by simple averaging. The intention is to visually summarize all relevant information in an easily understood format to facilitate consensus-building among stakeholders. The method has a proven track-record as a Precautionary Approach – a TAC decrease of 40% was put in place during a previous population downturn, and a similar measure is expected during the current decrease.

changement de longueur des carapaces); l'*écosystème* (p. ex. températures de l'eau, abondance des espèces sympatriques). La valeur annuelle de chaque indicateur est classée comme étant « saine », « prudente » ou « critique » à l'aide du 0,33e et 0,66e percentiles de la série chronologique en tant que points de référence limites délimitant les trois zones. Les cotes résumant chacune des caractéristiques, ou l'ensemble des indicateurs combinés, sont établies par une simple moyenne. Le but est de résumer visuellement l'ensemble de l'information pertinente sous une forme facile à comprendre afin de faciliter l'atteinte d'un consensus entre les intervenants. L'efficacité de cette méthode en tant qu'approche de précaution a été démontrée – une diminution du TAC de 40 % a été mise en place au cours d'une période de déclin de la population, et une mesure similaire devrait être mise en place pendant l'actuel déclin.

The rationale for inclusion of 2 ecosystem indicators in this approach was presented by virtue of research results involving a comparative study of 13 shrimp stocks spanning the species' range in the North Atlantic. Long-term average bottom temperatures in each stock are highly correlated with the average length of the egg incubation periods, which in turn determines the time of egg hatch. Shrimp have adjusted their spawning (egg extrusion) times over evolutionary time periods so that egg hatch and spring phytoplankton bloom times match, on average - a strategy that is vulnerable to short term oceanographic or longer term climatic changes. Warmer temperatures result in shorter egg incubations and earlier hatchings which are farther removed in time from the bloom maximum and vernal warming of surface waters i.e., optimum growth conditions. These results explain the negative relationship between water temperatures and shrimp abundance found in many stocks and justifies inclusion of this environmental parameter in stock

La raison pour laquelle on a inclus deux indicateurs écosystémiques à cette approche est exposée à l'aide de résultats de recherche, dont une étude comparative de 13 stocks de crevette vivant dans l'aire de répartition de l'espèce dans l'Atlantique Nord. Les températures de fond moyennes à long terme pour chaque stock sont fortement corrélées avec la longueur moyenne des périodes d'incubation des œufs, ce qui détermine le moment de l'éclosion. Avec l'évolution, les crevettes ont ajusté leurs périodes de reproduction (ponte) de façon que l'éclosion des œufs et la prolifération printanière du phytoplancton coïncident, en général – il s'agit d'une stratégie sensible aux changements océanographiques à court terme ou aux changements climatiques à plus long terme. Des températures plus chaudes entraînent des périodes d'incubation des œufs plus courtes et une éclosion plus hâtive, et ces événements sont alors davantage éloignés dans le temps de la période de prolifération phytoplanctonique maximale et de

productivity considerations and models. Several metrics were also proposed as indicators of cumulative fishing effects, including shrimp sizes which have exhibited a long-term decreasing trend, and population length/age evenness which has decreased due to the development of a pulsed recruitment pattern.

réchauffement printanier des eaux de surface (c.-à-d. de la période où les conditions de croissance sont optimales). Ces résultats expliquent la relation négative existant entre la température de l'eau et l'abondance de la crevette observée dans de nombreux stocks et justifient l'inclusion de ce paramètre environnemental dans les considérations et les modèles relatifs à la productivité des stocks. Plusieurs paramètres sont également proposés en tant qu'indicateurs des effets cumulatifs de la pêche, y compris la taille des crevettes, laquelle affiche une tendance à la baisse à long terme, et l'uniformité de la longueur selon l'âge dans la population, qui est moindre depuis l'apparition d'un profil de recrutement épisodique.

In summary the method incorporates, among other things, environmental influences on productivity, ecosystem changes, and cumulative fishing effects within a practical, adaptive, tested, and proven precautionary framework so far. It contrasts with the classical approach where pre-agreed adjustments in TACs (or exploitation rates) are adopted based on the location of estimates derived from population models or from abundance indices relative to reference points.

En résumé, la méthode incorpore, entre autres choses, les effets environnementaux sur la productivité, les changements survenant dans l'écosystème et les effets cumulatifs de la pêche dans un cadre prudent qui s'est révélé pratique, adaptable, vérifié et éprouvé. Cela contraste avec l'approche classique selon laquelle des corrections des TAC (ou des taux d'exploitation) convenus à l'avance sont adaptées en fonction de l'endroit où se situent les estimations dérivées de modèles de la population ou d'indices de l'abondance par rapport à des points de référence.

Questions/discussion

- This presentation suggested an alternative to the prescribed PA framework. Although the approach allows the consideration of a broad range of sources of information, some concerns were raised about the approach as it implies a subjective integration of the indicators to determine the status of the resource and the corresponding management action. The best weighting of the various stock indicators used in this process is not clear. Participants considered that it would be difficult to identify specific PA

Questions/discussion

- Le présentateur propose une solution de rechange au cadre axé sur l'AP qui a été prescrit. Même si l'approche permet la prise en considération d'un vaste éventail de sources d'information, certaines préoccupations sont soulevées à son égard du fait qu'elle suppose l'intégration subjective d'indicateurs pour déterminer l'état de la ressource et les mesures de gestion à prendre. La pondération optimale des divers indicateurs du stock utilisés dans ce processus n'est pas claire. Les participants considèrent qu'il peut être

zones with this approach and to describe repeatable decision rules.

- This presentation seemed to suggest that adaptive management is essential and cannot occur under the Canadian PA framework. On this matter, it was mentioned that adaptive management is strongly encouraged as part of the PA and can still occur with pre-agreed decision rules in place. Pre-agreed rules are necessary to reduce the risk of serious or irreversible harm and to take prompt actions when stock status is perceived to depart from the desired condition.

- It was noted that the "Traffic Light Analysis" was also used for other shrimp stocks (e.g., Gulf of St. Lawrence) and was considered useful to develop a sense of the status of the stock and to the direction of the adjustment in harvest (e.g., increase or reduction of the TAC). However, rules identifying when different actions need to be taken and specifying the nature of the possible adjustments (e.g., how much?) were considered important. These decisions cannot be subjective and clear rules based on data are needed.

1.5 Exploitation rates in the Healthy and Critical zones

Presenter: G. Chouinard

Abstract

In addition to biomass reference points, Precautionary Approach frameworks require the identification of removal reference

difficile de délimiter des zones d'AP particulières avec cette approche et de définir des règles de décision réutilisables.

- L'exposé semble indiquer que la gestion adaptative est essentielle, mais qu'elle ne peut être appliquée en vertu du cadre axé sur l'AP du Canada. Sur cette question, on souligne que la gestion adaptative est fortement privilégiée dans le cadre axé sur l'AP et qu'elle peut être appliquée si des règles de décision convenues à l'avance sont en place. Les règles de décision convenues à l'avance sont nécessaires si l'on veut réduire le risque de dommages graves ou irréversibles et réagir rapidement lorsque l'on constate que l'état du stock s'écarte de la condition recherchée.

- On souligne que l'analyse réalisée selon la « méthode des feux de circulation » est également utilisée pour d'autres stocks de crevette (p. ex. golfe du Saint-Laurent) et qu'on la considère utile pour dresser un tableau de l'état du stock et pour orienter les ajustements à apporter à la récolte (p. ex. accroître ou diminuer le TAC). Cependant, les règles qui précisent le moment où différentes mesures doivent être prises ainsi que la nature des ajustements possibles (p. ex. ampleur de l'ajustement) sont considérées comme importantes. Ces décisions ne peuvent être subjectives, et c'est pourquoi il faut disposer de règles claires fondées sur des données.

1.5 Taux d'exploitation dans les zones saines et critiques

Présentateur : G. Chouinard

Résumé

Outre les points de référence de la biomasse, les cadres axés sur l'AP prescrivent la détermination des taux de

(exploitation rates) on which the harvest control rules can be based. The removal reference is the rate of exploitation (or fishing mortality) that should not be exceeded for various stock levels. The removal rates in each of the zones should be considered as limits rather than targets in the Canadian PA framework context.

prélèvement de référence (taux d'exploitation) à partir desquels on peut établir les règles de contrôle de la récolte. Le taux de prélèvement de référence est le taux d'exploitation (ou mortalité par la pêche) qu'il ne faut pas dépasser pour divers niveaux de stock. Les taux de prélèvement dans chacune des zones doivent être considérés comme des limites plutôt que comme des cibles dans le contexte du cadre axé sur l'AP au Canada.

The minimum standard for the removal reference is F_{MSY}, the fishing mortality which gives the maximum sustainable yield. As such, this is the maximum removal rate for the Healthy zone. This is the standard accepted internationally through agreements such as the United Nations Fish Stock Agreement (UNSFA) and the FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries (FAO 1995). Several countries, including the USA and New Zealand, have also formally adopted this standard. Since this is the minimum standard, it should be noted that a higher standard, thus a lower removal reference is entirely consistent with the PA. These higher standards can be adopted if further caution is desired due to uncertainties or if a lower removal rate is preferable for socio-economic reasons such as higher fishery returns per unit of catch.

La norme minimale pour le taux de prélèvement de référence est F_{RMS}, c'est-à-dire la mortalité par la pêche qui permet d'obtenir un rendement maximal soutenable. À ce titre, il s'agit du taux de prélèvement maximal dans la zone saine. Cette norme est acceptée à l'échelle internationale dans le cadre d'accords tels que l'Accord des Nations Unies sur les stocks de poissons (ANUP) et le Code de conduite pour une pêche responsable de la FAO (FAO, 1995). Plusieurs pays, y compris les États-Unis et la Nouvelle-Zélande, ont également adopté officiellement cette norme. Puisqu'il s'agit de la norme minimale, il convient de noter qu'une norme de plus haut niveau, en l'occurrence un taux de prélèvement de référence inférieur, est totalement conforme avec l'AP. Ces normes de plus haut niveau peuvent être adoptées si l'on veut exercer une plus grande prudence en raison d'incertitudes ou si un taux de prélèvement inférieur est préférable pour des raisons socio-économiques, notamment une plus grande rentabilité de la pêche par prise.

As prescribed in the DFO PA Framework, in the Cautious zone, the removal reference should progressively diminish as the stock biomass approaches the Limit Reference Point (LRP). The functional form of the decline is not prescribed by the PA Framework but should be designed to meet the biological and fishery context of interest. Finally, in the Critical zone, the removal reference should be set as low as possible and should be only a fraction of the removal reference in the Healthy zone.

Tel que prescrit dans le cadre axé sur l'AP du MPO, il faut, dans la zone de prudence, diminuer progressivement le taux de prélèvement de référence au fur et à mesure que la biomasse du stock s'approche du point de référence limite (PRL). La forme fonctionnelle du déclin n'est pas prescrite dans le cadre axé sur l'AP, mais doit respecter le contexte biologique et halieutique qui nous intéresse. Enfin, dans la zone critique, le taux de prélèvement de référence doit être le plus

bas possible et ne doit correspondre qu'à une fraction du taux de prélèvement de référence de la zone saine.

For shrimp, few formal removal reference levels exist based on MSY calculations largely because of uncertainties and the lack of data. For the Gulf of Maine, an F target/threshold of 0.22 is used and the limit for F is set at 0.6, a level of fishing which was estimated to have resulted in a collapse of the stock. For West Greenland and the Barents Sea, surplus production modelling has been used to set harvest rules. However, the removal reference is a relative index. Because of this, the reference is not useable for other stocks but similar calculations could be conducted for these stocks where sufficient data are available. For prawn on the west coast, a limit exploitation rate may be in the order of 35% of surplus production (defined here as biomass less escapement) when the stock is considered healthy.

Dans le cas de la crevette, peu de taux de prélèvement de référence officiels ont été établis à partir de calculs du RMS, et ce, en grande partie en raison des incertitudes et du manque de données. Pour le golfe du Maine, on a utilisé une cible (ou seuil) de 0,22 pour F, et la limite pour cette même variable a été établie à 0,6; le taux d'exploitation qui en a découlé a été considéré comme étant responsable de l'effondrement du stock. Pour l'ouest du Groenland et la mer de Barents, on a modélisé la production excédentaire pour établir les règles de récolte. Cependant, le taux de prélèvement de référence est un indice relatif. Ainsi, ce taux ne peut être utilisé pour d'autres stocks, mais des calculs similaires peuvent être effectués pour les stocks pour lesquels on dispose de suffisamment de données. Dans le cas de la crevette tachetée de la côte ouest, le taux d'exploitation limite peut être de l'ordre de 35 % de la production excédentaire (définie ici comme correspondant à la biomasse moins les échappées) lorsque le stock est considéré comme étant sain.

Besides calculation of removal reference through surplus production modeling, it is noted that alternative indicators of exploitation (e.g., relative indices such as catch divided by survey biomass) are available for most stocks and their use is fully PA compliant.

Outre les calculs du taux de prélèvement de référence à l'aide de la modélisation de la production excédentaire, on souligne que d'autres indicateurs de l'exploitation (p. ex. indices relatifs tels que les prises divisées par la biomasse dérivée des relevés) sont disponibles pour la plupart des stocks et que leur utilisation est entièrement conforme à l'AP.

Thus, there are at least two approaches to identify potential removal reference rates. An average indicator of exploitation during periods of sustained exploitation or, where data are sufficient, an F_{MSY} based on model estimates. In both cases, the removal reference candidates should ideally be tested through simulations (i.e., MSE) to ensure that there is a high probability that

Ainsi, on dispose d'au moins deux méthodes pour établir des taux de prélèvement de référence potentiels, à savoir l'utilisation un indicateur moyen de l'exploitation pour les périodes d'exploitation soutenue et l'adoption d'une valeur de F_{RMS} fondée sur des estimations issues d'un modèle lorsque les données sont suffisantes. Dans les deux cas, les

their use will ensure the sustainability of the resource.

Some example harvest control rules were presented to illustrate some types of progressive reduction in removal reference that can be tested and applied in the Cautious zone. It was noted that these control rules could be illustrated in terms of rates, and in terms of relative change in catch biomass, to facilitate understanding among stakeholders.

Questions/discussion

- It was pointed out that pre-setting of harvest rules in each of the zones is not always practical because it is not always known in which PA zone the stock is. Given these uncertainties, it would be necessary to build harvest control rules that are robust to all plausible stock scenarios using approaches such as Management Strategy Evaluation (MSE).

- Some discussion followed about the two views to define harvest control rules. MSE may be considered as the state of the art but the use of MSE is not mandatory in the current policy context. Furthermore, MSE cannot be applied over the short term for every stock given its steep requirements in terms of resources, data and development time. It was also noted that the MSE approach implies that a wide range of plausible hypotheses may need to be examined. This means that the number of scenarios to consider will increase for data poor situations. MSE could contribute to the improvement of management strategies and PA

éventuels taux de prélèvement de référence doivent être idéalement vérifiés à l'aide de simulations (c.-à-d. l'ESG) si l'on veut s'assurer qu'il existe une forte probabilité que leur application protégera la durabilité de la ressource.

Certains exemples de règles de contrôle de la récolte sont présentés pour illustrer divers types de réduction progressive des taux de prélèvement de référence qui peuvent être vérifiés et appliqués dans la zone de prudence. Pour faciliter la compréhension des intervenants, on souligne que ces règles de contrôle peuvent être exprimées sous deux formes : taux et changement relatif dans la biomasse des prises.

Questions/discussion

- On signale qu'il n'est pas toujours possible d'établir au préalable des règles de récolte dans chaque zone du fait qu'on ne sait pas toujours dans quelle zone visée par l'AP se trouve le stock. Étant donné ces incertitudes, il faudrait élaborer des règles de contrôle de la récolte robustes pour l'ensemble des scénarios de stock plausibles en utilisant des approches telles que l'évaluation des stratégies de gestion (ESG).

- On discute ensuite des deux points de vue concernant la définition des règles de contrôle de la récolte. L'ESG peut être considérée comme étant ce qui se fait de mieux, mais l'utilisation de celle-ci n'est pas obligatoire dans le contexte des politiques actuelles. Qui plus est, l'ESG ne peut être appliquée à court terme à tous les stocks étant donné les importants besoins qu'elle présente en matière de ressources, de données et de temps d'exécution. On signale également que l'ESG suppose qu'un vaste d'éventail d'hypothèses plausibles peuvent devoir être examinées. Cela signifie que le nombre de scénarios à prendre en considération s'accroîtra

frameworks in the long-term, or it may contribute in the short-term in specific situations. However, more discussion is needed to establish how MSE could contribute to the current short-term requirements of adopting the best possible PA frameworks for shrimp and prawn fisheries.

lorsque l'on dispose de peu de données. L'ESG peut contribuer à améliorer les stratégies de gestion et les cadres axés sur l'AP à long terme ou peut être utile dans des situations particulières à court terme. Cependant, il faut poursuivre les discussions pour établir de quelle façon l'ESG peut contribuer à combler les exigences à court terme actuelles concernant l'adoption des meilleurs cadres axés sur l'AP qu'il est possible d'élaborer pour les pêches à la crevette et à la crevette tachetée.

Section 2: Overview of relevant information available for each stock/fishery

At the end of day 1, the workshop participants examined the information available for each specific stock and fishery of concern (e.g., biological information, management context, potential approach and timelines to develop a PA framework, etc.). A summary of the situation for each stock was presented, followed by a brief period of questions and discussions. More thorough discussions were deferred until participants had the opportunity to look at the information available for all stocks.

This section provides an abstract of the presentations made for each stock and documents the key questions and topics discussed during this first examination of the information available.

2.1 Pacific Shrimp Species and Stocks

Presenter: D. Rutherford

Abstract

The shrimp trawl fishery off the Pacific coast of Canada catches several species of shrimp belonging to the family Pandalidae.

Section 2 – Vue d'ensemble de l'information pertinente disponible pour chaque stock/pêche

À la fin de la première journée, les participants examinent l'information disponible pour chaque stock et chaque pêche d'intérêt (p. ex. données biologiques, contexte de gestion, approche potentielle et échéancier pour l'élaboration d'un cadre axé sur l'AP). Un résumé de la situation de chaque stock est présenté, suivi d'une brève période de questions et de discussions. Les discussions plus approfondies sont reportées jusqu'à ce que les participants aient eu la possibilité de consulter l'information disponible pour l'ensemble des stocks.

La présente section résume les exposés présentés sur chaque stock et rapporte les questions et les sujets clés débattus pendant ce premier examen de l'information disponible.

2.1 Espèces et stocks de crevette du Pacifique

Présentateur : D. Rutherford

Résumé

La pêche au chalut à la crevette menée au large de la côte canadienne du Pacifique permet la capture de plusieurs espèces de

The three main species harvested include northern or spiny pink (*Pandalus borealis*), smooth pink shrimp (*Pandalus jordani*) and sidestripe shrimp (*Pandalopsis dispar*). This fishery varies in complexity from single to multi-species harvest by both otter and beam trawl. Prior to 1997 the commercial shrimp trawl fishery was generally open year round, with no catch limitations. Starting in 1995 effort increased sharply and the fleet moved into the near shore areas that were not historically fished, this resulted in unprecedented catches in many areas.

crevette appartenant à la famille des Pandalidés. Les trois principales espèces exploitées sont la crevette nordique ou rose (*Pandalus borealis*), la crevette océanique (*Pandalus jordani*) et la crevette à flancs rayés (*Pandalopsis dispar*). Cette pêche varie sur le plan de la complexité (pêche unispécifique ou plurispécifique) et est menée avec des chaluts à panneaux et à perche. Avant 1997, la pêche commerciale à la crevette pratiquée au chalut était en général ouverte à l'année, et aucune limite ne s'appliquait aux prises. À partir de 1995, l'effort de pêche s'est accru de façon marquée, et la flotte s'est déplacée vers les zones côtières, lesquelles n'avaient jamais été exploitées, ce qui a entraîné des prises jamais vues auparavant dans de nombreuses zones.

In response to the increase in effort, landings and number of shrimp species targeted, significant changes in the management of the shrimp trawl fishery were implemented in 1997. These changes included an assessment program that was and still is partially funded by industry. Shrimp Management Areas (SMA's) were developed and annual fishery independent swept-area trawl surveys were implemented in selected SMA's to index shrimp abundance.

Devant l'augmentation de l'effort, des débarquements et du nombre d'espèces de crevettes ciblées, d'importants changements ont été mis en œuvre, en 1997, dans la gestion de la pêche à la crevette au chalut. Parmi ces changements, mentionnons l'établissement d'un programme d'évaluation qui a été et est toujours financé partiellement par l'industrie. On a établi des zones de gestion de la crevette (ZGC) et mis en œuvre des relevés annuels au chalut indépendants de la pêche dans certaines ZGC afin d'établir un indice de l'abondance de la crevette.

To move towards Canadian policy requirements to ensure compliance with Precautionary Approach (PA) survey indices and previously established harvest rates were used as data sources to set harvest control rules. The outcomes of applying the default formulas in the DFO PA framework policy to select provisional reference points and harvest rates for west coast shrimp stocks are presented in section 3.1 of this report (Tables 2b and 3). More information is also available in the working paper tabled at the meeting and available in Appendix 6. Further consultation with industry and fishery managers is required prior to incorporating the provisional reference

Afin de satisfaire aux exigences des politiques canadiennes visant à assurer la conformité à l'approche de précaution (AP), on s'est servi d'indices dérivés des relevés et des taux de récolte établis antérieurement en tant que sources de données pour créer des règles de contrôle de la récolte. Les résultats que l'on a obtenu en appliquant des formules par défaut dans la politique du cadre axé sur l'AP du MPO pour établir des points de référence et des taux de prélèvement provisoires pour les stocks de crevette de la côte ouest sont présentés à la section 3.1 du présent rapport (tableaux 2b et 3). On peut également obtenir davantage d'information dans le document de travail

points in to the Integrated Fishery Management Plan.

déposé à la réunion, présenté à l'annexe 6. Il faudra tenir d'autres consultations avec l'industrie et les gestionnaires des pêches avant d'incorporer les points de référence provisoires au plan de gestion intégrée de la pêche.

Questions/discussion

- A clarification was requested about the biomass proxy used in relation with B_{MSY}. The level corresponding to B_{MSY} is not known exactly. The expanded fishery started only in 1995 so the proxy is based on about 10 years of data. It is difficult to determine the status of the stock in an historical context since the time series is short. The natural logarithm of the average biomass was used as the best approximation of B_{MSY}. This estimate was used to define the reference points based on the approach using 40% and 80% of B_{MSY}.

- In this fishery, the major management measure is the maximum catch level (TAC) set annually, based on the work of Martell et al. (2000), and corresponding to 35% of the survey biomass. In areas where there is less information (e.g., unsurveyed areas), the TAC is arbitrarily set at 10 t.

- It was noted that there is considerable annual variability in shrimp biomass. This would imply high variability in the TACs. In the past, the Quebec region used 35% of the biomass estimate but this was abandoned because it caused large fluctuations in the TAC that could not be explained by Science. Industry also wanted a more stable approach. It was mentioned that the variability in annual shrimp biomass may be higher in

Questions/discussion

- On demande des éclaircissements sur la valeur approximative de la biomasse utilisée en lien avec B_{RMS}. Le niveau correspondant à B_{RMS} n'est pas connu avec précision. La pêche élargie n'ayant débuté qu'en 1995, la valeur approximative choisie repose sur environ dix années de données. Il est difficile de déterminer l'état du stock dans un contexte historique du fait que la série chronologique est courte. Le logarithme naturel de la biomasse moyenne a été utilisé en tant que meilleure valeur approximative de B_{RMS}. On a utilisé cette estimation a pour définir les points de référence au moyen de la méthode consistant à calculer 40 et 80 % de B_{RMS}.

- Dans cette pêche, la principale mesure de gestion est le niveau de prise maximal (TAC) établi chaque année, d'après les travaux de Martell *et al*. (2000), et correspondant à 35 % de la biomasse dérivée des relevés. Dans les zones moins documentées (p. ex. celles ne faisant pas l'objet de relevés), le TAC est établi de façon arbitraire à 10 t.

- On souligne que la biomasse des crevettes affiche une variabilité annuelle considérable, ce qui suppose une forte variabilité des TAC. Par le passé, la région du Québec a utilisé 35 % de l'estimation de la biomasse, mais cette pratique a été abandonnée du fait qu'elle provoquait d'importantes fluctuations des TAC qui ne pouvaient être expliquées par les Sciences. L'industrie voulait également une

some areas but for many other areas, it was relatively low. The fluctuations could also be smoothed if necessary. However, the possibility of undesirable catch fluctuations remains and should be discussed with industry to refine catch variability objectives.

approche plus stable. On mentionne que la variabilité de la biomasse annuelle des crevettes peut être plus élevée dans certains secteurs, mais qu'elle demeure relativement faible dans de nombreux autres secteurs. Les fluctuations peuvent également être amoindries au besoin. Cependant, la possibilité de fluctuations non désirables dans les prises demeure, et il faut discuter de cette question avec l'industrie afin de peaufiner les objectifs relatifs à la variabilité des prises.

- A fixed exploitation rate of 35% of biomass estimate was used and the applicability of this harvest rate to other stocks was discussed. The Martell et al. (2000) paper developed stock reconstructions and looked at some management approaches. However, changes in the harvest rates were not specifically looked at. The specific percentage of the survey biomass recommended by Martell et al. (2000) can be exported to other Pacific shrimp stocks but not other Regions since it is based on Pacific shrimp life history.

- Un taux d'exploitation fixe de 35 % de l'estimation de la biomasse ayant été utilisé, on discute de l'applicabilité de ce taux de récolte à d'autres stocks. Le document de Martell *et al*. (2000) traite de la reconstitution des stocks et examine certaines méthodes de gestion. Cependant, la modification des taux de récolte n'a pas été examinée de façon particulière. On peut utiliser le pourcentage de la biomasse dérivée des relevés recommandé par Martell *et al*. (2000) pour d'autres stocks de crevette du Pacifique, mais non pour d'autres régions du fait qu'il est fondé sur le cycle biologique de la crevette du Pacifique.

- It was noted that the fixed rate was also applied in the case of mixed fisheries as the various species were assumed to have similar productivity.

- On souligne que le taux fixe a également été appliqué dans le cas de pêches mixtes du fait que l'on a présumé que les diverses espèces affichaient une productivité similaire.

- There are currently no estimates of productivity for most of these stocks as no analysis has been conducted, but information on recruitment (e.g., small size shrimps) is available from the surveys.

- On ne dispose actuellement d'aucune estimation de la productivité pour la plupart de ces stocks du fait qu'aucune analyse n'a été menée, mais on dispose d'information sur le recrutement (p. ex. crevettes de petite taille) issue des relevés.

- It was noted that more discussion is required with industry on the harvest rates before the provisional reference points can be implemented. The industry

- On souligne qu'il faut poursuivre les discussions avec l'industrie quant aux taux de récolte avant de mettre en œuvre de points de référence

has not seen this material and will want to know how this impacts the fishery. There is a need to communicate, explain and discuss with them how the reduction in harvest rate would works if the stock is in the cautious zone. It will be important to ensure that the PA is well understood by stakeholders and that they know how it may impact their fishery.

provisoires. L'industrie n'a pas pris connaissance de cette information et voudra connaître quels sont les impacts sur la pêche. Il faut communiquer avec l'industrie, lui donner des explications et discuter avec elle de la réduction des taux de récolte lorsque le stock se trouve dans la zone de prudence. Il sera important de s'assurer que l'AP est bien comprise par les intervenants et qu'ils comprennent bien l'impact qu'elle peut avoir sur leur pêche.

- The PA will likely be part of the agenda of the next fisheries management shrimp advisory committee with industry. However, a concern was mentioned about the workload associated with an implementation within the 33 areas.

- L'AP fera vraisemblablement partie de l'ordre du jour des prochaines réunions du comité de consultation sur la gestion des pêches à la crevette avec l'industrie. Cependant, la charge de travail associée à la mise en œuvre de l'AP dans les 33 zones suscite des préoccupations.

2.2 Pacific Prawn Stock

Presenter: D. Rutherford

Abstract

The spot prawn (*Pandalus platyceros*) trap fishery occurs throughout the British Columbia coastline. Annual landings from 2000 to 2007 have averaged ~ 2200t with a landed value of ~ 27 million dollars in 2007. The prawn trap fishery is presently managed using an escapement based model often referred to as the Spawner Index Model. This is a catch per unit effort (CPUE) model based on ensuring a minimum number of spawners are available at time of egg hatch. The number of spawners is measured using a spawner escapement index (SI) represented by the catch rate of only those prawns that would contribute to the spawning population in the current biological year. For all months preceding egg hatch, minimum monthly indices (MMI) were established through back calculation of the minimum required SI at time of egg hatch.

2.2 Stock de crevette tachetée du Pacifique

Présentateur : D. Rutherford

Résumé

La pêche à la crevette tachetée (*Pandalus platyceros*) menée à l'aide de casiers est pratiquée sur l'ensemble de la côte de la Colombie-Britannique. Les débarquements annuels de 2000 à 2007 se sont établis en moyenne à environ 2200 t, pour une valeur débarquée d'environ 27 millions de dollars en 2007. La pêche à la crevette tachetée à l'aide de casiers fait actuellement l'objet d'une gestion appliquée à l'aide d'un modèle fondé sur les échappées, communément appelé le modèle de l'indice des reproducteurs. Il s'agit d'un modèle des prises par unité d'effort (PUE) qui nous permet de nous assurer qu'un nombre minimal de reproducteurs sont disponibles au moment de l'éclosion des œufs. Le nombre de reproducteurs est mesuré à l'aide d'un indice des échappées de reproducteurs (IR), qui correspond au taux

The MMI represents a threshold that, when breached in a particular management area, results in cessation of fishing in that area. This escapement management model is implemented through an in-season industry funded monitoring program. This management system has been successful in monitoring and ensuring prawn stock sustainability; however work is required to confirm that the system is aligned with Canadian PA policy requirements.

de prise des crevettes tachetées qui contribuent à la population reproductrice au cours de l'année biologique en cours uniquement. Pour tous les mois précédant l'éclosion, on établit des indices mensuels minimaux (IMM) en effectuant un rétrocalcul de l'IR minimal requis au moment de l'éclosion. L'IMM représente un seuil qui, lorsqu'il est franchi dans une zone de gestion donnée, entraîne la fermeture de la pêche dans le secteur. Ce modèle de gestion des échappées est mis en œuvre dans le cadre d'un programme de surveillance pendant la saison financé par l'industrie. Ce système de gestion a permis la surveillance du stock de crevette tachetée et en a assuré la durabilité; toutefois, il faut effectuer des travaux pour s'assurer que le système est conforme aux exigences des politiques canadiennes relatives à l'AP.

Estimates of total prawn abundance or biomass are not possible to obtain; therefore, standard harvest control rule metrics are not available for application of a biomass-based formulation of the DFO (2006) harvest strategy. The Limit Reference Point (LRP) and Upper Stock Reference (USR) for prawns is established using the default formulas in the DFO PA Framework policy and is expressed in SI units. Harvest is controlled in-season via an escapement-based model coupled with progressive closures of sub-areas. The currently used reference points and harvest strategy for the Pacific Prawn trap fishery appear to be compliant with the Canadian PA Framework. This approach is resumed in section 3.1 of this report (Tables 2b and 3) and a more thorough description of the approach is contained in Appendix 7.

On ne peut établir d'estimations de l'abondance ou de la biomasse totale de la crevette tachetée; par conséquent, aucun paramètre utilisé pour l'établissement des règles de contrôle de la récolte n'est disponible pour permettre l'application d'une formulation fondée sur la biomasse de la stratégie de récolte du MPO (2006). Le point de référence limite (PRL) et le point de référence supérieur (PRS) pour la crevette tachetée sont établis à l'aide de formules par défaut précisées dans la politique du cadre axé sur l'AP du MPO et sont exprimés en unités d'IR. La récolte est régie pendant la saison à l'aide d'un modèle fondé sur les échappées jumelé à des fermetures progressives de sous-zones. Les points de référence utilisés actuellement et la stratégie de récolte de la pêche à la crevette tachetée du Pacifique à l'aide de casiers semblent être conformes au cadre canadien axé sur l'AP. Cette approche est résumée dans la section 3.1 du présent rapport (tableaux 2b et 3), et on peut trouver une description plus exhaustive de l'approche à l'annexe 7.

Prospective evaluation of the management system, including the adequacy of the harvest control rule, can be achieved

Une évaluation prospective du système de gestion, y compris de l'adéquation de la règle de contrôle de la récolte, peut être

through iterative application of feedback control simulations. It is this step that meets the requirement to demonstrate the adequacy of the management system to meet pre-specified objectives stipulated in the FAO definition of the Precautionary Approach. This evaluation step is also effective at illustrating to decision-makers and stakeholders the inherent tradeoffs among conservation and yield objectives. The Pacific prawn industry has expressed interest in pursuing a prospective evaluation of the management system, given their interest in refining objectives for the fishery and in meeting eco-certification criteria. We intend to start laying the groundwork over the next few months to pursue collaborative analyses.

effectuée par l'application itérative de simulations de contrôle par rétroaction. Cette étape nous permet de démontrer, conformément aux exigences, l'adéquation du système de gestion vis-à-vis des objectifs préétablis dans la définition de l'approche de précaution de la FAO. Cette étape de l'évaluation illustre également les compromis intrinsèques auxquels les décideurs et les intervenants doivent consentir entre la conservation et les objectifs de rendement. L'industrie de la crevette tachetée du Pacifique s'est montrée intéressée à poursuivre l'évaluation prospective du système de gestion étant donné son intérêt à peaufiner les objectifs pour la pêche et à respecter les critères d'écocertification. Nous avons l'intention de lancer les travaux préliminaires au cours des prochains mois afin de poursuivre les analyses menées en collaboration.

Questions/discussion

- It was noted that this fishery has only been conducted since the 1990s under the current management regime (spawner index assessment).
- It is unclear whether environmental conditions have affected the stock. However, the stock has increased since the implementation of the current management measures and reached a peak in 2006.
- The current management method assumes that catchability is constant. There were questions regarding potential migration or changes in catchability. It was noted that it is now a short fishery (6 weeks) compared to what it was previously (9 months) so migration or changes in catchability would probably be small. However, more work on this aspect would be beneficial. The industry wants to look at longer seasons to meet market demands. The live market has been replaced with 100% frozen product sent to Japan. A

Questions/discussion

- On souligne que la pêche n'est menée que depuis les années 1990 en vertu de l'actuel régime de gestion (évaluation de l'indice des reproducteurs).
- On ne sait pas précisément si les conditions environnementales ont affecté le stock. Cependant, le stock s'est accru depuis la mise en œuvre des mesures de gestion actuelles et a atteint un sommet en 2006.
- Les méthodes de gestion actuelles reposent sur l'hypothèse d'une capturabilité constante. On pose des questions en ce qui concerne le potentiel de migration ou les changements dans la capturabilité. On signale que la pêche est maintenant de courte durée (six semaines), alors qu'elle s'étendait auparavant sur neuf mois. En conséquence, la migration ou les changements dans la capturabilité seront probablement de faible importance. Cependant, il serait utile de mener d'autres travaux sur cette

MSE application could evaluate management procedure designed to create longer seasons.

- The actual escapement based decision rule is acceptable to management and industry. MSC certification is also part of the plans (pre-assessment already completed). This certification could be done based on the escapement rules but it will be necessary to show that the right conditions around recruitment do apply. Recruitment is currently being looked at for one area but there is concern whether it can be applied to the entire coast.

2.3 Gulf of St. Lawrence Shrimp

Presenters: L. Savard and D. Boisvert

Abstract

The fishery began in 1965 and management by TACs was implemented in 1982. Since then both TAC's and landings have gradually increased to 36,000 t. Individual quotas had been established at the beginning of the 1990s and in 1997, temporary allocations were established. The first Integrated Fisheries Management Plan (IFMP) was developed in 1998.

The fishery is broken into 4 stocks: Esquiman (SFA 8), Anticosti (SFA 9), Sept-Iles (SFA 10) and Estuary (SFA 12) and takes place from April to November each year. It is considered important to manage

question. L'industrie veut que l'on examine la possibilité de rallonger les saisons pour répondre à la demande du marché. Le marché de la crevette vivante a été remplacé à 100 % par des produits congelés expédiés au Japon. Une application de l'ESG pourrait nous permettre d'évaluer la procédure de gestion qui nous permettrait d'instaurer des saisons plus longues.

- L'actuelle règle de décision fondée sur les échappées est acceptable pour les gestionnaires et l'industrie. La certification du MSC est également à l'ordre du jour (pré-évaluation déjà terminée). L'obtention de cette certification pourrait reposer sur les règles relatives aux échappées, mais il faudra démontrer que les bonnes conditions entourant le recrutement s'appliquent. On étudie actuellement le recrutement dans une zone, mais on se demande si cette pourra être appliquée à la côte toute entière.

2.3 Crevettes du golfe du Saint-Laurent

Présentateurs : L. Savard et D. Boisvert

Résumé

La pêche a débuté en 1965, et la gestion selon des TAC a été mise en œuvre en 1982. Depuis, les TAC et les débarquements ont augmenté graduellement pour atteindre 36 000 t. Des quotas individuels ont été établis au début des années 1990 et, en 1997, des allocations temporaires ont été mises en place. Le premier plan de gestion intégrée des pêches (PGIP) a été élaboré en 1998.

La pêche est répartie en quatre stocks, à savoir Esquiman (ZPC 8), Anticosti (ZPC 9), Sept-Îles (ZPC 10) et estuaire (ZPC 12), et a lieu d'avril à novembre chaque année. On considère qu'il est

the stocks separately because they represent separate production areas for which growth rates and recruitment processes differ. There is good agreement between commercial catch and fishery independent stock indices. The 95% confidence intervals around the mean for each index are used as informal reference points for the respective index. A spline technique was used to create combined (using commercial and survey data) female abundance indices and to determine PA compliant reference points for each stock. The lower reference point in each case was the lowest observed point in the combined index. The upper stock reference was chosen as the mean value between 1998-2001. The general objective of the management is to maintain an exploitation rate that is near the long term mean for each stock.

important de gérer les stocks séparément du fait qu'ils représentent des zones de production distinctes où les taux de croissance et les processus de recrutement diffèrent. Il existe une bonne concordance entre les indices des prises commerciales et les indices des stocks indépendants de la pêche. Les intervalles de confiance de 95 % se situent aux alentours de la moyenne pour chaque index et sont utilisées en tant que points de référence officieux pour chaque indice. On s'est servi d'une technique de type « spline » pour établir des indices de l'abondance des femelles combinés (à l'aide de données commerciales et de relevés) et des points de référence conformes à l'AP pour chaque stock. Le point de référence inférieur, dans chaque cas, correspond au point le plus bas observé de l'indice combiné. Le point de référence supérieur est la valeur moyenne pour la période allant de 1998 à 2001. L'objectif général de la gestion est de maintenir un taux d'exploitation situé près de la moyenne à long terme pour chaque stock.

Some results obtained from experiments in controlled conditions were presented to illustrate that changing environmental conditions may have different impacts on shrimp development stages. For example, an increase in temperature improves growth during the first years of life but has a negative impact on egg production as egg mortality during the incubation increases with temperature.

On présente certains des résultats obtenus à partir d'expériences menées en conditions contrôlées pour illustrer le fait que la variation des conditions environnementales peut avoir des impacts différents sur les stades de développement des crevettes. Ainsi, une augmentation de la température améliore la croissance pendant les premières années de vie, mais a un impact négatif sur la production d'œufs du fait que la mortalité des œufs pendant l'incubation s'accroît avec la température.

The next steps foreseen by management in relation with the implementation of the PA are as follows:

1. Consultation with industry to discuss provisional reference points and harvest control rules ;
2. Testing through modeling the provisional reference points and harvest control rules; and finally

Les prochaines étapes prévues par les gestionnaires en ce qui concerne la mise en œuvre de l'AP sont les suivantes.

1. Consultation avec l'industrie pour discuter des points de référence provisoires et des règles de contrôle de la récolte.
2. Vérification par modélisation des points de référence provisoires et des règles de contrôle de la récolte.

3. Adopt a PA framework in 2010 for the 2010-2014 fishing seasons.

It is expected that the consultation process and discussions related to implementation of the PA framework will span over several years and will not be completed before 2010. A tentative road map was presented by FAM Quebec Region to illustrate the steps that are foreseen to complete the development and the implementation of the PA for the Gulf of St. Lawrence shrimp fishery. The plan suggests that a provisional framework could be implemented for the 2010 fishing season. This plan is available in Appendix 8.

Questions/discussion

- It was suggested that it might make more sense to open the fishery only after the eggs have hatched. However, it was noted that this would imply a two month delay (from April 1st to June 1st) in opening the season and a likely increase in the exploitation rate because a larger number of smaller shrimps would have to be caught for a similar quota. The value of shrimp is also higher in spring. There are thus major economic reasons to have fishing activities in the spring and this is an important consideration once conservation is ensured.

- The capacity to detect possible changes in shrimp density and distribution with the current approach of merging commercial CPUEs and survey data was questioned. In some areas (e.g., Sept-Iles), the correspondence between the indices is very good. It is not as good in Esquiman given the fishery activities are usually concentrated at the head of the channel. Generally, both indicators

3. Adoption du cadre axé sur l'AP en 2010 pour les saisons de pêche 2010-2014.

On s'attend à ce que le processus de consultation et les discussions associés à la mise en œuvre du cadre axé sur l'AP s'échelonnent sur plusieurs années et qu'ils ne seront pas terminés avant 2010. Une feuille de route provisoire a été présentée par, GPA Région du Québec, afin d'illustrer les étapes que l'on doit franchir pour achever l'élaboration et la mise en œuvre de l'AP dans le cadre de la pêche à la crevette dans le golfe du Saint-Laurent. Le plan propose la mise en œuvre d'un cadre provisoire pour la saison de pêche de 2010. Ce plan est présenté à l'annexe 8.

Questions/discussion

- On avance qu'il pourrait être plus logique de n'ouvrir la pêche que lorsque l'éclosion a eu lieu. Cependant, on souligne que cela retarderait de deux mois (du 1er avril au 1er juin) l'ouverture de la saison et entraînerait une augmentation probable du taux d'exploitation en raison du nombre important de crevettes de plus petite taille que les pêcheurs devraient capturer pour atteindre un quota similaire. La valeur des crevettes est également plus élevée au printemps. D'importantes raisons économiques majeures justifient donc la tenue des activités de pêche au printemps, et il s'agit d'une considération importante dont il faudra tenir compte lorsque la conservation sera assurée.

- Notre capacité de détecter les changements possibles dans la densité et la répartition des crevettes avec l'approche actuelle qui consiste à fusionner les PUE commerciales et les données des relevés est remise en question. Dans certaines zones (p. ex. Sept-Îles), la concordance entre les indices est très bonne. Elle ne l'est pas autant dans le secteur d'Esquiman du

(CPUE and surveys) provide relatively similar indications of the status of the stock. It is considered important to keep both sources of information to allow an examination of trends in a specific portion of an area and get a more complete picture of the status of the resource.

fait que les activités de pêche sont habituellement concentrées à la tête du chenal. En général, les deux indicateurs (PUE et relevés) fournissent des indications relativement similaires de l'état du stock. On considère important de conserver ces deux sources d'information afin de permettre l'examen des tendances dans une partie précise d'un secteur et d'obtenir une image plus détaillée de l'état de la ressource.

- The preliminary road map presented by FAM Quebec Region referred to the implementation of a first PA framework (expected in April 2010) as a "pilot project" valid for seasons 2010 to 2014. The term 'pilot project' was defined to include the full implementation of provisional harvest control rules based on improved modelling, the monitoring and the evaluation of the harvest rules based on performance indicators. It is considered that 5 years would be necessary to complete this exercise.

- La feuille de route préliminaire présentée par GPA, Région du Québec, renvoie à la mise en œuvre d'un premier cadre axé sur l'AP (prévu pour avril 2010) en tant que « projet pilote » valable pour les saisons 2010 à 2014. On précise que le terme « projet pilote » inclut la mise en œuvre intégrale des règles de contrôle de la récolte provisoires fondées sur une modélisation améliorée ainsi que la surveillance et l'évaluation des règles de récolte fondées sur des indicateurs de rendement. On considère que cinq ans seront nécessaires à cet exercice.

- It was also mentioned that as part of the plan for the Gulf of St. Lawrence fishery, 2 key questions would need to be addressed: 1) Can we model and predict productivity and catch rates and 2) Can we account for impact of trawling in the analysis (i.e., by-catch, impact on habitat, etc)? It is considered important that this implementation addresses all MSC conditions including the ones related to the ecosystem.

- On mentionne également que deux questions clés doivent être examinées en lien avec le plan pour la pêche dans le golfe du Saint-Laurent : 1) pouvons-nous modéliser et prévoir la productivité et les taux de prise; 2) pouvons-nous tenir compte de l'impact du chalutage dans l'analyse (prises accessoires, impacts sur l'habitat, etc.)? On considère important que cette phase de mise en œuvre tienne compte de toutes les exigences du MSC, y compris celles concernant l'écosystème.

- It was noted that there were different exploitation rates (range 12-45%) for areas where the same survey is used within the Gulf of St. Lawrence. There are differences in the size composition of the catch for these various stocks which may allow for different exploitation rates. This would warrant further

- On constate l'existence de différents taux d'exploitation (allant de 12 à 45 %) pour des zones visées par le même relevé dans le golfe du Saint-Laurent. Il existe des différences dans la composition des tailles dans les prises pour ces divers stocks, d'où les différents taux d'exploitation. Cette

investigation.

- New analysis and modelling approaches are currently explored for Gulf of St. Lawrence shrimp. Among them, there is the Catch Survey Analysis (CSA), already mentioned in previous discussions of the National Working Group. Preliminary results of tests made with CSA are expected to be ready for a first examination in the context of the next assessment of the GSL shrimp in winter 2009.

question mérite d'être approfondie.

- De nouvelles méthodes d'analyse et de modélisation sont actuellement examinées pour la crevette du golfe du Saint-Laurent. Parmi celles-ci, mentionnons l'analyse des prises-relevés (CSA), mentionnée dans des discussions antérieures du groupe de travail national. Les résultats préliminaires des vérifications faites avec cette méthode devraient être prêts pour être examinés dans le contexte de la prochaine évaluation de la crevette du golfe du Saint-Laurent à l'hiver 2009.

2.4 Eastern Scotian Shelf Shrimp

Presenter: M. Eagles

Abstract

In the Maritimes Region, there is currently one area of eastern Nova Scotia which yields commercial quantities of shrimp. This area can be identified as the deep holes near where SFAs 13, 14, and 15 meet. Although the fishery began in the mid-1970's the resource was underutilized until the early 1990's when the Nordmore grate was introduced allowing the groundfish by-catch to be significantly reduced. Three distinct fleets are allocated a specific percentage of the resource: Maritimes-based trap fleet (8%), Maritimes-based mobile fleet (69.5%) and Gulf-based mobile fleet (22.5%). The fleets consist of a total of 48 licences and approximately 150 people directly employed in the fishery.

This area is at the southern most extent of the range in Canadian waters and exploitation is kept low (average 12%) as there is concern that this stock may not

2.4 Crevette de l'est du Plateau néo-écossais

Présentateur : M. Eagles

Résumé

Dans la région des Maritimes, on trouve actuellement une zone située à l'est de la Nouvelle-Écosse où l'on récolte des quantités commerciales de crevettes. Cette zone peut être identifiée comme étant le secteur de fosses profondes situé près de l'endroit où les ZPC 13, 14 et 15 se rencontrent. Même si la pêche a débuté au milieu des années 1970, la ressource a été sous-utilisée jusqu'au début des années 1990, lorsque l'on a introduit la grille Nordmore pour réduire de façon importante les prises accessoires de poissons de fond. On a attribué un pourcentage précis de la ressource à trois flottes distinctes : flotte de pêche aux casiers des Maritimes (8 %); flotte aux engins mobiles des Maritimes (69,5 %); flottes aux engins mobiles du Golfe (22,5 %). La flotte possède en tout 48 permis et emploie environ 150 personnes en lien direct avec la pêche.

Cette zone se trouve à l'extrémité sud de l'aire de répartition de la crevette dans les eaux canadiennes, et l'exploitation est maintenue à de bas niveaux (moyenne de

easily recover should overfishing occur. Management tools include: limited entry, vessel size, minimum mesh size, Nordmore grate required, TAC and season. A single TAC is set annually for all areas combined. Although the fishing season is open year-round, the majority of fishing activity occurs in May-June. The current Integrated Fisheries Management Plan (IFMP), approved for 2007-2011, identifies general strategies for management approaches but the strategies need to be made more specific to address Marine Stewardship Council (MSC) and PA requirements. This is a small fishery compared to Newfoundland. Since 1992, the TAC and value have ranged from 2600t – 5500t and $2M - $6.2M respectively.

12 %) puisque l'on se préoccupe du fait que ce stock puisse avoir de la difficulté à se rétablir d'une surpêche. Les outils de gestion utilisés comprennent : accès limité, taille des navires, maillage minimal, imposition de la grille Nordmore, TAC et saison. Un TAC unique est établi chaque année pour toutes les zones combinées. Même si la pêche est ouverte à l'année, la majorité des activités de pêche se déroulent en mai et en juin. Le plan de gestion intégrée des pêches (PGIP) actuel, approuvé pour 2007-2011, précise des stratégies générales en matière d'approches de gestion, mais il faut peaufiner les stratégies pour respecter les exigences du Marine Stewardship Council (MSC) et de l'AP. Il s'agit d'une pêche modeste comparativement à celle pratiquée à Terre-Neuve. Depuis 1992, le TAC et la valeur de la pêche ont varié de 2 600 t à 5 500 t et de 2 M à 6,2 M $ respectivement.

Biological information has been collected since 1982, however, due to changes in the trawl survey and catchability only information obtained continuously since 1995 is considered in this analysis. Current stock status shows that the incoming 2002-2006 year classes are weaker that the 2001 year class that has supported the fishery for the last few years. A decrease in TAC is recommended for the 2009 season although it appears that future recruitment from the 2007 year class will be strong.

On recueille de l'information biologique depuis 1982. Cependant, en raison de changements apportés au relevé au chalut et dans la capturabilité, seule l'information recueillie de façon continue depuis 1995 est examinée dans la présente analyse. L'état actuel du stock démontre que les classes d'âge de recrutement (de 2002 à 2006) sont moins abondantes que la classe d'âge de 2001, laquelle a soutenu la pêche ces dernières années. Une diminution du TAC est recommandée pour la saison 2009, même si le recrutement futur assuré par la classe d'âge de 2007 semble prometteur.

A portion of the scientific analysis of this stock includes the use of Traffic Light Analysis. This analysis has been approved internationally for data poor fisheries and is an attempt to use objective rather than subjective metrics. Although not a projection model, it does allow for comparison of outcomes with management measures between years. This method was used effectively in 2001 when concerns were expressed over the state of the stock and a significant decrease in the TAC was proposed by industry. This was a clear

L'analyse scientifique de ce stock repose sur la « méthode des feux de circulation », une méthode approuvée à l'échelle internationale pour les pêches peu documentées qui se veut une tentative d'utiliser des paramètres objectifs plutôt que subjectifs. Même s'il ne s'agit pas d'un modèle de projection, elle permet la comparaison des résultats des mesures de gestion entre les années. Cette méthode a été utilisée avec succès en 2001 lorsque l'état du stock a suscité des préoccupations; une importante diminution du TAC avait

analytical response to the available information and not an arbitrary decrease in quota.

alors été proposée par l'industrie. Il s'agissait d'une réaction analytique claire aux données disponibles et non d'une diminution arbitraire du quota.

It is appropriate to start a recovery plan as soon as a concern is identified by the data analysis. Any approach must be flexible to allow for adaptation to varying conditions. The recommended approach is based on adaptive management and on monitoring, and specific responses are based on the historical approach used in the Maritimes shrimp fishery. It allows for a cautious approach in the Healthy zone when indicators suggest negative conditions will occur but a more flexible approach in the Cautious zone when recovery is evident. In addition, socio-economic considerations may take precedent during favourable periods (i.e., upper Cautious and Healthy zones) while conservation is the deciding factor in poor periods (i.e., lower Cautious and Critical zones).

Il convient de lancer un plan de rétablissement dès que l'analyse des données suscite des préoccupations. Les approches doivent être souples afin que l'on puisse procéder à des adaptations en fonction des conditions. L'approche recommandée repose sur la gestion adaptative et la surveillance, tandis que les réactions particulières sont fondées sur l'approche utilisée traditionnellement pour la pêche à la crevette dans les Maritimes. Une approche de précaution peut être appliquée dans la zone saine lorsque les indicateurs laissent sous-entendre que des conditions négatives se produiront; il est par contre possible de faire preuve de plus de souplesse dans la zone de prudence lorsque le rétablissement est manifeste. En outre, les considérations socio-économiques peuvent avoir plus de poids que les autres pendant les périodes favorables (c.-à-d. partie supérieure de la zone de prudence et zone saine), tandis que la conservation sera le facteur décisif dans les périodes plus difficiles (c.-à-d. partie inférieure de la zone de prudence et zone critique).

Under the proposed PA Framework, Option 1 uses the average spawning stock biomass over a productive period identified as 2001-2003 as a proxy for B_{MSY}. The limit reference point is set at 40% B_{MSY} and the upper stock reference as 80% of the $B_{MSY.}$ Option 2 uses B_{LOSS} (the lowest observed value) as the limit reference point and the average as the upper stock reference. The values of biomass corresponding to each option are presented in section 3.1 of this report (Table 2a). Under either option, when the stock is in the Healthy zone the maximum exploitation rate (ER) is kept between 15% and 20%. In the Cautious zone the maximum 3-year average ER is 15%. Finally, in the Critical zone a rebuilding plan must be in place with the priority to increase spawning stock biomass. Only a maximum

En vertu du cadre axé sur l'AP proposé, l'option 1 utilise la biomasse moyenne du stock reproducteur au cours d'une période productive (de 2001 à 2003) en tant que valeur approximative pour B_{RMS}. Le point de référence limite est établi à 40 % de $B_{RMS,}$ et le point de référence supérieur est établi à 80 % de $B_{RMS.}$ L'option 2 utilise B_{LOSS} (valeur la plus faible observée) comme point de référence limite et la moyenne comme point de référence supérieur. Les valeurs de la biomasse correspondant à chacune des options sont présentées à la section 3.1 du présent rapport (tableau 2a). Selon les deux options, lorsque le stock se trouve dans la zone saine, on maintient le taux d'exploitation (TE) maximal entre 15 et 20 %. Dans la zone de prudence, le TE maximal moyen sur trois ans est 15 %.

ER of 10% is permitted even when increasing biomass is predicted.

Finalement, dans la zone critique, il faut mettre en place un plan de reconstitution dont la priorité est l'accroissement de la biomasse du stock reproducteur. Seul un TE maximal de 10 % est permis, même lorsqu'une augmentation de la biomasse est prévue.

Although current use of spawning stock biomass as the proxy may be appropriate and no other proposals have been put forward we must accept that other metrics or indicators may be more appropriate in the future. In addition, reference points may change as more information becomes available. During development of annual management measures it is important to include as many indicators as possible in the analysis (Traffic light or otherwise).

Bien que l'utilisation actuelle de la biomasse du stock reproducteur en tant que valeur approximative puisse être appropriée et qu'aucune autre proposition n'ait été avancée, nous devons reconnaître que d'autres paramètres ou indicateurs pourront être plus appropriés dans l'avenir. En outre, les points de référence pourront changer au fur et à mesure que l'information deviendra disponible. Pendant la phase d'élaboration des mesures de gestion annuelle, il est important d'inclure le plus d'indicateurs possibles dans l'analyse (feux de circulation ou autre).

The next step will be to present the approach and options to a working group of industry representatives in 2009.

La prochaine étape consistera à présenter la méthode et les options à un groupe de travail constitué de représentants de l'industrie en 2009.

Questions/discussion

- The proposed removal rate in the Cautious zone corresponds to a maximum 3-year average of 15%. It was noted that this does not appear to conform to a gradual decline as indicated in the DFO PA policy. The rationale for this preliminary approach was that a straight-line decline might not allow the desired flexibility to take into account socio-economic considerations when a stock is declining. The range of harvest rates proposed is based on the exploitation history and the conclusion that the maximum harvest rates experienced in the past have apparently not impaired stock productivity. On this matter, an industry participant advanced the view that the approach of using a 2 to 3 years average would allow more stability in the fishery.

Questions/discussion

- Le taux de prélèvement proposé dans la zone de prudence correspond à une moyenne maximale sur trois ans de 15 %. On souligne que cela ne semble pas conforme à un déclin graduel tel que prescrit par la politique sur l'AP du MPO. Pour justifier cette approche préliminaire, on allègue qu'un déclin linéaire risque de ne pas donner la souplesse dont on a besoin pour tenir compte des facteurs socioéconomiques lorsqu'un stock est en déclin. La plage des taux de prélèvement proposés repose sur l'exploitation passée et sur la conclusion voulant que les taux de récolte maximaux observés par le passé n'ont apparemment pas eu d'effet négatif sur la productivité du stock. Sur cette question, un participant de l'industrie estime que l'utilisation d'une

moyenne sur deux ou trois ans donne davantage de stabilité à la pêche.

- The proposed PA framework includes a removal rate of up to 10% in the Critical zone but it does not identify a time period for rebuilding out of the Critical zone. Participants recognized that any exploitation rate established in the Critical zone must be in line with the stock getting out from that zone in a reasonable timeframe. On this matter, the DFO PA policy suggests 1.5 to 2 generations as an acceptable period. For shrimp, this could mean a period of approximately 10 years. It is unclear whether an exploitation rate of 10% would allow the stock to recover during this time period under various productivity conditions. The rebuilding plan should also include measures to adjust the exploitation rate downwards if it does not give the expected results.

- Le cadre axé sur l'AP proposé inclut un taux de prélèvement d'au plus 10 % dans la zone critique, mais ne précise pas de période pour permettre au stock de se reconstituer et de quitter la zone critique. Les participants reconnaissent que les taux d'exploitation établis dans la zone critique doivent permettre au stock de quitter cette zone dans un délai raisonnable. Sur cette question, la politique de l'AP du MPO propose une période de 1,5 à 2 générations comme étant acceptable, ce qui donnerait une période d'environ 10 ans pour la crevette. On ne sait pas précisément si un taux d'exploitation de 10 % permettrait au stock de se rétablir pendant cette période sous diverses conditions de productivité. Le plan de reconstitution doit aussi inclure des mesures pour ajuster le taux d'exploitation à la baisse si les résultats attendus ne sont pas obtenus.

- The presenter mentioned that the decision criteria in the Critical zone are presently incomplete. It is considered that the Critical zone has not been reached during the history of exploitation for this stock and more discussions with stakeholders will be required to better define the potential decision rules in the Critical zone, including the lowest possible level of exploitation. A working group including industry and DFO scientists and fisheries managers will be established in 2009 to continue the discussion on the development of a PA framework for this fishery. More discussions on the identification of reference points are also expected in the context of future regional science advisory process given Science's role in setting biologically-based reference points.

- Le présentateur mentionne que les critères de décision associés à la zone critique sont actuellement incomplets. On considère que la zone critique n'a pas été atteinte depuis que le stock est exploité et que d'autres discussions avec les intervenants sont nécessaires pour mieux définir les règles de décision potentielles applicables à la zone critique, y compris celles concernant le niveau d'exploitation le plus bas possible. Un groupe de travail comprenant des membres de l'industrie, des scientifiques du MPO et des gestionnaires des pêches sera créé en 2009 pour poursuivre la discussion concernant l'élaboration d'un cadre axé sur l'AP pour cette pêche. D'autres discussions concernant la définition des points de référence devraient avoir lieu également dans le cadre des processus de consultation scientifique régionaux futurs étant donné le rôle joué par les

Sciences dans l'établissement des points de référence fondés sur des paramètres biologiques.

- There was discussion as to whether the identification of a limit reference point based on B_{LOSS} should consider the period of the 1980's (when values of biomass were lower) rather than the value observed in 1995. The 1980 period was not considered because of the very different survey practices during this period. As an example, the Nordmore grate was not used in the 1980's. The catchability between both periods is not the same and data are not comparable.

- On discute de la question de savoir si la détermination d'un point de référence limite fondé sur B_{LOSS} doit tenir compte des valeurs de la biomasse observées durant les années 1980 (lorsque ces valeurs étaient inférieures) plutôt que celles observées en 1995. Les années 1980 ne seront pas prises en considération en raison des pratiques très différentes en matière de relevés utilisées à l'époque. Par exemple, la grille Nordmore n'était pas utilisée. La capturabilité entre les deux périodes n'est pas la même, et les données ne sont pas comparables.

- It was noted that there has not been any regional discussion to establish how MSC conditions will be addressed. The current interpretation is that one of the conditions to maintain MSC certification of this fishery implies that the existing informal indicators be quantified and explicitly incorporated as reference points into both the stock assessment and the Integrated Fishery Management Plan by 2009/2010. Compliance with MSC conditions will likely be easier to achieve than compliance with the FAO (1995) Precautionary Approach requirements. However, no contact has been made with MSC representatives to confirm their reading of what needs to be done.

- On fait remarquer qu'il n'y a pas eu de discussion régionale pour déterminer de quelle façon on allait satisfaire aux exigences du MSC. L'interprétation actuelle va dans le sens que les conditions imposées pour maintenir la certification du MSC dans cette pêche supposent que les indicateurs officieux actuels sont quantifiés et incorporés de façon explicite en tant que points de référence tant dans l'évaluation du stock que dans le plan de gestion intégrée de la pêche qui sera établi d'ici 2009-2010. Il sera vraisemblablement plus facile de se conformer aux exigences du MSC qu'à celles relatives à l'approche de précaution de la FAO (1995). Cependant, aucune communication n'a eu lieu avec des représentants du MSC afin de confirmer leur vision de ce qui doit être fait.

- Many industry participants pointed out the importance of being relatively certain that any provisional framework is in line with MSC before implementing it. A common approach should also be developed in shrimp areas 5-7 to increase the likelihood of achieving the MSC conditions. There is a need to

- De nombreux participants de l'industrie signalent qu'il est important d'être raisonnablement certains que les cadres provisoires sont conformes aux exigences du MSC avant de procéder à leur mise en œuvre. Nous pourrions élaborer une approche commune dans les zones de pêche à la crevette 5 à 7

develop an appropriate interface with MSC in a coordinated way. This could be achieved with the support of FAM in Ottawa.

afin d'accroître nos chances de respecter les exigences du MSC. Il faut également élaborer une interface appropriée avec le MSC, et ce, d'une façon coordonnée. Cette tâche pourrait être rendue possible avec le soutien de GPA à Ottawa.

2.5 Eastern Newfoundland and Labrador

Presenters: D. Orr and H. Bishop

Abstract

Description of the northern shrimp fishery and its management:

The management of this fishery is lead by Resource Management (National Headquarters) with local regional management. The fishery is comprised of an offshore fleet (17 licences held by 14 licence holders) which is managed through an Enterprise Allocation (EA) regime; an inshore fleet (~360 licences) which is managed as a competitive fishery in SFAs 6 and 7; and special allocations holders (Aboriginal, community-based groups and other non-licensed allocation holders).

Management Measures include but are not limited to

- Fishing Season / closed areas
- Control and Monitoring of Fishing Activities
  - observer coverage (100% for Offshore and a target of 10% for inshore) / dockside monitoring (100% for inshore)
  - gear specifications e.g., use of Nordmore grate and toggle chain restrictions in the inshore to minimize by-catch

2.5 Est de Terre-Neuve et Labrador

Présentateurs : D. Orr et H. Bishop

Résumé

Description et gestion de la pêche à la crevette nordique

La gestion de cette pêche est dirigée par Gestion des ressources (Administration centrale), avec le concours des gestionnaires régionaux locaux. La pêche est pratiquée par une flotte hauturière (17 permis pour 14 détenteurs) et est gérée par un régime d'allocation aux entreprises (AE); une flotte côtière (environ 360 permis) gérée selon un régime de pêche concurrentielle dans les ZPC 6 et 7; des allocations spéciales (Autochtones, groupes communautaires et autres détenteurs d'allocations sans permis).

Parmi les mesures de gestion appliquées, mentionnons les suivantes.

- Saison de pêche/fermeture de zones.
- Suivi et surveillance des activités de pêche :
  - couverture par des observateurs (100 % en haute mer et cible de 10 % en eaux côtières)/surveillance à quai (100 % pour la pêche côtière);
  - caractéristiques techniques des engins, p. ex. utilisation de la grille Nordmore et restrictions avec chaîne à chevillot dans les eaux côtières pour limiter les prises accessoires;

- quota monitoring (inshore fishery) / by-catch
- reporting procedures (e.g., hailing for offshore fishery / logbooks for inshore)

- Quota Allocations – The management of the fishery is done in consultation with stakeholders through the Northern Shrimp Advisory Committee (NSAC) and the Newfoundland and Labrador Inshore Shrimp Advisory Committee (NISAC). This consultation builds upon the science advice provided. Resource Management makes a recommendation to the Minister who ultimately sets the TAC (with the exception of SFA 7 which is set by NAFO).

In terms of scientific advice, the resource is assessed on a biennial basis with the next assessment scheduled for March 2010. The assessment process includes bottom trawl surveys which provide indices of recruitment, spawning stock biomass, fishable biomass and exploitation rate. Observer and logbook datasets are used in estimating catch rate indices and indices of fishery aggregation. A performance report for Northern Shrimp is also completed to get an interpretation of indices and perspectives and provide a qualitative evaluation of the stock.

The two options explored to date by the working group to define reference points were presented for individual SFAs and for all SFAs combined thus recognizing that there may be only one population. The values of biomass corresponding to each option and scenario (SFAs combined or not) and a description of how the USR and the LRP are defined using each option are presented in section 3.1 of this report (Table

- surveillance de quotas (pêche côtière)/prises accessoires;
- procédures de déclaration (p. ex. rapports radio pour la pêche hauturières/journaux de bord pour la pêche côtière).

- Attributions de quotas – La gestion de la pêche est effectuée en consultation avec les intervenants par l'entremise du Comité consultatif sur la crevette nordique (CCCN) et du Newfoundland and Labrador Inshore Shrimp Advisory Committee (NISAC). Cette consultation s'appuie sur l'avis scientifique produit. Gestion des ressources formule une recommandation à l'intention du ministre qui, en bout de ligne, établit le TAC (sauf celui de la ZPC 7 qui relève de l'OPANO).

Du côté des avis scientifiques, on procède à l'évaluation de la ressource aux deux ans, la prochaine évaluation étant attendue en mars 2010. Le processus d'évaluation comporte l'exécution de relevés au chalut de fond dont sont issus des indices du recrutement, de la biomasse du stock reproducteur, de la biomasse exploitable et du taux d'exploitation. On utilise les ensembles de données provenant des observateurs et des journaux de bord pour estimer les indices des taux de prise et des concentrations de crevettes pour les besoins de la pêche. On produit également un rapport portant sur le rendement de la crevette nordique est également pour donner une interprétation des indices et des perspectives, tout en présentant une évaluation qualitative du stock.

Les deux options que le groupe de travail a analysées jusqu'à maintenant pour définir les points de référence sont présentées pour chaque ZPC et pour l'ensemble des ZPC combinées. Ce faisant, on reconnait qu'il n'existe peut-être qu'une seule population. Les valeurs de la biomasse correspondant à chaque option et scénario (ZPC combinées ou non) ainsi qu'une description de la méthode que l'on a utilisée

2a).

Next Steps to Precautionary Approach Implementation

- Reconvene MSC Working Group in January/February, 2009.
- Development of provisional reference points and harvest control rules prior to National Shrimp Advisory Committee (NSAC) in March, 2009.
- Incorporation of these provisional reference points and harvest control rules (as discussed and agreed upon at NSAC) to the Integrated Fisheries Management Plan (IFMP).

Questions/discussion

- It was noted that the exploitation rates in the presentation were higher than those presented in the last RAP. The difference could be explained by the fact that SFA 6 and 7 data were pooled in this presentation. This is an indication that the way the stocks units are combined may have an impact on the parameters of the PA, as proxies of F_{MSY}.
- It was mentioned that the exploitation rate estimated from RV surveys is a relative index since catchability (q) can't be assumed to be 1. Also, q is different between SFAs. This is the reason why the exploitation rate for one stock could not be used for others stocks or others areas. Modeling would thus be needed to determine the catchability of the survey in SFA 4 to 7 and to estimate more adequately the parameters of the PA framework: 40 / 80 % of B_{MSY}, B_{LOSS} and the maximum exploitation rate.

pour définir le NRS et le PRL à l'aide de chaque option sont présentées à la section 3.1 du présent rapport (tableau 2a).

Prochaines étapes vers la mise en œuvre de l'approche de précaution

- Convoquer de nouveau le groupe de travail sur le MSC en janvier-février 2009.
- Élaborer des points de référence provisoires ainsi que des règles de contrôle de la récolte avant la tenue de la réunion du Comité consultatif national de la crevette en mars 2009.
- Incorporer ces points de référence provisoires et règles de contrôle de la récolte (tels que discutés et convenus à la réunion du Comité consultatif national de la crevette) au plan de gestion intégrée des pêches (PGIP).

Questions/discussion

- On souligne que les taux d'exploitation décrits pendant l'exposé sont supérieurs à ceux présentés au cours du dernier PCSR. La différence peut s'expliquer par le fait que les données des ZPC 6 et 7 ont été regroupées dans le présent exposé. Cela démontre que la façon selon laquelle on combine les unités de stock peut avoir une incidence sur les paramètres de l'AP en tant que valeurs approximatives pour F_{RMS}.
- On mentionne que le taux d'exploitation estimé à partir des relevés par navire scientifique constitue un index relatif puisque la valeur de la capturabilité (q) ne peut être considérée comme étant égale à 1. En outre, la valeur de q diffère d'une ZPC à l'autre. C'est pourquoi le taux d'exploitation d'un stock ne peut être utilisé pour d'autres stocks ou zones. On aura donc besoin de la modélisation pour déterminer la capturabilité relative au relevé effectué dans les ZPC 4 à 7 et pour estimer de

façon plus adéquate les paramètres du cadre axé sur l'AP : 40-80 % de B_{RMS}, B_{LOSS} et le taux d'exploitation maximal.

- Uncertainties around B_{LOSS} for the SFA 4 were considered to be high since the RV biomass index has only 3 years. For this reason, a different approach was used to define the LRP and USR for SFA 4. In this case, the biomass for SFA 4 (geometric means of the 3 years) was compared to the biomass for the other SFAs (combined). The ratio (8.4 %) was applied to the LRP and USR of the other SFAs (combined) to define the LRP and the USR for SFA 4.

- Les incertitudes entourant B_{LOSS} pour la ZPC 4 sont considérées comme élevées étant donné que l'indice de la biomasse dérivé des relevés par navire scientifique n'a que trois ans. Pour cette raison, on a utilisé une approche différente pour définir le PRL et le PRS pour cette ZPC. Ainsi, on a comparé la biomasse de la ZPC 4 (moyennes géométriques des trois ans) à la biomasse des autres ZPC (combinées). On a appliqué le ratio de 8,4 % au PRL et au PRS des autres ZPC (combinées) afin de définir le PRL et le PRS de la ZPC 4.

- As part of the next steps to complete this PA framework, it was suggested that additional manpower in the form of a modeling expert to perform management strategies evaluation (MSE) would be useful. Discussions with the various stakeholders will also be necessary in an iterative process to determine what risks they are willing to take and the harvest rates which would be desired. This information would be useful, for instance, to determine the objectives of the fishery and other groups of concern and the other parameters that could be used in the modeling. Treating the SFA's separately or pooled together will also need to be examined.

- On propose, pour les prochaines étapes menant à l'achèvement du cadre axé sur l'AP, de recourir à des ressources en personnel supplémentaires (experts en modélisation) pour effectuer une évaluation des stratégies de gestion (ESG). Il faudra également tenir des discussions avec les divers intervenants dans le cadre d'un processus itératif afin de déterminer quels sont les risques que ceux-ci veulent prendre ainsi que les taux de récolte qu'ils souhaitent obtenir. Cette information sera utile, par exemple, pour déterminer les objectifs de la pêche et examiner d'autres sujets préoccupants ainsi que d'autres paramètres qui pourraient être utilisés dans la modélisation. Il faut également examiner les conséquences du traitement des ZPC sur une base individuelle ou combinée.

- Biodiversity issues (e.g. bycatch, recovery objectives of a SARA species, shrimp as forage species under DFO's Forage Species Policy, etc) would likely need to be considered in the PA framework of this shrimp fishery. On this matter, the presenter mentioned that for

- Les enjeux relatifs à la biodiversité (p. ex. prises accessoires, objectifs de rétablissement d'une espèce protégée en vertu de la LEP, crevette en tant qu'espèce fourrage en vertu de la Politique sur les espèces-fourrages du MPO) devront vraisemblablement être

the Eastern Newfoundland and Labrador stocks, the current approach/models already take into account some aspects related to predation and that a review of all by-catches in the shrimp fisheries has been conducted. The bycatch review covers SFAs 4-7 and both fleets over the time period 2004 – 2008 (Orr et al. 2008).

pris en considération dans le cadre axé sur l'AP pour cette pêche à la crevette. Sur cette question, le présentateur mentionne que dans le cas des stocks de l'est de Terre-Neuve et du Labrador, les approches/modèles actuels tiennent déjà comte de certains aspects associés à la prédation et qu'un examen de toutes les prises accessoires dans les pêches à la crevette a été effectué. L'examen des prises accessoires couvre les ZPC 4 à 7 et les deux flottes pendant la période allant de 2004 à 2008 (Orr *et al*. 2008).

- The rationale behind the last increase of TAC in SFA 6 and how the scientific advice is used to determine the TAC was questioned. It was indicated that under the current approach, there is no specific formula. The main process is to consult the industry trough the advisory committee. Different options are identified with the industry and presented to the Minister. A rationale is developed for each option. In the case of SFA 6, the 10 % increase in the TAC for 2008 was retained and was based on the 8 to 13 % biomass indices increase. This process could be identified as an *ad hoc* approach. In contrast, implementation of the PA will require the application of decision rules to determine the TAC.

- La justification présentée pour la dernière augmentation du TAC dans la ZPC 6 et l'utilisation que l'on a fait de l'avis scientifique pour établir ce TAC soulève des questions. On affirme que, en vertu de l'approche actuelle, aucune formule particulière n'existe. Le principal processus consiste à consulter l'industrie par l'entremise du Comité consultatif. Différentes options sont rassemblées avec l'industrie, puis présentées au ministre. Une justification est élaborée pour chaque option. Dans le cas de la ZPC 6, l'augmentation de 10 % du TAC pour 2008 a été retenue; elle repose sur une hausse des indices de la biomasse, qui sont passés de 8 à 13 %. Ce processus peut être considéré comme une approche ponctuelle. Par contre, la mise en œuvre de l'AP nécessitera l'application de règles de décision pour l'établissement du TAC.

- The FAM Co-Chair mentioned that a strategy/timeframe has to be developed to be able to meet MSC certification conditions in two years. He also pointed out that a plan that is realistic in terms of the resources available is required. Some participants indicated that the information presented was preliminary but could form the basis to meet MSC requirements. However, further work in terms of modeling is needed and it was noted that the new MSC evaluation

- Le coprésident de GPA mentionne qu'il faut élaborer une stratégie et un échéancier pour satisfaire aux exigences relatives à la certification du MSC dans deux ans. Il souligne également qu'un plan réaliste tenant compte des ressources disponibles doit être mis au point. Certains participants affirment que l'information présentée est préliminaire, mais qu'elle peut servir de fondement pour satisfaire aux exigences du MSC. Cependant, d'autres travaux

methodology may leave less flexibility regarding the implementation of the Precautionary Approach.

de modélisation sont nécessaires, et on mentionne que la nouvelle méthode d'évaluation du MSC peut donner moins de souplesse en ce qui concerne la mise en œuvre de l'approche de précaution.

2.6 Arctic shrimp stocks

Presenter: T. Siferd

Abstract

Provisional reference points and harvest control rules were presented for the data limited shrimp stocks of the Central and Arctic Region. The specific values of biomass and exploitation rates corresponding to these candidate reference points are presented in section 3.1 of this report (Table 2a). While the fishery in the north has existed from the 1980s, as of 2008, fishery independent surveys are limited to 2 years for Shrimp Fishing Area (SFA) 0, 4 years for SFA 2EX, 3 years in the Resolution Island Study Area (RISA) and 1 year for SFA3. Target reference points of 40 and 80% of B_{MSY} were presented. They were calculated on an estimation of B_{MSY} based on 50% of the average biomass from the surveys available. This approach implies that the current biomass estimates are considered to correspond to virgin (e.g., unfished) biomass. Reference information for SFA1, part of the Greenland Shrimp stock, shows that the biomass in the Canadian zone averaged 2.7% over the twenty years of the survey. Harvest controls were not developed for SFA1 because of the low percent biomass on the Canadian side and given it is already assessed under the North Atlantic Fisheries Organization (NAFO) PA framework.

2.6 Stocks de crevette de l'Arctique

Présentateur : T. Siferd

Résumé

On présente des points de référence provisoires et des règles de contrôle de la récolte pour les stocks de crevette peu documentés de la Région du Centre et de l'Arctique. Les valeurs de la biomasse et les taux d'exploitation correspondant à ces points de référence proposés sont présentés à la section 3.1 du présent rapport (tableau 2a). Même si la pêche est pratiquée dans le Nord depuis les années 1980, on ne comptait, en 2008, que deux années où des relevés indépendants de la pêche avaient été effectués dans la zone de pêche à la crevette (ZPC) 0, quatre années pour la ZPC 2EX, trois années dans la zone d'étude de l'île Résolution (ZEIR) et une année pour la ZPC 3. On présente des points de référence cible correspondant à 40 et à 80 % de B_{RMS}. Ceux-ci ont été calculés à partir d'une estimation de B_{RMS} fondée sur 50 % de la biomasse moyenne établie à l'aide des relevés disponibles. Cette approche suppose que les estimations actuelles de la biomasse sont considérées comme équivalentes à la biomasse vierge (p. ex. non exploitée). Les données de référence pour la ZPC 1, qui fait partie du stock de crevette du Groenland, indiquent que la biomasse présente dans la zone canadienne s'est établie en moyenne à 2,7 % pendant les vingt années où le relevé a été effectué. Aucune règle de contrôle de la récolte n'a été élaborée pour la ZPC 1 du fait qu'un faible pourcentage de la biomasse se trouve du côté canadien et que celle-ci est déjà évaluée dans le cadre axé sur l'AP de l'Organisation des pêches de l'Atlantique

Nord (OPANO).

Questions/discussion

- The rationale to use 50% of the average biomass from the surveys available as an approximation of B_{MSY} was questioned. The presenter indicated that there are few data on the various areas and that, for some areas, the status is probably closer to the one of a virgin stock. A similar rationale was used for other stocks in the 70's when the exploitation levels were low and there were few historical data on biomass. This approach seemed appropriate at the September workshop but some stakeholders indicated that areas SFA 2EX and RISA could not be considered as virgin given that a fishery occurred there for the last 20 years or so. For these two areas alternates will have to be developed from the alternate proxy of 40 and 80% of the mean biomass of the available surveys. It was also highlighted that past surveys may not have adequately covered the whole area where shrimp occurs. Future surveys are expected to have a better coverage. Participants agreed that unless a better approach is defined in the future, the average biomass from the surveys available would represent a better approximation of B_{MSY} for these two areas.

- A concern was raised about the status of this PA initiative in relation with SFA 1. This stock is currently assessed through NAFO that has already defined some PA components (e.g., 30% B_{MSY} with advice

Questions/discussion

- On veut savoir pourquoi on utilise 50 % de la biomasse moyenne établie d'après les relevés disponibles comme valeur approximative de B_{RMS}. Le présentateur répond que l'on dispose de peu de données sur les diverses zones et que, pour certaines zones, l'état est probablement plus près de celui que présenterait un stock vierge. Une démarche similaire a été utilisée pour d'autres stocks dans les années 1970, alors que les niveaux d'exploitation étaient faibles et que les données historiques sur la biomasse étaient peu abondantes. Cette approche semblait appropriée au cours de l'atelier de septembre, mais certains intervenants répondent que la ZPC 2EX et la ZEIR ne peuvent être considérées comme étant vierges étant donné qu'une pêche s'y déroule depuis une vingtaine d'années. Pour ces deux zones, il faut élaborer des solutions de rechange à partir des valeurs approximatives calculées de l'autre méthode de calcul (40 et 80 % de la biomasse moyenne dérivée des relevés disponibles). On souligne également que les relevés antérieurs peuvent ne pas avoir assuré une couverture adéquate de l'ensemble de la zone fréquentée par les crevettes. Les relevés futurs devraient assurer une meilleure couverture. Les participants conviennent que, à moins qu'une meilleure approche ne soit établie dans le futur, la biomasse moyenne dérivée des relevés disponibles permet d'estimer le mieux la valeur de B_{RMS} pour ces deux zones.

- On s'inquiète de l'état d'avancement de cette initiative sur l'AP en lien avec la ZPC 1. Ce stock est actuellement évalué par l'OPANO, qui a déjà défini certains composants de l'AP (p. ex. 30 % de

on the risks of hitting the LRP) but not all the components considered necessary according to the DFO PA framework (e.g., no USR, no comprehensive set of pre-agreed harvest rules, etc.). Canada and Greenland are currently involved in this fishery. A fraction of the stock (1/6) is considered inshore domestic Greenland fishery and 5/6 is associated with the offshore portion. Canada has generally claimed, until recently, a 17% share of the offshore portion (5/6) of the TAC recommended by NAFO. However, there is no formal TAC agreement between Canada and Greenland. Each country is free to unilaterally set a TAC different from the one recommended by NAFO. The average exploitation rate for this stock has been 37% over the past 20 years. Given this context, not all the participants were of the view that it would be beneficial to develop a Canadian PA framework for SFA 1.

B_{RMS} accompagné d'un avis sur le risque d'atteindre le PRL), mais ce ne sont pas tous les composants qui sont considérés comme étant nécessaire conformément au cadre axé sur l'AP du MPO (p. ex. aucun PRS, aucun ensemble exhaustif de règles de récolte convenues à l'avance). Le Canada et le Groenland participent actuellement à cette pêche. Une proportion (1/6) du stock est reliée à la pêche côtière du Groenland tandis que le reste (5/6) est associé à la portion hauturière. De façon générale, le Canada a réclamé, jusqu'à tout récemment, 17 % de la part correspondant à 5/6 du TAC recommandée par l'OPANO. Cependant, aucune entente officielle concernant le TAC n'est intervenue entre le Canada et le Groenland. Chaque pays est libre d'établir unilatéralement un TAC différent de celui recommandé par l'OPANO. Le taux d'exploitation moyen pour ce stock a été de 37 % au cours des 20 dernières années. Dans ce contexte, ce ne sont pas tous les participants qui croient qu'il serait avantageux pour le Canada d'élaborer un cadre canadien axé sur l'AP pour la ZPC 1.

Section 3: General discussion and key conclusions

The last part of the workshop was dedicated to a discussion of the key aspects identified during the workshop. The objectives were to (*i*) establish the current status of the various frameworks, (*ii*) the work achieved to date, (*iii*) what elements are missing and (*iv*) what could be a possible way forward to complete the work. The participants also discussed the potential steps and timelines that are foreseen in each region to complete the development and the implementation of the first provisional PA frameworks. Finally, the key requirements of the national DFO PA policy compared to the international requirements and best practices were also an important component of the discussions.

Section 3 – Discussion générale et conclusions clés

La dernière partie de l'atelier est consacrée à une discussion des aspects clés relevés au cours de l'atelier. Les objectifs sont : *i*) d'établir l'état actuel des divers cadres; *ii*) de faire le point sur les travaux accomplis jusqu'à maintenant; *iii*) de préciser quels sont les éléments manquants; *iv*) d'établir quelles pourraient être les prochaines étapes pour achever les travaux. Les participants discutent également des étapes et des échéanciers potentiels qui sont prévus dans chaque région pour l'achèvement de l'élaboration et de la mise en œuvre des premiers cadres provisoires axés sur l'AP. Enfin, on compare les exigences clés de la politique nationale sur

As part of this discussion, the Management Strategy Evaluation approach was considered an important tool for contributing in the long-term to the implementation of PA compliant management strategies for Canadian shrimp and prawn fisheries.

l'AP du MPO aux exigences et pratiques exemplaires à l'échelle internationale. Dans le cadre de cette discussion, l'évaluation des stratégies de gestion est considérée comme un outil important qui contribuera, à long terme, à la mise en œuvre de stratégies de gestion conformes à l'AP pour les pêches canadiennes à la crevette et à la crevette tachetée.

3.1 Current status of the various frameworks

The following three tables provide an overview of the current status of the PA frameworks for the various fisheries and stocks of concern based on the preliminary information tabled at the workshop. Table 1 describes the various approaches that could potentially be used for the identification of reference points. Some of these approaches were not discussed in depth during the workshop but they were identified by the National Working Group during its preliminary work. This table does not represent an exhaustive list of the approaches used worldwide, but it provides a useful comparison of the PA reference points currently in use in various groups and countries.

Table 2 provides the values of the reference points for some of the options explored by the National Working Group (option 1 based on 40% and 80% $B_{MSY,}$ and/or option 2 based on B_{LOSS}) to illustrate what these reference points would represent relative to past and present status of the stocks of interest. Finally, Table 3 describes the status of the information tabled at the November meeting for the various stocks with regards to preliminary harvest rates for each zone of the PA framework. The group did not have the opportunity to conduct a thorough examination of the values and approaches documented through these tables. This information is presented as a synthesis of the information tabled at the workshop. It should not be considered as a consensus on a final approach or specific

3.1 État actuel des divers cadres

Les trois tableaux suivants donnent une vue d'ensemble de l'état actuel des cadres axés sur l'AP pour diverses pêches et divers stocks préoccupants, d'après l'information préliminaire présentée à l'atelier. Le tableau 1 décrit les diverses approches que l'on pourrait utiliser pour établir les points de référence. Certaines de ces approches n'ont pas été examinées en détail pendant l'atelier, mais avaient été relevées par le groupe de travail national dans ses travaux préliminaires. Ce tableau ne constitue pas une liste exhaustive des approches utilisées de par le monde, mais il fournit une comparaison utile des points de référence de l'AP actuellement utilisés par divers groupes et pays.

Le tableau 2 donne des valeurs de points de référence pour certaines des options analysées par le groupe de travail national (option 1 fondée sur 40 et 80 % de B_{RMS} ou option 2 fondée sur B_{LOSS}) pour illustrer ce que ces points de référence pourraient représenter par rapport à l'état actuel et passé des stocks d'intérêt. Enfin, le tableau 3 décrit l'état de l'information présentée à la réunion de novembre concernant les taux de récolte préliminaires associés aux divers stocks et ce, pour chaque zone du cadre axé sur l'AP. Le groupe n'a pas pu effectuer un examen approfondi des valeurs et des approches présentées dans ces tableaux. L'information présentée résume celle communiquée à l'atelier et ne doit pas être considérée comme un consensus sur l'approche finale

values for reference points and harvest rules.

ou sur des valeurs précises pour les points de référence et les règles de récolte.

Table 1: Potential approaches identified for the definition of reference points

Reference point	Description of the approach	Rationale
Limit Reference Point (LRP)	• 40% B_{MSY}[1] • Referred as option 1 in this document.	• Arbitrary level. • Suggested in the draft DFO PA policy as one possible option when no other reference point is available.
	• 30% B_{MSY}	• Currently used by NAFO
	• 25% B_{MSY} or 10% B_0 (virgin stock); whichever is greater.	• Currently used by New Zealand[2] as a default hard limit below which fisheries should be considered for closure.
	• B_{LOSS} (the lowest observed biomass from which the stock was able to develop to higher levels). • This reference period may vary among stocks. • Referred as option 2 in this document.	• Avoid reducing a stock to below a level which was never experienced before because the dynamics in that range are unknown. • In line with best practices used internationally.
	• Lower than B_{LOSS} • When knowledge of stock productivity allows (e.g., availability of a meaningful indicator of relative stock status going further back in time).	• The B_{LOSS} approach may not adequately reflect the fact that the periods associated with B_{LOSS} generally correspond to conditions where the predator/prey ratio was considered to be in balance and the risk of excessive exploitation rate was considered to be low.
Upper Stock Reference (USR)	• 80% B_{MSY}[1] • Referred as option 1 in this document.	• Arbitrary level. • Suggested in the draft DFO PA policy as one possible option when no other reference point is available.
	• B_{MSY}[1] • Referred as option 2 in this document.	• The USR could be established at the level when biomass appeared to plateau, with a relatively high and stable recruitment. • The New Zealand uses B_{msy} or better as a default target around which the stock should fluctuate. • The Ecosystem Approach implies that the target biomass be greater than B_{MSY}

(1) A reference period is used as an approximation of B_{MSY}. This period may vary among stocks and corresponds to a biomass appearing to plateau, with a relatively high and stable recruitment.
(2) New Zealand also uses 50% B_{msy} or 20% B_0 (virgin stock) as a soft limit that triggers the requirement of a rebuilding plan.

Tableau 1. Approches potentielles relevées pour la définition des points de référence.

Point de référence	Description de l'approche	Justification
Point de référence limite (PRL)	• 40 % de B_{RMS}[1]. • Désigné « option 1 » dans le présent document.	• Niveau arbitraire. • Proposé dans l'ébauche de la politique de l'AP du MPO comme étant une option possible lorsqu'aucun autre point de référence n'est disponible.
	• 30 % de B_{RMS}.	• Utilisé actuellement par l'OPANO.
	• Valeur la plus élevée entre les suivantes : 25 % de B_{RMS} ou 10 % de B_0 (stock vierge).	• Utilisé actuellement par la Nouvelle-Zélande[2] en tant que limite stricte par défaut en deçà de laquelle il faut envisager la fermeture des pêches.
	• B_{LOSS} (biomasse observée la plus faible à partir de laquelle le stock a été en mesure de se reconstituer). • Cette période de référence peut varier selon les stocks. • Désigné « option 2 » dans le présent document.	• Évite d'entraîner la réduction d'un stock en deçà d'un niveau jamais atteint du fait que la dynamique est inconnue sous ce seuil. • Conforme aux pratiques exemplaires appliquées à l'échelle internationale.
	• Inférieur à $B_{LOSS.}$ • Lorsque les connaissances sur la productivité d'un stock le permettent (p. ex. disponibilité d'un indicateur significatif de l'état relatif d'un stock remontant plus loin dans le temps).	• L'approche reposant sur B_{LOSS} peut ne pas refléter de façon adéquate le fait que les périodes associées à B_{LOSS} correspondent en général à des périodes caractérisées par un rapport prédateur-proie équilibré et où le risque d'un taux d'exploitation excessif est considéré comme étant faible.
Point de référence supérieur (PRS)	• 80 % de B_{RMS}[1]. • Désigné « option 1 » dans le présent document.	• Niveau arbitraire. • Proposé dans l'ébauche de la politique de l'AP du MPO comme étant une option possible lorsqu'aucun autre point de référence n'est disponible.
	• B_{RMS}[1]. • Désigné « option 2 » dans le présent document.	• Le PRS peut correspondre au niveau où la biomasse semble atteindre un plateau associé à un recrutement élevé relativement stable. • La Nouvelle-Zélande utilise B_{RMS} ou une valeur supérieure en tant que cible par défaut autour de laquelle le stock doit fluctuer. • L'approche écosystémique prévoit que la biomasse cible doit être supérieure à $B_{RMS.}$

1) On utilise une période de référence pour estimer la valeur approximative de $B_{RMS.}$ Cette période peut varier selon les stocks et peut correspondre à une période où la biomasse semble atteindre un plateau associée à un recrutement élevé relativement stable.
2) La Nouvelle-Zélande utilise également 50 % de B_{RMS} ou 20 % de B_0 (stock vierge) en tant que limite non stricte pour la mise en œuvre d'un plan de reconstitution.

Table 2: Values of biomass[1] corresponding to various options[2] explored to date to define reference points.

A) Atlantic and Arctic stocks:

Stock/Species	Area	Limit Reference Point		Upper Stock Reference		Historical range of relative biomass	Relative biomass in 2007	Note
		Option 1	Option 2	Option 1	Option 2			
Eastern Labrador and Northeastern Newfoundland (*P. borealis*)	4	20,900	22,600	41,800	52,300	33,100 - 76,200	76,200	• Reference period (MSY conditions): geometric mean of Spawning Stock Biomass (SSB) for the period 2001-2007, except for SF4 where the time series available is much shorter (2005-2007). • For SFA 4, LRP and USR based on the proportion (8.4%) of the biomass for SFA 4 (geometric means for the period 2005-2007) with the biomass for the other SFAs (combined) for the same period. • Values presented for all SFAs combined thus recognizing that there may be only one population. • B_{LOSS}: geometric mean for the period 1996-1999.
	5	39,000	40,000	78,100	97,600	33,200 - 119,200	81,800 (2006 data, no survey in 2007)	
	6	153,600	213,500	307,300	384,000	181,700 - 462,100	440,800	
	7	34,200	14,500	68,400	85,500	5,800 - 128,900	128,900	
	Areas 5-7 combined	226,800	268,000	453,800	567,200			
	Areas 4-7 combined	247,700	291,000	495,600	619,400			
Eastern Scotian Shelf (*P. borealis*)	13 to 15 combined	6,100	10,900	12,100	15,200	10,900 - 26,900	17,200	• Reference period (MSY conditions): average SSB for the period 2001-2003. • B_{LOSS}: lowest observed SSB (in 1995) in the time series (1995-2007).

Stock/Species	Area	Limit Reference Point		Upper Stock Reference		Historical range of relative biomass	Relative biomass in 2007	Note
		Option 1	Option 2	Option 1	Option 2			
Gulf of St. Lawrence[3] (*P. borealis*)	Estuary (area 12)					Mean 1990-1994: 1,500 Mean 2004-2007: 2,200	2,400	• For the Gulf of St. Lawrence shrimp, a standardised female abundance index was presented in November to illustrate the potential approach to define reference points. No specific values of biomass or abundance were presented as potential LRP and USR. • The proposed approach for GSL shrimp relies on option 2 i.e. an USR based on female abundance indices in 1999-2002 period and a LRP based on the lowest observed value of female abundance indices in the series (1990-2007). • The historical ranges of relative biomass of females were added following the workshop.
	Sept-lles (area 10)					Mean 1990-1994: 16,800 Mean 2004-2007: 63,500	70,400	
	Anticosti (area 9)					Mean 1990-1994: 12,300 Mean 2004-2007: 45,900	56,800	
	Esquiman (area 8)					Mean 1990-1994: 7,700 Mean 2004-2007: 23,700	15,000	
Arctic stocks[3, 4] (*P. montagui)*	RISA	1,600 (2,100)		3,200 (4,200)		8,000 (3,500 - 7,000) Only two surveys done (2006-2007). Fishable biomass unchanged.	8,000 (3,500)	
	3 (west of RISA)	9,700 (3,300)		19,400 (6,700)		Only one year of data (2007).	48,400 (16,700)	

Stock/Species	Area	Limit Reference Point		Upper Stock Reference		Historical range of relative biomass	Relative biomass in 2007	Note
		Option 1	Option 2	Option 1	Option 2			
Arctic stocks[3, 4] (*P. borealis*)	0	120 (91)		240 (183)		Only one year of data (2006).	600 (457)	• Fishable biomass was presented at the meeting rather than SSB. The meeting consensus required adjustment to both the formulation of MSY conditions (see note 5) and the use of SSB. The numbers in brackets reflect this adjustment.
	2EX (East of 63W)	5,900 (7,400)		11,800 (14,800)		22,800 - 34,300 (10,200 - 22,700) (only three surveys, 2005-2007)	34,300 (22,500)	
	RISA	2,200 (2,800)		4,500 (5,600)		9,200 - 13,300 (5,000 - 9,100) (only two surveys, 2006 and 2007)	9,200 (5,000)	
	3 (west of RISA)	2,500 (500)		5,100 (2,200)		Only one year of data (2007).	12,700 (2,700)	

(1) Values rounded to 100 tons. The values may correspond to spawning stock biomass (SSB) or fishable biomass (or escapement index of mature females for prawns) depending on the stock. B_{MSY} refers to an approximation of MSY conditions based on the biomass level during a period of reference that may vary among stocks and that correspond to a biomass appearing to plateau, with a relatively high and stable recruitment. The identification of MSY for a given stock implies a lot of uncertainties given the current lack of information on specific stock productivity measures.

(2) Option 1: the values for the limit reference point and the upper stock reference correspond respectively to 40% and 80% B_{MSY}.

Option 2: the values for the limit reference point correspond to B_{LOSS} (the lowest observed biomass of spawners for a given stock from which the stock was able to develop to higher levels). The upper stock reference corresponds to B_{MSY}.

(3) For Arctic stocks, only the values of reference points for SFA 2EX and RISA (Resolution Island Study Area) were presented in November. The values for SFA 0 and SFA 3 (west of RISA) were tabled at the September workshop. The group did not look at potential values of reference points for SFA1 (part of the Greenland Shrimp stock, biomass in the Canadian zone averaged 2.7% over the twenty years of the survey).

(4) Numbers in brackets represent the formulation agreed upon at the meeting. SFA 0 and 3 (west of RISA) are unfished and therefore considered virginal populations. For those areas, MSY condition was calculated as 50% of the SSB. SFA2EX and RISA are commercially fished areas and considered in a productive period. The mean of the available survey SSBs was used as the estimate of B_{MSY}. The LRPs and USRs for all areas were then calculated from using Option 1.

B) Pacific shrimp and prawn stocks[1]:

Area[2]	Species[3]	Limit Reference Point	Upper Stock Reference
PRD	Sidestripe	235	470
	Mixed pinks	391	782
9IN	Sidestripe	27	53
	Smooth pink	46	92
QCSND	Sidestripe	77	153
	Smooth pink	1203	2405
12IN	Sidestripe	28	55
	Spiny pink	77	153
14	Sidestripe	28	56
	Smooth pink	125	251
GSTE	Sidestripe	31	63
	Smooth pink	147	294
16	Sidestripe	11	22
	Mixed pinks	46	92
FR	Sidestripe	68	137
	Mixed pinks	89	178
18	Sidestripe	10	19
	Spiny pink	38	76
19	Sidestripe	4	8
	Spiny pink	30	61
23IN	Sidestripe	14	28
	Smooth pink	132	264
121OFF + 123OFF	Smooth pink	719	1437
124OFF + 125OFF	Smooth pink	1172	2343
Pacific prawns[4] (All West coast as one stock)	Pacific prawns *(P. platyceros)*	1.56	3.12

(1) Only option 1 was presented i.e., LRP and USR corresponding respectively to 40% and 80% $B_{MSY.}$ For shrimp species, values are in tonnes. B_{MSY} based on ln (average biomass). For prawns, values are expressed in terms of an escapement index of mature females and B_{MSY} = 3.9 (Boutillier and Bond 2001).

(2) Maps showing shrimp and prawn management areas are provided in Appendix 4. PRD: Prince Rupert District; IN: Inshore; QCSND: Queen Charlotte Sound; GSTE: Georgia Strait East; FR: Fraser; OFF: Offshore.

(3) Sidestripe shrimp: *Pandalopsis dispar*; Smooth pink *(P. Jordani)*; Spiny pink *(P.borealis)*; Mixed pinks *(P. borealis + P. jordani)*.

(4) On the coast wide model, the URP is not a fixed Bmsy proxi and is not in the same units as the LRP. The URP is a dynamic trigger which occurs at the point of first sub-area closure

Tableau 2 : Valeurs de la biomasse[1] correspondant aux diverses options[2] examinées jusqu'à maintenant pour établir les points de référence.

A) Stocks de l'Atlantique et de l'Arctique

Stock/espèce	Zone	Point de référence limite		Point de référence supérieur		Plage historique de la biomasse relative	Biomasse relative en 2007	Remarques
		Option 1	Option 2	Option 1	Option 2			
Est du Labrador et nord-est de Terre-Neuve (*P. borealis*)	4	20 900	22 600	41 800	52 300	33 100 - 76 200	76 200	• Période de référence (conditions permettant un RMS) : moyenne géométrique de la biomasse du stock reproducteur (BSR) pour la période allant de 2001 à 2007, sauf pour la ZPC 4, pour laquelle la série chronologique disponible est beaucoup plus courte (2005-2007). • Pour la ZPC 4, le PRL et le PRS sont fondés sur la proportion (8,4 %) de la biomasse de la ZPC 4 (moyennes géométriques pour la période 2005-2007) et sur la biomasse des autres ZPC (combinée) pour la même période. • En présentant les valeurs pour toutes les ZPC combinées, on reconnait qu'il n'existe peut-être qu'une seule population. • B_{LOSS} : moyenne géométrique pour la période 1996-1999.
	5	39 000	40 000	78 100	97 600	33 200 - 119 200	81 800 (données de 2006; aucun relevé en 2007)	
	6	153 600	213 500	307 300	384 000	181 700 - 462 100	440 800	
	7	34 200	14 500	68 400	85 500	5 800 - 128 900	128 900	
	Zones 5-7 combinées	226 800	268 000	453 800	567 200			
	Zones 4-7 combinées	247 700	291 000	495 600	619 400			
Est du Plateau néo-écossais (*P. borealis*)	13 à 15 combinées	6 100	10 900	12 100	15 200	10 900 - 26 900	17 200	• Période de référence (conditions permettant un RMS) : BSR moyenne pour la période 2001-2003. • B_{LOSS} : BSR la plus faible observée (en 1995) dans la série chronologique (1995-2007).

Stock/espèce	Zone	Point de référence limite		Point de référence supérieur		Plage historique de la biomasse relative	Biomasse relative en 2007	Remarques
		Option 1	Option 2	Option 1	Option 2			
Golfe du Saint-Laurent[3] (*P. borealis*)	Estuaire (zone 12)					Moyenne 1990-1994 : 1 500 Moyenne 2004-2007 : 2 200	2 400	• Dan le cas de la crevette du golfe du Saint-Laurent, on a présenté un indice normalisé de l'abondance des femelles en novembre pour illustrer l'approche potentielle que l'on pourrait utiliser pour définir les points de référence. Aucune valeur précise de la biomasse ou de l'abondance n'a été présentée en tant que PRL et PRS potentiels. • L'approche proposée pour la crevette du GSL repose sur l'option 2, à savoir un PRS fondé sur les indices de l'abondance des femelles de 1999 à 2002 et un PRL fondé sur la valeur la plus faible observée parmi les indices de l'abondance des femelles de la série (1990-2007). • Les plages historiques de la biomasse relative des femelles ont été ajoutées après l'atelier.
	Sept-Îles (zone 10)					Moyenne 1990-1994 : 16 800 Moyenne 2004-2007 : 63 500	70 400	
	Anticosti (zone 9)					Moyenne 1990-1994 : 12 300 Moyenne 2004-2007 : 45 900	56 800	
	Esquiman (zone 8)					Moyenne 1990-1994 : 7 700 Moyenne 2004-2007 : 23 700	15 000	
Stocks de l'Arctique[3, 4] (*P. montagui)*	ZEIR	1 600 (2 100)		3 200 (4 200)		8 000 (3 500 - 7 000) Seulement deux relevés effectués (2006-2007). Biomasse exploitable inchangée.	8 000 (3 500)	
	3 (ouest de la ZEIR)	9 700 (3 300)		19 400 (6 700)		Une seule année de données (2007).	48 400 (16 700)	

Stock/espèce	Zone	Point de référence limite		Point de référence supérieur		Plage historique de la biomasse relative	Biomasse relative 2007	Remarques
		Option 1	Option 2	Option 1	Option 2			
Stocks de l'Arctique [3, 4] (*P. borealis*)	0	120 (91)		240 (183)		Une seule année de données (2006).	600 (457)	• On a présenté la biomasse exploitable à la réunion au lieu de la BSR. Selon le consensus atteint à la réunion, il faut adapter la formulation des conditions permettant un RMS (voir la note 5) et l'utilisation de la BSR. Les chiffres présentés entre parenthèses reflètent cette adaptation.
	2EX (est de 63W)	5 900 (7 400)		11 800 (14 800)		22 800 - 34 300 (10 200 - 22 700) (seulement trois relevés : 2005-2007)	34 300 (22 500)	
	ZEIR	2 200 (2 800)		4 500 (5 600)		9 200 - 13 300 (5 000 - 9 100) (seulement deux relevés : 2006 et 2007)	9 200 (5 000)	
	3 (ouest de la ZEIR)	2 500 (500)		5 100 (2 200)		Une seule année de données (2007).	12 700 (2 700)	

1) Valeurs arrondies aux 100 tonnes. Les valeurs peuvent correspondent à la biomasse du stock reproducteur (BSR) ou à la biomasse exploitable (ou à l'indice des échappées des femelles à maturité pour la crevette tachetée) selon le stock. B_{RMS} renvoie à une approximation des conditions permettant un RMS fondées sur la biomasse observée pendant une période de référence qui peut varier selon les stocks et qui correspond à une biomasse semblant atteindre un plateau, associée à un recrutement élevé relativement stable. L'établissement de la valeur du RMS pour un stock donné suppose beaucoup d'incertitudes étant donné que l'on ne dispose pas actuellement de suffisamment d'information sur des paramètres particuliers de la productivité du stock.
2) Option 1 : Les valeurs pour le point de référence limite et le point de référence supérieur correspondent respectivement à 40 % et à 80 % de B_{RMS}.
Option 2 : Les valeurs pour le point de référence limite correspondent à B_{LOSS} (biomasse observée la plus faible à partir de laquelle le stock a été en mesure de se reconstituer). Le point de référence supérieur correspond à B_{RMS}.
3) Pour les stocks de l'Arctique, seules les valeurs des points de référence pour la ZPC 2EX et la ZEIR (zone d'étude de l'île Résolution) ont été présentées en novembre. Les valeurs pour la ZPC 0 et la ZPC 3 (ouest de la ZEIR) ont été présentées à l'atelier de septembre. Le groupe n'a pas examiné de valeurs potentielles pour des points de référence pour la ZPC 1 (partie du stock de crevette du Groenland, biomasse dans la zone canadienne s'établissant en moyenne à 2,7 % au cours des 20 années pendant lesquelles le relevé a été effectué).
4) Les chiffres entre parenthèses représentent la formulation acceptée à la réunion. Les ZPC 0 et 3 (ouest de la ZEIR) n'étant pas exploitées, on considère que des populations vierges s'y trouvent. Pour ces zones, les conditions permettant un RMS sont calculées comme correspondant à 50 % de la BSR. La ZPC 2EX et la ZEIR sont des zones exploitées commercialement et considérées comme étant dans une période productive. On a utilisé la moyenne des BSR dérivées des relevés disponibles pour estimer la valeur de B_{RMS}. Les PRL et PRS de ces zones ont ensuite été calculés à l'aide de l'option 1.

B) Stocks de crevette et de crevette tachetée du Pacifique[1]

Zone[2]	Espèce[3]	Point de référence limite	Point de référence supérieur
PRD	À flancs rayés	235	470
	Mélange de *Pandalus*	391	782
9IN	À flancs rayés	27	53
	Océanique	46	92
QCSND	À flancs rayés	77	153
	Océanique	1203	2405
12IN	À flancs rayés	28	55
	Rose épineuse	77	153
14	À flancs rayés	28	56
	Océanique	125	251
GSTE	À flancs rayés	31	63
	Océanique	147	294
16	À flancs rayés	11	22
	Mélange de *Pandalus*	46	92
FR	À flancs rayés	68	137
	Mélange de *Pandalus*	89	178
18	À flancs rayés	10	19
	Rose épineuse	38	76
19	À flancs rayés	4	8
	Rose épineuse	30	61
23IN	À flancs rayés	14	28
	Océanique	132	264
121OFF + 123OFF	Océanique	719	1437
124OFF + 125OFF	Océanique	1172	2343
Crevette tachetée du Pacifique[4] (toute la côte ouest considérée comme un stock)	Crevette tachetée du Pacifique *(P. platyceros)*	1,56	3,12

1) Seule l'option 1 est présentée, c.-à-d. le PRL et le PRS correspondant respectivement à 40 et à 80 % de $B_{RSM.}$ Pour les espèces de crevette, on exprime les valeurs en tonnes. B_{RSM} fondé sur 1n (biomasse moyenne). Dans le cas de la crevette tachetée, les valeurs sont exprimées sous la forme d'un indice des échappées de femelles à maturité et B_{RMS} = 3,9 (Boutillier et Bond, 2001).
2) Des cartes présentant les zones de gestion de la crevette et de la crevette tachetée sont fournies à l'annexe 4. PRD : district de Prince Rupert; IN : eaux côtières; QCSND : détroit de la Reine-Charlotte; GSTE : est du détroit de Georgia; FR : Fraser; OFF : eaux du large.
3) Crevette à flancs rayés : *Pandalopsis dispar*; crevette océanique *(P. jordani)*; crevette épineuse *(P. borealis)*; mélange de *Pandalus* (*P. borealis* + *P. jordani)*.
4) Avec le modèle appliqué à l'ensemble de la côte, le PRS n'est pas une valeur approximative fixe de B_{RSM} et ne se trouve pas dans les mêmes unités que le PRL. Le PRS est un déclencheur dynamique qui entre en jeu au moment de la première fermeture d'une sous-zone.

Table 3: Possible approaches identified to date to determine harvest rates in the various PA zones for each stock/fishery of concern.

Stock/Species	Area	Preliminary harvest rules for each PA zone			Note
		Healthy	Cautious	Critical	
Pacific shrimps *Pandalopsis Dispar*, *P. Jordani* and *P.borealis*	All areas	Maximum F =35%	Gradual decline	F=0	• Current F estimated = 33% • Provisional maximum F, based on Martell et al. (2000), considered to represent a balanced trade off between long-term yield and maximizing annual catch.
Pacific prawns *(P. platyceros)*	All west coast	Current management approach: • All sub-areas opened to commercial harvest. • Effort capped by license, trap and haul limitations.	Current management approach: • Sub-areas closed when spawner index drops to a level 10% above the LRP in this specific sub-area. • More and more sub-areas closed as stock approaches coast-wide LRP.	Current management approach: • Fishing season closed (all areas) when ~20% of areas are closed (model available to monitor coast-wide LRP).	• Management control rules based on a fixed escapement strategy working in two stages. Stage 1 applies to sub-area spatial scale. Stage 2 is applied cost-wide. • Current would be used as a provisional PA approach. • The candidate procedures and reference points will have to be evaluated against conservation and catch objectives (MSE type analysis).
Gulf of St. Lawrence (*P. borealis*)	Estuary (area 12)	Average exploitation rate of females observed in the period 2001-2007 (45%)			• No specific rules associated to each PA zone were suggested at the November workshop. The general approach presented was based on keeping the exploitation rate around a long term average in each area. The reference period used to illustrate the potential approach corresponds to 2001-2007 i.e. the period since the stocks have been in the healthy zone. • The values presented in the table correspond to the mean exploitation rate of females for the period of reference. They will require further validation and are provided to illustrate the specific context in each area.
	Sept-Iles (area 10)	Average exploitation rate of females observed in the period 2001-2007 (18%)			
	Anticosti (area 9)	Average exploitation rate of females observed in the period 2001-2007 (12%)			
	Esquiman (area 8)	Average exploitation rate of females observed in the period 2001-2007 (31%)			

Stock/Species	Area	Preliminary harvest rules for each PA zone			Note
		Healthy	Cautious	Critical	
Eastern Labrador and North-Eastern Newfoundland (*P. borealis*)	4				• The November meeting did not provide harvest control rules (HCR) for the healthy, cautious or critical zones. While HCRs were discussed in the context of the September meeting, it was felt that an MSE exercise should be conducted to provide meaningful HCRs.
	5				
	6				
	7				
Eastern Scotian Shelf (*P. borealis*)	13 to 15 combined	Maximum exploitation rate of 15% to 20%.	Maximum 3-year average for exploitation rate=15% Maximum exploitation rate of 15% to 20%	Maximum exploitation rate of 10%	• Having the stock out of the critical zone in a reasonable timeframe (e.g. 1.5-2 generations suggested in the DFO PA policy) should guide the establishment of the exploitation rate. Possibility to require an immediate increase in SSB in establishing the exploitation rate. • Flexibility to allow varying annual exploitation rates under various circumstances within each zone. • Use of multiple indices considered important to review as many factors as possible prior to establishing exploitation rates.
Arctic stocks (*P. borealis* and *P. montagui*)	All areas	Stock increasing or stable: max ER ≤ 20%, avg. ER ≤15% Stock decreasing: max. ER ≤15%	Stock increasing: max ER ≤ 15% Stock stable: max. ER ≤10% Stock decreasing: max. ER <10%	According to the rebuilding plan	• Currently no fishing in SFAs 0 and 3 (west of RISA). • In SFA 1 (Canada and Greenland involved in the fishery, assessed by NAFO), the overall average of exploitation rate for the period 1988-2007 is 36.7% • A lot of uncertainty around current exploitation rate in areas 2EX (*P. borealis*) and RISA (*P. borealis* and *P. montagui*). • 2EX: current exploitation rate is 2% but would be 12% if quota taken. • RISA: mean exploitation rate is 48% for *P. borealis* and 22% for *P. montagui* but quota if fully taken would result in rates of 52% and 79% respectively.

Tableau 3 : Approches possibles relevées jusqu'à maintenant pour établir les taux de récolte dans les diverses zones de l'AP pour chaque stock/pêche d'intérêt.

Stock/espèce	Zone	Règles de récolte préliminaires pour chaque zone de l'AP			Remarques
		Saine	De prudence	Critique	
Crevettes du Pacifique *Pandalopsis Dispar*, *P. Jordani* et *P.borealis*	Toutes les zones	F maximal = 35 %	Déclin graduel	F = 0	• Valeur actuelle estimée de F = 33 %. • Valeur maximale provisoire de F, fondée sur Martell *et al*. (2000), considérée comme représentant un compromis équilibré entre le rendement à long terme et l'optimisation des prises annuelles.
Crevette tachetée du Pacifique *(P. platyceros)*	Ensemble de la côte ouest	Approche de gestion actuelle : • Toutes les sous-zones ouvertes à la pêche commerciale. • Effort limité par les permis ainsi que les limites concernant les casiers et les traits.	Approche de gestion actuelle : • Fermeture de sous-zones lorsque l'indice des reproducteurs chute à un niveau de 10 % supérieur au PRL dans cette sous-zone particulière. • De plus en plus de sous-zones fermées à mesure le stock s'approche du PRL établi pour l'ensemble de la côte.	Approche de gestion actuelle : • Fermeture de la saison de pêche (dans toutes les zones) lorsque ~ 20 % des zones sont fermées (modèle disponible pour suivre le PRL établi pour l'ensemble de la côte).	• Règle de contrôle de gestion fondée sur une stratégie d'échappement fixe s'articulant en deux étapes : l'étape 1 s'applique à l'échelle des sous-zones, tandis que l'étape 2 s'applique à l'échelle de la côte tout entière. • Les valeurs actuelles peuvent être utilisées en tant qu'approche d'AP provisoire. • Les méthodes et les points de référence proposés doivent être évalués en fonction des objectifs de conservation et de prises (analyse de type ESG).
Golfe du Saint-Laurent (*P. borealis*)	Estuaire (zone 12)	Taux d'exploitation moyen des femelles observé durant la période 2001-2007 (45 %)			• Aucune règle particulière associée à chacune des zones de l'AP n'a été proposée à l'atelier de novembre. L'approche générale présentée repose sur le maintien des taux d'exploitation
	Sept-Îles (zone 10)	Taux d'exploitation moyen des femelles observé durant la période 2001-2007 (18 %)			

	Anticosti (zone 9)	Taux d'exploitation moyen des femelles observé durant la période 2001-2007 (12 %)	aux environs d'une moyenne à long terme dans chaque zone. La période de référence que l'on a utilisée pour illustrer l'approche potentielle correspond à 2001-2007, c.-à-d. la période durant laquelle les stocks se sont trouvés dans la zone saine. • Les valeurs présentées dans le tableau correspondent au taux d'exploitation moyen des femelles pendant la période de référence. Il faudra valider ces valeurs, lesquelles sont présentées pour illustrer le contexte propre à chaque zone.
	Esquiman (zone 8)	Taux d'exploitation moyen des femelles observé durant la période 2001-2007 (31 %)	

Stock/espèce	Zone	Règles de récolte préliminaires pour chaque zone de l'AP			Remarques
		Saine	De prudence	Critique	
Est du Labrador et nord-est de Terre-Neuve (*P. borealis*)	4				• Aucune règle de contrôle de la récolte (RCR) n'a été présentée à la réunion de novembre pour les zones saines, de prudence et critiques. Même si on a discuté des RCR à la réunion de septembre, on a considéré qu'il convenait de mener un exercice d'ESG pour établir des RCR significatives.
	5				
	6				
	7				
Est du Plateau néo-écossais (*P. borealis*)	13 à 15 combinées	Taux d'exploitation maximal de 15 à 20 %.	Moyenne maximale sur 3 ans du taux d'exploitation = 15 % Taux d'exploitation maximal de 15 à 20 %.	Taux d'exploitation maximal de 10 %.	• Il faut établir les taux d'exploitation en ayant en vue de permettre au stock de quitter la zone critique dans un délai raisonnable (p. ex. une période s'étendant sur 1,5 ou 2 générations est proposée dans la politique de l'AP du MPO). Il est possible que l'on doive viser une augmentation immédiate de la BSR lorsqu'on établit le taux d'exploitation. • Souplesse pour permettre des taux d'exploitation annuels adaptés aux différentes circonstances dans chaque zone. • On considère important d'utiliser de multiples indices afin de passer en revue le plus de facteurs possibles avant d'établir les taux d'exploitation.
Stocks de l'Arctique (*P. borealis* et *P. montagui*)	Toutes les zones	Stock à la hausse ou stable : TE max. ≤ 20 %, TE moy. ≤ 15 % Stock à la baisse : TE max.	Stock à la hausse : TE max. ≤ 15 % Stock stable : TE max. ≤ 10 % Stock à la baisse : TE max. < 10 %	Selon le plan de reconstitution.	• Actuellement, aucune pêche n'est pratiquée dans la ZPC 0 et la ZPC 3 (ouest de la ZEIR). • Dans la ZPC 1 (Canada et Groenland participant à la pêche, évaluée par l'OPANO), le taux d'exploitation moyen global pour la période allant de 1988 à 2007 est de 36,7 %. • Il existe beaucoup d'incertitudes concernant le taux d'exploitation actuel dans la zone 2EX (*P. borealis*) et la ZEIR (*P. borealis* et *P. montagui*). • 2EX : le taux d'exploitation actuel est de 2 % et

		≤ 15 %			serait de 12 % si le quota était atteint. • ZEIR : le taux d'exploitation moyen est de 48 % pour *P. borealis* et de 22 % pour *P. montagui*, mais si le quota était atteint, les taux seraient de 52 et de 79 % respectivement.

3.2 Conclusions to date and possible ways forward

IDENTIFICATION OF REFERENCE POINTS

- More time would be required to comprehensively discuss the pros and cons of the various options available. Other possible options such as adopting a LRP corresponding to 30% B_{MSY} (currently used by NAFO) were noted but not discussed in-depth. This choice would likely be considered adequate given that it has been adopted by a Regional Fisheries Management Organization and is currently in use. It was also noted that in some cases the value of biomass corresponding to B_{Loss} could be lower than 30% B_{MSY}. It is recognized that it is important to adopt an approach considered to be in line with the minimal PA requirements but it is also possible to set the bar higher if considered relevant.

- Some participants seemed to consider B_{LOSS} as the best candidate presently available while others thought that the LRP could be set lower given that the period associated with B_{LOSS} corresponds generally to a period where the predator/prey ratio was considered to be in balance and the risk of excessive exploitation rate was considered to be low. Still others thought that the LRP should be set higher than B_{LOSS}. The reason is that it is uncertain whether a stock would be able to recover again from B_{LOSS} level with current environmental conditions i.e., warmer temperatures that may imply lower recruitment even if predators are at low level.

- The information available seemed to indicate that the various reference

3.2 Conclusions à ce jour et prochaines étapes possibles

ÉTABLISSEMENT DES POINTS DE RÉFÉRENCE

- Il aurait fallu disposer de plus de temps pour discuter plus en profondeur des avantages et des inconvénients des diverses options offertes. D'autres options possibles, notamment l'adoption d'un PRL correspondant à 30 % de B_{RMS} (utilisé actuellement par l'OPANO) sont soulignées, mais ne font pas l'objet d'une discussion approfondie. Ce choix serait vraisemblablement considéré comme étant adéquat étant donné qu'il a été adopté par l'Organisation régionale de gestion des pêches et qu'il est actuellement utilisé. On souligne également que, dans certains cas, la valeur de la biomasse correspondant à B_{Loss} peut être inférieure à 30 % de B_{RMS}. On reconnaît également qu'il importe d'adopter une approche conforme aux exigences minimales de l'AP, mais qu'il est également possible de placer la barre plus haut si on considère que cela est pertinent.

- Certains participants semblent considérer que B_{LOSS} est la meilleure solution possible actuellement, tandis que d'autres estiment que le PRL pourrait être abaissé du fait que la période associée à B_{LOSS} correspond en général à une période caractérisée par un rapport prédateur-proie équilibré et où le risque d'un taux d'exploitation excessif est considéré comme étant faible. D'autres, encore, estiment que le PRL doit être supérieur à B_{LOSS} en alléguant que l'on ne sait pas si le stock pourra se rétablir de nouveau à partir de B_{LOSS} dans les conditions environnementales actuelles, c.-à-d. des températures plus chaudes qui peuvent réduire le recrutement, même lorsque les prédateurs sont peu abondants.

- L'information disponible semble indiquer que les divers points de référence

points tabled to date (e.g., 30% or 40% B_{MSY}, B_{LOSS}) could all be consistent with the minimal DFO and international PA requirements. However, no strong consensus was achieved to recommend one particular approach over the others. Analysis, such as MSE feedback-loop simulations, would be useful to investigate the best possible approach for a given stock/fishery.

présentés jusqu'à maintenant (p. ex. 30 ou 40 % de B_{RMS}, B_{LOSS}) peuvent tous être conformes aux exigences minimales de l'AP établies sur le plan international et par le MPO. Cependant, on ne peut atteindre un consensus solide sur la recommandation d'une approche en particulier. Il serait utile de mener une analyse (p. ex. simulations en boucle avec rétroaction de type ESG) pour trouver l'approche optimale pour une pêche ou un stock donné.

POSSIBLE HARVEST RATES FOR EACH ZONE OF THE PA FRAMEWORKS

- Many participants considered it difficult to be more precise regarding harvest rates without doing more analysis and modelling related to shrimp productivity. The approach used in the past relied on historical means for exploitation rates. Unless we have better models and a higher capacity to make predictions, the best approach may be to formalize the approach used to date. As an example, there are average exploitation rates for each SFA that are generally based on long series and which may correspond to stable periods that could be used as an approximation of F_{MSY}. There is also the possibility of identifying a target and a limit for F. The target could be based on an interval around the mean exploitation rate.

- The issue of having quite different exploitation rates among areas, combined with the lack of a strong basis to justify a maximum rate, was raised. On this matter, there seemed to be a strong consensus among the scientists present that these rates estimated from surveys correspond to relative indices that cannot necessarily

TAUX DE RÉCOLTE POSSIBLES POUR CHAQUE ZONE DU CADRE AXÉ SUR L'AP

- De nombreux participants considèrent qu'il est difficile d'être plus précis en ce qui concerne les taux de récolte sans que l'on doive procéder à davantage d'analyses et de travaux de modélisation sur la productivité des crevettes. L'approche utilisée par le passé reposait sur les moyennes antérieures des taux d'exploitation. À moins que nous ne disposions de modèles améliorés et d'une plus grande capacité de prédiction, la meilleure approche peut être d'officialiser la méthode utilisée jusqu'à maintenant. À titre d'exemple, on dispose de taux d'exploitation moyens pour chaque ZPC qui sont en général fondés sur de longues séries chronologiques et qui peuvent correspondre à des périodes stables que nous pouvons utiliser afin d'établir la valeur approximative de F_{RMS}. Nous pouvons également établir une cible et une limite pour F. La cible pourrait reposer sur un intervalle situé aux environs du taux d'exploitation moyen.

- Le fait que l'on ait des taux d'exploitation relativement différents entre les zones, en plus de ne pas disposer d'un fondement solide pour justifier un taux maximal, est soulevé. Sur cette question, il semble y avoir un fort consensus entre les scientifiques présents à l'effet que ces taux, estimés à partir des relevés, correspondent à des indices relatifs qui

be applied across stocks given that catchability of surveys is likely to vary.

ne peuvent pas nécessairement être appliqués à tous les stocks du fait que la capturabilité dans les relevés est susceptible de varier.

DEVELOPMENT OF PA COMPLIANT DECISION RULES

- Time constraints precluded extensive discussion of the form of potential decision rules that should be part of a PA framework. It was noted that more discussions will be required on this matter and will need to involve stakeholders for the various stocks.

- Industry is seeking guidance on how to design a harvest control rule and how to formulate it. For example, could a harvest control rule determine changes in TAC based on the prevailing trend in a stock index, rather than an F-based harvest rate being used? Some participants thought that such a rule would make more sense than trying to identify specific maximum rates. Such an approach would reflect some aspect of shrimp biology, such as projecting the number of 3 year olds based on the number of 2 year olds and then setting the TAC based on the projected number of 3+ year old animals. However, it would require a population dynamics model or a reliable correlation relationship for the projection. It was also noted that the rules should be specified in a way that makes them measurable in order for Science to advise on risk.

- Industry participants felt it would be helpful to have examples of rules that are known to be PA compliant. It was recommended to compile such a list of examples following the meeting and

ÉLABORATION DE RÈGLES DE DÉCISION CONFORMES À L'AP

- En raison des contraintes de temps, il n'a pas été possible de tenir une discussion approfondie sur la forme des règles de décision que l'on pourrait intégrer au cadre axé sur l'AP. On mentionne qu'il faudra discuter davantage de cette question et que des intervenants associés aux divers stocks devront participer au processus.

- L'industrie veut obtenir des orientations sur la conception et la formulation des règles de contrôle de la récolte. Ainsi, pourrait-on utiliser une règle de contrôle de la récolte pour déterminer les changements à apporter au TAC en fonction de la tendance prédominante présentée par un indice de stock à la place d'un taux de récolte fondé sur F? Certains participants estiment qu'il serait plus logique d'utiliser une telle règle que de tenter d'établir des taux maximaux précis. Une telle approche reflèterait certains aspects de la biologie des crevettes, comme le fait d'estimer le nombre projeté d'individus âgés de 3 ans à partir du nombre d'individus de 2 ans, puis d'établir le TAC en se fondant sur le nombre projeté d'individus de 3 ans et plus. Cependant, cela nécessite un modèle de la dynamique de la population ou une relation corrélative fiable pour la projection. On souligne également qu'il faut élaborer des règles mesurables si l'on veut que les Sciences puissent formuler des avis sur le risque.

- Les participants de l'industrie estiment qu'il serait pratique de disposer d'exemples de règles que l'on sait conformes à l'AP. On recommande d'établir une liste d'exemples de telles

include it in these proceedings (see section 3.3).

BETTER UNDERSTANDING OF THE DFO PA POLICY

- These preliminary discussions have contributed to a better understanding of the key elements of the DFO PA policy among the participants. This outcome was considered critical by participants and emphasis on communication of PA requirements as they relate to national policy, and external drivers such as the *United Nations Fish Stocks Agreement* and eco-certification, will be an important component of future consultations.

- For most industry participants, this workshop was the first opportunity to discuss the key aspects of the new DFO PA policy. Some expressed discomfort over the names of the three zones of the PA framework, suggesting more neutral names for "healthy" and "cautious" that would cause less negative perception in the marketplace. They invited DFO to review this matter.

- It will also be important to understand the nuances between the requirements of the DFO PA policy and the various international PA requirements or “best practices” (e.g., UNFSA, MSC conditions, FAO Guidelines). As an example, the FAO (1995) definition of the Precautionary Approach, briefly discussed during the meeting, identified the following principles:

  1) Prior identification of undesirable outcomes and measures that avoid or correct them promptly;

règles après la réunion pour inclusion dans le compte rendu (voir la section 3.3).

MEILLEURE COMPRÉHENSION DE LA POLITIQUE DE L’AP DU MPO

- Les présentes discussions préliminaires ont aidé les participants à mieux comprendre les principaux éléments de la politique de l’AP du MPO. Les participants considèrent qu’il était essentiel que l’on obtienne un tel résultat et précisent qu’un volet important des consultations futures consistera à mettre l’accent sur la communication des exigences relatives à l’AP en lien avec la politique nationale, ainsi qu’avec des éléments externes tels que l’*Accord des Nations Unies sur les stocks de poissons* et l’écocertification.

- Pour la plupart des participants de l’industrie, le présent atelier constitue la première occasion de discuter des aspects clés de la nouvelle politique de l’AP du MPO. Certains se disent peu à l’aise avec les termes utilisés pour désigner les trois zones du cadre axé sur l’AP et proposent, pour remplacer les termes « sain » et « de prudence », que l’on utilise des noms plus neutres et ayant une connotation moins négative sur le marché. Ils invitent le MPO à examiner cette question.

- Il importera également que l’on comprenne les nuances qui existent entre les exigences de la politique de l’AP du MPO et les diverses exigences ou « pratiques exemplaires » liées à l’AP à l’échelle internationale (p. ex. ANUP, exigences du MSC, directives de la FAO). À titre d’exemple, la définition de la FAO (1995) de l’approche de précaution, sujet brièvement traité pendant la réunion, souligne les trois principes suivants :

  1) identification préalable des résultats indésirables et des mesures qui permettront de les éviter ou de les

2) Formulation of decision rules that specify actions to be taken when departures from operational targets are detected
3) Management plan should be adopted only after it has been demonstrated to effectively avoid undesirable outcomes for the resource and fishing communities

While the DFO PA framework does not specifically require that the harvest control rule only being adopted after it has been demonstrated to be effective through prior testing or evaluation, it does require that there is evidence that the harvest control rule will achieve the desired outcome.

- A good understanding of the key requirements of the DFO PA policy should facilitate the establishment of realistic plans for the development and implementation of provisional PA frameworks consistent with international and national PA requirements. Such plans could also identify specific work and / or studies that could be initiated in parallel to further improve our management strategies on a long-term basis.

THE MANAGEMENT STRATEGY EVALUATION (MSE) APPROACH

- The MSE approach appears to be an international "best practices" methodology that could provide a robust and quantitative approach to evaluating the relative performance of management procedures under alternative stock scenarios. However, a full analysis of potential rules before their implementation through an approach such as MSE is not mandatory in the current context of the implementation of the DFO PA policy.

corriger rapidement;
2) formulation de règles de décision qui précisent les mesures à prendre lorsque des écarts par rapport aux cibles opérationnelles sont détectés;
3) adoption d'un plan de gestion uniquement après que l'on a démontré son efficacité pour éviter les résultats indésirables sur la ressource et les communautés de pêcheurs.

Même si le cadre axé sur l'AP du MPO n'exige pas de façon précise que les règles de contrôle de la récolte ne soient adoptées qu'après que l'on a démontré leur efficacité par l'entremise d'une vérification ou d'une évaluation préalable, il exige que l'on présente des preuves démontrant que la règle de contrôle de la récolte permettra l'atteinte des résultats souhaités.

- Le fait de bien comprendre les exigences clés de la politique de l'AP du MPO devrait faciliter l'élaboration de plans réalistes pour la création et la mise en œuvre de cadres provisoires axés sur l'AP, conformes aux exigences de l'AP à l'échelle nationale et internationale. Ces plans pourraient également préciser des travaux particuliers ou des études précises que l'on pourrait amorcer en parallèle afin d'améliorer davantage nos stratégies de gestion à long terme.

L'ÉVALUATION DES STRATÉGIES DE GESTION (ESG)

- Il semble que l'ESG est une méthode utilisée à l'échelle internationale et fondée sur les « pratiques exemplaires » qui pourrait constituer une approche robuste et quantitative pour l'évaluation du rendement relatif des méthodes de gestion selon divers scénarios de stock. Cependant, une analyse complète des règles potentielles avant leur mise en œuvre effectuée à l'aide d'une approche telle que l'ESG n'est pas obligatoire dans le contexte actuel de la mise en œuvre de la politique de l'AP du MPO.

- The MSE approach is relatively complex and requires considerable resources and time. More work on MSE should be encouraged because on a long-term basis, it can certainly contribute to more robust management strategies. However, in the short-term, it is not clear how MSE could contribute to further development of the shrimp PA frameworks given the objective of implementing provisional frameworks relatively soon.

- L'ESG est relativement complexe, nécessite le recours à des ressources considérables et exige beaucoup de temps. Il faut favoriser la poursuite des travaux sur l'ESG du fait que, à long terme, cette approche peut certainement contribuer à l'établissement de stratégies de gestion plus solides. Cependant, à court terme, on ne sait pas exactement de quelle façon l'ESG peut contribuer à l'élaboration continue des cadres axés sur l'AP pour la crevette étant donné que l'on compte mettre en œuvre les cadres provisoires dans un avenir relativement rapproché.

- It was suggested that one approach to develop MSE for shrimp and prawn might begin with pooling of resources among Regions to develop a prototype simulation. The prototype could subsequently be tailored to specific stock situations. This approach could serve the purposes of (*i*) identifying key features for a shrimp operating model, (*ii*) collating potential stock assessment methods, and (*iii*) investigating the types of harvest control rules that could be tested, and (*iv*) providing a vehicle for increasing understanding of the approach by science, management and stakeholders.

- Pour élaborer une ESG pour la crevette et la crevette tachetée, on propose de commencer par rassembler les ressources dans les régions afin d'élaborer un prototype pour la simulation. Le prototype pourrait par la suite être adapté en fonction des situations propres à chaque stock. Cette approche pourrait servir : *i*) à relever les caractéristiques clés des modèles opérationnels pour la crevette; *ii*) à colliger les méthodes d'évaluation possibles des stocks; *iii*) à étudier les types de règles de contrôle de la récolte que l'on pourrait mettre à l'essai; *iv*) à servir de véhicule pour améliorer la compréhension de l'approche chez les scientifiques, les gestionnaires et les intervenants.

- It was suggested that more information should be provided about the MSE concept and how it could contribute to the development of PA compliant management strategies. This information, developed following the meeting, is available in section 3.3 below. It is complementary to the one already tabled at the meeting and available in section 1.3 (Productivity regimes and the precautionary approach).

- On demande à ce que davantage d'information soit fournie sur le concept de l'ESG et sur sa contribution à l'élaboration de stratégies de gestion conformes à l'AP. Cette information, produite à la suite de la réunion, est présentée à la section 3.3 ci-après. Elle vient compléter l'information présentée à la réunion ainsi qu'à la section 1.3 (Régimes de productivité et approche de précaution).

3.3 Additional information to guide future steps

During the workshop, participants identified several aspects for which more information would be required to guide the completion of the frameworks. Some have already been mentioned in section 3.2 above (e.g., specific examples of PA compliant decision rules currently in use elsewhere, clarifications regarding the key elements of the DFO PA policy in relation to international requirements and best practices, additional information on MSE and its potential contribution to the development of PA frameworks, etc.). Given the lack of time to fully cover those aspects during the meeting, it was agreed that part of this guidance would be completed following the meeting and integrated in these Proceedings. The information in the current section documents this additional guidance.

KEY ELEMENTS OF THE DFO PA POLICY IN RELATION WITH INTERNATIONAL REQUIREMENTS AND BEST PRACTICES

A Canadian harvest strategy consistent with the FAO Precautionary Approach (FAO 1995) describes the general form of a harvest control rule (see Appendix 5, Figure 1) that adjusts the removal rate in response to stock status in three zones:

1. A ***Healthy zone*** where the removal rate should not exceed the maximum acceptable *removal reference rate*;
2. A ***Cautious zone*** where fisheries management actions should promote stock rebuilding towards the ***Healthy zone*** by reduction of the removal rate below the *removal reference rate*;
3. A ***Critical zone*** where fishery

3.3 Renseignements supplémentaires pour orienter les prochaines étapes

Pendant l'atelier, les participants ont relevé plusieurs sujets pour lesquels il serait utile de disposer de plus d'information pour orienter l'achèvement des cadres. Certains points ont déjà été traités dans la section 3.2 ci-devant (p. ex. exemples particuliers de règles de décision conformes à l'AP actuellement utilisées, éclaircissements concernant les principaux éléments de la politique de l'AP du MPO en lien avec les exigences et pratiques exemplaires à l'échelle internationale et les, renseignements supplémentaires sur l'ESG et sa contribution potentielle à l'élaboration des cadres axés sur l'AP). Étant donné que le temps manque pour que l'on puisse examiner entièrement ces questions pendant la réunion, on convient de produire une partie de ces renseignements après la réunion et de l'intégrer au compte rendu. L'information présentée dans la présente section étaye cette orientation supplémentaire.

PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE LA POLITIQUE DE L'AP DU MPO EN LIEN AVEC LES EXIGENCES INTERNATIONALES ET LES PRATIQUES OPTIMALES

La stratégie de récolte canadienne conforme à l'approche de précaution de la FAO (FAO, 1995) décrit la forme générale que doit prendre une règle de contrôle de la récolte (voir l'annexe 5, figure 1) qui permet de corriger le taux de prélèvement en fonction de l'état du stock selon trois zones.

1. Une ***zone saine***, où le taux de prélèvement ne doit pas dépasser le *taux de prélèvement de référence* maximal acceptable.
2. Une ***zone de précaution***, où des mesures de gestion des pêches doivent promouvoir le retour du stock dans la ***zone saine*** par une réduction du taux de prélèvement en deçà du *taux de prélèvement de référence*.
3. Une ***zone critique***, où des mesures de

management actions must promote stock growth by ensuring that removals by all human sources are kept to the lowest possible level.

gestion des pêches doivent promouvoir la croissance du stock en faisant en sorte que les prélèvements d'origine anthropique de toute source soient gardés au plus bas niveau possible.

The *removal reference* is the maximum acceptable removal rate, defined as the proportion of the total exploitable stock size removed by humans. Compliance with the United Nations Fish Stock Agreement (UNFSA, United Nations 1995) requires that the *removal reference rate* should be less than or equal to the removal rate associated with maximum sustained yield (MSY). The *limit reference point* is taken to be the stock level below which the risk of impaired productivity increases to the point of serious harm, but not to the point of incurring a high risk of extinction. Stock levels below the *limit reference point* are considered to lie in the ***Critical zone***. The *upper stock reference point* is that level below which harvest rates are reduced from the *removal reference* rate; stock levels greater than the *upper stock reference point* are considered to be in the ***Healthy zone*** and those levels between the *limit reference point* and *upper stock reference point* are considered to lie in the ***Cautious zone***. The removal rate must be reduced to the lowest level possible, including zero, when stock status is in the ***Critical zone***.

Le *taux de prélèvement de référence* correspond au taux de prélèvement maximal acceptable, défini comme représentant la partie du stock total exploitable prélevée par l'homme. L'*Accord des Nations Unies sur les stocks de poissons* (ANUP, Nations Unies, 1995) prévoit que le *taux de prélèvement de référence* doit être inférieur ou égal au taux de prélèvement associé au rendement maximal soutenu (RMS). Le *point de référence limite* correspond, quant à lui, au niveau de stock en deçà duquel le risque de réduction de la productivité s'accroît jusqu'au point où des dommages graves peuvent survenir, mais pas jusqu'au point où un risque élevé d'extinction entrera en jeu. Les niveaux de stock inférieurs au *point de référence limite* sont considérés comme faisant partie de la ***zone critique***. Le *point de référence supérieur* est le niveau sous lequel les taux de prélèvement sont réduits par rapport au *taux de prélèvement de référence*; les niveaux de stock supérieurs au *point de référence supérieur* sont considérés comme faisant partie de la ***zone saine***, tandis que ceux se trouvant entre le *point de référence limite* et le *point de référence supérieur* sont considérés comme faisant partie de la ***zone de prudence***. Le taux de prélèvement doit être réduit jusqu'au niveau le plus bas possible, voire devenir nul, lorsque l'état du stock se situe dans la ***zone critique***.

Harvest control rules are not new to Canadian fisheries. For example, the Canadian Atlantic Fisheries Scientific Advisory Committee (CAFSAC) based recommendations on a target fishing mortality rate of $F_{0.1}$ (Rivard and Maguire 1993) i.e., the fishing mortality where the slope of the yield per recruit versus F curve is 10% of the slope at the origin of the curve. However, the Canadian harvest strategy described by DFO (2006) reflects

Les règles de contrôle de la récolte ne sont pas nouvelles dans les pêches canadiennes. Ainsi, le Comité scientifique consultatif des pêches canadiennes dans l'Atlantique (CSCPCA) a fondé ses recommandations sur un taux de mortalité par la pêche cible de $F_{0,1}$ (Rivard et Maguire, 1993), c.-à-d. la mortalité par la pêche à laquelle la pente de la courbe de rendement par recrue *vs* la courbe de F correspond à 10 % de la pente à l'origine de la courbe.

world-wide experience in responding to the requirements of PA-compliant fisheries policy defined by international agreement (see Shelton and Sinclair 2008), shaped by experience in designing and applying harvest control rules. There are two essential features of the DFO harvest strategy. First, the removal rate is reduced from a maximum when the stock status declines below the desired upper stock reference level to promote stock growth towards the *Healthy zone*. Second, the adoption of a pre-specified harvest strategy consistently applied over time reflects the feedback control basis of the actual management system, i.e., a harvest decision is made, data are collected, an assessment is updated, and the following year's harvest is recommended. Progressive iteration of this process will provide feedback into future management decisions by reducing the harvest as the stock declines. An accelerated reduction of the removal rate occurs when the stock is perceived to be in the *Cautious zone* in an attempt to reverse the stock status trend towards the *Healthy zone*. Conversely, feedback control acts on the management system to increase the harvest when stock indices trend upwards.

Cependant, la stratégie de récolte canadienne décrite par le MPO (2006) reflète l'expérience mondiale en répondant aux exigences de la politique des pêches conformes à l'AP définie par les accords internationaux (voir Shelton et Sinclair, 2008) et adaptée par l'expérience acquise dans la conception et l'application de règles de contrôle de la récolte. La stratégie de récolte du MPO présente deux caractéristiques essentielles. Premièrement, le taux de prélèvement est réduit d'une valeur maximale lorsque l'état du stock décline en deçà du point de référence supérieur retenu pour promouvoir la croissance du stock et son retour dans la *zone saine*. Deuxièmement, l'adoption d'une stratégie de récolte préétablie et appliquée de façon uniforme au fil du temps reflète le fondement du système de gestion actuel, qui repose sur le contrôle par rétroaction (prise de décisions concernant la récolte, recueil de données, mise à jour de l'évaluation et recommandation concernant la récolte de l'année suivante). Une itération progressive de ce processus donnera lieu à une rétroaction pour les décisions de gestion futures en permettant la réduction de la récolte au fur et à mesure que le stock décline. Une réduction accélérée du taux de prélèvement se produit lorsque l'on constate que le stock se trouve dans la *zone de prudence* et que l'on veut tenter d'inverser la tendance dans laquelle le stock s'est engagé pour le ramener dans la *zone saine*. Réciproquement, les contrôles par rétroaction agissent sur le système de gestion en faisant accroître les prélèvements lorsque les indices du stock affichent une tendance à la hausse.

Limit and upper stock reference points of 0.4 B_{MSY} and 0.8 B_{MSY}, respectively, have been advanced by DFO as possible default choices. Coupled with a *reference removal rate*, these defaults prescribe a provisional harvest control rule for shrimp stocks in the situation where no other reference points are proposed. Other jurisdictions have also adopted default values for reference points usually after extensive analysis and discussions (e.g., New Zealand has adopted 0.25B_{MSY} as a limit reference point

Le MPO a proposé que l'on utilise des points de référence limite et supérieur de 0,4 B_{RMS} et de 0,8 B_{RMS} respectivement en tant qu'option par défaut. Jumelé à un *taux de prélèvement de référence*, ces valeurs par défaut établissent une règle de contrôle de la récolte provisoire pour les stocks de crevette lorsqu'aucun autre point de référence n'est proposé. D'autres pays ont également adopté des valeurs par défaut en tant que point de référence, habituellement après avoir tenu des analyses et des discussions

with rebuilding action initiated at 0.5 B_{MSY}, New Zealand Ministry of Fisheries, 2008). The choice of limit reference point advanced by DFO favours conservation more so than limits generally advanced elsewhere since a larger fraction of B_{MSY} is advocated. In practice, reliable estimates of B_{MSY}-based reference points may not be available and empirical proxies will be adopted (e.g., B_{LOSS} , the lowest observed spawning stock, as a choice for the *limit reference point*). Thus, the choices of $0.4B_{MSY}$ and $0.8B_{MSY}$ for reference points are not intended to prescribe the harvest control rule, but only to provide possible default choices.

approfondies (p. ex. la Nouvelle-Zélande a adopté une valeur de 0,25 B_{RMS} en tant que point de référence limite, la prise de mesures de reconstitution étant amorcée à 0,5 B_{RMS}; ministère des Pêches de la Nouvelle-Zélande, 2008). Le choix du point de référence limite proposé par le MPO favorise la conservation dans une plus grande mesure que les limites généralement proposées ailleurs puisqu'une plus grande fraction de B_{RMS} est protégée. Dans la pratique, il est possible qu'on ne dispose pas d'estimations fiables de points de référence fondés sur B_{RMS} et que l'on adopte des approximations empiriques (p. ex. B_{LOSS}, le stock reproducteur observé le plus faible, en tant que *point de référence limite*). Ainsi, le choix de 0,4 B_{RMS} et de 0,8 B_{RMS} en tant que points de référence ne vise pas à établir la règle de contrôle de la récolte, mais uniquement à fournir des choix de valeurs par défaut.

EVALUATION OF THE HARVEST CONTROL RULE THROUGH MANAGEMENT STRATEGY EVALUATION

Reference points represent choices that impact on the overall performance of the management system comprised of stock and fishery data, an assessment method and a harvest control rule. The international "best practice" means of evaluating the relative performance of different harvest strategies is called management strategy evaluation, or alternatively management procedure evaluation (e.g., Smith 1994, Butterworth 2007). The approach is fully consistent with the FAO Precautionary Approach (FAO 1995), the DFO requirements for a harvest strategy compliant with the PA (DFO 2006), and therefore the relevant requirements of eco-certification (e.g., MSC 2002). The essential idea is to construct a computer-based facsimile of the management system that captures the underlying fish population and fishery dynamics, the data collection process, the method of stock assessment, and the harvest control rule. Computer projection of

ÉVALUATION DE LA RÈGLE DE CONTRÔLE DE LA RÉCOLTE À L'AIDE DE L'ÉVALUATION DES STRATÉGIES DE GESTION

Le choix des points de référence a une incidence sur le rendement global du système de gestion, lequel est fondé sur des données sur le stock et les pêches, une méthode d'évaluation et une règle de contrôle de la récolte. Les méthodes d'évaluation du rendement relatif des différentes stratégies de récolte fondées sur les « pratiques exemplaires » internationales sont appelées « évaluation des stratégies de gestion », ou « évaluation des procédures de gestion » (p. ex. Smith 1994; Butterworth, 2007). L'approche est entièrement conforme à l'approche de précaution de la FAO (FAO, 1995), aux exigences du MPO pour une stratégie de pêche conforme à l'AP et, par conséquent, aux exigences relatives à l'écocertification (p. ex. MSC, 2002). L'idée de base est d'élaborer un facsimilé informatisé du système de gestion qui tiendra compte de la dynamique des pêches et de la population de poissons sous-jacente, du processus de collecte des données, de la méthode d'évaluation des stocks et de la

the management system forward in time mimics the actual management process. The process explicitly incorporates the effects of uncertainty in the assessment data by postulating different hypotheses about the underlying stock and fishery dynamics and then conducting computer trials of each candidate management strategy against the plausible states of the stock represented by these assumptions. For example, alternative hypotheses may reflect irresolvable uncertainty about future stock productivity that results from regime shifts due to climate effects or changes in the abundance of key fish predators (see Section 1.3 Productivity regimes and the Precautionary Approach for more information).

règle de contrôle de la récolte. La projection informatisée du système de gestion dans le temps imite le processus de gestion en temps réel. Au cours de ce processus, on incorpore explicitement les effets de l'incertitude dans les données de l'évaluation en avançant différentes hypothèses concernant la dynamique de la pêche et du stock sous-jacent, puis on mène des essais informatisés pour chaque stratégie de gestion proposée en fonction d'états plausibles du stock représentés par ces hypothèses. Ainsi, certaines hypothèses peuvent refléter une incertitude concernant la productivité future des stocks qui ne peut être résolue et qui découlera de changements de régime attribuables à des effets climatiques ou à des changements dans l'abondance des principaux prédateurs des poissons (voir la section 1.3, Régimes de productivité et approche de précaution, pour de plus amples renseignements).

The relative performance of competing management strategies is typically evaluated by calculating statistics related to conservation, catch, and stability in catch. For example, average catch over the simulation projection period measures performance related to profitability and average catch variability reflects the expected yield stability over time as the management strategy is consistently applied. The probability of breaching the limit reference point provides an assessment of conservation risk. Comparison of the relative performance of competing management strategies along the axes of conservation, catch, and catch stability lays bare the expected long-term trade-offs of the specific choices represented by strategy components, such as the reference points and removal rates specified in the harvest control rule. Management strategy evaluation methodology therefore depends on (*i*) a well-articulated set of fishery management objectives with associated performance measures related to those objectives, and (*ii*) using simulations as a means of calculating the performances measures

D'ordinaire, on évalue le rendement relatif de stratégies de gestion concurrentes en calculant des statistiques relatives à la conservation, aux prises et à la stabilité des prises. Par exemple, les prises moyennes dans une période de projection simulée permettent de mesurer le rendement associé à la rentabilité, et la variabilité moyenne des prises reflète la stabilité du rendement prévu dans le temps lorsque la stratégie de gestion est appliquée de façon constante. La probabilité de franchir le taux de référence limite nous donne une évaluation du risque pour la conservation. La comparaison du rendement relatif de stratégies de gestion concurrentes le long des axes des valeurs de la conservation, des prises et de la stabilité des prises permet d'illustrer les compromis à long terme prévus pour les choix particuliers représentés par les composants de la stratégie, notamment les points de référence et les taux de prélèvement précisés dans la règle de contrôle de la récolte. En conséquence, la méthode d'évaluation des stratégies de gestion est fonction : *i*) d'un ensemble bien formulé d'objectifs de gestion des pêches assortis de mesures de rendement associées à ces objectifs; *ii*) de

that characterize each candidate management strategy. A key attribute of the approach is that outputs are focused on decision-making by providing a means of choosing among alternative management choices instead of seeking an "optimal" solution, since it is unlikely that any one strategy will perform best across all objectives.

l'utilisation de simulations en tant que moyen pour calculer les mesures de rendement qui caractérisent chaque stratégie de gestion proposée. L'un des attributs clés de l'approche est que les résultats sont axés sur la prise de décisions et permettent de choisir entre les diverses options de gestion plutôt que de rechercher une solution « optimale » puisqu'il est improbable qu'aucune des stratégies ne donne un rendement optimal pour tous les objectifs établis.

Defining fishery objectives related to economic performance and stability requires a collaborative effort that involves fishery stakeholders at the earliest opportunity and throughout the evaluation process. For example, more than one candidate strategy may meet long-term conservation objectives so that the choice of a particular strategy depends to a large degree on the economic yield-stability trade-off desired by stakeholders. Experience in other jurisdictions has resulted in a formalized co-management process, with management strategy evaluation at the core, where industry members have provided observations about the fishery and stock responses to environmentally induced variability and become highly involved in the ongoing discussion and peer-communication of trade-offs among objectives revealed by simulation outputs (e.g., Smith et al. 1999).

La définition d'objectifs pour les pêches associés au rendement économique et à la stabilité nécessite un effort concerté auquel doivent participer les intervenants de la pêche dès que possible et tout au long du processus d'évaluation. Ainsi, comme plus d'une stratégie proposée pourra respecter les objectifs de conservation à long terme, le choix d'une stratégie en particulier reposera en grande partie sur les compromis consentis entre le rendement économique et la stabilité recherchée par les intervenants. L'expérience acquise dans d'autres pays a abouti à un processus de cogestion officialisé, l'évaluation de la stratégie de gestion se trouvant au cœur du processus, où les membres de l'industrie ont fait part de leurs observations à propos de la pêche et de la rétroaction du stock à une variabilité provoquée par l'environnement; ces intervenants se sont fortement engagés au processus courant de discussions et de communications entre pairs concernant les compromis qui doivent être consentis entre les objectifs d'après les résultats de la simulation (p. ex. Smith *et al*., 1999).

WHY A PROVISIONAL HARVEST CONTROL RULE?

RAISON D'ÊTRE D'UNE RÈGLE PROVISOIRE DE CONTRÔLE DE LA RÉCOLTE

Full Management Strategy Evaluation is not possible for every stock. Limited time and resources mean that intermediate cases may be implemented where comprehensive robustness testing of management strategies is abbreviated, or deferred to a later date (Butterworth and Punt 1999, Punt 2006). However,

Il n'est pas possible d'effectuer, pour tous les stocks, une évaluation complète des stratégies de gestion. En raison du temps et des ressources limitées, des options intermédiaires peuvent être mises en œuvre lorsque la vérification exhaustive de la robustesse des stratégies de gestion ne peut être effectuée en entier ou doit être reportée

implementation of harvest control rules before testing is sometimes a necessary reality. For example, it may not be possible to develop assessment models that reliably estimate MSY-related quantities for data-poor stocks due to the lack of a credible abundance index or complex spatial and multi-species interactions. It may be possible to draw upon information from data-rich stocks to inform data-poor situations, and experience with simulation testing may reveal emergent properties of fisheries management feedback-control systems that can guide their design (Punt 2008). However, the selection of provisional reference points based on the best information available and adoption of a feedback harvest control rule constitutes a necessary step in meeting Canadian commitments to the Precautionary Approach. In particular, the Precautionary Approach states that predetermined plans must be formulated that specify in advance the management response to perceived changes in stock status. These plans are based on agreed-upon data requirements, assessment methods and a means of translating assessment outputs into catch limits, i.e., a harvest control rule. Ideally, the choices that affect the performance of the plan such as reference points should be evaluated in conjunction with other system components in an informed, iterative process inclusive of stakeholders that allows transparent identification and selection of trade-offs among fishery objectives.

à une date ultérieure (Butterworth et Punt, 1999; Punt, 2006). Cependant, il faut parfois mettre en œuvre des règles de contrôle de la récolte avant de procéder à cette vérification. Ainsi, il est possible que l'on ne puisse élaborer des modèles d'évaluation qui permettent d'estimer de façon fiable des quantités associées au RMS pour des stocks peu documentés parce qu'on ne dispose pas d'indices de l'abondance valable ou d'information sur les interactions plurispécifiques et spatiales complexes. On peut alors appliquer l'information provenant de stocks bien documentés aux situations peu documentées; l'expérience acquise avec la vérification au moyen de simulations peut révéler de nouvelles propriétés des systèmes de contrôle avec rétroaction de la gestion des pêches qui orienteront leur conception (Punt, 2008). Cependant, le choix de points de référence provisoires appuyé sur la meilleure information disponible et l'adoption de règles de contrôle de la récolte avec rétroaction constituent une étape essentielle pour que le Canada puisse respecter ses engagements à l'égard de l'approche de précaution. Cette dernière stipule, en particulier, que des plans préétablis doivent être formulés afin de préciser à l'avance la réaction des gestionnaires aux changements qu'ils percevront dans l'état du stock. Ces plans reposent sur des exigences convenues à l'avance en matière de données, des méthodes d'évaluation et un moyen de convertir les résultats de l'évaluation en limites relatives aux prises (c.-à-d. une règle de contrôle de la récolte). Idéalement, les choix qui affectent le rendement du plan, comme les points de référence, doivent être évalués en même temps que d'autres composants du système dans le cadre d'un processus éclairé et itératif faisant participer les intervenants et permettant une identification transparente et le choix de compromis entre les objectifs de gestion.

Examples of PA compliant rules

The following text provides few examples of decision rules, considered to be PA

Exemples de règles conformes à l'AP

Le texte qui suit donne quelques exemples de règles de décision que l'on considère

compliant, and that have either been suggested or are currently in use elsewhere.

Example 1 : Suggested Harvest Control Rule for sandeel in the North Sea and Skagerrak for 2008

Sandeels are small, eel-like fishes that bury in the bottom substrate. Although there are five species of sandeel in the North Sea, landings are totally dominated by one species, namely lesser sandeel (Ammodytes marinus). Historically, the fishery started at a moderate level in the early 1950s and increased gradually to around 150 000 tonnes in the latter half of the1960s. In the 1970s, the fishery developed rapidly and after 1980 annual landings have fluctuated around 800 000 tonnes. In 2003, landings dropped abruptly and have fluctuated between 170 000 and 360 000 tonnes. Between 2001 and 2007 the spawning stock of sandeel (SSB) was at a very low level and was considered to have had reduced reproductive capacity.

In 2007, ICES was asked to suggest a harvest control rule for the management of sandeel in the North Sea (ICES 2007). ICES suggested a general harvest control rules, compliant with the precautionary approach on the short-term, based on an escapement strategy that would leave an SSB at least the size of B_{pa} (reference point) in the sea after a year of fishing. The harvest control rule is applicable only when the stock is low. As such, this harvest control rule can be considered an interim measure and ICES suggested that there needed to be further discussions on the longer term management of the fishery.

comme conformes à l'AP et qui ont été soit proposées soit mises en application ailleurs.

Exemple 1: Règles de contrôle de la récolte proposées pour le lançon de la mer du Nord et du secteur du Skagerrak pour 2008

Le lançon est un petit poisson semblable à une anguille qui s'enfouit dans le substrat. Même si l'on rencontre cinq espèces de lançon dans la mer du Nord, les débarquements sont totalement dominés par une espèce, à savoir l'équille (*Ammodytes marinus*). Historiquement, la pêche a débuté de façon modérée au début des années 1950, puis s'est accrue graduellement pour atteindre environ 150 000 tonnes dans la dernière moitié des années 1960. Dans les années 1970, la pêche s'est développée rapidement et, après 1980, les débarquements annuels ont fluctué aux environs de 800 000 tonnes. En 2003, les débarquements ont chuté abruptement pour fluctuer entre 170 000 et 360 000 tonnes. Entre 2001 et 2007, le stock reproducteur de lançon (BSR) avait atteint un très faible niveau; on a alors considéré qu'il avait atteint une capacité de reproduction réduite.

En 2007, on a demandé au CIEM de proposer une règle de contrôle de la récolte pour la gestion de l'équille dans la mer du Nord (CIEM, 2007). Le CIEM a proposé des règles de contrôle de la récolte générales, conformes avec l'approche de précaution à court terme, fondées sur une stratégie relative aux échappées qui ferait en sorte que la BSR atteindrait au moins la valeur de B_{pa} (point de référence) dans la mer après une année de pêche. La règle de contrôle de la récolte n'est applicable que lorsque le stock est peu abondant. Ainsi, cette règle de contrôle peut être considérée comme une mesure provisoire, et le CIEM a proposé la tenue de nouvelles discussions sur la gestion à plus long terme de cette pêche.

The harvest control rule is based on an escapement strategy based on an exploratory fishery at the beginning of the fishing season and using the CPUE of the fleet as an indicator of the incoming recruitment (1-year-olds). The length of the exploratory fishery has previously been suggested as weeks 14–18 because it was observed that the availability of sandeel to the fishery generally increased during that period and reached a level which could be taken as an indication of year class strength.

La règle de contrôle de la récolte est fondée sur une stratégie relative aux échappées établie d'après une pêche exploratoire menée au début de la saison de pêche et utilisant les PUE de la flotte en tant qu'indicateurs du recrutement à venir (individus de 1 an). On a proposé que la pêche exploratoire se tienne durant les semaines 14 à 18 du fait que l'on avait observé que la disponibilité des équilles à la pêche augmentait en général pendant cette période et atteignait un niveau qui pouvait être utilisé en tant qu'indice de l'abondance de la classe d'âge.

The description of the rule is as follows:

1. The aim of management in 2008 should be to rebuild SSB to above B_{pa} in 2009;
2. An exploratory fishery should start not earlier than 1st April 2008;
3. The total kilowatt-days for fisheries for sandeel in 2008 should be constrained to no more than the total kilowatt-days applied during the exploratory fishing in 2007 during weeks 14–18 (1 700 000 kW-days);
4. A TAC for 2008 and the maximum number of kilowatt-days shall be determined on the basis of the exploratory fishing as soon as possible and in accordance with the following rules:

La règle est décrite comme suit.

1. Le but des gestionnaires en 2008 est de reconstituer la BSR à un niveau supérieur à B_{pa} en 2009.
2. La pêche exploratoire peut débuter au plus tard le 1er avril 2008.
3. Le total des kilowatts-jours pour les pêches à l'équille en 2008 doit être limité au nombre maximal de kilowatts-jours totaux utilisés pendant la pêche exploratoire en 2007 au cours des semaines 14 à 18 (1 700 000 kW-jours).
4. Le TAC pour 2008 et le nombre maximal de kilowatts-jours doivent être déterminés le plus tôt possible en fonction de la pêche exploratoire et conformément à la règle suivante.

4.1. $\text{TAC } 2008 = -138 + 3.77 \times N1 \times W_{obs} / W_m$

(N1 is the real-time estimate of age group 1 in billions, derived from the exploratory fishery in 2008, the TAC is expressed in 1000 t, W_{obs} is the observed mean weight of age group 1 during the exploratory fishery, and W_m (4.75 g) is the long-term mean weight of age group 1).

(N1 équivaut à l'estimation en temps réel du groupe d'âge 1 en milliards, dérivée de la pêche exploratoire de 2008; le TAC est exprimé en 1000 t; W_{obs} correspond au poids moyen observé du groupe d'âge 1 pendant la pêche exploratoire; W_m [4,75 g] équivaut au poids moyen à long terme du groupe d'âge 1.)

4.2. If the TAC calculated in point 4.1 exceeds 400 000 t the TAC shall be set at 400 000 t

4.2 Si le TAC calculé au point 4.1 dépasse 400 000 t, celui-ci doit être établi à 400 000 t.

4.3. The number of kilowatt-days for 2008 shall not exceed the effort in 2005.

5. The fishery shall be closed 1 August 2008.

Example 2: Harvest control rule for red rock lobster (*Jasus edwardsii*) in New Zealand (CRA 8)

The harvest control rule for rock lobster management in New Zealand uses standardized catch per unit effort (CPUE) indices based on a year (October 1 to September 30) that straddles the actual fishing year. The HCR used for 2009/2010 (Breen et al., 2008) has been modified from that developed by Breen et al. (1994) by adopting the redefined fishing year and using the most recent CPUE standardized index value rather than the average of the last three standardized index values. The HCR relates standardized CPUE value in year *y*, I_y, to a total allowable catch in year *y*+1, TAC_y+1.

Like the DFO (2006) harvest control rule, the rule for rock lobster is delineated into three zones, in this case on the basis of fishery CPUE reference points. When the CPUE index, I_y, breaches a value of 1.9 kg per trap, the TAC is progressively reduced to 0 (Figure 1). When the CPUE index is between 1.9 and 3.2 kg per trap, the TAC is constant at 1053 t. As the fishery CPUE exceeds 3.2. kg per trap the TAC is gradually increased.

4.3 Le nombre de kilowatts-jours pour 2008 ne doit pas excéder l'effort consenti en 2005.

5. La pêche doit être fermée le 1er août 2008.

Exemple 2: Règle de contrôle de la récolte de la langouste australe (*Jasus edwardsii*) en Nouvelle-Zélande (CRA 8)

La règle de contrôle pour la gestion de la langouste australe en Nouvelle-Zélande repose sur les indices des prises par unité d'effort (PUE) normalisés pour une période d'un an (du 1er octobre au 30 septembre) qui chevauche l'année de pêche réelle. La RCR utilisée pour 2009-2010 (Breen *et al.,* 2008*)* est une adaptation de celle élaborée par Breen *et al*. (1994); pour ce faire, on a adopté l'année de pêche redéfinie et utilisé la valeur de l'indice normalisé des PUE le plus récent plutôt que la moyenne des trois derniers indices normalisés. La RCR associe la valeur normalisée des PUE pour une année *y*, I_y à un total admissible des prises dans l'année *y*+1, TAC_y+1.

Tout comme la règle de contrôle de la récolte du MPO (2006), la règle appliquée pour la langouste australe repose sur trois zones, fondées dans le présent cas sur des points de référence des PUE de la pêche. Lorsque l'indice des PUE, I_y, décline en deçà d'une valeur de 1,9 kg par casier, le TAC est réduit progressivement jusqu'à 0 (figure 1). Lorsque l'indice des PUE se situe entre 1,9 et 3,2 kg par casier, le TAC demeure constant à 1053 t. Lorsque les PUE de la pêche dépassent 3,2 kg par casier, le TAC est augmenté de façon graduelle.

Formally, the rule can be expressed as follows:

De façon plus formelle, la règle peut être exprimée comme suit.

$$TAC_{y+1} = \begin{cases} \max\left(0, \left(1053 - 1.2\left(1.9 - I_y\right)\frac{1053}{1.9}\right)\right), & I_y < 1.9, \\ 1053, & 1.9 \le I_y \le 3.2, \\ 1053 + 0.16\left(I_y - 3.2\right)\frac{1053}{1.9}, & I_y > 3.2. \end{cases}$$

Figure 1 provides a graphical representation of the rule which has been evaluated in a closed-loop simulation procedure. This rule is an example of a data-based, or empirical control rule, that has been demonstrated to have an acceptable likelihood of meeting the objectives for this fishery and has been developed in consultation with the industry stakeholders.

La figure 1 constitue une représentation graphique de la règle qui a été évaluée dans une simulation en boucle fermée. Cette règle se veut un exemple d'une règle de contrôle empirique, ou fondée sur des données, qui s'est révélée comme offrant une probabilité acceptable pour l'atteinte des objectifs de cette pêche; cette règle a été élaborée en consultation avec des intervenants de l'industrie.

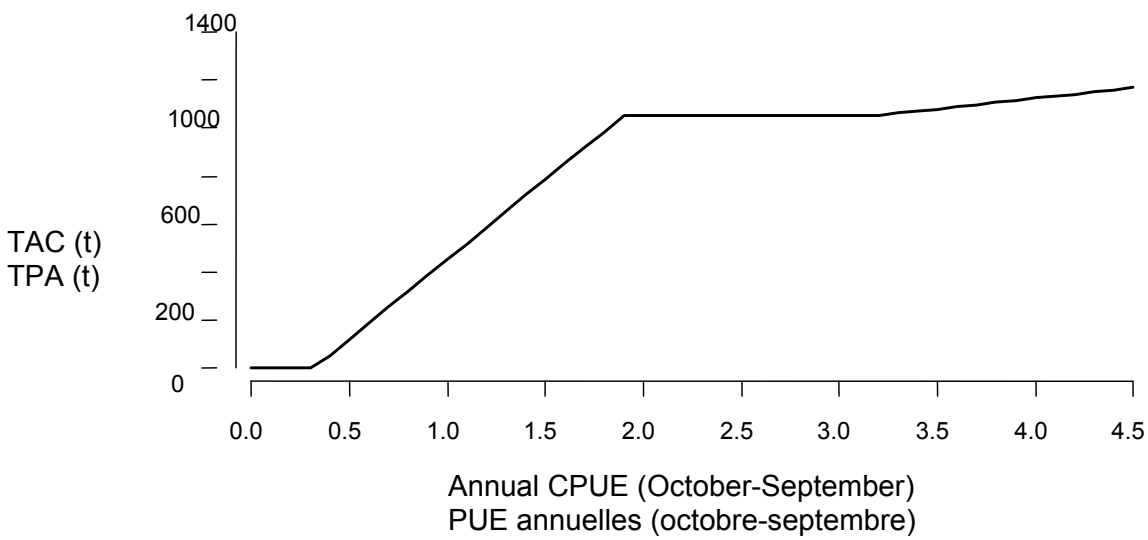


Figure 1. Harvest control rule for New Zealand rock lobster in management area CRA 8.

Figure 1. Règle de contrôle de la récolte de la langouste australe de la Nouvelle-Zélande dans la zone de gestion CRA 8.

Example 3: United States Pacific Council Harvest Control Rule with 40-10 Adjustment

The United States Pacific Council typically considers harvest advice based on an $F_{40\%}$ based policy with a "40-10" adjustment. This harvest control rule has characteristics similar to the Canadian harvest strategy (DFO 2006) in that both a limit and target reference point are used (Figure 2). The quantity $F_{40\%}$ is taken to be a proxy for F_{MSY}.

The fishing mortality is reduced when the stock is perceived to fall below B_{40}, i.e, when the stock is at 40% of the unfished biomass. Fishing mortality is reduced to zero when the biomass breaches B_{10}. The "ramping down" of the fishing mortality is termed the "40-10" adjustment. In addition, the stock is generally considered overfished when the biomass falls below B_{25}. Figure 2 shows the form of the rule for a hypothetical stock with an unfished biomass of 500 t and $F_{40\%}$=0.08 on both the fishing mortality (panel A) and catch (panel B) scales.

Exemple 3: Règle de contrôle du United States Pacific Council Harvest, avec correction 40-10

D'ordinaire, le United States Pacific Council examine les avis relatifs à la récolte en s'appuyant sur une politique fondée sur $F_{40\%}$, avec correction « 40-10 ». Cette règle de contrôle de la récolte présente des caractéristiques similaires à celles de la stratégie de récolte canadienne (MPO, 2006) en ce sens qu'elle utilise un point de référence limite et un point de référence cible (figure 2). La quantité $F_{40\%}$ est considérée comme une approximation de F_{RMS}.

La mortalité par la pêche est réduite lorsqu'on considère que le stock décline en deçà de B_{40}, c.-à-d. à 40 % de la biomasse non exploitée. La mortalité par la pêche est réduite à zéro lorsque la biomasse décline en deçà de B_{10}. La « diminution progressive » de la mortalité par la pêche est désignée correction « 40-10 ». En outre, on considère en général que le stock fait l'objet d'une surpêche lorsque la biomasse décline en deçà de B_{25}. La figure 2 illustre cette règle pour un stock hypothétique ayant une biomasse non exploitée de 500 t et pour lequel $F_{40\%}$ = 0,08 tant sur l'échelle de la mortalité par la pêche (graphique A) que sur celle des prises (graphique B).

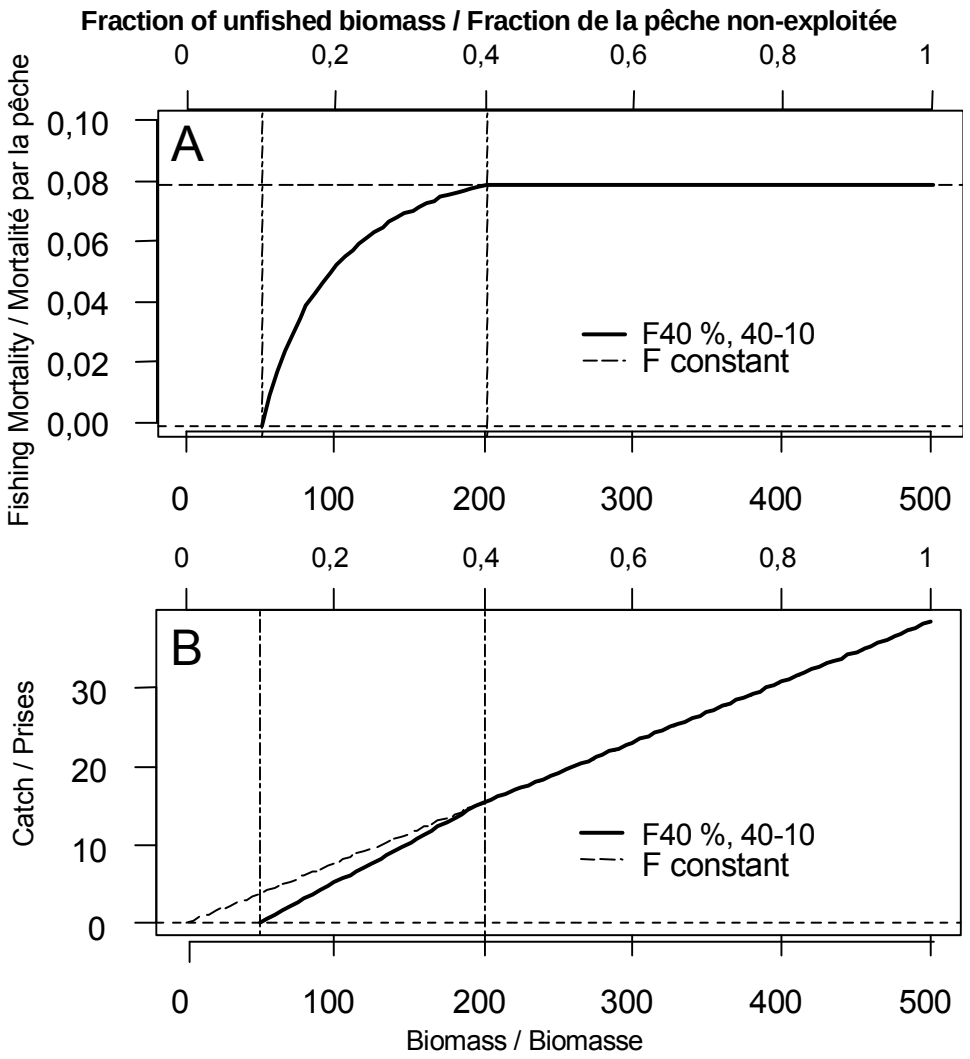


Figure 2. Example of the U.S. $F_{40\%}$ harvest policy with "40-10" adjustment. Panel A shows the HCR behaviour on the fishing mortality scale as a function of biomass (t). Panel B shows the rule behaviour on the catch (t) scale.

Figure 2. Exemple de la politique de récolte $F_{40\,\%}$ américaine, avec correction « 40-10 ». Le graphique illustre l'action de la RCR sur l'échelle de mortalité par la pêche en tant que fonction de la biomasse (t). Le graphique B illustre l'action de la règle sur l'échelle des prises (t).

Example 4: Harvest control rule used by the International Council for the Exploration of the Sea for Iceland Cod (ICES, 2008)

A formal Harvest Control Rule was implemented for the Icelandic cod stock in 1995. The TAC for a fishing year (y/y+1) was set as a fraction (25%) of the "available biomass" which was computed as average of the biomass of age 4 and older fish B(4+) in the assessment year (y) and advisory year (y+1). In mathematical terms the 1995 catch rule was:

Exemple 4: Règle de contrôle de la récolte utilisée par le Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM, 2008) pour la morue d'Islande

Une règle de contrôle de la récolte officielle a été mise en œuvre pour le stock de morue d'Islande en 1995. Le TAC pour une année de pêche (y/y+1) a été établi en tant que fraction (25 %) de la « biomasse disponible », laquelle a été calculée comme correspondant à la moyenne de la biomasse des individus d'âge 4 et plus B (4+) au cours de l'année d'évaluation (y) et l'année visée par l'avis du CIEM (y+1). En termes mathématiques, la règle sur les prises de 1995 s'exprime comme suit :

$$TAC_{y/y-1} = 0.25(\frac{B_y + B_{y-1}}{2})$$

In the long term, this was considered to correspond to a fishing mortality of about F=0.4. ICES has considered the 1995 harvest control rule to be consistent with the precautionary approach provided the implementation error is minimal. This rule has been the basis for ICES advice since 1995 and resulted in a point value ICES advice for the fishing year 2007/2008 of 152 kt.

À long terme, on considère que cela correspond à une mortalité par la pêche d'environ F = 0,4. Le CIEM considère que la règle de contrôle de la récolte de 1995 est conforme à l'approche de précaution à condition que l'erreur de mise en œuvre soit minimale. Cette règle a servi de fondement pour l'avis formulé par le CIEM depuis 1995 et a permis l'établissement d'une valeur ponctuelle de 152 kt pour l'avis du CIEM visant l'année de pêche 2007-2008.

3.4 Next steps and possible timelines in each region

The group briefly discussed the possible steps and timelines that are foreseen in each region to complete the development and the implementation of the various PA frameworks. In some cases, preliminary plans are already available. In other cases, more specific plans will be established once the necessary discussions at the regional level are completed. It was recognized that the timelines and the

3.4 Prochaines étapes et échéanciers possibles dans chaque région

Le groupe discute brièvement des étapes possibles et des échéanciers qui sont prévus dans chacune des régions pour l'achèvement de l'élaboration et de la mise en œuvre des divers cadres axés sur l'AP. Dans certains cas, des plans préliminaires sont déjà disponibles. Dans d'autres cas, on établira des plans plus précis après la fin des discussions requises à l'échelon régional. On reconnaît que les échéanciers et les étapes

specific steps will vary among the stocks/fisheries according to priorities identified in each region in collaboration with stakeholders.

particulières varieront selon les stocks, les pêches et selon les priorités relevées dans chacune des régions, en collaboration avec les intervenants.

Pacific shrimp:

- The provisional reference points could serve as interim candidates. However, further consultation with industry and fishery managers is required prior to incorporating the provisional reference points in the IFMP. There is also a concern about the workload associated with an implementation within the 33 areas used to manage Pacific shrimp.

- No precise steps and timelines have been tabled but the PA is expected to be part of the agenda of the next fisheries management shrimp advisory committee with industry.

- Over the long-term, it will be desirable to ensure compliance with the DFO PA policy through an evaluation of the management system conducted using the MSE approach. However, it is expected that efforts on the west coast will likely be focussed first on the prawn fishery.

Crevette du Pacifique

- Les points de référence provisoires peuvent servir de valeurs temporaires. Cependant, il faut tenir d'autres consultations avec l'industrie et les gestionnaires des pêches avant d'incorporer ces points de référence provisoires au PGIP. La charge de travail associée à la mise en œuvre de l'AP dans les 33 zones utilisées pour la gestion de la crevette du Pacifique suscite également des préoccupations.

- Aucune étape ni échéancier précis n'est présenté, mais l'AP devrait faire partie de l'ordre du jour des prochaines réunions du comité de consultation sur la gestion des pêches à la crevette avec l'industrie.

- À long terme, il est souhaitable que l'on devienne conforme avec la politique de l'AP du MPO en procédant à une évaluation du système de gestion à l'aide de l'ESG. Cependant, on s'attend à ce que les efforts consentis sur la côte ouest soient axés tout d'abord sur la pêche à la crevette tachetée.

Pacific prawn:

- The currently used escapement based methodology and harvest strategy for the Pacific Prawn trap fishery would be used as a provisional PA approach.

- The candidate procedures and reference points will have to be evaluated against conservation and catch objectives. As for Pacific shrimp, an MSE analysis will be pursued to assist the design of a PA-compliant management system.

Crevette tachetée du Pacifique

- La méthode et stratégie de récolte actuellement utilisée pour la pêche à la crevette tachetée du Pacifique à l'aide de casiers, qui est fondée sur les échappées, doit être provisoirement utilisée pour l'application de l'AP.

- Il faut évaluer les points de référence et les procédures proposés en fonction des objectifs en matière de conservation et de prises. Comme pour la crevette du Pacifique, il faut mener une analyse avec l'ESG pour faciliter l'élaboration d'un système de gestion conforme à l'AP.

- The Pacific prawn industry has expressed interest in pursuing a prospective evaluation of the management system, given their interest in refining objectives for the fishery and in meeting eco-certification criteria. The intent to start laying the groundwork over the next few months to pursue collaborative analyses.

- L'industrie de la crevette tachetée du Pacifique s'est montrée intéressée à poursuivre l'évaluation prospective du système de gestion étant donné son intérêt à peaufiner les objectifs pour la pêche et à respecter les critères d'écocertification. Le but visé est de débuter les travaux préparatoires au cours des prochains mois et de poursuivre les analyses en collaboration.

Gulf of St. Lawrence Shrimp (SFAs 8, 9, 10 and 12):

- A preliminary road map was presented at the meeting (Appendix 8).

- This plan aims for the implementation of a first provisional PA framework for the Gulf of St. Lawrence shrimp fishery for the 2010 fishing season. The framework would be considered as a "pilot project" valid for seasons 2010 to 2014. During that period, a monitoring and an evaluation of the harvest rules would be done based on specific performance indicators. Possible improvements to the harvest rules could also be proposed during this period depending on the performance of the framework and on possible new scientific findings such as improved modelling.

- This plan is based on a multi-step process done in close collaboration with stakeholders. The final framework and implementation timelines will also depend on the outcomes of future science advisory meeting that should provide the necessary guidance about the fundamental aspects of the framework.

Crevette du golfe du Saint-Laurent (ZPC 8, 9, 10 et 12)

- Une feuille de route préliminaire est présentée à l'atelier (annexe 8).

- Ce plan vise la mise en œuvre d'un premier cadre provisoire axé sur l'AP pour la pêche à la crevette dans le golfe du Saint-Laurent pour la saison de pêche 2010. Le cadre doit être considéré comme un « projet pilote » valable pour les saisons 2010 à 2014. Au cours de cette période, on effectuera un suivi et une évaluation des règles de récolte en fonction d'indicateurs de rendement précis. On pourra également proposer des améliorations aux règles de récolte pendant cette période, selon le rendement du cadre et d'éventuelles nouvelles découvertes scientifiques (p. ex. amélioration de la modélisation).

- Ce plan est fondé sur un processus en plusieurs étapes exécuté en étroite collaboration avec les intervenants. Le cadre final et les échéanciers de mise en œuvre seront également fonction des résultats de la prochaine réunion de consultation scientifique, laquelle devrait permettre d'établir des orientations nécessaires concernant les aspects fondamentaux du cadre.

Eastern Scotian Shelf Shrimp (SFAs 13 to 15):

- The next step to be conducted in 2009 is consultations with a working group of industry representatives regarding the approach and options.

- If necessary, further discussions on the identification of biologically-based reference points could also be planned in the context of future regional science advisory processes on shrimp.

Crevette de l'est du Plateau néo-écossais (ZPC 13 à 15)

- La prochaine étape à réaliser en 2009 est la tenue de consultations avec un groupe de travail constitué de représentants de l'industrie concernant l'approche et les options possibles.

- Au besoin, d'autres discussions portant sur la détermination de points de référence fondés sur des paramètres biologiques pourront être planifiées dans le contexte d'un processus de consultation scientifique régional futur sur la crevette.

Eastern Labrador and North-Eastern Newfoundland Shrimp (SFAs 4 to 7):

- The working group that was set up for the MSC process will be reconvened and meet 1 or 2 times in January and February 2009 leading to the Northern Shrimp Advisory Committee (NSAC) meeting in March, 2009.

- Development of provisional reference points and harvest control rules prior to NSAC meeting in March, 2009.

- Incorporation of these provisional reference points and harvest control rules (as discussed and agreed upon at NSAC) into the Integrated Fisheries Management Plan.

Crevette de l'est du Labrador et du nord-est de Terre-Neuve (ZPC 4 à 7)

- Le groupe de travail qui a été créé pour étudier le processus du MSC sera convoqué de nouveau et se réunira une ou deux fois en janvier et en février 2009 en vue de la réunion du Comité consultatif sur la crevette nordique (CCCN) de mars 2009.

- Élaboration de points de référence provisoires et de règles de contrôle de la récolte avant la réunion du CCCN de mars 2009.

- Incorporation de ces points de référence provisoires et des règles de contrôle de la récolte (tels que discutés et convenus à la réunion du CCCN) au plan de gestion intégrée des pêches.

Arctic Shrimp Stocks:

P. borealis: SFAs 1, 2EX, RISA and SFA 3 (west of RISA),
P. montagui: RISA and SFA 3 (west of RISA)

- No specific plan was available at the meeting. The DFO scientist from Central and Arctic Region indicated

Stocks de crevette de l'Arctique

P. borealis : ZPC 1 et 2EX, ZEIR et ZPC 3 (ouest de la ZEIR).
P. montagui : ZEIR et ZPC 3 (ouest de la ZEIR).

- Aucun plan particulier n'est disponible au moment de la réunion. D'après le scientifique du MPO de la Région du

that a preliminary plan could be provided once FAM has completed the necessary discussions in the region.

Centre et de l'Arctique, un plan préliminaire pourra être fourni lorsque GPA aura terminé les discussions requises au sein de la région.

- Industry felt it was important to have coordination between Central and Arctic and Newfoundland and Labrador processes and suggested having a provisional proposal prepared by the end of March for integration into the IFMP.

- L'industrie estime qu'il est important de coordonner les processus des régions du Centre et de l'Arctique et de Terre-Neuve et du Labrador et propose qu'une proposition provisoire soit élaborée d'ici la fin de mars pour être intégrée dans le PGIP.

REFERENCES

Boutillier J.A. and J.A. Bond. 2001. Using a fixed escapement strategy to control recruitment overfishing in the shrimp trap fishery in British Columbia. J. Northw. Atl. Fish. Sci., Vol 27: 261-271.

Breen P.A., Haist V., Smith A.N.H., Starr P.J. 2008. Review of the NSS decision rule for stocks CRA 7 and CRA 8 and development of new operational management procedures. New Zealand Fishery Assessment Report 2008/55. 71 p.

Breen, P.A., Kendrick, T.H., Starr, P.J. and Maunder, M. 1994: Results of the implementation of the Rock Lobster Decision Rule in 1994. New Zealand Fisheries Assessment Research Working Group Report 94/3. 17 p.

Butterworth, D. 2007. Why a management procedure approach? Some positives and negatives. ICES Journal of Marine Science, 64: 613-617.

Butterworth, D.S. and Punt, A.E. 1999. Experiences in the evaluation and implementation of management procedures. ICES J. Mar. Sci. 56: 985-998.

DFO. 2006. A harvest strategy compliant with the Precautionary Approach. Canadian Science Advisory Secretariat Sci. Adv. Rep. No. 2006/023.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1995. Precautionary Approach to fisheries. Part 1: Guidelines on the Precautionary Approach to capture fisheries and species introductions. FAO Fisheries Technical Paper No. 350/1.

ICES. 2007. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, Advisory Committee on the Marine Environment and Advisory Committee on Ecosystems, 2007. ICES Advice. Book 6, 249 pp.

ICES. 2008. Report of the North-Western Working Group, 21 29 April 2008. ICES CM 2008/ACOM:03

Marine Stewardship Council. 2002. MSC Principles and Criteria for Sustainable Fishing [online]. Available at http://www.msc.org/documents/msc-standards MSC_environmental_standard_for_sustainable_fishing.pdf

Martell, S., J. Boutillier, H. Nguyen and C. Walters. 2000. Reconstructing of the offshore *Pandalus jordani* trawl fishery off the west coast of Vancouver Island and simulating alternative management policies. CSAS Res. Doc. 2000/149.

New Zealand Ministry of Fisheries. 2008. Harvest strategy standard for New Zealand fisheries [online]. Available at http://fpcs.fish.govt.nz/FishStandard.aspx?ID=61.

Orr, D., Veitch, P., Sullivan, D., Firth J., Peters, C. and T. Inkpen. Groundfish by-catch within the northern shrimp fishery off the eastern coasts of Newfoundland and Labrador over the years 2004 – 2008. NAFO SCR Doc. 08/31, Serial No. 5532. 57p.

Punt, A.E. 2008. Refocusing stock assessment in support of policy evaluation. In Fisheries for global welfare and environment, 5th World Fisheries Congress 2008 (Tsukamoto, K., Kawamura, T., Takeuchi, T., Beard, T.D., and Kaiser, M.J., eds.). pp. 139-152.

Punt, A.E. 2006. The FAO Precautionary Approach after almost 10 years: have we progressed towards implementing simulation-tested feedback-control management systems for fisheries management. Natural Resource Modeling. 19(4): 441-464.

Rivard, D. and Maguire, J.-J. 1993. Reference points for fisheries management: the eastern Canadian experience, in Risk evaluation and biological reference points for fisheries management (S.J. Smith, J.J. Hunt and D. Rivard, eds.). Can. Spec. Publ. Fish. Aq. Sci. 120, 31 57.

Shelton, P.A. and Sinclair, A.F. 2008. It's time to sharpen our definition of sustainable fisheries management. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65: 2305–2314.

Smith, A.D.M. 1994. Management strategy evaluation – the light on the hill. In Population dynamics for fisheries management (Hancock, D.A. ed.). Australian Society for Fish Biology Workshop Proceedings, Perth, 24-25 August 1993. Australian Society for Fish Biology, Perth. p. 249-253.

Smith, A.D.M., Sainsbury, K.J., Stevens, R.A. 1999. Implementing effective fisheries-management systems – management strategy evaluation and the Australian partnership. ICES J. Mar. Sci. 56: 967-979.

United Nations. 1995. Agreement for the Implementation of the Provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982 Relating to the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks [online]. Available at http://www.oceanlaw.net/texts/unfsa.htm.

RÉFÉRENCES

Boutillier J.A., et J.A. Bond. 2001. Using a fixed escapement strategy to control recruitment overfishing in the shrimp trap fishery in British Columbia. J. Northw. Atl. Fish. Sci., Vol 27: 261-271.

Breen P.A., V. Haist, A.N.H. Smith, P.J. Starr. 2008. Review of the NSS decision rule for stocks CRA 7 and CRA 8 and development of new operational management procedures. New Zealand Fishery Assessment Report 2008/55. 71 p.

Breen, P.A., T.H.Kendrick, P.J. Starr et M. Maunder. 1994. Results of the implementation of the Rock Lobster Decision Rule in 1994. New Zealand Fisheries Assessment Research Working Group Report 94/3. 17 p.

Butterworth, D. 2007. Why a management procedure approach? Some positives and negatives. ICES Journal of Marine Science, 64: 613-617.

Butterworth, D.S., et A.E. Punt. 1999. Experiences in the evaluation and implementation of management procedures. ICES J. Mar. Sci. 56: 985-998.

MPO. 2006. Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution. Secr. can. de consult. sci., Avis sci. 2006/023.

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. 1995. Precautionary Approach to fisheries. Part 1: Guidelines on the Precautionary Approach to capture fisheries and species introductions. Document technique sur les pêches de la FAO n° 350/1.

CIEM. 2007. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, Advisory Committee on the Marine Environment and Advisory Committee on Ecosystems, 2007. ICES Advice. Book 6, 249 p.

CIEM.. 2008. Report of the North-Western Working Group, 21 29 April 2008. ICES CM 2008/ACOM:03.

Marine Stewardship Council. 2002. MSC Principles and Criteria for Sustainable Fishing [en ligne]. Disponible à l'adresse : http://www.msc.org/documents/msc-standards/MSC_environmental_standard_for_sustainable_fishing.pdf

Martell, S., J. Boutillier, H. Nguyen et C. Walters. 2000. Reconstructing of the offshore *Pandalus jordani* trawl fishery off the west coast of Vancouver Island and simulating alternative management policies. Secr. can. de consult. sci., Doc. de rech. 2000/149.

New Zealand Ministry of Fisheries. 2008. Harvest strategy standard for New Zealand fisheries [en ligne]. Disponible à l'adresse : http://fpcs.fish.govt.nz/FishStandard.aspx?ID=61.

Orr, D., P. Veitch, D. Sullivan, J. Firth, C. Peters et T. Inkpen. Groundfish by-catch within the northern shrimp fishery off the eastern coasts of Newfoundland and Labrador over the years 2004 – 2008. NAFO SCR Doc. 08/31, Serial No. 5532. 57 p.

Punt, A.E. 2008. Refocusing stock assessment in support of policy evaluation *in* Fisheries for global welfare and environment, 5th World Fisheries Congress 2008 (Tsukamoto, K., T. Kawamura, T. Takeuchi, T.D. Beard et M.J. Kaiser, éd.). p. 139-152.

Punt, A.E. 2006. The FAO Precautionary Approach after almost 10 years: have we progressed towards implementing simulation-tested feedback-control management systems for fisheries management. Natural Resource Modeling. 19(4): 441-464.

Rivard, D., et J.-J. Maguire. 1993. Reference points for fisheries management: the eastern Canadian experience, *in* Risk evaluation and biological reference points for fisheries management (S.J. Smith, J.J. Hunt et D. Rivard, éd.). Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 120, 31 57.

Shelton, P.A., et A.F. Sinclair. 2008. It's time to sharpen our definition of sustainable fisheries management. Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques. 65: 2305–2314.

Smith, A.D.M. 1994. Management strategy evaluation – the light on the hill. *In* Population dynamics for fisheries management (Hancock, D.A., éd.). Australian Society for Fish Biology Workshop Proceedings, Perth, 24-25 August 1993. Australian Society for Fish Biology, Perth. p. 249-253.

Smith, A.D.M., K.J. Sainsbury et R.A. Stevens. 1999. Implementing effective fisheries-management systems – management strategy evaluation and the Australian partnership. ICES J. Mar. Sci. 56: 967-979.

Nations Unies. 1995. Agreement for the Implementation of the Provisions of the United Nations Convention on the Law of the Sea of 10 December 1982 Relating to the Conservation and Management of Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks [en ligne]. Disponible à l'adresse : http://www.oceanlaw.net/texts/unfsa.htm.

APPENDICES / ANNEXES

Appendix 1: Terms of reference of the workshop

National Workshop on the Development of Precautionary Approach frameworks for Canadian Shrimp and Prawn Stocks

November 26-27, 2008
Crowne Plaze Hotel, 101 Lyon Street, Ottawa (Ballroom B)
Chairpersons: Ghislain Chouinard and Barry Rashotte
Coordinators: Jean Landry and Lisa Setterington

Context

Canada is committed domestically and internationally to use the Precautionary Approach (PA) in managing its fisheries. PA compliant fisheries are also required for third party eco-certification, which is being sought by an increasing number of fisheries throughout the world. This includes Canadian shrimp fisheries. As an example, Eastern Newfoundland and Labrador Northern shrimp and Eastern Scotian Shelf shrimp became certified in 2008 by the Marine Stewardship Council (MSC) with specific conditions requiring progress being made in terms of implementation of the PA within the second year of certification.

In May 2008, a special National working group, co-lead by DFO Science and Fisheries and Aquaculture Management (FAM), was established to develop the elements of the PA frameworks for Canadian shrimp and prawn fisheries. This working group included two experts from the shrimp and prawn fishing industries. The objective was to provide the necessary guidance for the development of PA compliant shrimp fisheries in keeping with new Departmental policy and according to the timelines related to the fisheries under eco-certification and affected by PA-related conditions.

The fundamental principles that guided the work done by this special working group came from two key documents produced by DFO: 1) the Science Advisory Report 2006/023 that identifies the minimal requirements for harvesting strategies to be compliant with the PA (http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/status/2006/SAR-AS2006_023_E.pdf) and 2) the new Decision-Making Framework Incorporating the PA, completed by FAM in 2008 as a policy document to guide the incorporation of PA principles in the management of Canadian fisheries.

The approach adopted by the working group was to first conduct the necessary preparatory work through conference calls and a face-to-face meeting in September 2008 to consolidate the information available. The November 2008 workshop has been planned in order to integrate a broader range of views from industry and to go a step forward in the development of a PA framework specific to each fishery.

Objectives of the November workshop

This workshop provides a unique opportunity to:

- discuss the essential elements in the Fishery Decision-making Framework Incorporating the PA (i.e., the PA framework) in a forum with Resource Managers, Scientists and fishing industry representatives and;

- examine the most current information available on the PA framework elements for each Canadian shrimp and prawn stock/fishery based on the work completed up to now by the National working group.

It is not the intent to finalize the PA frameworks elements (e.g., reference points, harvest decision rules) for these fisheries during the November workshop. It is recognized that further work and processes may be required to complete the development and the implementation of framework specific to each stock/fishery. Rather, the objective of the workshop, in this regard, is to make the best use of the time and opportunity to advance the development of the frameworks as far as possible. In regards to the fisheries affected by PA-related certification conditions, the workshop should be considered as one step forward to address the condition requiring that "*Further work should be undertaken to develop and implement reference points based on stock biology, fishery characteristics and the limitations of the available data*."

Expected outcomes

It is expected that the final PA frameworks developed for each stock/fishery will correspond to a comprehensive set of reference points, removal references and harvest decision rules. These frameworks must also respect key principles such as being based on the best scientific information currently available, integrating the particularities of each stock/fishery in a way that will make the various frameworks across the country consistent with each other and being defendable in terms of international and domestic requirements related to the PA.

The outcomes of the November workshop should provide the necessary guidance to allow the completion and the implementation of the individual frameworks within the regions, according to the regional priorities identified for each fishery and established in collaboration with stakeholders. In the coming months, NHQ and the regions will be discussing timelines for completing this work in the context of an overall approach to advance and implement the PA framework in Canadian fisheries.

Proposed approach and documentation for the meeting

Each regional team (Science and FAM) will prepare a presentation covering the key aspects (e.g., biological information, management context, potential approach to define a PA framework for the stock/fishery of concern, key gaps, further necessary work, expected timelines to complete the work, etc.). The results of the preliminary work accomplished by the working group since May 2008 will be part of this information along with any other findings considered relevant. These presentations will be followed by discussions to integrate the views from industry, managers and scientists to ensure that all key aspects are taken into account for each stock/fishery.

Specific presentations are also planned on more generic topics related to the Precautionary Approach (e.g., General overview of the principles of the Precautionary Approach and of the new DFO fishery decision-making framework, Effects of changes in shrimp stocks productivity, etc.).

Documentation distributed in advance of the meeting will include the Science advice identifying the fundamental requirements of the PA and a synthesis of the work accomplished by the national working group since May 2008.

Participants

Approximately 40 participants are expected to attend the workshop including experts from DFO Science and FAM from each region and more than 15 participants from industry/co-management groups.

Documentation of the results

A Proceeding of the Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) is expected and possibly other CSAS publications depending of the outcomes of the meeting.

Annexe 1: Cadre de référence de l'atelier

Atelier national sur l'élaboration de cadres conformes à l'approche de précaution visant les stocks de crevette au Canada

Les 26 et 27 novembre 2008
Hôtel Crowne Plaza, 101, rue Lyon, Ottawa (salle de bal B)
Présidents : Ghislain Chouinard et Barry Rashotte
Coordonnateurs : Jean Landry et Lisa Setterington

Contexte

Le Canada s'est engagé sur la scène nationale et internationale à adopter une approche de précaution (AP) dans la gestion de ses pêches. Des pêches conformes à l'AP sont également exigées pour l'obtention d'une éco-certification par un organisme indépendant, laquelle est recherchée par un nombre grandissant de pêcheries partout dans le monde, et la pêche de la crevette canadienne n'y fait pas exception. À titre d'exemple, la crevette nordique de l'est de Terre-Neuve-et-Labrador et du plateau néo-écossais a été certifiée en 2008 par le *Marine Stewardship Council* (MSC), sous condition d'accomplir des progrès durant la deuxième année de la certification en ce qui a trait à l'implantation de l'approche de précaution.

En mai 2008, un groupe de travail national spécial, codirigé par le secteur des Sciences et la Gestion des pêches et de l'aquaculture (GPA) du ministère des Pêches et des Océans (MPO), a été formé dans le but d'élaborer les éléments des cadres de l'AP visant la pêche de la crevette canadienne. Ce groupe de travail comptait deux spécialistes de l'industrie de la pêche de la crevette. L'objectif visé consistait à donner l'orientation nécessaire en vue du développement de pêches de la crevette conformes à l'AP et à la nouvelle politique ministérielle, et en respectant les délais d'exécution fixés pour certaines pêches assujetties à des conditions de certification liées à l'AP.

Les principes fondamentaux qui ont guidé la tâche de ce groupe de travail spécial étaient tirés de deux documents importants produits par le MPO, soit 1) l'Avis scientifique 2006/023 énonçant les exigences minimales d'une stratégie de pêche conforme à l'approche de précaution (http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/etat/2006/SAR-AS2006_023_F.pdf) et 2) le nouveau cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution, rédigé par la GPA en 2008 en guise de document de politique pour orienter l'intégration des principes de l'AP dans la gestion des pêches canadiennes.

L'approche adoptée par le groupe de travail consistait d'abord à réaliser le travail préparatoire requis par le biais de conférences téléphoniques et d'une rencontre tenue en septembre 2008 afin de regrouper toute l'information disponible. L'atelier de novembre 2008 a été planifié dans le but d'intégrer un plus grand nombre de points de vue de l'industrie et de faire un pas en avant dans l'élaboration d'un cadre d'AP propre à chaque pêche.

Objectifs de l'atelier de novembre

Cet atelier procure une chance unique…

- de discuter des éléments essentiels du cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution (c.-à-d., le cadre de travail de l'AP) avec les gestionnaires des ressources, les scientifiques et des représentants de l'industrie de la pêche;

- d'examiner l'information la plus récente disponible sur les éléments du cadre de l'AP pour chaque stock et chaque pêche de la crevette canadienne en fonction du travail réalisé à ce jour par le groupe de travail national.

Le but n'est pas de mettre la touche finale aux éléments du cadre de l'AP (p. ex., les points de référence, les règles de capture) pour ces pêches durant l'atelier de novembre. Il est admis qu'il faudra probablement encore du travail et des processus pour terminer l'élaboration et la mise en œuvre d'un cadre propre à chaque stock et pêcherie. L'objectif de l'atelier à cet égard consiste plutôt à tirer le meilleur parti du temps imparti et de l'occasion qu'offre cette rencontre pour faire progresser le plus possible l'élaboration des tels cadres. En ce qui concerne les pêcheries assujetties à des conditions de certification liées à l'AP, l'atelier peut être considéré comme un progrès de plus pour répondre adéquatement à la condition exigeant que «*D'autres travaux devraient être entrepris afin de développer et implanter des points de référence basés sur la biologie du stock, les caractéristique de la pêche et les limites associées à l'information disponible* ».

Résultats escomptés

Il est prévu que les cadres de l'AP définitifs, élaborés pour chaque stock et pêcherie, correspondent à un ensemble complet de points de référence, de taux d'exploitation de référence et de règles de capture. Ces cadres doivent également respecter des principes clés, notamment reposer sur la meilleure information scientifique disponible, intégrer les particularités de chaque stock et pêcherie de façon à ce que les divers cadres appliqués partout au pays soient cohérents entre eux et défendables relativement aux exigences nationales et internationales liées à l'AP.

À l'issue de l'atelier de novembre, on devrait disposer de l'orientation nécessaire pour l'élaboration et la mise en œuvre des cadres individuels au sein des régions, conformément aux priorités régionales définies pour chaque pêche et établies en collaboration avec les intervenants. Au cours des prochains mois, l'administration centrale et les bureaux régionaux discuteront des délais d'exécution pour la réalisation de ces tâches dans le contexte d'une approche globale pour la progression et la mise en œuvre du cadre de l'AP dans les pêches canadiennes.

Approche proposée et documentation en vue de la réunion

Chaque équipe régionale (Sciences et GPA) préparera une présentation couvrant les aspects essentiels (p. ex., l'information biologique, le contexte de gestion, l'approche possible pour définir un cadre de l'AP visant un stock ou une pêche en particulier, les principales lacunes, le travail encore à effectuer, les délais d'exécution prévus afin de terminer le travail, etc.). Les résultats du travail préliminaire réalisé par le groupe de

travail depuis mai 2008 feront partie de cette information ainsi que toute autre découverte jugée pertinente. Ces présentations seront suivies de discussions visant à intégrer les points de vue de l'industrie, des gestionnaires et des scientifiques afin d'assurer que tous les aspects essentiels sont pris en considération pour chaque stock et pêcherie.

Des présentations particulières portant sur des sujets généraux liés à l'AP sont également au programme (p. ex., un aperçu global des principes de l'AP et du nouveau cadre décisionnel pour les pêches du MPO, les effets des changements dans la productivité des stocks de crevette, etc.).

Parmi les documents distribués avant la réunion, mentionnons l'avis des Sciences énonçant les exigences fondamentales de l'AP ainsi qu'une synthèse du travail accompli depuis mai 2008 par le groupe de travail national.

Participants

Environ 40 participants sont prévus à l'atelier, notamment des spécialistes du secteur des Sciences et de la GPA de chaque région du MPO et plus de 15 participants de l'industrie et des groupes de cogestion.

Documentation des résultats

Un compte rendu du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) devrait être produit et peut-être d'autres publications du SCCS selon les résultats de la réunion.

Appendix 2: Agenda of the workshop (November 26-27, 2008)

Workshop on the development of Precautionary Approach frameworks for Canadian Shrimp and Prawn Stocks

Crowne Plaze Hotel, 101 Lyon Street, Ottawa (Ballroom B)
Chairpersons: Ghislain Chouinard and Max Stanfield (Day 1)/ Barry Rashotte (Day 2)
Coordinators: Jean Landry and Lisa Setterington

Wednesday, November 26

09:30 Welcome and Introduction (Co-chairs and N. Bouffard)

General topics of interest in the context of the development of PA frameworks

09:45 General overview of the principles of the Precautionary Approach and of the DFO fishery decision-making framework incorporating the Precautionary Approach (M. Clemens)
Description of the general principles of the PA approach and the context of this new policy in DFO.
10:15 General overview of the PA initiative on shrimp and prawns (G. Chouinard)
Description of the context of the initiative and the key outcomes of the work accomplished by the national working group since May 2008.
10:45 Health Break
11:00 Discussion
General discussion/questions about the PA Framework, this initiative on shrimp/prawns and the objectives of this workshop. In particular, the views of industry on this matter.
11:15 Effects of productivity changes (P. Shelton)
12:45 Lunch (not provided)
01:45 Environmental conditions and shrimp stock recruitment and productivity (P.Koeller)
02:45 Exploitation rates in the Healthy and Critical zones (G. Chouinard)
03:15 Health Break

Overview of the relevant information available for each stock/fishery of concern

Brief presentations covering the key aspects (e.g., biological information, management context, potential approach and timelines to develop a PA framework for each stock/fishery of concern, etc.).These presentations will be followed by discussions to integrate the views from industry, managers and scientists for each stock/fishery.

03:30 West Coast Shrimp Stocks (Lead author: D. Rutherford)
04:15 West Coast Prawn Stocks (Lead author: D. Rutherford)

End at 5:00 pm

Thursday, November 27

Overview of the relevant information available for each stock/fishery of concern (continue from day 1).

09:00 Gulf of St. Lawrence shrimp (L. Savard / D. Boisvert)
10:00 Eastern Scotian Shelf shrimp (M. Eagles)
10:30 Health Break
10:45 Eastern Newfoundland and Labrador (D. Orr / H. Bishop)

12:00 Lunch (not provided)

01:00 Arctic stocks (T. Siferd)

01:30 General discussion on topics of interest

Possibility to complete the discussion on some key topics or to highlight particular aspects that may have not been raised during the discussions on the various stocks. This discussion should help ensure that we take into account all the relevant aspects to Science, Management, and especially Industry, in the development of PA compliant fisheries.

03:15 Health Break

03:30 Wrap-up
What are the key common principles that should guide the completion of the various frameworks?
What is missing to consider that we have a comprehensive framework for each fishery?
What are the key gaps and uncertainties?
Further work required?
What would be realistic timelines to complete the development and the implementation of the various frameworks?
Specific processes/road map to complete the work for the various fisheries?
Documentation from the workshop
Status of the national working group

End at 5:00 pm

Annexe 2: Agenda de l'atelier (26 et 27 Novembre 2008)

Atelier sur l'établissement de cadres fondés sur l'approche de précaution pour les stocks de crevettes canadiens

Hôtel Crowne Plaza, 101 rue Lyon, Ottawa (Ballroom B)
Présidents : Ghislain Chouinard et Max Stanfield (jour 1) / Barry Rashotte (jour 2)
Coordonnateurs : Jean Landry et Lisa Setterington

Mercredi 26 novembre

09 h 30 Mot de bienvenue et introduction (coprésidents et N. Bouffard)

Sujets d'intérêts généraux dans le contexte de l'établissement de cadres de gestion fondés sur l'approche de précaution.

09 h 45 Aperçu général des principes de l'approche de précaution et du cadre décisionnel du MPO intégrant l'approche de précaution (M. Clemens)
Description des principes généraux de l'approche de précaution et du contexte entourant cette nouvelle politique au MPO.

10 h 15 Aperçu général de l'initiative de l'approche de précaution pour les crevettes (G. Chouinard)
Description du contexte entourant cette initiative et des principaux résultats des travaux accomplis par le groupe de travail national depuis mai 2008.

10 h 45 Pause

11 h 00 Discussion
Discussion et questions sur le cadre de gestion de l'approche de précaution, l'initiative portant sur les crevettes et les objectifs du présent atelier. En particulier, on se penchera sur les points de vue de l'industrie à ce sujet.

11 h 15 Effets des changements dans la productivité (P. Shelton)

12 h 45 Pause repas (non fourni)

01 h 45 Conditions environnementales et taux de recrutement et de productivité du stock de crevettes (P. Koeller)

02 h 45 Taux d'exploitation dans les zones saine et critique (G. Chouinard)

15 h 15 Pause

Aperçu des renseignements pertinents disponibles pour chaque stock/pêcherie.

Brèves présentations couvrant les aspects clés (p. ex., données biologiques, contexte de gestion, approche potentielle et délais relativement à l'élaboration d'un cadre de gestion fondé sur l'approche de précaution pour chaque stock/pêcherie, etc.). Ces présentations seront suivies de discussions, afin d'intégrer les points de vue de l'industrie, des gestionnaires et des scientifiques pour chaque stock/pêcherie.

15 h 30 Stocks de crevettes de la côte Ouest (Auteur principal : D. Rutherford)

16 h 15 Stocks de crevettes roses de la côte Ouest (Auteur principal : D. Rutherford)

Levée de la séance à 17 h 00

Jeudi 27 novembre

Aperçu des renseignements pertinents disponibles pour chaque stock/pêcherie (suite du jour 1).

09 h 00 Crevette du golfe du Saint-Laurent (L. Savard / D. Boisvert)
10 h 00 Crevette de l'est du plateau néo-écossais (M. Eagles)
10 h 30 Pause
10 h 45 Est de Terre-Neuve et Labrador (D. Orr / H. Bishop)

12 h 00 Pause repas (non fourni)

13 h 00 Stocks de l'Arctique (T. Siferd)
13 h 30 Discussion générale sur des sujets d'intérêt
Possibilité de poursuivre la discussion sur certains sujets clés ou de souligner certains aspects qui n'ont peut-être pas été soulevés durant les discussions sur les différents stocks. Cette discussion doit nous permettre de nous assurer que nous tenons compte de tous les aspects pertinents de la science, de la gestion et surtout, de l'industrie dans l'établissement de pêches conformes à l'approche de précaution.
15 h 15 Pause
15 h 30 Récapitulation
Quels sont les grands principes communs qui doivent guider l'élaboration des différents cadres?
Quels sont les éléments manquants à l'obtention d'un cadre complet pour chaque pêcherie?
Quelles sont les principales lacunes et incertitudes?
Quels autres travaux sont nécessaires?
Quels seraient les délais raisonnables pour finaliser et implanter les divers cadres? Processus particuliers pour achever les travaux pour les différentes pêcheries?
Documentation des résultats de l'atelier.
Situation du groupe de travail national.

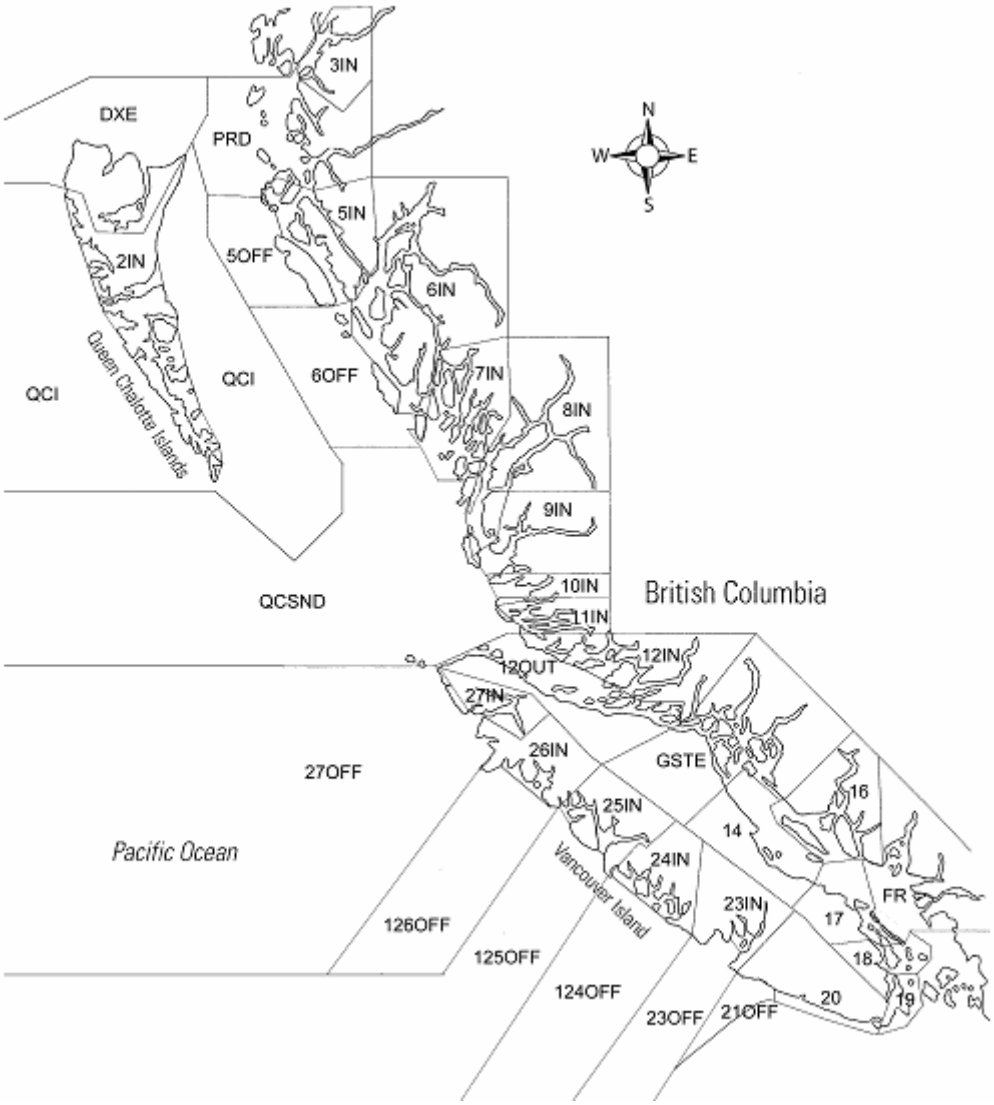
Levée de la séance à 17 h 00

Appendix 3 : Workshop Participants
Annexe 3 : Participants à l'atelier

Affiliation, DFO Region / Affiliation, Région du MPO	Last name/ Nom de famille	First Name/ Prénom
Science / Sciences		
Central & Arctic / Centre et Arctique	Siferd	Tim
Maritimes	Koeller	Peter
National Capital Region / Région de la Capitale Nationale	Chouinard	Ghislain
National Capital Region / Région de la Capitale Nationale	Gillis	Dave
National Capital Region / Région de la Capitale Nationale	Landry	Jean
National Capital Region / Région de la Capitale Nationale	Rice	Jake
Newfoundland and Labrador / Terre-Neuve et Labrador	Orr	David
Newfoundland and Labrador / Terre-Neuve et Labrador	Shelton	Peter
Newfoundland and Labrador / Terre-Neuve et Labrador	Stansbury	Don
Pacific / Pacifique	Kronlund	Rob
Pacific / Pacifique	Rutherford	Dennis
Quebec / Québec	Savard	Louise
Fisheries and Aquaculture Management / Gestion des Pêches et de l'Aquaculture		
Central & Arctic / Centre et Arctique	Courchesne	Sandra
Gulf / Golfe	Ruest	Richard
Maritimes	Eagles	Michael
National Capital Region / Région de la Capitale Nationale	Bouffard	Nadia
National Capital Region / Région de la Capitale Nationale	Clemens	Marc
National Capital Region / Région de la Capitale Nationale	Setterington	Lisa
National Capital Region / Région de la Capitale Nationale	Rashotte	Barry
National Capital Region / Région de la Capitale Nationale	Stanfield	Max
Newfoundland and Labrador / Terre-Neuve et Labrador	Bishop	Heather
Quebec / Québec	Boisvert	Daniel
Quebec / Québec	Morin	Bernard
Industry and Co-management / Industrie et co-gestion		
Association des capitaines-propriétaires de la gaspésie	Bond	O'Neil
Association des crevettiers Acadiens du Golfe	Roussel	Eda
Association of Seafood producers	Butler	Derek
Canadian Association of Prawn Producers	Chapman	Bruce
CEO, Baffin Fisheries Coalition	Ward	Jerry
Clearwater Seafoods Limited Partnership	Penney	Christine
Fish, Food and Allied Workers Union	Sullivan	Keith
Fish, Food and Allied Workers Union	Spence	Dwight
Makivik Corporation	Greig	Neil
Northern Coalition	Perry	Rosalind
Nunavut Wildlife Management Board	Justus	Joe
Pacific Coast Shrimpers' Cooperative Association	Clayton	Lorne
Pacific Prawn Fishermen's Association	Sporer	Chris
The Atlantic Canadian Mobile Shrimp Association AND Association des crevettiers acadiens du Golfe	Légère	Michel

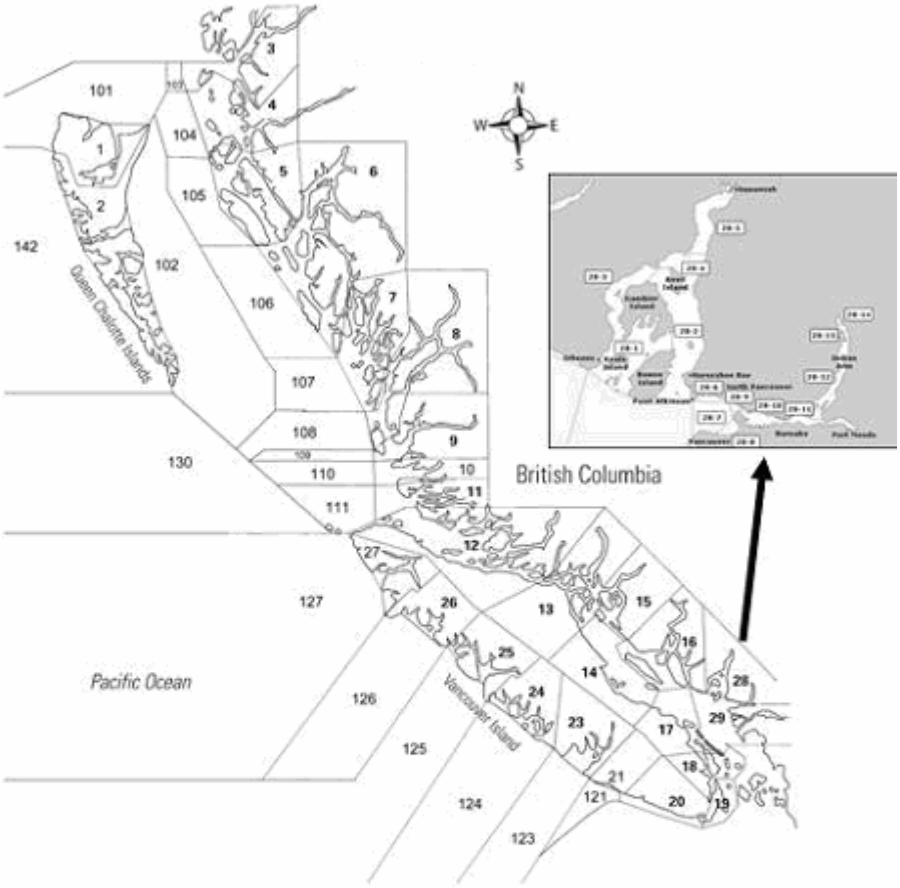
Appendix 4: Shrimp and Prawn Management Areas

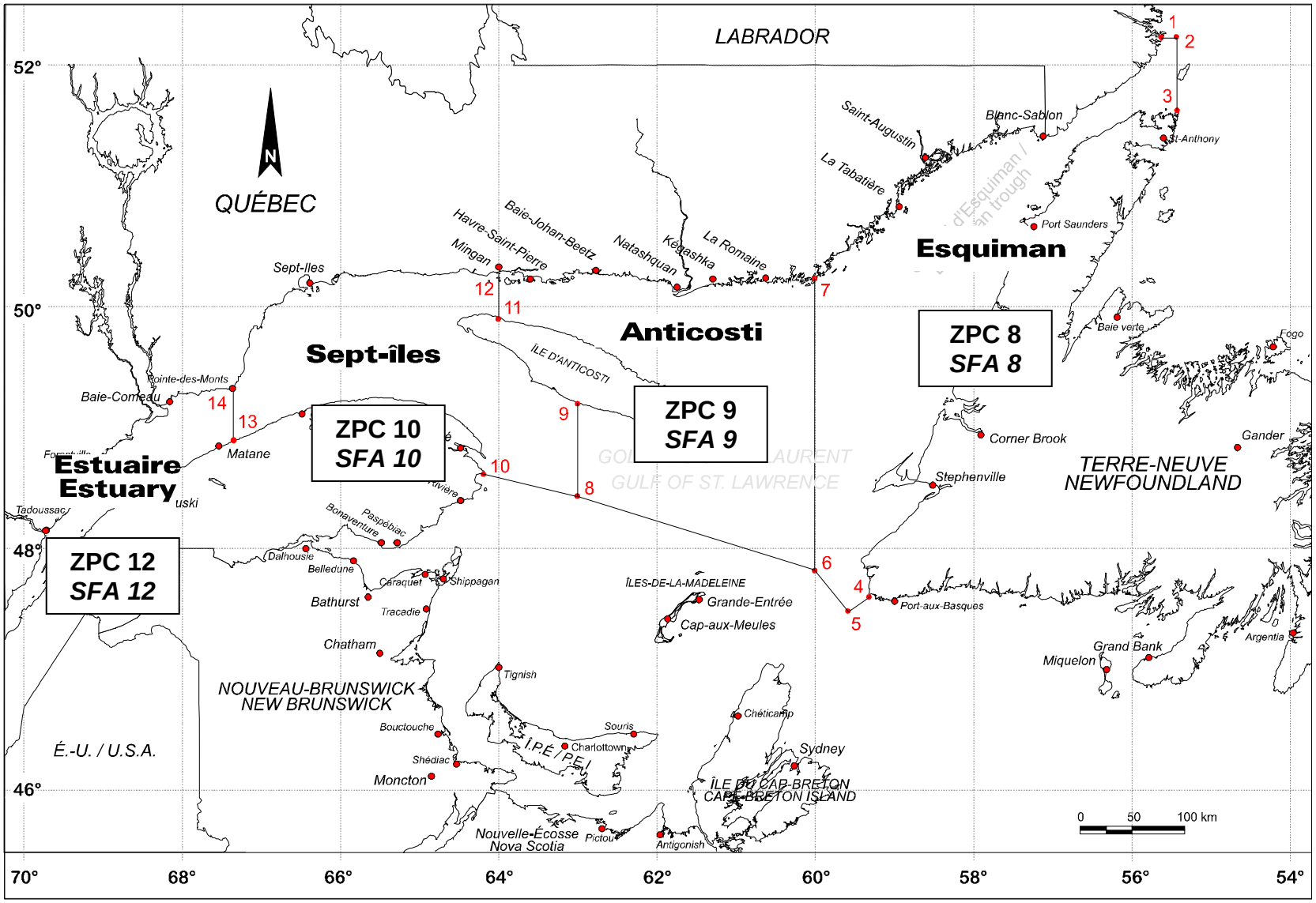
PACIFIC SHRIMP



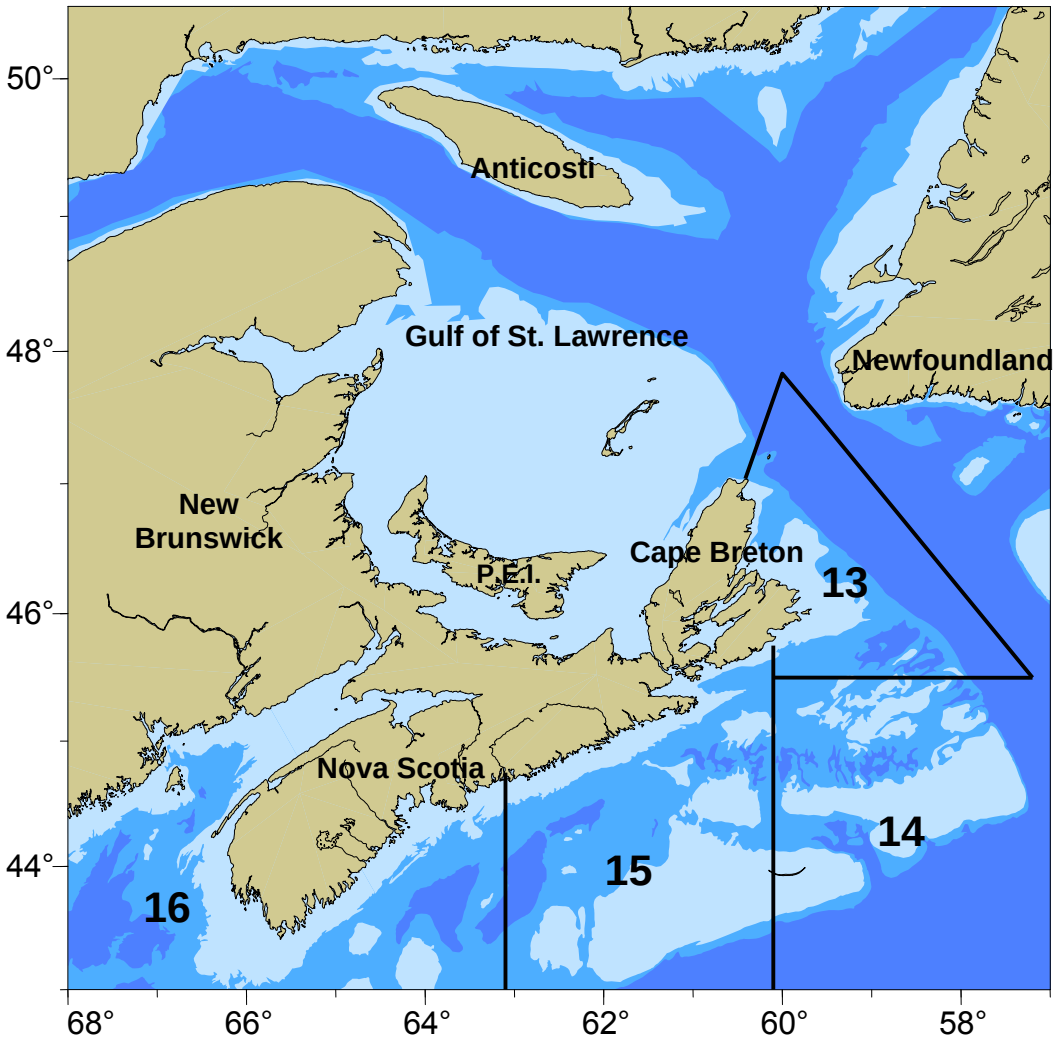
DXE: Dixon Entrance;
FR: Fraser;
GSTE: Georgia Strait East;
IN: Inshore;
OFF: Offshore;
PRD: Prince Rupert District;
QCI: Queen Charlotte Islands;
QCSND: Queen Charlotte Sound.

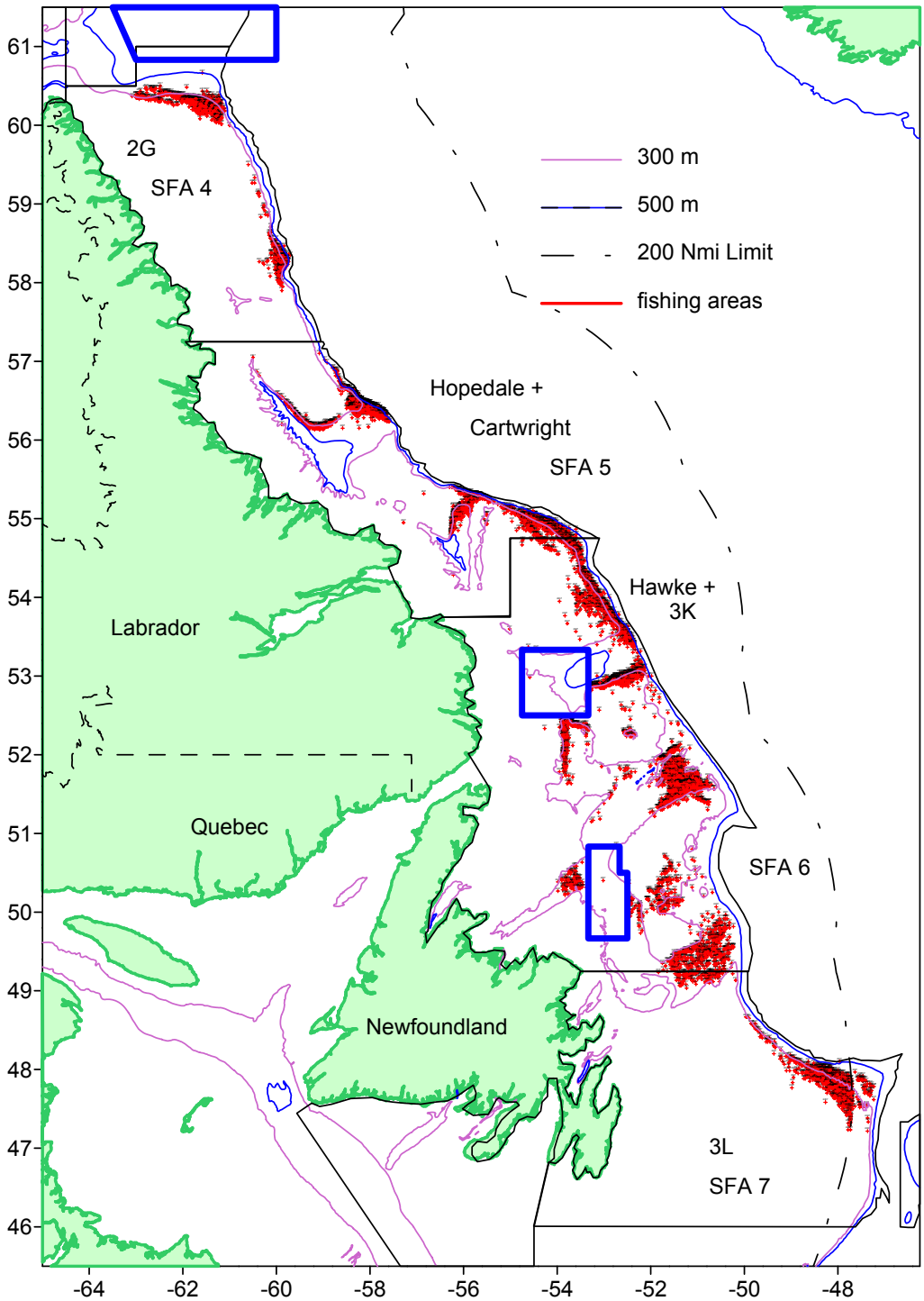
PACIFIC PRAWN



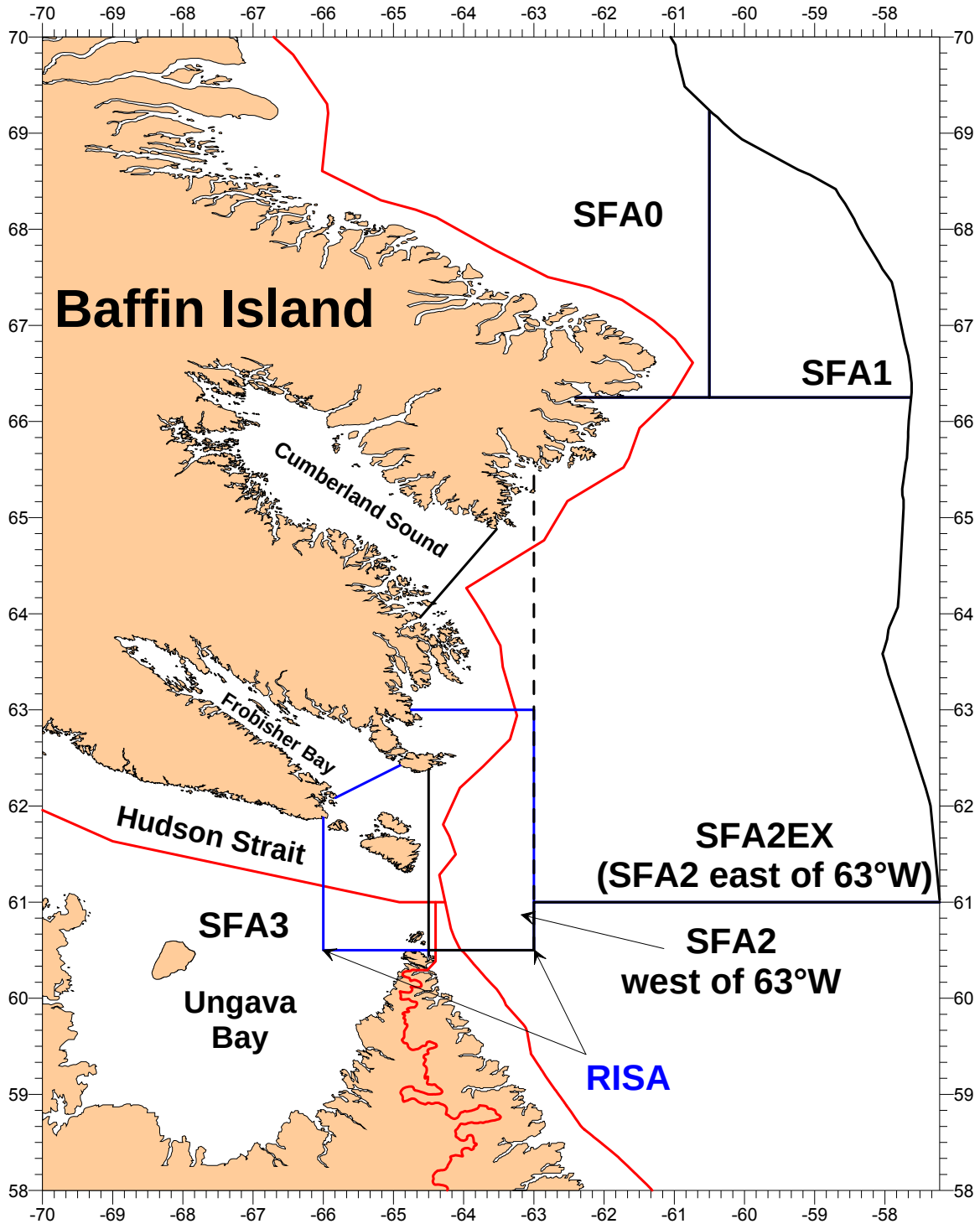

LABRADOR
QUÉBEC
N
Saint-Augustin
Blanc-Sablon
St-Anthony
La Tabatière
Port Saunders
Esquiman
Havre-Saint-Pierre
Baie-Johan-Beetz
Mingan
Natashquan
Kegashka
La Romaine
Sept-Iles
Sept-îles
Anticosti
ÎLE D'ANTICOSTI
ZPC 8
SFA 8
ZPC 9
SFA 9
ZPC 10
SFA 10
ZPC 12
SFA 12
Baie verte
Fogo
Pointe-des-Monts
Baie-Comeau
Matane
Estuaire
Estuary
Tadoussac
Corner Brook
Gander
Stephenville
TERRE-NEUVE
NEWFOUNDLAND
Bonaventure
Paspébiac
Dalhousie
Belledune
Caraquet
Shippagan
Bathurst
Tracadie
Chatham
ÎLES-DE-LA-MADELEINE
Grande-Entrée
Cap-aux-Meules
Port-aux-Basques
Grand Bank
Miquelon
Argentia
NOUVEAU-BRUNSWICK
NEW BRUNSWICK
Tignish
Souris
Charlottown
I.P.É / P.E.I.
Bouctouche
Shédiac
Moncton
Chéticamp
Sydney
ÎLE DU CAP-BRETON
CAPE-BRETON ISLAND
É.-U. / U.S.A.
Nouvelle-Écosse
Nova Scotia
Pictou
Antigonish
0 50 100 km
52°
50°
48°
46°
70°
68°
66°
64°
62°
60°
58°
56°
54°

EASTERN SCOTIAN SHELF SHRIMP



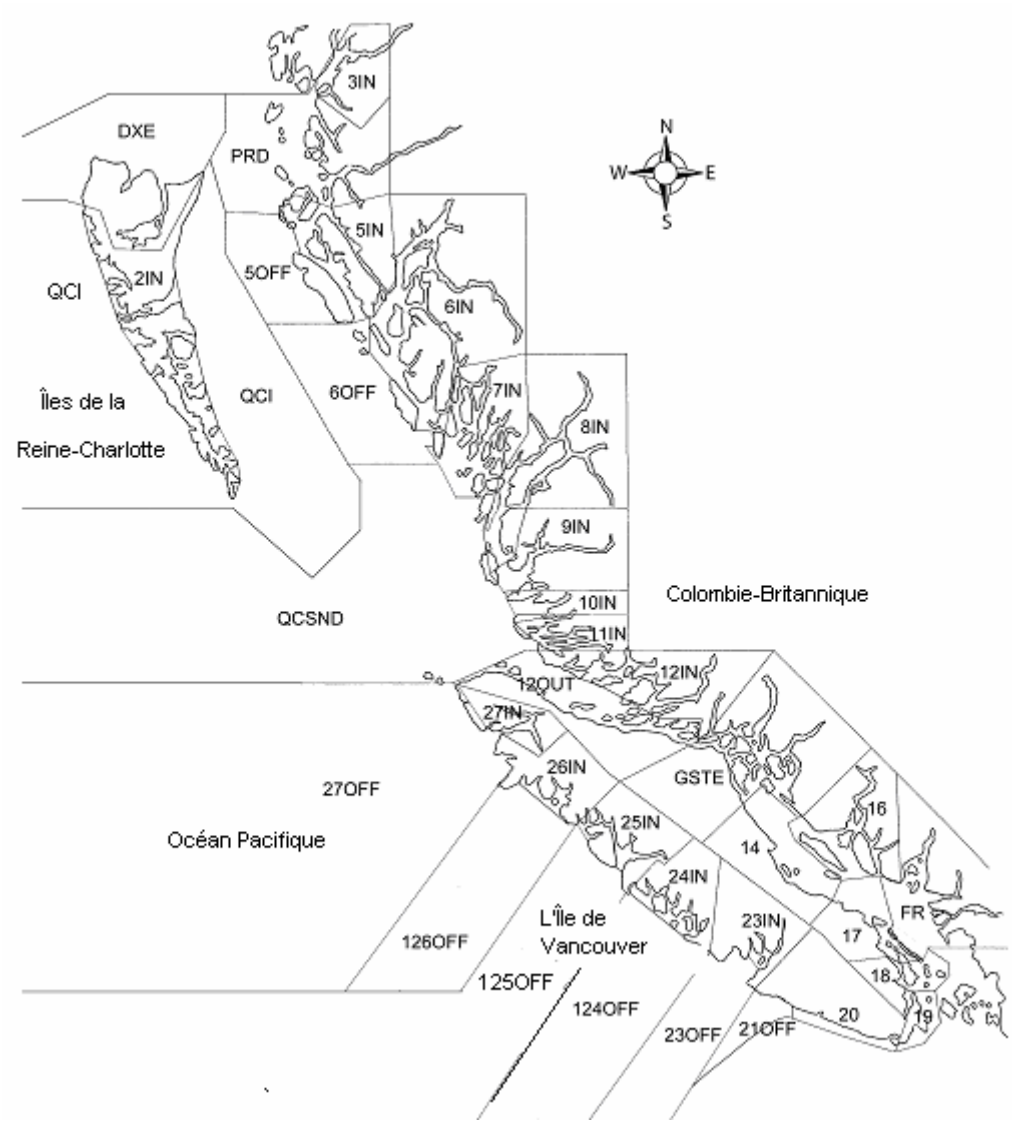


Map of northern shrimp fishing areas (SFAs) including the 2G, Hawke Channel and Funk Island Deep closed areas. The north-eastern part of 2G was voluntarily closed by the large vessel shrimp fishing fleet to protect coral. The Funk Island Deep closed area is mandatory for small vessels and voluntary for large vessels. The red crosses indicate large and small vessel fishing positions.

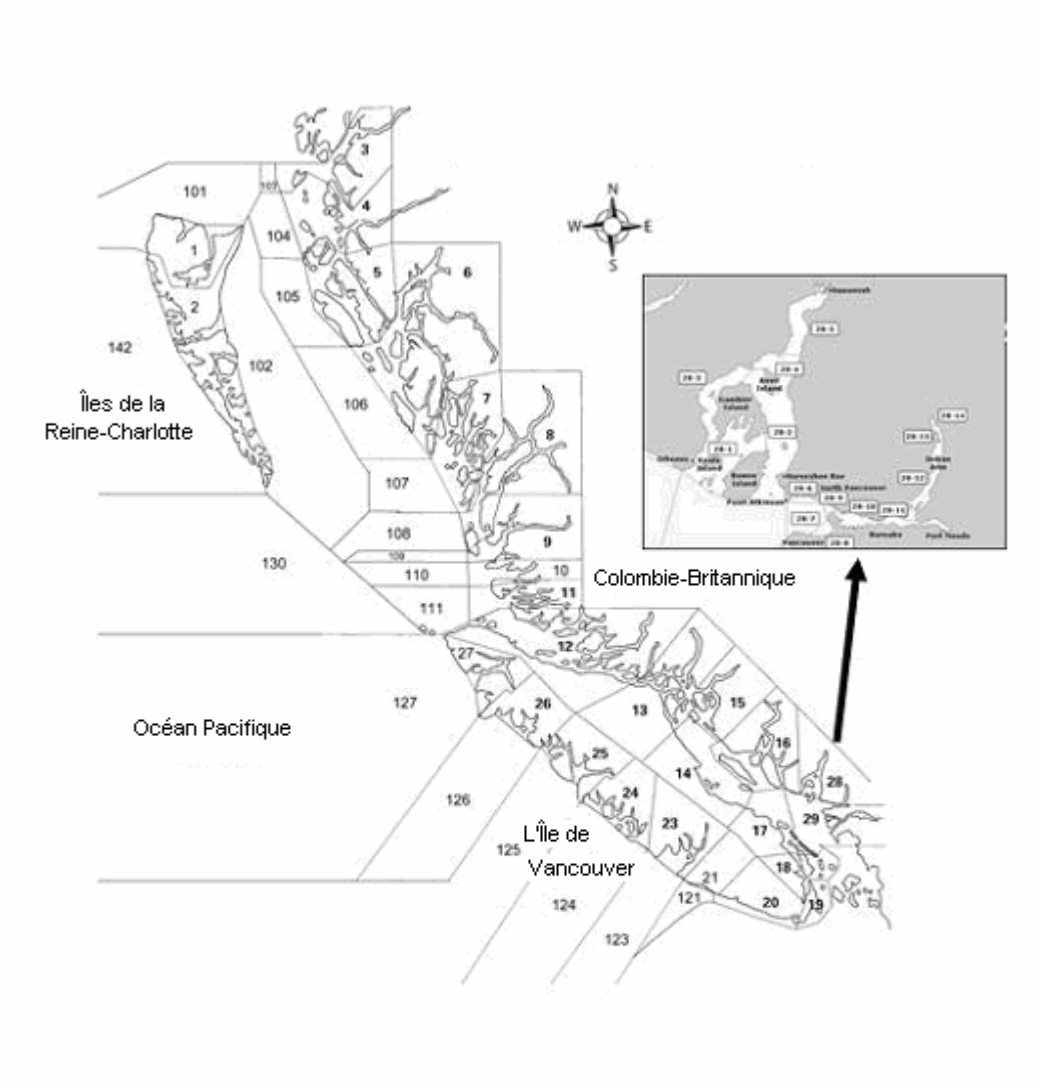

Baffin Island
SFA0
SFA1
Cumberland Sound
Frobisher Bay
Hudson Strait
SFA2EX
(SFA2 east of 63°W)
SFA2
west of 63°W
SFA3
Ungava
Bay
RISA

<u>Annexe 4</u>: Zones de gestion de la crevette et de la crevette tachetée

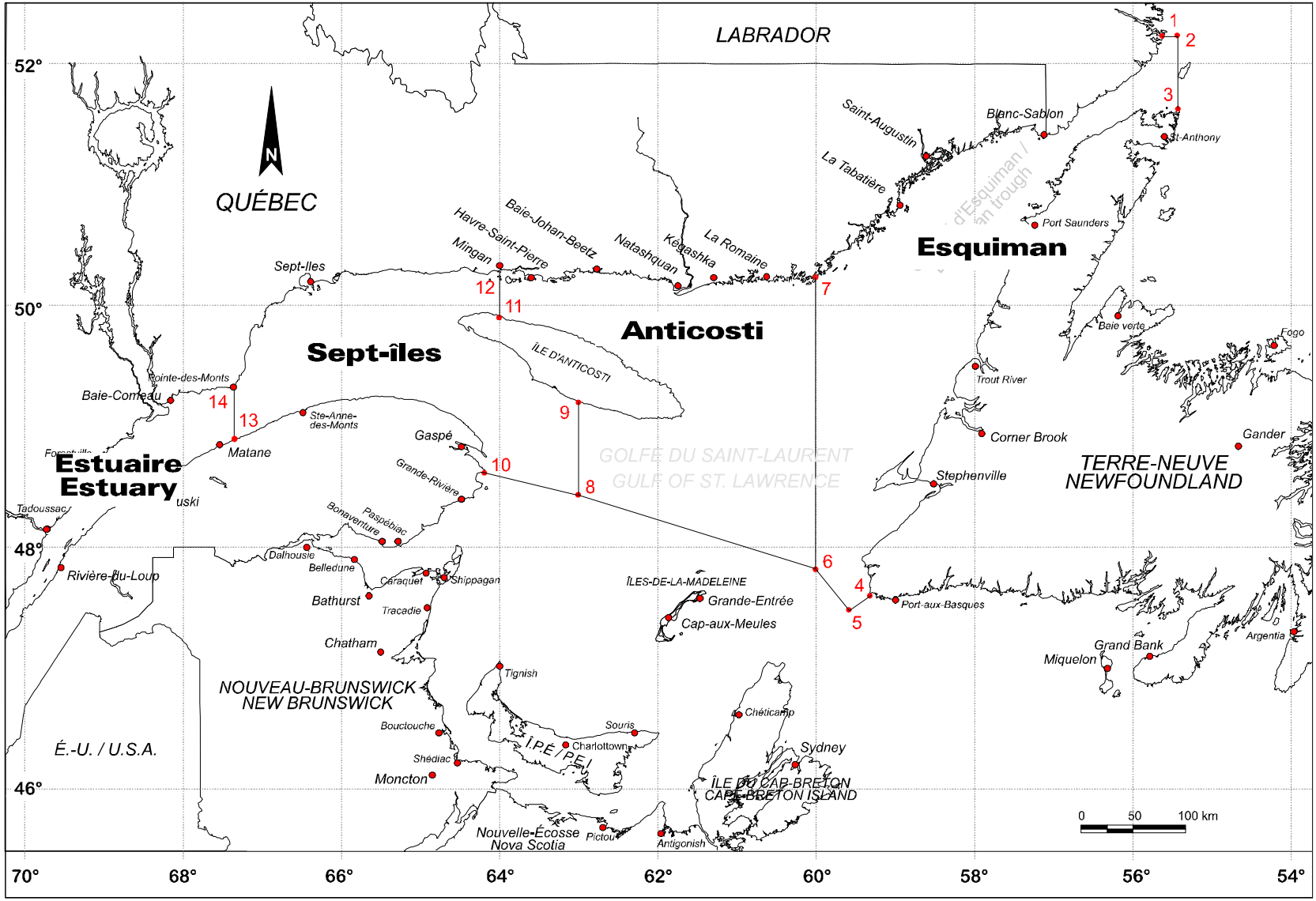
CREVETTE DU PACIFIQUE

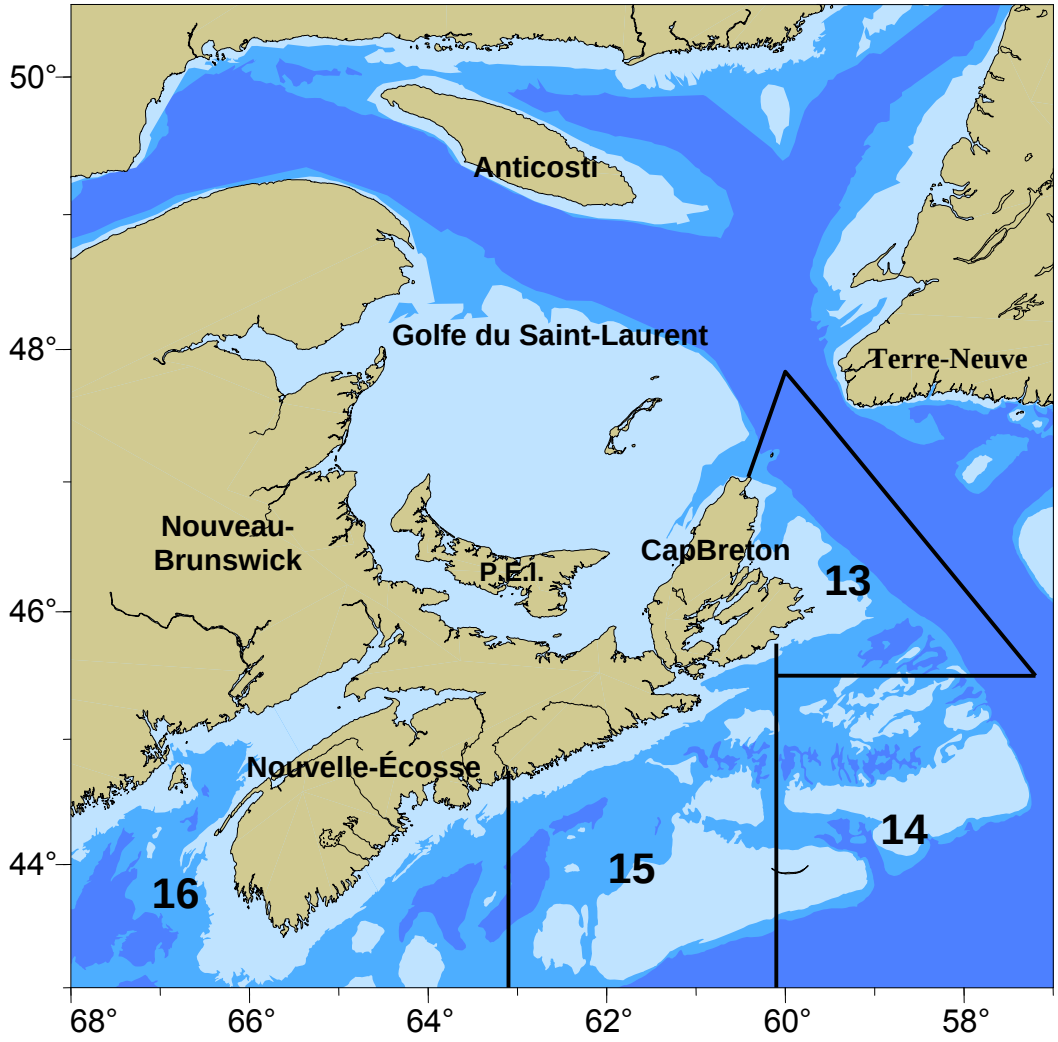


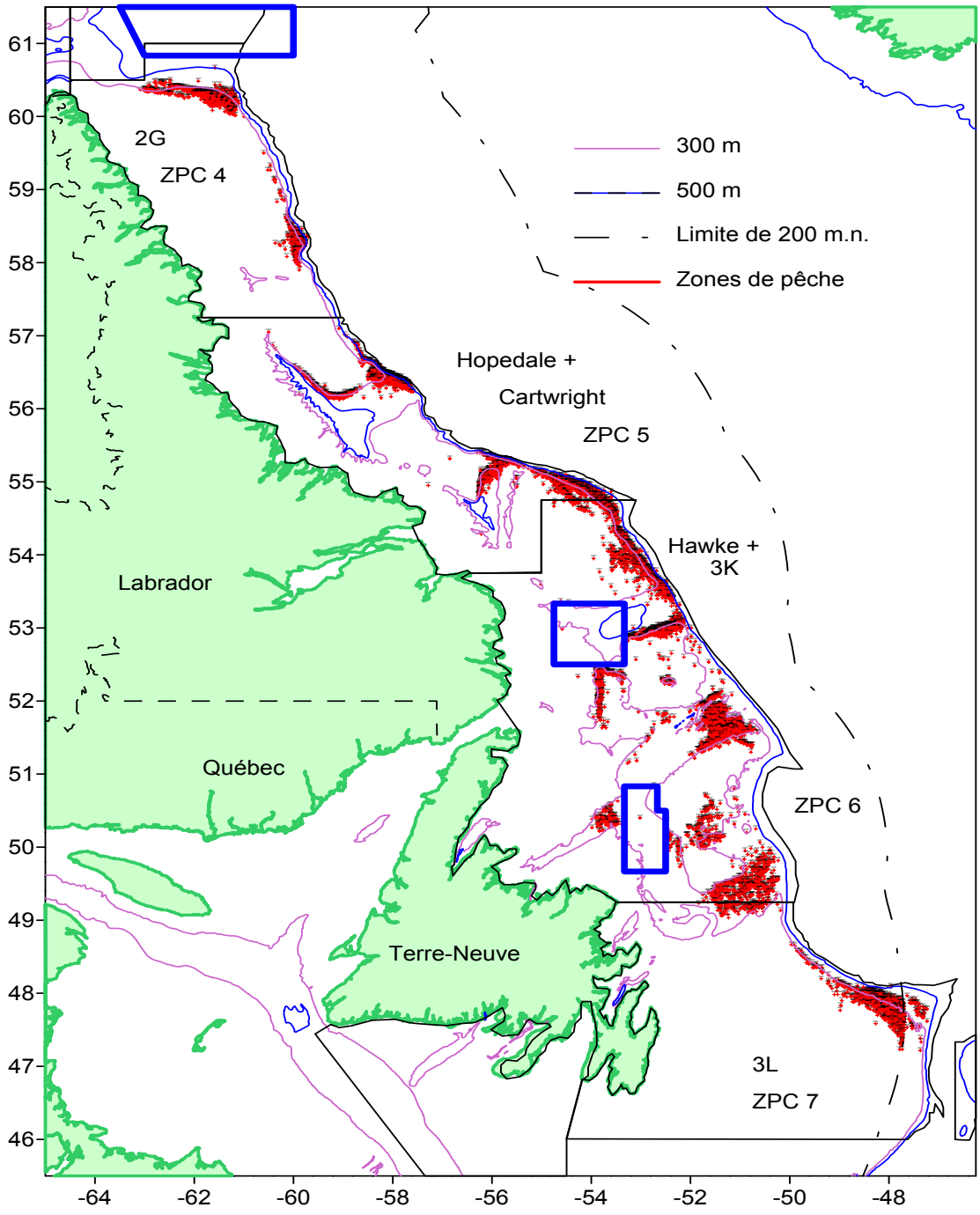
DXE: entrée Dixon;
FR: Fraser;
GSTE: est du Détroit de Georgia;
IN: eaux côtières;
OFF: eaux du large;
PRD: District de Prince Rupert;
QCI: Îles de la Reine-Charlotte;
QCSND: Détroit de la Reine-Charlotte.


Îles de la
Reine-Charlotte
Colombie-Britannique
Océan Pacifique
L'Île de
Vancouver
N
S
W
E

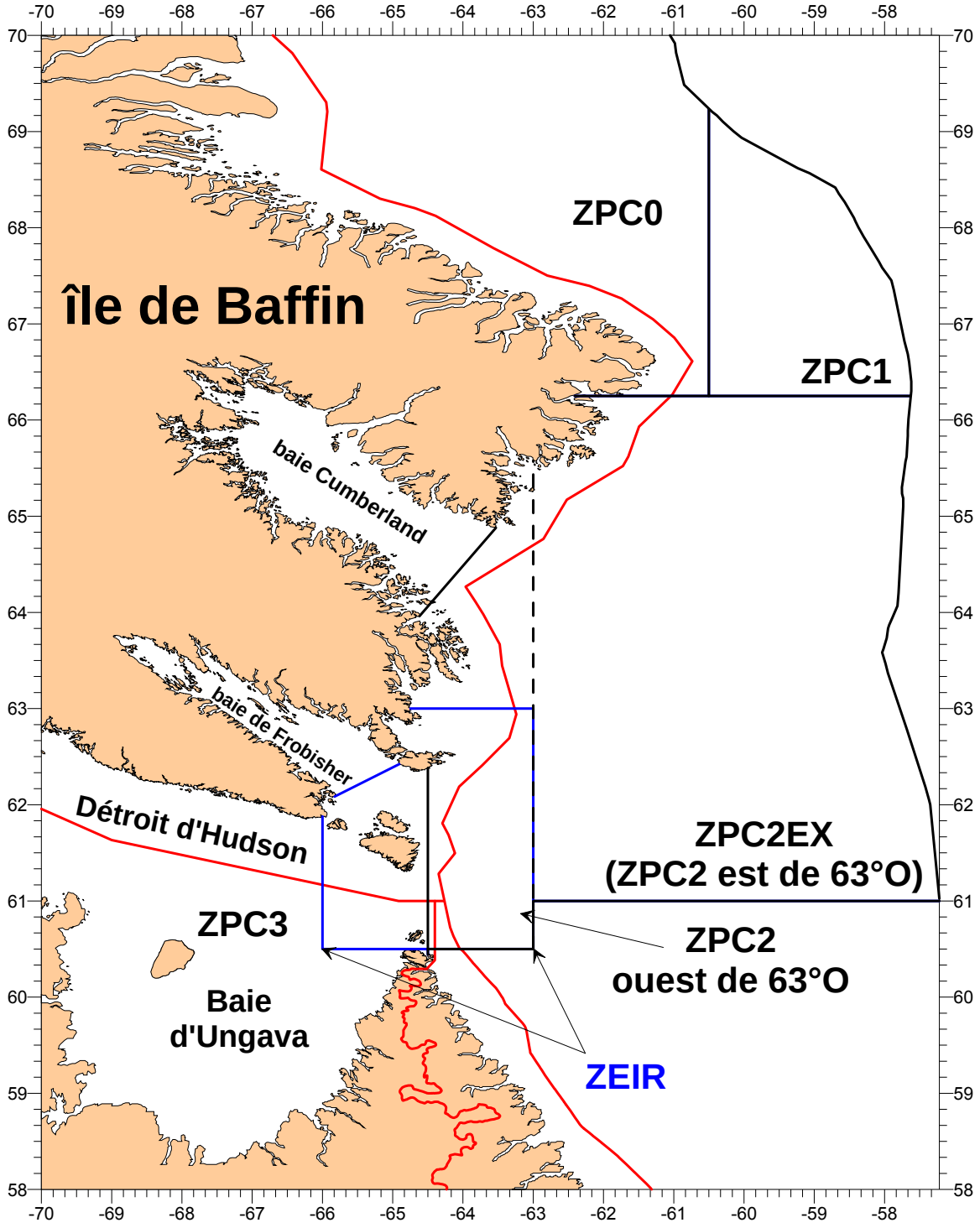
CREVETTE DU GOLFE DU SAINT-LAURENT




50°
48°
46°
44°
68°
66°
64°
62°
60°
58°
Anticosti
Golfe du Saint-Laurent
Terre-Neuve
Nouveau-
Brunswick
P.É.I.
CapBreton
13
14
15
16
Nouvelle-Écosse



Carte des zones de pêche de la crevette nordique (ZPC) incluant la zone 2G et les zones profondes fermées du chenal Hawke et des Îles Funk. La portion nord-est de 2G a été fermée sur une base volontaire par la flotte de grands crevettiers afin de protéger les coraux. La fermeture au niveau des Îles Funk est obligatoire pour les petits navires et sur une base volontaire pour les grands navires. Les croix rouges indiquent les positions de pêche des petits et grands navires.


ZPC0
île de Baffin
ZPC1
baie Cumberland
baie de Frobisher
Détroit d'Hudson
ZPC2EX
(ZPC2 est de 63°O)
ZPC3
ZPC2
ouest de 63°O
Baie
d'Ungava
ZEIR

Appendix 5: Synthesis of the preparatory work done previous to the meeting by the national working group on the Precautionary Approach

---

Developing the elements of Precautionary Approach frameworks for Canadian Shrimp and Prawn stocks/fisheries

Introduction

Canada is committed to use the Precautionary Approach (PA) in managing stocks consistent with the *United Nations Fish Stock Agreement* (UNFSA) which entered into force in 2001. Canada's commitment to international agreements is not the only reason to develop and implement the elements of sustainable and PA compliant fisheries. As demand increases for fishery products from sustainable practices, fisheries certification is rapidly emerging around the world as a requirement to securing market access for many fisheries and particularly (but not solely) the ones relying on export markets.

Three shrimp fisheries in Canada have recently received Marine Stewardship Council (MSC) certification – northern shrimp (areas 5 to 7), Scotian Shelf shrimp (areas 13 to 15), and Gulf of St. Lawrence shrimp (areas 9, 10 and 12). For the northern shrimp and Scotian Shelf shrimp fisheries, this certification is associated with specific conditions requiring progress being made in terms of implementation of the PA within the second year of certification.

In 2006, DFO released the Science Advisory Report 2006/023 ("A harvest strategy compliant with the Precautionary Approach") that identifies the minimal requirements for harvesting strategies to be compliant with the PA (see Figure 1 for more details). Subsequently, Fisheries and Aquaculture Management (FAM), in collaboration with DFO Science, developed a decision-making framework incorporating the PA for the key harvested stocks managed by Fisheries and Oceans Canada. This policy document will form the basis to guide the incorporation of PA principles in the management of Canadian fisheries (see Table 1 for more details).

The PA Framework

The PA framework identifies three stock status zones (Critical, Cautious and Healthy) delimited by a limit reference point (LRP) and an upper stock reference (USR - see diagram in Figure 1). The LRP is the level below which stock productivity is sufficiently impaired to cause serious harm to the resource. The zone below the LRP corresponds to the Critical zone. In this zone, management actions must promote stock growth and the removals by all human sources must be kept to the lowest possible level. A rebuilding plan must also be in place with the aim of having a high probability of the stock growing out of the Critical zone within a reasonable timeframe. The USR delimits the Healthy and Cautious zones. When the stock is below the USR (i.e., in the Cautious zone) the removal rate should be reduced to promote stock rebuilding towards the Healthy zone.

The Framework requires the identification of a maximum removal rate for each zone and the development of pre-agreed decision rules and management actions to be applied depending on the situation of the stock and the fishery. Management decisions and actions will take into account both biological and socio-economic factors, where

appropriate, with the emphasis between the two varying depending on the status of the stock (see Table 1 for more details). There is some flexibility in the choice of the relevant management measures that are agreed in advance and part of a PA framework (e.g., changes in fishing season, possible time-area closures when specific conditions are met, type of monitoring, etc.). Within this context, the general long term objective is to maintain the biomass of the stock in the Healthy zone and avoid falling in the Critical zone with a high degree of probability thereby forming the basis for a sustainable and prosperous fishery.

The initiative on shrimp and prawn stocks

In May 2008, a special working group, co-lead by DFO Science and Fisheries and Aquaculture Management and involving two experts from industry, was established to develop the elements of the PA framework for Canadian shrimp and prawn fisheries. The objective was to provide the necessary guidance for the establishment of PA compliant shrimp fisheries according to the timelines related to the fisheries under eco-certification and affected by PA-related conditions.

The working group conducted preparatory work (e.g., gathering of the information available on each stock/fishery, preliminary analysis, etc.) through four conference calls during summer 2008 and one workshop in Ottawa (September 9-10, 2008) to consolidate the information available.

The group has explored various approaches to define the appropriate levels of shrimp and prawn stocks that could correspond to PA reference points and to identify potential harvest decision rules for each zone of the Framework. This work was also the opportunity to identify particular aspects requiring more analysis and discuss the potential approach to modify the frameworks once they are implemented as additional information becomes available. The latter statement is particularly important because it reflects one fundamental aspect of this initiative i.e., there will always be gaps in our knowledge and the uncertainties must be taken into consideration in defining a PA framework. However, these gaps and uncertainties should not be an impediment to implement PA compliant fisheries on a short-term basis using the best information currently available.

Approach used in the preparatory phase

The group first examined the information available on shrimp biology and the levels of biomass and exploitation rates experienced in the past for the different stocks to identify potential reference points and harvest rules based on the best information available on stock biology and fishery characteristics. In some cases, historical data series (commercial fishery and DFO surveys) from the last 3 decades were used. Efforts were also made to link the information available on environmental conditions (i.e., that could potentially affect the productivity of the stock) and ecosystem (e.g., abundance of predators).

Common metrics were identified as a starting point to develop the PA frameworks: the **biomass** (e.g., fishable biomass, total biomass or biomass of females) as an indicator of stock productivity, the **index of recruitment** to provide future perspectives about the stock, and the **exploitation rates**.

The working group also explored a more generic approach of defining reference points and harvest rates through the use of proxies approximating biomass and exploitation levels at maximum sustainable yield (MSY). According to this approach, biomass and harvest levels corresponding to 40% and 80% of MSY conditions were first examined as potential limit reference points and upper stock reference, respectively.

The group did not identify a particular rationale to justify the use of these specific percentages compared to similar generic approaches currently used internationally. For example, NAFO (Northwest Atlantic Fisheries Organization) uses 15% of maximum biomass of females (considered to correspond approximately to 30% B_{MSY}) as a limit reference point and an upper stock reference likely around B_{MSY}. However, no particular rationale justifying this approach has been made available to the group. The New Zealand uses a default target (around which the stock should fluctuate) corresponding to B_{MSY} or better, a default soft limit at 50% B_{MSY} or 20% B_0[1] (whichever is greater) and a default hard limit at 25% B_{MSY} or 10% B_0 (whichever is greater) (Shelton and Sinclair, 2008)[2]. The New Zealand approach implies different percentages for the reference points but these choices are also modulated by specific decision rules. Their soft limit, corresponding approximately to the middle of the Cautious zone of the Canadian framework, triggers a requirement for a rebuilding plan that would recover the stock to the target within a specified period of time. Their hard limit corresponds to the level below which fisheries should be considered for closure. The PA working group recognized that both the reference points and the harvest/decision rules can not be defined in total isolation and that more discussion/work was needed to evaluate the various potential approaches available according to the requirements of the Canadian PA framework.

Given the lack of information on specific stock productivity measures, the lowest biomass of spawners ever observed for a given stock where a recovery was observed (commonly called B_{LOSS}) was also suggested as a potential limit reference point. The justification for this approach is that we should avoid reducing a stock to below a level which was never experienced before because the dynamics in that range are unknown.

However, some participants considered that the proposed approach using B_{LOSS} does not adequately take into account the fact that the period associated to B_{LOSS} corresponds to a period where the predator/prey ratio was considered to be in balance and the risk of excessive exploitation rate was considered to be low. An approach incorporating knowledge of stock productivity and/or a meaningful indicator of relative stock status going further back in time might also provide sufficient scientific justification for a limit reference point lower than B_{LOSS}.

As part of this approach, the level of biomass reached in the early 2000s for some stocks (e.g., Gulf of St. Lawrence and Eastern Newfoundland stocks), which appeared to plateau while recruitment remained relatively constant and high, was suggested as a potential upper stock reference. For example, in the Sept-Iles fishing area, an upper stock reference based on biomass level in the 1998-2003 period could correspond to 45,000 t. In 2007, the survey index biomass for this stock was about 70,000 t, more than 50% higher than the upper stock reference. This would indicate that the Sept-Iles shrimp

[1] Biomass corresponding to a virgin stock.

[2] Shelton, P.A. and Sinclair, A.F. 2008. It's time to sharpen our definition of sustainable fisheries management. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65:2305-2314.

stock is well into the Healthy zone. Finally, it was recognized that the period of reference used to define the upper stock reference could vary among stocks.

For prawn stocks on the Pacific coast, the approach suggested is different to that for shrimp stocks. An escapement index for mature females is currently used to monitor the performance of the fisheries against pre-specified thresholds which have been advanced as proxies for limit reference points. When the in-season escapement index falls below the threshold for a particular sub-management area, that sub-area is closed to fishing which ultimately results in the complete closure of the coastwide fishery each year. While there is no metric such as biomass and exploitation rate, it is believed that a framework based on the escapement index could serve as the basis for the implementation of a PA framework.

The identification of a LRP, USR and associated reference removal rate are necessary to help develop harvest control rules which are an integral part of the PA framework. The purpose of this initiative is to identify provisional reference points for the various shrimp and prawn stocks and develop some harvest control rules that could then be the basis of further regional discussions and ultimately result in the adoption of PA frameworks for these fisheries. Confirmation of these frameworks as being compliant with the Precautionary Approach will require detailed evaluation. This process, known as management strategy evaluation or management procedure evaluation, is designed to identify the form of the harvest control rule that performs best over the range of stock uncertainties.

In the context of the November meeting, these evaluations of the management procedures will not have been conducted and it is expected that these evaluations will take some time. In this context, it has to be recognized that if specific provisional reference points and harvest control rules are proposed in November for various stocks/fisheries, they will need at least to be coherent with other recognized PA framework around the world. For example, it may be difficult to substantiate the use of a limit reference point corresponding to 5% B_{MSY} when generally international standards are significantly higher, such as 30% B_{MSY}. It also has to be recognized that the frameworks that would be developed should be considered as tentatively conforming to the PA. Confirmation of adherence to the PA would require detailed evaluation as described above.

It is recognized that having <u>confirmed</u> PA frameworks would be preferable before implementation. However, given the necessity to meet international obligations and the requirements of eco-certification in the short term, it is desirable to have a provisional PA framework than to have none at all.

Key challenges identified

The key challenges identified by the working group for the definition of the components of the PA frameworks for shrimp and prawn fisheries are as follows:

1. Data are lacking to use the standard modeling/quantitative approaches that have been used for fish stocks. However, other modelling approaches may be feasible for stocks with shorter time series.

- Shrimp assessments are based on size rather than age and the complex biology of shrimp (e.g., they change from male to female during their life) limit our capacity to track the cohorts.

- Shrimp productivity appears to be strongly influenced by environmental conditions.

2. The shrimp stocks have increased to a level that is perceived to be very high in recent years (they are considered to be well into the Healthy zone) and it is considered that these resources have not been overexploited to low levels in the past. This combined with the shortness of the time series make it more difficult to identify a limit reference point corresponding to the level below which stock productivity would be sufficiently impaired to cause serious harm to the resource.

3. The data series available for the entire area occupied by the stocks are limited in some cases (especially in the Arctic). It is also difficult to get comparable data between decades where the productivity regimes and the status of the stock were quite different.

4. It is difficult to develop a strong rationale for the use of any particular proxy to $B_{MSY.}$ The values for reference points corresponding to a given percentage of B_{MSY} will also be strongly influenced by the period considered to represent a productive period.

5. The reference points and harvest rules for each zone of the Framework will need to adhere to the internationally agreed PA principles. This will be especially important in the Critical zone, where a directed fishery may be possible with the provision of having a rebuilding plan to allow the stock to get out of the Critical zone in a reasonable timeframe and with a high probability.

6. The appropriateness of harvest rules must eventually be tested through simulations.

7. Shrimp is an important prey for many species and the role of shrimp as a prey species should be considered in the development of a PA framework.

<u>Options available:</u>

The working group identified at least two options to develop a PA framework for shrimp fisheries.

1- A default approach using specific percentages of what is considered to correspond to MSY conditions (e.g., the 40%-80% rule, 30%B_{MSY} as the limit, 25%B_{MSY} – B_{MSY} rule, etc.) to identify both the limit reference point and the USR.

2- For the limit reference point, the use of B_{LOSS} or a value lower than B_{LOSS} if an approach incorporating knowledge of stock productivity is used. If a method could be established to extend a trusted stock status series back in time, this could also be used to justify a B_{LOSS} lower than that of a shorter time series. For potential upper stock reference, other values considered to correspond to levels justified on the basis of knowledge of stock productivity and ecosystem considerations, could be used.

Both options are based on the identification of reference period (that may vary among stocks) that is considered to approximate the best the MSY conditions for each stock, acknowledging the fact that the identification of MSY for a given stock implies uncertainties given the shortness of the time series of data available and lack of information on stock productivity measures.

Next steps – November Meeting and Beyond

The objective of the November meeting will be to evaluate the various options available (i.e., the options identified above or any new option considered appropriate) to develop the PA framework and ideally come with a sound proposal as the potential framework for each of the Canadian shrimp and prawn fisheries. The contribution from industry experts will be essential at this step.

This exercise should be guided by the objective of developing shrimp PA frameworks that will represent the best possible solution with the information currently available. The frameworks will be developed according to the specific context of each stock/fishery. As an example, the period of reference considered to correspond to MSY conditions may vary among stocks. However, it will be essential to integrate these stock particularities in a way that will make the various frameworks consistent with each other and defendable in terms of international and domestic requirements related to PA. If the conclusions of the meeting indicate that more than one option may be considered valid then the strengths and gaps of each option should be clearly identified.

It is hoped that the basic elements of the frameworks will be discussed at the November meeting. However, it is expected that more discussions will be required between fisheries managers, stakeholders and scientists following the workshop to complete all aspects of the PA frameworks (i.e., limit reference point, upper stock reference, removal reference, harvest rules and risk tolerances), in particular to ensure that a comprehensive set of management measures has been defined for each zone of the framework. This will be achieved through the usual regional advisory processes and following the timelines agreed for individual fisheries. The implementation process might go more rapidly for some fisheries affected by eco-certification conditions related to the PA.

The first frameworks implemented will likely be imperfect and it will be important to improve them on the medium and long-term, especially with regards to our capacity to evaluate the performance of the various management measures. In all cases, the implementation as soon as possible of PA frameworks for shrimp fisheries that are defendable according to the requirements of the PA will represent a very important step forward.

Figure 1: The fisheries management framework consistent with a Precautionary Approach.

(From DFO, 2006. A Harvest Strategy Compliant with the Precautionary Approach. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2006/023 - http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/status/2006/SAR-AS2006_023_E.pdf)

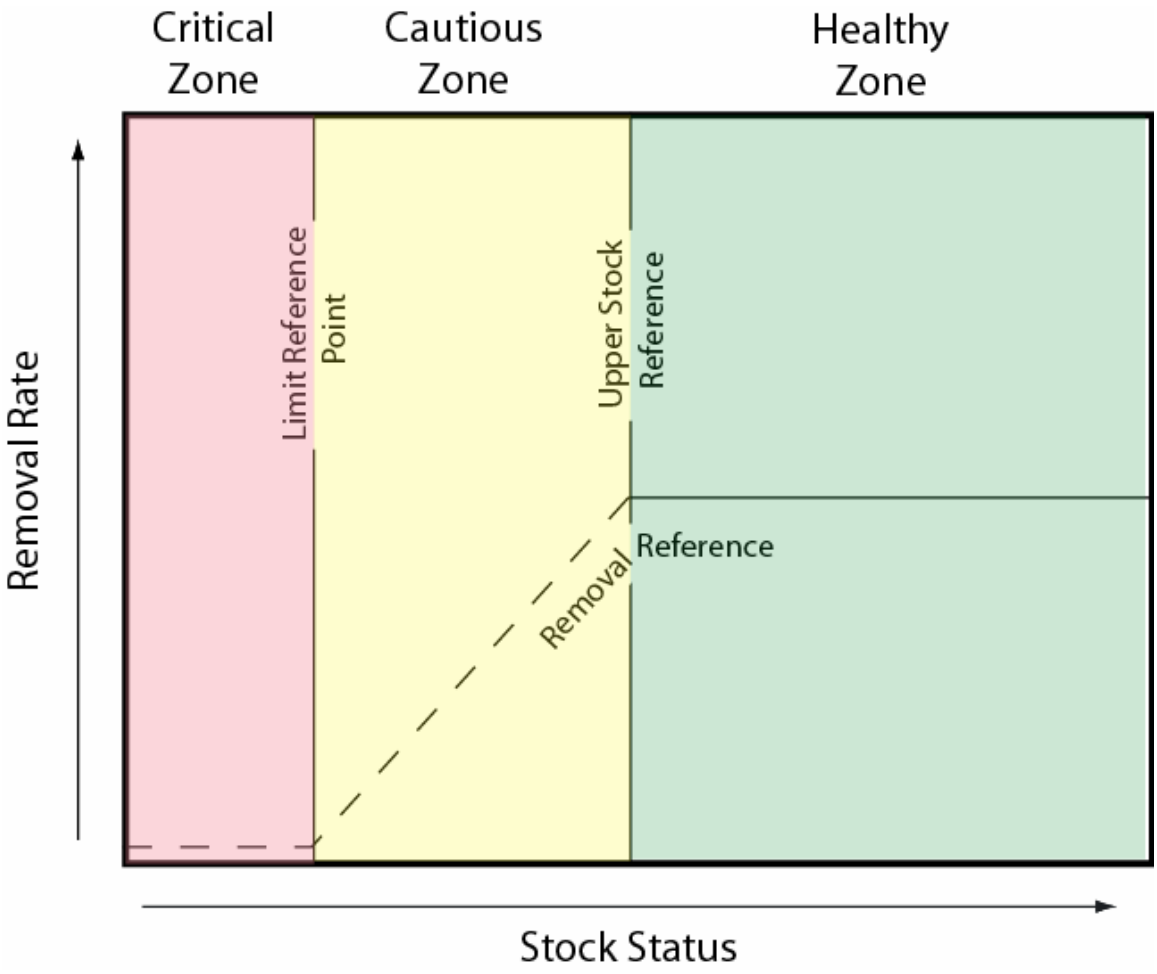


Table 1: Three zone PA framework with criteria[3] for management actions for key harvested stocks.
*(From the **DRAFT** Fisheries and Aquaculture Management decision-making framework incorporating the Precautionary Approach).*

		Stock Status		
		Critical	**Cautious**	**Healthy**
General Approach		Conservation considerations prevail. Management actions cannot be inconsistent with secure recovery	Socio-economic and conservation considerations should be balanced in a manner that reflects location in zone and trajectory	Socio-economic considerations prevail. Conservation measures consistent with sustainable use apply.
Harvest rate strategy		Harvest rate (taking into account all sources of removals) kept to an absolute minimum.	Harvest rate (taking into account all sources of removals) should progressively decrease from the maximum and should promote stock rebuilding to the Healthy zone.	Harvest rate (taking into account all sources of removals) not to exceed established maximum.
Recent Stock Trajectory	**Increasing**	Management actions must promote stock growth. Removals from all sources must be kept to the lowest possible level until the stock has cleared the Critical zone. A rebuilding plan must be in place with the aim of having a high probability of the stock growing out of the Critical zone within a reasonable timeframe[4]. This plan must be associated with an appropriate monitoring and assessment of the condition of the stock to confirm the success of rebuilding. The plan must also include additional restrictions on catches, and a provision that application of the measures is mandatory if the evaluation fails to find clear evidence that rebuilding is occurring.	Management actions should promote stock growth to the Healthy zone within a reasonable time frame. Risk tolerance for preventable decline – low to moderate (if high in zone)	Management actions should be tolerant of normal stock fluctuations. Risk tolerance for preventable decline – high
	Stable[5]		Management actions must encourage stock growth in the short term. Risk tolerance for preventable decline – low to moderate (if high in zone)	
	Declining		Management actions must arrest declines in the short term or immediately if low in the zone. Risk tolerance for preventable decline – very low / low. Development of a rebuilding plan is required.	Management actions should react to a declining trend that approaches the Cautious boundary. Risk tolerance for preventable decline – moderate (if low in zone) to neutral

3 In this framework, scientific uncertainty about stock status and/or stock trajectory must be explicitly considered when establishing decision rules and management actions. Where due to uncertainty, two or more status/trajectory combinations could be considered on the basis of the scientific advice provided, management actions from the more precautionary combinations should be followed.

4 A reasonable timeframe would normally represent the time for a cohort to recruit to the spawning biomass and then contribute to rebuilding the productive capacity of the stock. This period will vary among species. For many species, it will correspond to a period of 1.5 – 2 generations but it could be longer for long-lived species.

5 “Stable” may be interpreted as ‘no consistent trend’ to accommodate an appropriate degree of variability while in the Cautious and Healthy zones only

Annexe 5: Synthèse du travail préparatoire effectué avant la réunion par le groupe national sur l'approche de précaution

---

Définition des éléments nécessaires à l'établissement de cadres fondés sur l'approche de précaution pour les stocks/pêcheries de crevettes canadiens

Introduction

Le Canada s'est engagé à utiliser l'approche de précaution dans la gestion des stocks, conformément à l'*Accord des Nations Unies sur les stocks de poissons* (UNFSA) qui est entré en vigueur en 2001. L'engagement du Canada à l'égard des accords internationaux n'est pas la seule raison justifiant l'établissement et la mise en place des éléments nécessaires en vue de pêches durables et conformes à l'approche de précaution. À mesure qu'augmente la demande pour des produits de la pêche issus de pratiques durables, l'écocertification des pêches devient partout sur la planète un instrument obligatoire pour garantir l'accès aux marchés pour de nombreuses pêches, en particulier (sans s'y limiter) celles qui dépendent des marchés d'exportation.

Au Canada, trois types de pêche à la crevette ont récemment reçu la certification du Marine Stewardship Council (MSC) : la pêche à la crevette nordique (zones 5 à 7), la pêche à la crevette du plateau néo-écossais (zones 13 à 15) et la pêche à la crevette du golfe du Saint-Laurent (zones 9, 10 et 12). Dans le cas des pêches à la crevette nordique et à la crevette du plateau néo-écossais, cette certification s'accompagne d'une condition liée à la réalisation de progrès dans la mise en œuvre de l'approche de précaution dans la deuxième année de certification.

En 2006, le ministère des Pêches et Océans (MPO) a publié l'Avis scientifique 2006/023 (*Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution*), qui décrit les exigences minimales à respecter pour que les stratégies de pêche se conforment à l'approche de précaution (voir la figure 1 pour de plus amples détails). Par la suite, la Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture (GPA), en collaboration avec la Direction des sciences du MPO, a mis au point un cadre décisionnel intégrant l'approche de précaution pour les principaux stocks exploités qui sont gérés par le MPO. Ce document stratégique sert de guide à l'intégration des principes de l'approche de précaution dans la gestion des pêches canadiennes (voir le tableau 1 pour de plus amples détails).

Cadre de gestion pour l'approche de précaution

Le cadre de gestion pour l'approche de précaution précise trois zones correspondant à divers états du stock (zones critique, de prudence et saine) et délimitées par un niveau de référence limite (NRL) et un niveau de référence supérieur (NRS – voir schéma de l'annexe 1). Le *niveau de référence limite* est le niveau de stock en deçà duquel la productivité est suffisamment altérée pour entraîner un dommage grave à la ressource. La zone dans laquelle l'état du stock est inférieur au NRL est appelée *zone critique*. Dans la zone critique, les mesures de gestion des pêches doivent favoriser la croissance du stock et les taux d'exploitation humaine doivent être maintenus au plus faible niveau possible. Un plan de rétablissement doit également être en place avec l'objectif que le stock quitte la zone critique dans un délai raisonnable et selon une

probabilité élevée. Le *niveau de référence supérieur* délimite les zones saine et de prudence*. Lorsque l'état du stock est inférieur au NRS* (dans la zone de prudence), le taux d'exploitation doit être réduit, afin de favoriser un rétablissement du stock vers la zone saine.

Le cadre de gestion nécessite la définition d'un taux d'exploitation maximal pour chaque zone ainsi que l'élaboration de règles de décision et de mesures de gestion approuvées au préalable, qui seront appliquées selon l'état du stock et des pêches. Les règles de décision et les mesures de gestion tiendront compte de facteurs biologiques et socioéconomiques, le cas échéant, la priorité étant donné soit aux facteurs biologiques, soit aux facteurs socioéconomiques, selon l'état du stock (voir l'annexe 2 pour de plus amples détails). Une certaine souplesse sera envisageable quant au choix des mesures de gestion pertinentes approuvées au préalable et intégrées au cadre de gestion pour l'approche de précaution (p. ex., les modifications à la saison de pêche, les fermetures possibles selon les périodes et les lieux de pêche sous certaines conditions, le type de surveillance, etc.). Dans ce contexte, l'objectif général à long terme est de maintenir la biomasse du stock dans la zone saine et d'éviter de tomber dans la zone critique, avec un degré élevé de probabilité, ce qui forme l'essentiel d'une stratégie pour une pêche durable et prospère.

Initiative sur les stocks de crevettes

En mai 2008, un groupe de travail spécial a été mis sur pied, afin de définir les éléments d'un cadre de gestion pour une approche de précaution pour les pêches canadiennes de la crevette. Ce groupe de travail est mené conjointement par la Direction des sciences et la Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO, et deux spécialistes de l'industrie en sont aussi membres. L'objectif du groupe de travail était de fournir l'orientation nécessaire pour que les pêches de la crevette se conforment à l'approche de précaution, tout en tenant compte des délais impartis à certaines pêcheries ayant à répondre à des conditions de certification liées aux exigences de l'approche de précaution.

Le groupe de travail a effectué un travail préparatoire (p. ex., la cueillette de l'information disponible sur chaque stock et chaque pêche, les analyses préliminaires, etc.), grâce à quatre appels conférences durant l'été 2008 et un atelier organisé à Ottawa (les 9 et 10 septembre 2008), afin de regrouper l'information disponible.

Le groupe a examiné différentes méthodes, afin de définir les niveaux appropriés des stocks de crevettes qui pourraient correspondre aux niveaux de référence de l'approche de précaution, ainsi que les éventuelles règles de décision pour les pêches pour chaque zone assujettie au cadre de gestion. Ce travail préparatoire a aussi permis de déterminer quels aspects particuliers pourraient nécessiter une analyse plus poussée et de discuter d'une approche éventuelle pour modifier les cadres une fois ceux-ci mis en œuvre, advenant le cas où des renseignements additionnels deviendraient disponibles. Ce dernier point est particulièrement important, parce qu'il illustre bien un des aspects fondamentaux de cette initiative, c'est-à-dire qu'il subsiste toujours des lacunes dans nos connaissances et qu'il faut prendre en considération les incertitudes lorsque l'on définit un cadre de gestion pour une approche de précaution. Cependant, ces lacunes et ces incertitudes ne doivent pas être un obstacle à la mise en place à court terme de pêches conformes à l'approche de précaution, en utilisant les meilleurs renseignements actuellement disponibles.

Approche utilisée dans la phase préparatoire

Le groupe de travail a d'abord examiné les renseignements disponibles sur la biologie de la crevette, les niveaux de biomasse et les taux d'exploitation antérieurs pour les différents stocks, afin de déterminer des niveaux de référence potentiels et des règles de pêche, en se fondant sur les meilleurs renseignements disponibles sur la biologie des stocks et les caractéristiques de la pêche. Dans certains cas, des données historiques (pêche commerciale et relevés du MPO) des trois dernières décennies ont été utilisées. Des efforts ont également été consentis, afin de lier l'information disponible à des conditions environnementales (qui pourraient influer sur la productivité des stocks) ou écosystémiques (abondance de prédateurs).

Des mesures communes ont été définies, afin de servir de point de départ en vue de l'élaboration des cadres de gestion pour une approche de précaution : la **biomasse** (p. ex., la biomasse exploitable, la biomasse totale ou la biomasse des femelles) comme indicateur de la productivité des stocks, l'**indice de recrutement** pour avoir des perspectives sur l'avenir des stocks, et les **taux d'exploitation**.

Le groupe de travail a aussi envisagé une approche plus générique pour définir les niveaux de référence et les taux de capture, en utilisant des paramètres substituts représentant approximativement la biomasse et les niveaux d'exploitation dans un contexte de rendement maximal soutenu (RMS). Selon cette approche, des niveaux de biomasse et de pêche correspondant à 40 % et à 80 % du rendement maximal soutenu ont d'abord été envisagés comme niveau de référence limite et niveau de référence supérieur, respectivement.

Le groupe de travail n'a pas identifié de motif particulier pour justifier l'utilisation de ces pourcentages précis, plutôt que les approches similaires actuellement utilisées au niveau international. Par exemple, l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) utilise comme niveau de référence limite un taux de 15 % de la biomasse maximale des femelles (qui correspond environ à 30 % de la B_{RMS}) et comme niveau de référence supérieur un taux à peu près équivalent à la B_{RMS}. Toutefois, aucun motif particulier justifiant cette approche n'a été invoqué. La Nouvelle-Zélande utilise un niveau cible par défaut (autour duquel le stock doit fluctuer) correspondant à la B_{RMS} ou mieux, une limite non stricte par défaut correspondant à 50 % de la B_{RMS} ou à 20 % de la B_v[5] (selon le chiffre le plus élevé) et une limite stricte par défaut correspondant à 25 % de la B_{RMS} ou à 10 % de la B_v (selon le chiffre le plus élevé) (Shelton et Sinclair, 2008)[6]. L'approche de la Nouvelle-Zélande fait appel à différents pourcentages pour les niveaux de référence, mais ces choix sont également modulés par des règles de décision précises. Sa limite non stricte, correspondant environ au point médian de la zone de précaution du cadre canadien, déclenche l'obligation d'instaurer un plan de rétablissement, afin que le stock puisse revenir au niveau cible dans un délai prescrit. Sa limite stricte correspond au niveau en deçà duquel la fermeture des pêches doit être envisagée. Le groupe de travail sur l'approche de précaution a reconnu que les niveaux de référence, à l'instar des règles de décision pour les pêches, ne pouvaient être définis

[5] Biomasse correspondant à un stock vierge non exploité.

[6] Shelton, P.A. et Sinclair, A.F. 2008. It's time to sharpen our definition of sustainable fisheries management, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 65:2305-14.

isolément, et qu'il faudrait poursuivre les discussions et les travaux, afin de pouvoir évaluer les différentes approches potentielles envisageables, en fonction des exigences du cadre canadien pour une approche de précaution.

Vu le manque d'information sur les mesures de productivité des stocks, on a aussi suggéré d'utiliser comme niveau de référence limite potentiel la biomasse minimale du stock de reproducteurs ayant jamais été observée pour un stock donné et à partir de laquelle un rétablissement a été constaté (communément appelée la B_{LOSS}). Le motif invoqué pour justifier cette approche est qu'il faut éviter de réduire un stock en deçà d'un seuil jamais expérimenté auparavant, en raison du caractère inconnu des dynamiques en cause dans cette zone.

Toutefois, certains participants pensent que l'approche proposée, soit d'utiliser la B_{LOSS}, ne tient pas suffisamment compte du fait que la période associée à la B_{LOSS} correspond à une période où le ratio prédateur/proie semblait équilibré et le taux d'exploitation était considéré comme étant faible. Une approche intégrant des données sur la productivité du stock ou un indicateur valable de l'état relatif du stock qui iraient plus loin en arrière pourrait également fournir une justification scientifique suffisante pour définir un niveau de référence limite inférieur à la B_{LOSS}.

Dans le cadre de cette approche, le niveau de la biomasse atteint au début des années 2000 pour certains stocks (p. ex., les stocks du golfe du Saint-Laurent et de l'est de Terre-Neuve), qui a semblé atteindre un plateau alors que le taux de recrutement est demeuré relativement constant et élevé, a été suggéré comme niveau de référence supérieur potentiel. Par exemple, dans la zone de pêche de Sept-Îles, un niveau de référence supérieur fondé sur le niveau de la biomasse durant la période 1998-2003 pourrait correspondre à 45 000 t. En 2007, la biomasse de l'indice de relevé pour ce stock était d'environ 70 000 t, soit plus de 50 % de plus que le niveau de référence supérieur. Cela pourrait indiquer que le stock de crevettes de Sept-Îles se situe bien à l'intérieur de la zone saine. Finalement, on a reconnu que la période de référence utilisée pour définir le niveau de référence supérieur pourrait varier selon les stocks (voir annexe 3 pour de plus amples détails sur les différents stocks).

Pour les stocks de crevettes de la côte du Pacifique, l'approche suggérée est différente de celle utilisée pour les autres stocks de crevettes. Un indice d'échappement pour les femelles adultes est actuellement utilisé pour surveiller le rendement des pêches en fonction de seuils prédéfinis choisis pour servir de niveaux de référence limite. Lorsque l'indice d'échappement en saison chute en dessous du seuil défini pour une sous-zone de gestion donnée, cette sous-zone est fermée à la pêche, ce qui, en bout de ligne, entraîne la fermeture complète de la pêche de toute la côte chaque année. Même si on n'utilise pas de paramètres comme la biomasse ou le taux d'exploitation, on pense qu'un cadre de gestion fondé sur l'indice d'échappement pourrait servir de modèle de base à la mise en œuvre d'un cadre de gestion fondé sur une approche de précaution.

La définition d'un NRL, d'un NRS et d'un taux de pêche de référence connexe est nécessaire pour faciliter l'élaboration de règles de contrôle des pêches, qui font partie intégrante du cadre de gestion pour une approche de précaution. L'objectif de cette initiative est de définir des niveaux de référence provisoires pour les différents stocks de crevettes et d'élaborer certaines règles de contrôle des pêches qui pourraient nourrir les discussions régionales et, en bout de ligne, entraîner l'adoption de cadres de gestion

fondés sur une approche de précaution pour ces pêches. Il faudra procéder à une évaluation détaillée, afin de confirmer que ces cadres de gestion sont bien conformes à l'approche de précaution. Ce processus, qui porte le nom d'évaluation de la stratégie de gestion, est conçu pour permettre de désigner la meilleure règle de contrôle des pêches pouvant couvrir toutes les incertitudes concernant les stocks.

Au moment de la réunion de novembre, ces évaluations des stratégies de gestion n'auront pas encore été faites, et on pense qu'elles pourraient demander un certain temps. Dans ce contexte, on reconnaît que si des niveaux de référence provisoires et des règles de contrôle des pêches spécifiques sont proposés en novembre pour les divers stocks/pêches, ils devront au moins être cohérents avec les autres cadres de gestion de l'approche de précaution adoptés ailleurs dans le monde. Par exemple, il pourrait être difficile de justifier l'utilisation d'un niveau de référence limite correspondant à 5 % de la B_{RMS} quand les normes internationales sont généralement plus élevées, et correspondent par exemple à 30 % de la B_{RMS}. On reconnaît également que les cadres de gestion qui seront élaborés devront être vus comme une tentative de se conformer à l'approche de précaution. Il faudra procéder à une évaluation détaillée avant de confirmer que les cadres sont conformes à l'approche de précaution.

On reconnaît qu'il serait préférable de pouvoir confirmer la conformité des cadres de gestion à l'approche de précaution avant de les mettre en œuvre. Cependant, vu la nécessité de satisfaire à court terme aux obligations internationales et aux exigences de l'écocertification, il est préférable d'avoir un cadre de gestion provisoire que de ne pas avoir de cadre du tout.

Principaux défis

Les principaux défis relevés par le groupe de travail relativement à la définition des composantes des cadres de gestion fondés sur l'approche de précaution pour les pêches de la crevette sont les suivants :

8. Les données ne sont pas suffisantes pour pouvoir utiliser les approches quantitatives ou de modélisation qui ont été utilisées pour les stocks de poissons. Cependant, d'autres approches de modélisation pourraient convenir pour des stocks avec des séries chronologiques de plus courte durée.

    - Les évaluations des crevettes sont fondées sur la taille plutôt que sur l'âge et la biologie complexe de la crevette (p. ex., les mâles se transforment en femelles au cours de leur vie) limite notre capacité à suivre les cohortes.

    - La productivité de la crevette semble être fortement influencée par les conditions environnementales.

9. Au cours des dernières années, les stocks de crevettes ont augmenté et atteint un niveau perçu comme étant très élevé (les stocks sont considérés comme étant bien installés dans la zone saine) et on considère que la ressource n'a pas été surexploitée dans le passé. Cette situation, combinée à la courte durée des séries chronologiques, rend plus difficile la définition d'un niveau de référence limite correspondant au niveau en deçà duquel la productivité est suffisamment altérée pour entraîner un dommage grave à la ressource.

10. Les séries de données disponibles pour l'ensemble de la zone occupée par les stocks sont limitées dans certains cas (particulièrement dans l'Arctique). Il est également difficile d'obtenir des données comparables sur différentes décennies, alors que les régimes de productivité et les états des stocks étaient bien différents.

11. Il est difficile de bien justifier l'utilisation d'un paramètre substitut pour déterminer la $B_{RMS.}$ Les valeurs des niveaux de référence correspondant à un pourcentage donné de la B_{RMS} seront aussi fortement influencées par la période choisie comme représentant une période productive.

12. Les niveaux de référence et les règles de pêche définis pour chaque zone assujettie au cadre de gestion devront respecter les principes de l'approche de précaution approuvés sur le plan international. Cela sera particulièrement important dans la zone critique, où une pêche dirigée pourrait être possible à la condition de disposer d'un plan de rétablissement qui permettrait au stock de quitter la zone critique dans un délai raisonnable et selon une probabilité élevée.

13. Le bien-fondé des règles de pêche devra être vérifié au moyen de simulations.

14. La crevette constitue une proie importante pour de nombreuses espèces et le rôle de la crevette en tant qu'espèce proie devra être pris en considération dans l'élaboration d'un cadre de gestion fondé sur l'approche de précaution.

Options envisageables:

Le groupe de travail a isolé au moins deux options envisageables pour l'élaboration d'un cadre de gestion des pêches à la crevette fondé sur l'approche de précaution.

3- Une méthode par défaut faisant appel à des pourcentages précis correspondant aux conditions d'un rendement maximal soutenu (RMS) (p. ex., la règle du 40 %-80 %, une limite équivalant à 30 % de la B_{RMS}, la règle du 25 % de la B_{RMS} - B_{RMS}, etc.) pour déterminer le niveau de référence limite et le niveau de référence supérieur.

4- Pour définir le niveau de référence limite, on pourrait utiliser la B_{LOSS} ou une valeur inférieure à la B_{LOSS} si une approche intégrant des données sur la productivité du stock était utilisée. Si on pouvait établir une méthode pour étendre à rebours une série de données fiables sur l'état des stocks, on pourrait l'utiliser pour justifier une B_{LOSS} inférieure à celle d'une série chronologie de plus courte durée. Pour définir le niveau de référence supérieur potentiel, on pourrait utiliser d'autres valeurs correspondant en théorie aux niveaux justifiés par les données sur la productivité du stock et certaines considérations sur l'écosystème.

Les deux options reposent sur la définition d'une période de référence (qui peut varier selon les stocks) jugée comme s'approchant le mieux des conditions RMS pour chaque stock, en tenant compte du fait que la définition du RMS pour un stock donné sous-entend des incertitudes vu la courte durée des séries chronologiques de données disponibles et le manque d'information sur les mesures de productivité du stock. Le tableau de l'annexe 3 fournit une liste des valeurs qui pourraient correspondre aux niveaux de référence, à partir des deux options décrites plus haut.

Prochaines étapes – La réunion de novembre et la suite

L'objectif de la réunion de novembre sera d'évaluer les différentes options disponibles (c'est-à-dire les options décrites plus haut, de même que toute nouvelle option jugée appropriée) pour élaborer le cadre de gestion fondé sur une approche de précaution et d'en arriver idéalement à une proposition de cadre de gestion solide pour chacune des pêches à la crevette canadiennes. La contribution des spécialistes de l'industrie sera essentielle à cette étape.

Cet exercice devrait être guidé par l'objectif d'élaborer des cadres de gestion pour les crevettes représentant la meilleure solution possible compte tenu de l'information actuellement disponible. Les cadres de gestion seront élaborés conformément au contexte propre à chaque stock/pêcherie. À titre d'exemple, la période de référence jugée comme correspondant aux conditions RMS pourrait varier selon les stocks. Cependant, il sera essentiel d'intégrer ces particularités des stocks de façon à ce que les différents cadres de gestion soient cohérents les uns par rapport aux autres et défendables par rapport aux exigences nationales et internationales relatives à l'approche de précaution. Si les conclusions de la réunion devaient laisser entendre que plus d'une option pourraient être jugées valables, les forces et les lacunes de chaque option devront être clairement définies.

On espère pouvoir discuter des éléments de base des cadres de gestion à la réunion de novembre. Cependant, il est prévu que des discussions supplémentaires seront nécessaires entre les gestionnaires des pêches, les intervenants et les scientifiques suite à la réunion de novembre, afin de pouvoir compléter tous les aspects des cadres de gestion de l'approche de précaution (niveau de référence limite, niveau de référence supérieur, taux de pêche de référence, règles de pêches, tolérances à l'égard du risque), en particulier pour s'assurer qu'une série exhaustive de mesures de gestion pourra être définie pour chaque zone couverte par les cadres de gestion. On utilisera pour ce faire les processus de consultation régionale habituels, en respectant les délais convenus pour chaque pêcherie. Le processus de mise en œuvre pourrait être plus rapide pour certaines pêcheries touchées par les exigences d'écocertification liées à l'approche de précaution.

Les premiers cadres qui seront mis en œuvre seront sans doute imparfaits, et il sera important de les améliorer à moyen terme et à long terme, surtout en ce qui a trait à notre capacité à évaluer le rendement des différentes mesures de gestion. Dans tous les cas, la mise en œuvre le plut tôt possible de cadres de gestion des pêches à la crevette répondant aux exigences de l'approche de précaution représentera un très grand pas en avant.

Figure 1 : Cadre de gestion des pêches conforme à une approche de précaution.

(De MPO, 2006. Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution. Secr. can. de consult. sci du MPO, Avis sci. 2006/023 - http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/etat/2006/SAR-AS2006_023_F.pdf)

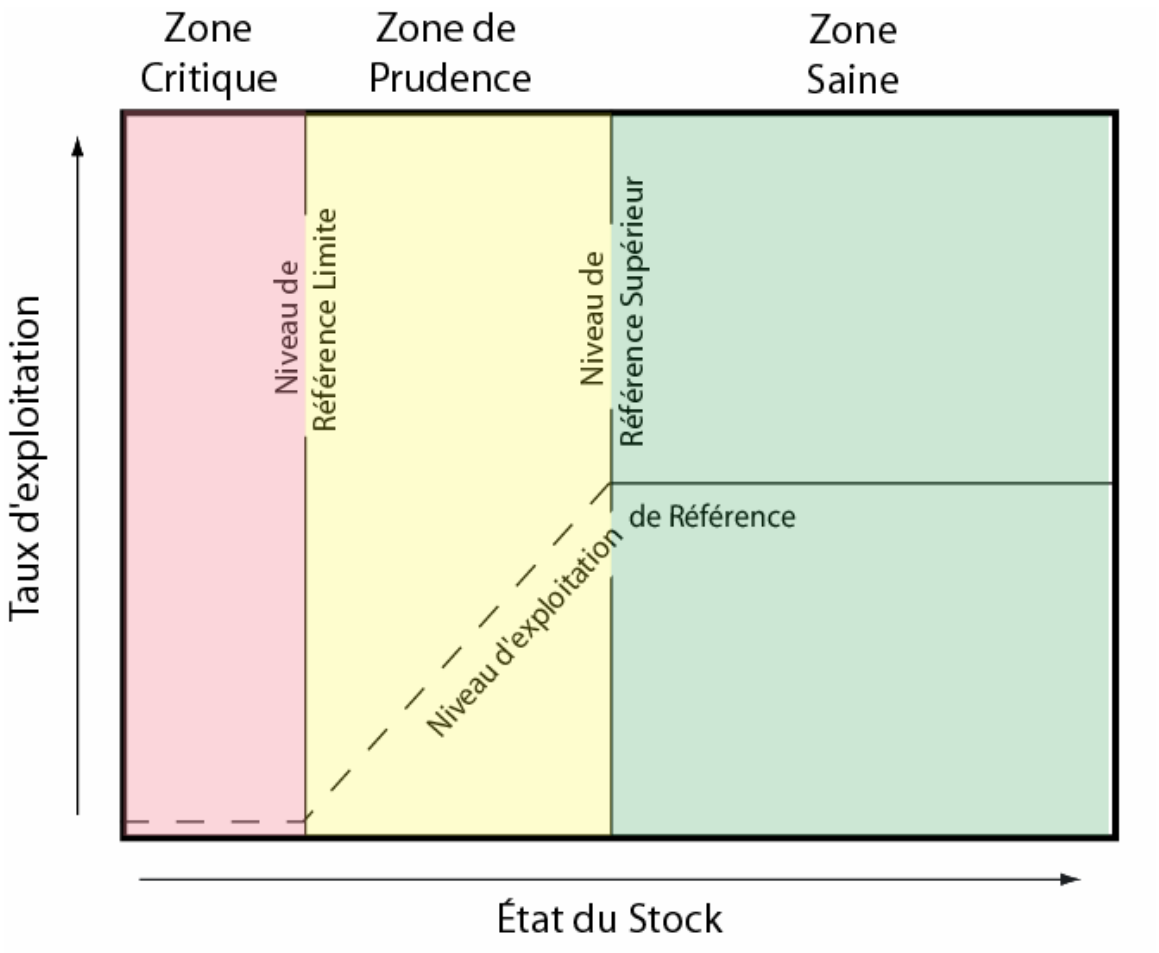


Tableau 1: Cadre de l'approche de précaution à trois zones avec les critères[3] définissant les mesures de gestion pour les principaux stocks pêchés.
*(Tiré de l'**ÉBAUCHE** du cadre décisionnel intégrant l'approche de précaution de la Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture).*

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th colspan="3">État du stock</th></tr>
<tr><th colspan="2"></th><th>Zone critique</th><th>Zone de précaution</th><th>Zone saine</th></tr>
<tr><td colspan="2">Approche générale</td><td>Les considérations relatives à la conservation l'emportent. Les mesures de gestion doivent viser un rétablissement sûr du stock.</td><td>Les considérations socioéconomiques et les considérations relatives à la conservation doivent être équilibrées de manière à tenir compte de l'emplacement du stock dans la zone et de sa trajectoire.</td><td>Les considérations socioéconomiques l'emportent. Des mesures de conservation conformes à une utilisation durable s'appliquent.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Stratégie relative au taux de pêche</td><td>Le taux de pêche (en tenant compte de toutes les sources d'exploitation) doit être maintenu au niveau minimal absolu.</td><td>Le taux de pêche (en tenant compte de toutes les sources d'exploitation) devrait diminuer graduellement à partir du maximum et favoriser un rétablissement du stock au niveau de la zone saine.</td><td>Le taux de pêche (en tenant compte de toutes les sources d'exploitation) ne doit pas excéder un maximum établi.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Trajectoire récente du stock</td><td>En hausse</td><td rowspan="3">Les mesures de gestion doivent favoriser une croissance du stock. Le taux d'exploitation doit être maintenu au plus faible niveau possible jusqu'à ce que le stock quitte la zone critique. Un plan de rétablissement doit être en place, avec l'objectif que le stock quitte la zone critique dans un délai raisonnable et selon une probabilité élevée[4]. Ce plan doit s'accompagner d'une surveillance et d'une évaluation appropriées de l'état du stock, afin de confirmer la réussite du plan de rétablissement. Le plan doit également inclure des restrictions de prises additionnelles, et une disposition stipulant que l'application de ces mesures est obligatoire si l'évaluation ne peut prouver que le rétablissement s'effectue.</td><td>Les mesures de gestion doivent favoriser une croissance du stock jusqu'au niveau de la zone saine dans un délai raisonnable. Tolérance à l'égard du risque d'un déclin évitable – faible à modérée (si le stock se situe à un point élevé de la zone).</td><td rowspan="2">Les mesures de gestion doivent être tolérantes par rapport aux fluctuations normales des stocks. Tolérance à l'égard du risque d'un déclin évitable – élevée.</td></tr>
<tr><td>Stable[5]</td><td>Les mesures de gestion doivent favoriser une croissance du stock à court terme. Tolérance à l'égard du risque d'un déclin évitable – faible à modérée (si le stock se situe à un point élevé de la zone)</td></tr>
<tr><td>En déclin</td><td>Les mesures de gestion doivent permettre l'arrêt des déclins à court terme ou immédiatement si le stock se situe à un point inférieur de la zone. Tolérance à l'égard du risque d'un déclin évitable – très faible à faible. L'élaboration d'un plan de rétablissement est exigée.</td><td>Les mesures de gestion doivent permettre de réagir à une tendance à la baisse s'approchant des limites de la zone de précaution. Tolérance à l'égard du risque d'un déclin évitable – modérée (si le stock se situe à un point inférieur de la zone) à neutre.</td></tr>
</table>

3 Dans ce cadre, l'incertitude scientifique quant à l'état du stock ou la trajectoire du stock doit explicitement être prise en considération dans l'élaboration des règles de décision et des mesures de gestion. Lorsqu'en raison des incertitudes, deux ou plusieurs combinaisons d'état ou de trajectoire peuvent être envisagées compte tenu des avis scientifiques fournis, les mesures de gestion les plus prudentes doivent être suivies.

4 Un délai raisonnable s'entend du délai normalement nécessaire pour que la cohorte contribue à la biomasse des reproducteurs, puis au rétablissement de la capacité productive du stock. Ce délai variera selon les espèces. Pour de nombreuses espèces, il correspondra à une période de 1,5 à 2 générations, mais il pourrait être plus long pour des espèces à l'espérance de vie plus élevée.

5 Le terme « stable » peut être interprété comme signifiant que l'on n'observe aucune tendance suivie par rapport à un certain degré de variabilité dans les zones de précaution et saine seulement.

<u>Appendix 6</u>: Description of the situation for Pacific shrimp species (biological information, context of the fishery and elements of a potential Precautionary Approach framework).

Working paper submitted at the workshop

<u>Authors</u>: Rutherford D.T., K.H. Fong, and A.R. Kronlund

----

Pacific Region Shrimp

Background

The shrimp trawl fishery off the Pacific coast of Canada catches several species of shrimp belonging to the family Pandalidae. The three main species harvested include northern or spiny pink (*Pandalus borealis*), smooth pink shrimp (*Pandalus jordani*) and sidestripe shrimp (*Pandalopsis dispar*). This fishery varies in complexity from single to multi-species harvest by both otter and beam trawl. Demand for shrimp along the west coast developed in the late 1950's with the introduction of automated peeling machines (PCSCA 2003). Prior to 1997 the commercial shrimp trawl fishery was generally open year round, with no catch limitations. Starting in 1995 effort increased sharply and the fleet moved into the near shore areas that were not historically fished, this resulted in unprecedented catches in many areas. Factors thought to be responsible for the dramatic increase in shrimp trawl effort included declining trends in other fisheries, particularly salmon, the high price offered for shrimp, and abundant shrimp stocks in those years.

In response to the increase in effort, landings and number of shrimp species targeted, significant changes in the management of the shrimp trawl fishery were implemented in 1997. These changes included an assessment program that was and still is partially funded by industry. Shrimp Management Areas (SMA's) were developed and annual fishery independent swept-area trawl surveys were implemented in selected SMA's to index shrimp abundance (Fig 1).

Survey index results form the biological basis for the setting of the catch ceilings. Currently survey indices are reported as biomass (tonnes) and considered unbiased estimates of total population. Catch ceilings are then set annually based on a percentage of the survey index biomass. This assessment methodology has been successful in monitoring and ensuring shrimp stock sustainability to date; however the existing management system needs to be aligned with Canadian policy requirements to ensure compliance with Precautionary Approach (PA) and therefore the requirements of eco-certification.

This document summarizes the outcomes of applying the default formulas in the PA framework (DFO 2008) to select provisional reference points and harvest control rates for west coast shrimp stocks.

Provisional Reference Points

The default formulas used for the limit reference point (LRP) and upper stock reference (USR) are:

LRP = 40% B_{MSY}
USR = 80% B_{MSY}

For west coast shrimp stocks we were unable to establish stock recruit relationships in the survey areas and therefore unable to estimate B_{MSY}. Accordingly, we use the B_{MSY} proxy: B_{prox} = ln(avg)biomass.

Species-specific reference points are calculated for all SMA's where biomass indices are available with the exception of SMA PRD, 16 and FR (Table 1). These exceptions occur because of the mixed pink shrimp species (*P. jordani* and *P. borealis*) in these areas; the two species are not easily distinguishable and fishers do not identify them to species in their catch reporting. Instead, reference points have been identified for the combined species (pink sp.).

An analysis, using all available information to date, was performed to evaluate past stock status as it relates to the stock status zones prescribed by the DFO harvest strategy (DFO 2006). Results of this analysis suggest, for example, that the smooth pink shrimp stock in SMA 124OFF+125OFF has been in the Critical zone in 5 different years (Table 2). At each occurrence, the stock was able to recover suggesting that alternative LRP choices based on B_{LOSS} could be considered for evaluation.

Harvest Rates

The existing maximum harvest rate (HR) for shrimp stocks on the west coast is 33% of survey biomass however analyses conducted by Martell et al (2000) suggested that a harvest rate of 35% of survey biomass(minus escapement) might achieve a balanced trade off between long term yield and maximizing annual catch. Currently, there are no harvest control rules based on stock status that would trigger a progressive reduction in the harvest rate below the upper stock reference point. To align west coast shrimp harvest with the PA, the default harvest strategy formula in DFO (2008) should be considered with the HR in the Healthy zone set at 35% based on analysis by Martell et al. (2000).

Provisional default harvest formulas for west coast shrimp stocks:

Critical zone F_p=0
Cautious zone F_p= 35%*((Biomass-40%B_{MSY})/(80%B_{MSY}-40%B_{MSY}))
Healthy zone F_p=35%
Where B_{MSY} is replaced with B_{prox}

Summary

The form of the harvest control rule (i.e., reference points and harvest rates) proposed in this document represent provisional candidates for west coast shrimp stocks. However, the harvest control rule is only one component of a management system comprised of (i) stock monitoring data, (ii) an assessment method, (iii) the harvest control rule, and (iv) measurable fishery objectives. The latter depend not only on conservation considerations but also on a consultative process with resource stakeholders. Prospective evaluation of the management system, including the adequacy of the harvest control rule, can be achieved through iterative application of feedback control simulations. It is this step that meets the requirement to demonstrate the adequacy of the management system to meet pre-specified objectives. This step also illustrates to decision-makers and stakeholders the inherent tradeoffs among conservation and yield objectives. In the long-term we intend to pursue these analyses, although efforts on the west coast are likely to focus first on the prawn fishery.

References

DFO. 2006. A harvest strategy compliant with the Precautionary Approach. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2006/023.

DFO. 2008. A fishery decision-making framework incorporating the Precautionary Approach. DFO draft document September 2008.

Martell, S., J. Boutillier, H. Nguyen and C. Walters. 2000. Reconstructing of the offshore *Pandalus jordani* trawl fishery off the west coast of Vancouver Island and simulating alternative management policies. CSAS Res. Doc. 2000/149.

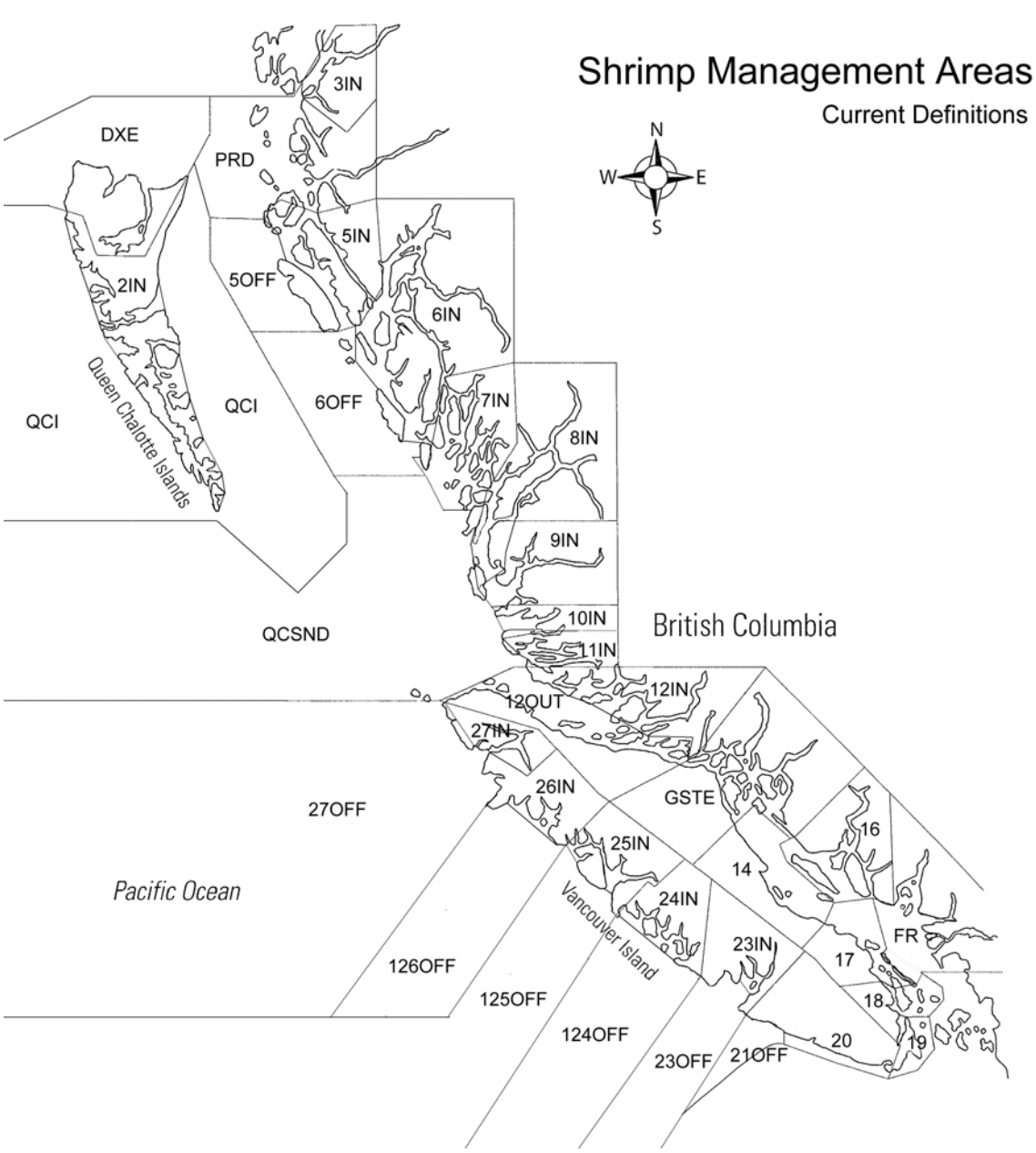


Figure 1. Pacific coast Shrimp Management Areas (SMA's)

Table 1. Summary of B_{prox} (tonnes), limit reference point (LRP) and upper stock reference (USR) points for sidestripe shrimp (*Pandalopsis dispar*), spiny pink shrimp (*Pandalus borealis*) and smooth pink shrimp (*P. jordani*) by shrimp management area (SMA).

SMA	Species	B_{prox} (tonnes)	LRP (40%)	USR (80%)
PRD	Sidestripe	587.4	235.0	469.9
	Pinks[1]	977.6	391.0	782.1
9IN	Sidestripe	66.5	26.6	53.2
	Smooth pink	115.0	46.0	92.0
QCSND	Sidestripe	191.5	76.6	153.2
	Smooth pink	3006.7	1202.7	2405.4
12IN	Sidestripe	68.9	27.6	55.1
	Spiny pink	191.4	76.6	153.1
14	Sidestripe	69.8	27.9	55.9
	Smooth pink	313.3	125.3	250.6
GSTE	Sidestripe	78.6	31.4	62.9
	Smooth pink	367.9	147.2	294.3
16	Sidestripe	27.3	10.9	21.8
	Pinks[1]	114.8	45.9	91.9
FR	Sidestripe	171.0	68.4	136.8
	Pinks[1]	222.6	89.0	178.1
18	Sidestripe	23.7	9.5	19.0
	Spiny pink	94.7	37.9	75.7
19	Sidestripe	10.5	4.2	8.4
	Spiny pink	75.6	30.2	60.5
23IN	Sidestripe	35.1	14.0	28.1
	Smooth pink	330.2	132.1	264.1
121OFF+123OFF	Smooth pink	1796.8	718.7	1437.4
124OFF+125OFF	Smooth pink	2928.7	1171.5	2342.9

[1] Mixed pink shrimp species (*P. borealis* + *P. jordani*)

Table 2. Number of years in the stock status zones (Critical, Cautious, Healthy) for sidestripe shrimp (*Pandalopsis dispar*), spiny pink shrimp (*Pandalus borealis*), and smooth pink shrimp (*Pandalus jordani*) by shrimp management area (SMA). Stock status zones are delineated from the limit referenced point (LRP) and the upper stock reference (USR).

SMA	Species	No. of Survey Years	Critical Zone (Below LRP)	Cautious Zone	Healthy Zone (Above USR)
PRD	Sidestripe	11	0	3	8
	Pinks[1]	11	0	3	8
9IN	Sidestripe	9	0	3	6
	Smooth pink	9	0	3	6
QCSND	Sidestripe	11	0	4	7
	Smooth pink	11	1	2	8
12IN	Sidestripe	10	1	3	6
	Spiny pink	10	0	5	5
14	Sidestripe	10	0	4	6
	Smooth pink	10	1	2	7
GSTE	Sidestripe	9	0	3	6
	Smooth pink	9	0	3	6
16	Sidestripe	8	0	3	5
	Pinks[1]	9	0	4	5
FR	Sidestripe	11	0	3	8
	Pinks[1]	11	0	4	7
18	Sidestripe	9	0	4	5
	Spiny pink	9	1	1	7
19	Sidestripe	7	1	1	5
	Spiny pink	8	2	1	5
23IN	Sidestripe	11	1	3	7
	Smooth pink	11	1	5	5
121+123OFF	Smooth pink	13	2	5	6
124+125OFF	Smooth pink	30	5	10	15

[1] Mixed pink shrimp species (*P. borealis* + *P. jordani*)

<u>Annexe 6</u>: Description de la situation concernant les crevettes du Pacifique (information biologique, contexte de la pêche et éléments potentiels d'un cadre fondé sur l'approche de précaution).

Document de travail soumis lors de l'atelier

<u>Auteurs</u>: Rutherford D.T., K.H. Fong, et A.R. Kronlund

La crevette de la région du Pacifique

<u>Contexte</u>

La pêche des crevettes au chalut au large des côtes du Pacifique au Canada vise plusieurs espèces de crevettes appartenant à la famille des Pandalidés. Les trois principales espèces capturées sont la crevette nordique (*Pandalus borealis*), la crevette océanique (*Pandalus jordani*) et la crevette à flancs rayés (*Pandalopsis dispar*). Le type de pêche varie de la capture d'une seule espèce à la capture de plusieurs espèces, soit par chalut à panneaux, soit par chalut à perche. La demande pour la crevette le long de la côte Ouest a évolué progressivement depuis la fin des années 1950, lorsqu'on a introduit les machines à peler automatiques (PCSCA 2003). Avant 1997, la pêche commerciale des crevettes était, en général, ouverte à l'année, sans limites de captures. À partir de 1995, l'exploitation s'est nettement accentuée et la flotte a gagné les zones près de côtes qui n'avaient pas été exploitées pour la pêche dans le passé, réalisant ainsi des captures sans précédent, dans bien des régions. L'augmentation importante de l'effort de pêche des crevettes au chalut est attribuable, notamment, à une tendance à la baisse dans d'autres secteurs de la pêche – en particulier celui du saumon –, au prix élevé consenti pour la crevette et aux stocks abondants de crevettes ces années-là.

En réponse à l'accroissement de l'effort de pêche, des débarquements et du nombre d'espèces de crevettes visées, d'importants changements dans les méthodes de gestion de la pêche des crevettes au chalut ont été mises en œuvre en 1997. Ces changements consistaient, entre autres, à la mise en place d'un programme d'évaluation qui était, à l'époque, financé par l'industrie et qui l'est encore. Des zones de gestion de la crevette (ZGC) ont été mises en place et des relevés indépendants de la pêche, impliquant un balayage de zone par chalutage, ont été mis en œuvre dans certaines ZGC choisies pour répertorier l'abondance des crevettes (Figure 1).

Les indices provenant des relevés servent de fondement biologique pour l'établissement des limites de captures. À l'heure actuelle, ces indices sont rapportés sous forme de biomasse (en tonnes) et sont considérés comme une estimation non biaisée de la population totale. Les limites de captures sont ensuite établies annuellement en fonction d'un pourcentage de la biomasse des indices des relevés. Jusqu'à maintenant, cette méthodologie d'évaluation a bien servi à assurer le suivi des stocks de crevettes et à en assurer la pérennité. Cependant, le système doit être harmonisé avec les exigences canadiennes en matière de politiques pour assurer la conformité avec l'approche de précaution et, conséquemment, avec les exigences de la certification écologique.

Le présent document résume les conséquences de l'application des formules par défaut dans le cadre de l'approche de précaution (MPO 2008) pour choisir des points de référence provisoires et des taux de contrôle de l'exploitation des stocks de crevettes de la côte Ouest.

Points de référence provisoire

Les formules par défaut utilisées pour le niveau de référence limite (NRL) et le niveau de référence supérieur (PRS) du stock sont les suivantes :

NRL = 40 % B_{RMS}
NRS = 80 % B_{RMS}

En ce qui concerne les stocks de crevettes de la côte Ouest, nous avons été incapables d'établir les relations stocks-recrues dans la zone de relevé et nous n'avons donc pas été en mesure d'estimer la biomasse correspondant au rendement maximal soutenu (B_{RMS}). Conséquemment, nous avons utilisé une approximation du B_{RMS} : B_{prox} = ln (biomasse moyenne).

Les points de référence propres à chaque espèce sont calculés pour toutes les ZGC pour lesquelles on dispose d'indices de biomasse, à l'exception de la ZGC PRD, 16 et FR (Tableau 1). Ces exceptions sont attribuables à la diversité des espèces de crevettes roses (*P. jordani* et *P. borealis*) dans ces régions, les deux espèces n'étant pas facilement distinguables l'une de l'autre et les pêcheurs ne les différenciant pas selon les espèces dans le rapport des captures. On a plutôt établi des points de référence pour les espèces combinées (crevettes roses).

En utilisant tous les renseignements disponibles à ce jour, une analyse a été menée pour évaluer l'état antérieur des stocks par rapport aux zones prescrites par la stratégie de pêche du ministère des Pêches et Océans (MPO) (MPO 2006). Les résultats de cette analyse laissent entendre, par exemple, que pendant cinq années distinctes, les stocks de crevettes océaniques dans les ZGC 124OFF+125OFF évoluaient dans la zone critique (Tableau 2). À chaque occasion, le stock a pu se rétablir, ce qui laisse entendre qu'il serait possible d'envisager le choix d'autres NRL, fondé sur B_{LOSS}.

Taux d'exploitation

Le taux d'exploitation maximal pour les stocks de crevettes sur la côte Ouest est actuellement de 33 % de la biomasse du relevé, quoique l'analyse menée par Martell et coll. (2000) propose qu'un taux d'exploitation de 35 % du relevé de biomasse (moins l'échappée) permettrait d'atteindre un compromis équilibré entre le rendement à long terme et la maximisation de la capture annuelle. Présentement, il n'y a aucune règle de contrôle de l'exploitation fondée sur l'état des stocks qui peut déclencher une réduction progressive du taux d'exploitation en deçà du point de référence supérieur du stock. Pour harmoniser l'exploitation des crevettes de la côte Ouest avec l'approche de précaution, il faudrait envisager la formule de stratégie d'exploitation par défaut présentée dans MPO (2008) en fixant le taux d'exploitation dans la zone saine à 35 % selon l'analyse de Martell et coll. (2000).

Les formules provisoires par défaut relatives à l'exploitation des crevettes sur la côte Ouest sont les suivantes :

Zone critique F_p=0
Zone prudence F_p= 35 %*((Biomasse-40 %B_{RMS})/(80 %B_{RMS}-40 %B_{RMS}))
Zone saine F_p=35 %
Où B_{RMS} est remplacé par B_{prox}

Résumé

Les formules proposées dans le présent document pour établir les règles de contrôle de l'exploitation (p. ex. points de référence et taux d'exploitation) représentent des solutions provisoires pour les stocks de crevettes de la côte Ouest. Cependant, les règles de contrôle de l'exploitation ne sont qu'une des composantes d'un système de gestion qui se compose : (i) des données de suivi des stocks; (ii) d'une méthode d'évaluation; (iii) des règles de contrôle de l'exploitation et (iv) d'objectifs mesurables en matière de pêche. Ce dernier élément ne repose pas uniquement sur des considérations liées à la conservation, mais également sur un processus de consultation avec les parties concernées par la ressource. L'évaluation future du système de gestion, y compris l'adéquation des règles de contrôle de l'exploitation, peut être réalisée par l'application itérative de simulations de gestion de la rétroaction. C'est cette étape qui permet de démontrer la pertinence du système de gestion pour la réalisation d'objectifs prédéterminés. En outre, cette étape permet aux décideurs et aux parties concernées de mieux comprendre les compromis inhérents dans la réconciliation des objectifs en matière de conservation et ceux en matière de rendement. À long terme, nous prévoyons poursuivre ces analyses, même s'il est probable que les efforts sur la côte Ouest porteront d'abord sur la pêche à la crevette tachetée.

Références

MPO, 2006. Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution. MPO Can. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2006/023.

MPO, 2008. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. Document provisoire du MPO, septembre 2008.

Martell, S., J. Boutillier, H. Nguyen et C. Walters, 2000. Reconstructing of the offshore *Pandalus jordani* trawl fishery off the west coast of Vancouver Island and simulating alternative management policies. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2000/149.

Figure 1. Zones de gestion des crevettes (ZGC)

Tableau 1. Résumé de la B_{prox} (en tonnes), du niveau de référence limite (NRL) et du niveau de référence supérieur (NRS) du stock de crevette à flans rayés (*Pandalopsis dispar*), de crevette nordique (*Pandalus borealis*) et de crevette océanique (*P. jordani*), par zone de gestion des crevettes (ZGC).

SMA	Species	B_{prox} (tonnes)	LRP (40%)	USR (80%)
PRD	Sidestripe	587.4	235.0	469.9
	Pinks[1]	977.6	391.0	782.1
9IN	Sidestripe	66.5	26.6	53.2
	Smooth pink	115.0	46.0	92.0
QCSND	Sidestripe	191.5	76.6	153.2
	Smooth pink	3006.7	1202.7	2405.4
12IN	Sidestripe	68.9	27.6	55.1
	Spiny pink	191.4	76.6	153.1
14	Sidestripe	69.8	27.9	55.9
	Smooth pink	313.3	125.3	250.6
GSTE	Sidestripe	78.6	31.4	62.9
	Smooth pink	367.9	147.2	294.3
16	Sidestripe	27.3	10.9	21.8
	Pinks[1]	114.8	45.9	91.9
FR	Sidestripe	171.0	68.4	136.8
	Pinks[1]	222.6	89.0	178.1
18	Sidestripe	23.7	9.5	19.0
	Spiny pink	94.7	37.9	75.7
19	Sidestripe	10.5	4.2	8.4
	Spiny pink	75.6	30.2	60.5
23IN	Sidestripe	35.1	14.0	28.1
	Smooth pink	330.2	132.1	264.1
121OFF+123OFF	Smooth pink	1796.8	718.7	1437.4
124OFF+125OFF	Smooth pink	2928.7	1171.5	2342.9

[1] Mixed pink shrimp species (*P. borealis* + *P. jordani*)

Tableau 2. Nombre d'années dans les diverses zones (critique, prudence, saine) pour la crevette à flans rayés (*Pandalopsis dispar*), la crevette nordique (*Pandalus borealis*) et la crevette océanique (*P. jordani*), par zone de gestion des crevettes (ZGC). Les zones sont délimitées en fonction du niveau de référence limite (NRL) et du niveau de référence supérieur (NRS) du stock

SMA	Species	No. of Survey Years	Critical Zone (Below LRP)	Cautious Zone	Healthy Zone (Above USR)
PRD	Sidestripe	11	0	3	8
	Pinks[1]	11	0	3	8
9IN	Sidestripe	9	0	3	6
	Smooth pink	9	0	3	6
QCSND	Sidestripe	11	0	4	7
	Smooth pink	11	1	2	8
12IN	Sidestripe	10	1	3	6
	Spiny pink	10	0	5	5
14	Sidestripe	10	0	4	6
	Smooth pink	10	1	2	7
GSTE	Sidestripe	9	0	3	6
	Smooth pink	9	0	3	6
16	Sidestripe	8	0	3	5
	Pinks[1]	9	0	4	5
FR	Sidestripe	11	0	3	8
	Pinks[1]	11	0	4	7
18	Sidestripe	9	0	4	5
	Spiny pink	9	1	1	7
19	Sidestripe	7	1	1	5
	Spiny pink	8	2	1	5
23IN	Sidestripe	11	1	3	7
	Smooth pink	11	1	5	5
121+123OFF	Smooth pink	13	2	5	6
124+125OFF	Smooth pink	30	5	10	15

[1] Mixed pink shrimp species (*P. borealis* + *P. jordani*)

<u>Appendix 7</u>: Description of the situation for Pacific prawn (biological information, context of the fishery and elements of a potential Precautionary Approach framework).

Working paper submitted at the workshop

Authors: Rutherford D.T., K.H. Fong, and A.R. Kronlund

Pacific Region Prawn

Background

The spot prawn (*Pandalus platyceros*) trap fishery occurs throughout the British Columbia coastline. The commercial fishing season opens May 1st and in recent years has lasted approximately 65 days. Annual landings from 2000 to 2007 have averaged ~ 2200t with a landed value of ~ 27 million dollars in 2007. The prawn trap fishery is presently managed using an escapement based model often referred to as the Spawner Index Model (Boutillier and Bond 2000). This is a catch per unit effort (CPUE) model based on ensuring a minimum number of spawners are available at time of egg hatch, which normally occurs around the end of March. The number of spawners is measured using a spawner escapement index (SI) represented by the catch rate of only those prawns that would contribute to the spawning population in the current biological year. For all months preceding egg hatch, minimum monthly indices (MMI) were established through back calculation of the minimum required SI at time of egg hatch which incorporated estimated natural mortality rates. The MMI represents a threshold that, when breached in a particular management area, results in cessation of fishing in that area.

This escapement management model is implemented through an in-season industry funded monitoring program. On the fishing grounds, monitors sample a sub-set of the commercial catch at the time gear is retrieved. These samples provide CPUE estimates of the number of prawns per trap by sexual stage which are standardized by trap and bait type (Rutherford et al. 2004). The spawner index model entails tracking the in-season standardized CPUE of only those prawns that will contribute to the spawning population in March following the fishing season.

Coastwide, the prawn fishery is managed at the spatial scale of Pacific Fishery Management Area sub-areas (Fig 1). When the SI breaches the MMI level in a Pacific Fishery Management sub-area, that sub-area is then closed to harvest for the remainder of the biological year. As the commercial fishing season progresses sub-areas are progressively closed which eventually culminates in a coastwide closure of the fishery. The coastwide closure occurs when the number of sub-areas remaining open is considered too small to effectively manage the fleet and harvest. This management system has been successful in monitoring and ensuring prawn stock sustainability; however work is required to confirm that the system is aligned with Canadian PA policy requirements and therefore the requirements of eco-certification.

Harvest Control Rules

The Limit Reference Point (LRP) for prawns is defined in SI units and has been established based on work by Boutillier and Bond (2001). They estimated B_{MSY} for prawns in a study site in Howe Sound to be SI=3.9. Using the default formulas in DFO (2008) this would set the LRP to be 1.56 (40% B_{MSY}). Again, applying the default formulas the upper stock reference (USR) point is assigned a value of 3.12 (80% B_{MSY}).

Estimates of total prawn abundance or biomass are not possible to obtain; therefore, standard harvest control rule metrics are not available for application of a biomass-based formulation of the DFO (2006)

harvest strategy, i.e., harvest is controlled in-season via an escape-based model coupled with progressive closures of sub-areas.

The currently used reference points and harvest strategy for the Pacific Prawn trap fishery appear to be compliant with the Canadian PA Framework if one accepts the following process as an "Operational Equivalent": Stage 1 applies to sub-area spatial scale, where the sub-area is closed once the SI measure in the sub-area drops to a level 10% above the LRP (Fig 2). The 10% factor is a subjective buffer to account for SI measure uncertainty.

Stage 2 applies to the coastwide spatial scale where the outcome of applying the Stage 1 step across all sub-areas provides for the application of the coastwide harvest control rules. Reduction of exploitation in the Cautious zone is obtained through progressive sub-area closures. On the coastwide basis, the USR is not in the same units as the LRP. The USR is a dynamic trigger which occurs at the point of first sub-area closure.

This two-stage process is viewed as meeting the requirements of Canadian PA policy (Fig. 3). However, a key step to confirming this view is to adopt an iterative process of evaluating the provisional reference points against alternative candidates relative to conservation and catch objectives using management strategy evaluation methodology.

Summary

The form of the harvest control rule (i.e., reference points and sub-area closures to regulate harvest rates) proposed in this document represent provisional candidates for west coast prawn stocks. However, the harvest control rule is only one component of a management system comprised of (i) stock monitoring data, (ii) an assessment method, (iii) the harvest control rule, and (iv) measurable fishery objectives. The latter depend not only on conservation considerations but also on a consultative process with resource stakeholders. Prospective evaluation of the management system, including the adequacy of the harvest control rule, can be achieved through iterative application of feedback control simulations. It is this step that meets the requirement to demonstrate the adequacy of the management system to meet pre-specified objectives stipulated in the FAO definition of the Precautionary Approach. This evaluation step is also effective at illustrating to decision-makers and stakeholders the inherent tradeoffs among conservation and yield objectives. The Pacific prawn industry has expressed interest in pursuing a prospective evaluation of the management system, given their interest in refining objectives for the fishery and in meeting eco-certification criteria. We intend to start laying the groundwork over the next few months to pursue collaborative analyses.

References

Boutillier J.A. and J.A. Bond. 2001. Using a fixed escapement strategy to control recruitment overfishing in the shrimp trap fishery in British Columbia. J. Northw. Atl. Fish. Sci., Vol 27: 261-271.

DFO. 2006. A harvest strategy compliant with the Precautionary Approach. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2006/023.

DFO. 2008. A fishery decision-making framework incorporating the Precautionary Approach. DFO draft document September 2008.

Rutherford D.T., H. Nguyen., and G.E. Gillespie. 2004. Update on effort standardization for the in-season monitoring of the prawn trap fishery. CSAS Res. Doc. 2004/015.

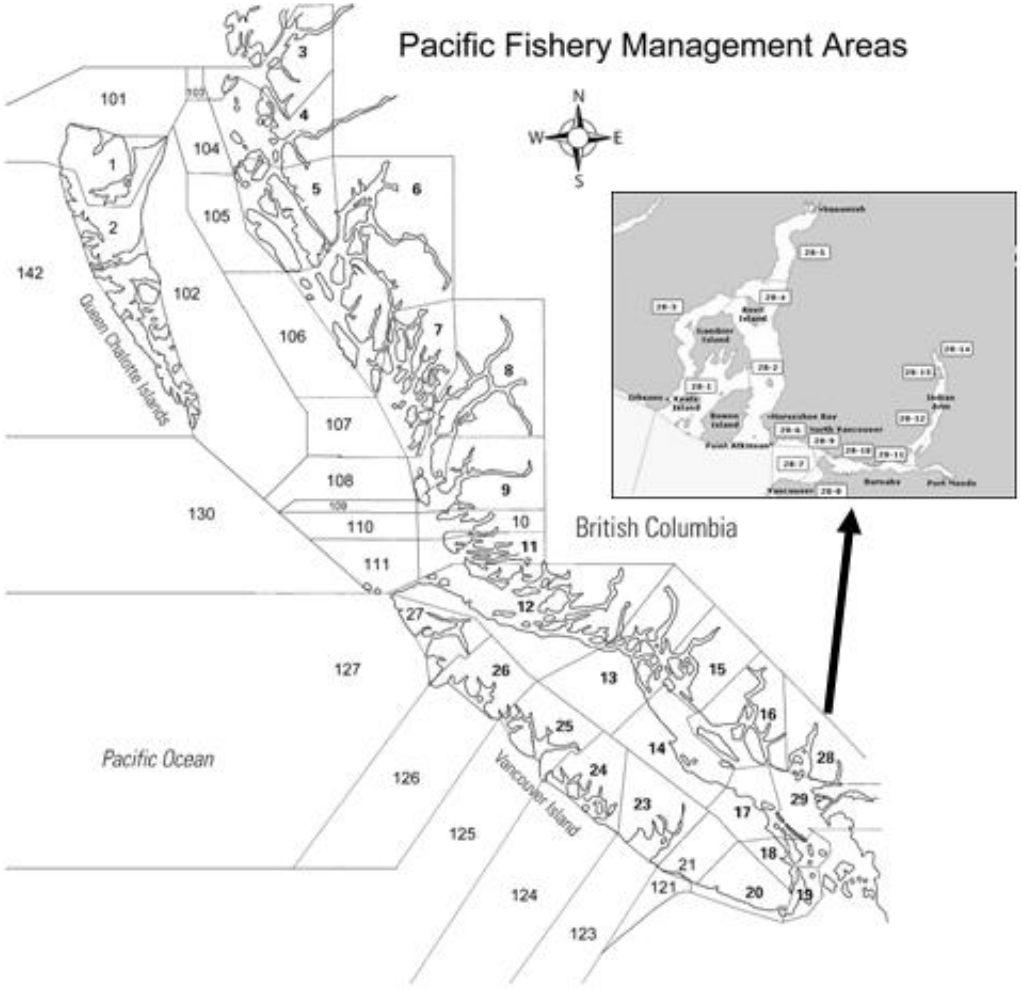


Figure 1. Pacific Fishery Management Areas (PFMA). Each PFMA is further subdivided into sub-areas. Insert box is an example of sub-area delineation for PFMA28.

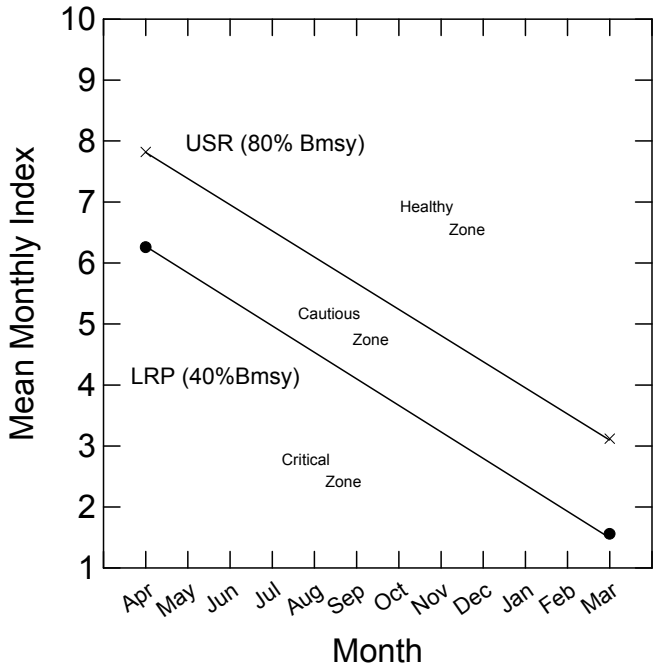


Figure 2. PFMA sub-area Stage 1 reference points for Pacific prawn

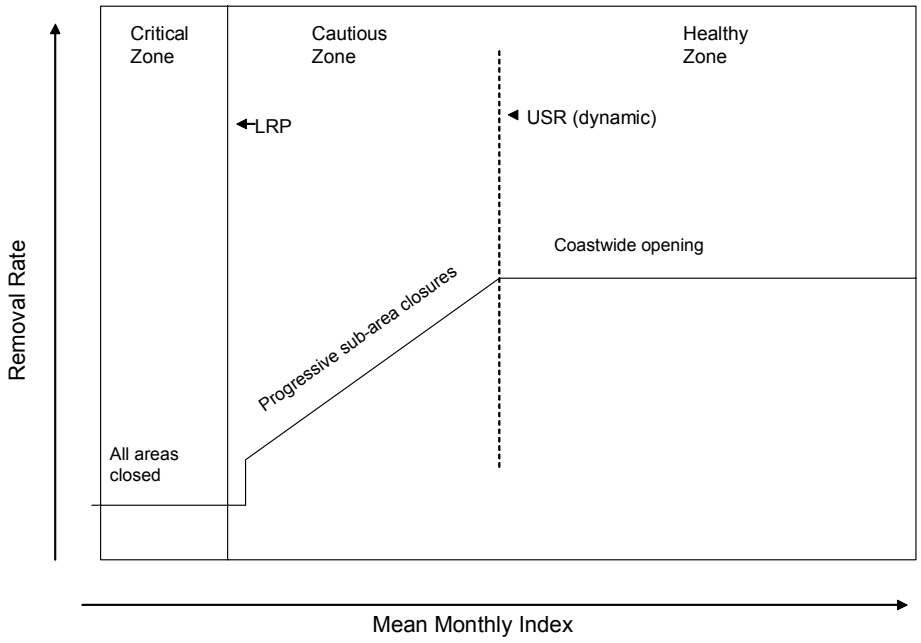


Figure 3. Schematic of the Pacific Prawn harvest control rules as they apply to the Canadian Precautionary Approach policy.

<u>Annexe 7</u>: Description de la situation concernant la crevette tachetée du Pacifique (information biologique, contexte de la pêche et éléments potentiels d'un cadre fondé sur l'approche de précaution).

Document de travail soumis lors de l'atelier

<u>Auteurs</u>: Rutherford D.T., K.H. Fong, et A.R. Kronlund

Crevette tachetée du Pacifique

Contexte

La pêche à la crevette tachetée (*Pandalus platyceros*) avec casier est pratiquée sur tout le littoral de la Colombie-Britannique. La saison de pêche commerciale, qui débute le 1er mai, a duré environ 65 jours ces dernières années. Les débarquements annuels de 2000 à 2007 ont été en moyenne de 2200 t approximativement, pour une valeur à quai d'environ 27 millions de dollars en 2007. La pêche à la crevette tachetée avec casier est actuellement gérée à l'aide d'un modèle fondé sur les échappées, souvent appelé modèle de l'indice des reproducteurs (Boutillier et Bond, 2000). Il s'agit d'un modèle des prises par unité d'effort (PUE) qui repose sur le fait qu'un nombre minimal de reproducteurs est disponible au moment de l'éclosion des œufs, normalement vers la fin de mars. Le nombre de reproducteurs est mesuré à l'aide d'un indice des échappées de reproducteurs (IER) représenté par le taux de prises des crevettes qui peuvent faire partie de la population reproductrice pour l'année biologique en cours uniquement. Pendant tous les mois précédant l'éclosion des œufs, des indices mensuels minimaux (IMM) sont établis par rétro-calcul de l'IER minimal requis au moment de l'éclosion des œufs, en incorporant des taux estimés de mortalité naturelle. L'IMM représente un seuil qui, une fois franchi dans une zone de gestion particulière, entraîne la fermeture de la pêche à cet endroit.

Ce modèle de gestion des échappées est mis en application dans le cadre d'un programme de surveillance saisonnière financé par l'industrie. Sur les fonds de pêche, les responsables de la surveillance prélèvent un sous-ensemble des prises commerciales lorsque les engins sont remontés. Ces échantillons servent à établir des estimations des PUE (nombre de crevettes par casier et par stade sexuel), lesquelles estimations sont normalisées en fonction du type de casier et d'appât (Rutherford *et al*., 2004). Le modèle de l'indice des reproducteurs nécessite un suivi saisonnier normalisée des PUE concernant uniquement les crevettes tachetées qui feront partie de la population reproductrice au mois de mars suivant la saison de pêche.

Pour l'ensemble de la côte, la pêche à la crevette tachetée est gérée en fonction des sous-zones que comprend la zone de gestion des pêches du Pacifique (figure 1). Quand l'IER franchit l'IMM dans l'une de ces sous-zones, on décrète alors la fermeture de cette sous-zone à la pêche pour le reste de l'année biologique. Au fur et à mesure que la saison de pêche commerciale progresse, les sous-zones sont fermées une à une, ce qui entraîne éventuellement la fermeture de la pêche dans toute la zone côtière. La fermeture de toute la zone côtière survient lorsqu'on considère que le nombre de sous-zones encore ouvertes est trop limité pour que l'on puisse gérer efficacement la flotte et la pêche. Ce système de gestion s'est révélé efficace pour assurer la surveillance et la durabilité du stock de crevettes tachetées; cependant, il faut effectuer des études pour confirmer que le système respecte les exigences de la politique canadienne en matière d'AP et, de ce fait, les exigences de l'éco-certification.

Règles de gestion de la pêche

Le point de référence limite (PRL) pour la crevette tachetée est défini en unités d'IER et a été établi d'après les travaux de Boutillier et Bond (2001). Ces derniers ont estimé que la valeur de B_{rms} pour la crevette tachetée à un site d'étude de la baie Howe était de 3,9. En utilisant les formules par défaut

présentées par le MPO (2008), le NRL est de 1,56 (40 % de la B_{rms}). En appliquant une fois de plus les formules par défaut, le niveau de référence supérieur (NRS) se situe à 3,12 (80 % de la B_{rms}).

On ne peut établir des estimations de l'abondance ou de la biomasse totales de la crevette tachetée; en conséquence, aucun paramètre standard des règles de gestion de la pêche n'est disponible pour l'application d'une formule fondée sur la biomasse telle qu'indiquée dans la stratégie de pêche du MPO (2006), c.-à-d. que la pêche est régie pendant la saison à l'aide d'un modèle des échappées jumelé à des fermetures progressives des sous-zones.

Les points de référence et la stratégie de pêche utilisés actuellement pour la pêche à la crevette tachetée du Pacifique avec casier semblent être conformes avec le cadre canadien en matière d'AP, si on reconnaît que le processus suivant est « équivalent sur le plan opérationnel » : l'étape 1 s'applique à l'échelle spatiale des sous-zones, la sous-zone étant fermé une fois que la valeur de l'IER à l'intérieur de celle-ci chute à un niveau 10 % supérieur au NRL (figure 2). Le facteur de 10 % est un tampon subjectif appliqué pour tenir compte de l'incertitude dans la mesure de l'IER.

L'étape 2 s'applique à l'ensemble de la zone côtière, lorsque les résultats de l'application de l'étape 1 à l'ensemble des sous-zones entraînent l'application des règles de gestion de la pêche à l'ensemble de la zone côtière. Une réduction du taux d'exploitation dans la zone de prudence est possible par la fermeture progressive de sous-zones. Pour l'ensemble de la zone côtière, le NRS n'est pas exprimé avec les mêmes unités que le NRL. Le NRS est un facteur de déclenchement dynamique qui entre en jeu à la première fermeture de sous-zone.

On considère que ce processus en deux étapes respecte les exigences de la politique canadienne relative à l'AP (fig. 3). Cependant, l'une des étapes clés pour confirmer ce point de vue consiste à adopter un processus itératif pour l'évaluation de points de référence temporaires en fonction d'autres possibilités concernant les objectifs de conservation et de prélèvement, en utilisant la méthodologie d'évaluation de la stratégie de gestion.

Sommaire

La forme de la règle de gestion de la pêche (c.-à-d. des points de référence et des fermetures de sous-zones pour régulariser les taux de prise) proposée dans le présent document offre des options temporaires pour la gestion des stocks de crevettes tachetées de la côte ouest. Cependant, la règle de gestion de la pêche n'est qu'un composant d'un système de gestion constitué : i) de données de la surveillance des stocks; ii) d'une méthode d'évaluation; iii) de la règle de gestion des prélèvements; iv) d'objectifs mesurables concernant la pêche. Le dernier composant dépend non seulement de considérations en matière de conservation, mais repose également sur un processus de consultation avec les intervenants ayant un intérêt à l'égard de la ressource. L'évaluation future du système de gestion, y compris la vérification de l'adéquation de la règle de gestion de la pêche, peut être réalisée par l'application itérative de simulations de gestion de la rétroaction. C'est à cette étape que l'on démontre la capacité du système de gestion à atteindre les objectifs pré-établis stipulés dans la définition de l'approche de précaution de la FAO. Cette étape de l'évaluation est également utile pour démontrer aux décideurs et aux intervenants quels sont les compromis nécessaires entre les objectifs de conservation et de rendement. L'industrie de la crevette tachetée de la région du Pacifique a manifesté de l'intérêt pour poursuivre l'évaluation future du système de gestion, compte tenu de son intérêt pour le raffinement des objectifs pour la pêche et le respect des critères d'éco-certification. Nous avons l'intention de commencer à jeter les bases pour cet exercice au cours des mois à venir et de poursuivre des analyses en collaboration.

Références

Boutillier J.A. and J.A. Bond. 2001. Using a fixed escapement strategy to control recruitment overfishing in the shrimp trap fishery in British Columbia. J. Northw. Atl. Fish. Sci., Vol. 27: 261-271.

MPO. 2006. Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution. Secr. Can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/023.

MPO. 2008. A fishery decision-making framework incorporating the Precautionary Approach. Document du MPO, ébauche, septembre 2008.

Rutherford D.T., H. Nguyen., and G.E. Gillespie. 2004. Bilan de la normalisation de l'effort pour la surveillance en saison de la pêche des crevettes au casier. Doc de rech. Du SCCS 2004/015.

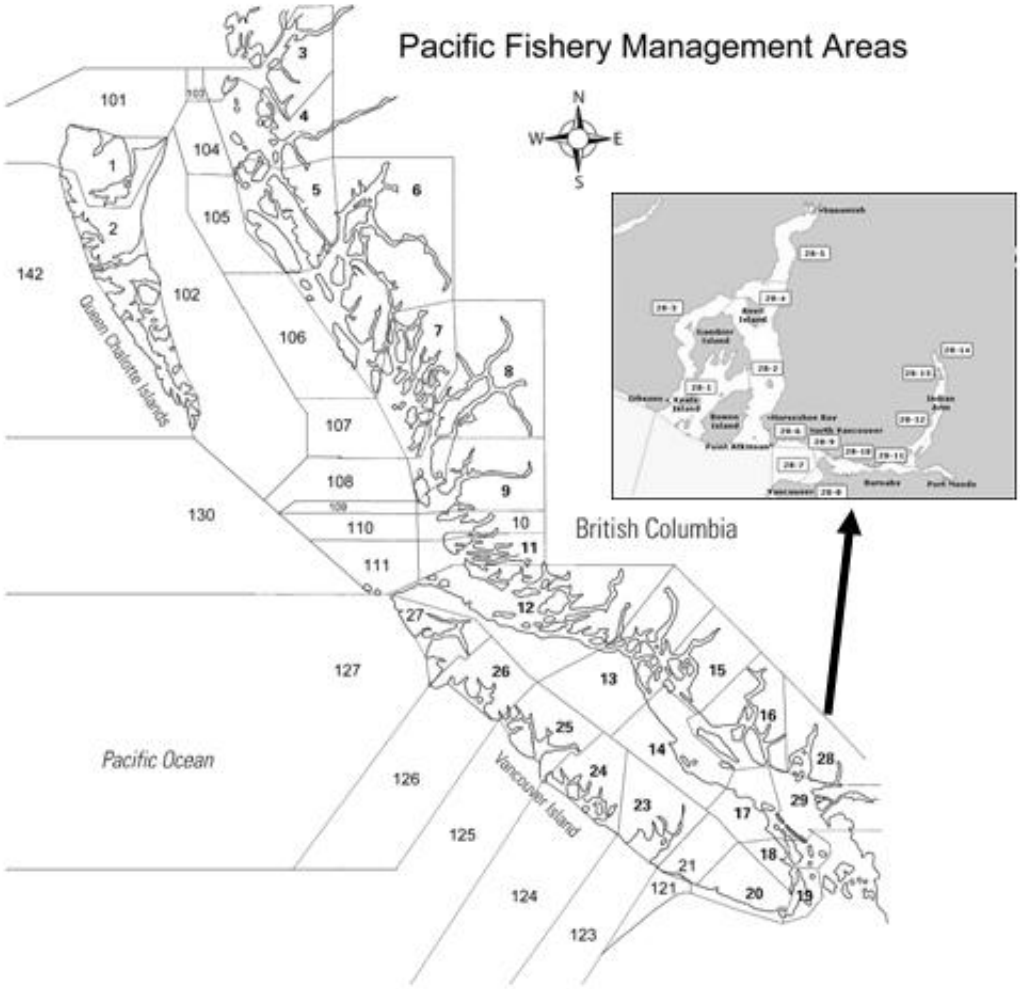


Figure 1. Zones de gestion des pêches du Pacifique (ZGPP). Chaque ZGPP est subdivisée en sous-zones. L'encart donne un exemple de la délimitation des sous-zones dans la ZGPP 28.

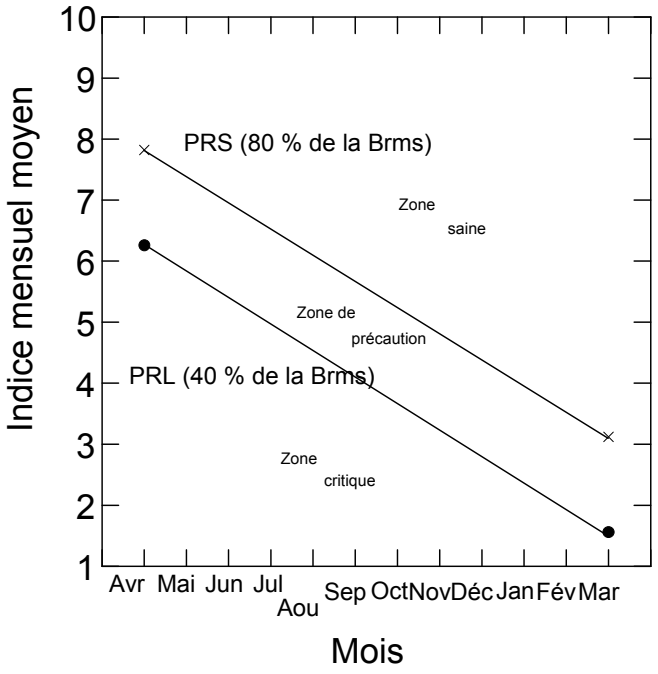


Figure 2. Points de référence pour l'étape 1 des sous-zones des ZGPP pour la crevette tachetée du Pacifique

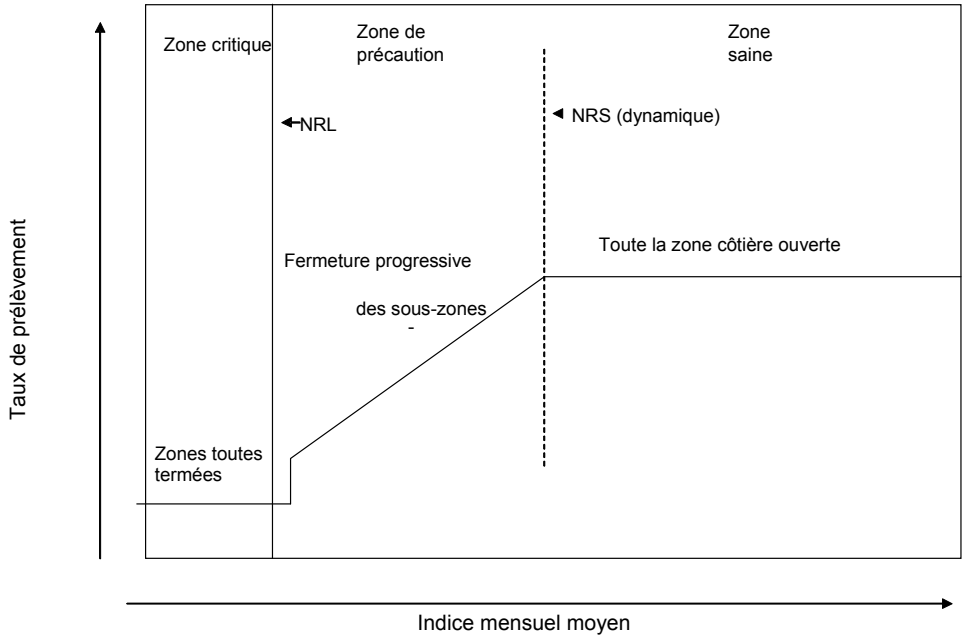


Figure 3. Schéma des règles de gestion de la pêche à la crevette tachetée du Pacifique appliquées selon la politique canadienne relative à l'approche de précaution.

Appendix 8 : **Preliminary road map for the implementation of the PA in the Gulf of St. Lawrence (and Estuary) shrimp fishery.**

Annexe 8: **Feuille de route préliminaire pour la mise en place de l'AP dans la pêche à la crevette nordique de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent**

Activity	Activité	Date
1- National workshop	1- Atelier de travail national	November 26-27, 2008 / 26-27 Novembre 2008
2- Setting-up of a DFO-Industry* working group.	2- Formation d'un groupe de travail MPO-Industrie*.	December / Décembre 2008
3- Presentation of a new stock assessment model at the peer review and the advisory committee.	3- Présentation d'un nouveau modèle d'évaluation du stock à la revue par les pairs et au comité consultatif.	January-February 2009/ Janvier-Février 2009
4- Workshop of the working group to establish the values of the RP and decision rules. Develop a proposal.	4- Atelier du groupe de travail pour établir les valeurs des points de référence et les règles de décision. Développer une proposition.	October-November 2009 / Octobre-Novembre 2009
5- Presentation of the PA proposal at the peer review and advisory committee.	5- Présentation de l'approche développée à la revue par les pairs et au comité consultatif.	January-February 2010 / Janvier-Février 2010
6- Presentation of the PA framework proposal (as a 5 year pilot project) to the Minister for approval.	6- Présentation de la proposition de cadre de l'AP (projet pilote de 5 ans) au Ministre pour approbation.	March 2010 / Mars 2010
7- Implementation in the fisheries of the PA framework, as a pilot project, for the 2010 to 2014 period.	7- Mise en place dans la pêche du cadre de l'AP, à titre de projet pilote, pour la période 2010-2014.	April 2010 / Avril 2010
8- Annual follow-up of the PA indicators of the pilot project.	8- Suivi annuel des indicateurs du projet pilote de l'AP.	Fall 2010 + / Automne 2010 +

(*) Industry collaborators Areas 8-9-10-12 / Collaborateurs Industrie Zones 8-9-10-12:
Group A / groupe A: FFAW , ACPG
Group B / groupe B: FRAPP, ACPG, Matane