



## LIGNES DIRECTRICES SCIENTIFIQUES A L'APPUI DE L'ELABORATION DES PLANS DE RETABLISSEMENT DES STOCKS DE POISSONS CANADIENS



Figure 1. Les six régions administratives du ministère des Pêches et Océans (MPO).

### Contexte

Conformément à la Loi sur les pêches récemment révisée, le ministre des Pêches et des Océans (MPO) est tenu d'élaborer et de mettre en œuvre des plans de rétablissement pour les principaux stocks de poissons prescrits par règlement qui ont diminué ou qui sont sous leur point de référence limite, en tenant compte de la biologie du poisson et des conditions environnementales qui touchent le stock. Des conseils scientifiques ont été demandés par la Gestion des ressources, la Politique nationale des pêches et la Science des populations de poissons afin d'établir des recommandations pour les lignes directrices scientifiques à l'appui de l'élaboration des plans de rétablissement. Ces recommandations orienteront le Secteur des sciences des écosystèmes et des océans du MPO dans l'élaboration de conseils nécessaires pour les principaux éléments des plans de rétablissement qui satisfont aux exigences de la loi et des règlements proposés, des exigences stratégiques du Cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution et des Directives d'élaboration d'un plan de rétablissement conforme au Cadre de l'approche de précaution.

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen par les pairs nationale du 14 au 16 janvier 2020 sur les lignes directrices scientifiques à l'appui de l'élaboration des plans de rétablissement des stocks de poissons canadiens. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

## **SOMMAIRE**

- Aux termes de la *Loi sur les pêches* révisée, un plan de rétablissement est nécessaire lorsqu'un stock diminue jusqu'à son point de référence limite (PRL) ou se situe sous cette limite. Le PRL devrait être évité avec une forte probabilité pour réduire le risque de dommages grave, et des mesures de gestion visant à prévenir une nouvelle baisse de l'état des stocks devraient être mises en œuvre avant que ce point ne soit atteint.
- À moins d'indication contraire dans les cadres d'approche de précaution propres aux stocks, le PRL devrait être considéré comme dépassé si l'indicateur d'état des stocks pour l'année terminale est égal ou inférieur au PRL assorti d'une probabilité supérieure à 50 % ou si l'indicateur d'état des stocks projeté tombe sous le PRL assorti d'une probabilité supérieure à 50 % dans un scénario de prises nulles dans une projection sur un an.
- L'état des stocks et la mortalité par pêche devraient être exprimés de manière probabiliste en ce qui concerne les points de référence et les cibles. Lorsque les probabilités ne peuvent être explicitement estimées, des approches qualitatives de vraisemblance peuvent être nécessaires.
- Un plan de rétablissement nécessite l'établissement d'une cible de rétablissement. Il devrait y avoir une forte probabilité que le stock soit supérieur au PRL lorsque la cible est atteinte. De plus, il devrait y avoir une faible probabilité que le stock diminue en dessous du PRL à court ou à moyen terme.
- Des objectifs mesurables de rétablissement devraient être définis, y compris des objectifs liés à l'état rétabli. Dans la mesure du possible, les conditions environnementales et la biologie devraient être prises en compte dans l'établissement des objectifs.
- Les objectifs de rétablissement peuvent comprendre des résultats autres que ceux liés à la biomasse, comme l'expansion ou le maintien de la répartition spatiale, des sous-populations et de la structure par âge, et la création des conditions qui devraient favoriser ces résultats. Il faudrait envisager de déterminer les objectifs par ordre de priorité pour faciliter la prise de décisions; la croissance du stock étant une priorité élevée.
- En fonction de la littérature scientifique, les mesures de rétablissement d'un stock devraient être prises le plus tôt possible pour éviter une détérioration accrue de l'état du stock et accroître les chances de réussite du rétablissement.
- Un échéancier minimal de rétablissement devrait être établi par rapport auquel les autres mesures de gestion peuvent être évaluées. La norme consiste à estimer le temps requis pour atteindre la cible de rétablissement sans mortalité par pêche ( $T_{\min}$ ). En l'absence de  $T_{\min}$ , d'autres mesures du temps de rétablissement peuvent être utilisées, comme le temps de génération.
- Dans la mesure du possible, les états du stock futurs devraient être projetés pour une gamme de scénarios plausibles et de mesures de gestion potentielles. Les scénarios sont des hypothèses sur la dynamique des stocks et des pêches qui peuvent être influencées par divers facteurs, y compris les conditions environnementales. Les projections devraient inclure un scénario de mortalité par pêche nulle et de statu quo qui servira de point de référence pour la comparaison avec d'autres stratégies.
- Le fait de pouvoir imputer l'épuisement d'un stock à des facteurs environnementaux ne doit pas être considéré comme une indication que la mortalité par pêche n'a qu'une faible

incidence, voire aucune, à moins que des données probantes indiquent que c'est bien le cas. Lorsque les perspectives de rétablissement semblent mauvaises même en l'absence de mortalité par pêche, ce pronostic devrait être décrit explicitement.

- Il faut fournir des conseils sur la façon d'évaluer si la perte ou la dégradation de l'habitat a probablement contribué au déclin du stock.
- Les stratégies de rétablissement doivent être évaluées en fonction des objectifs définis et des mesures de rendement connexes. Une évaluation doit avoir lieu pendant l'élaboration et la mise en œuvre du plan. Des conseils doivent être fournis sur la fréquence de l'évaluation et sur l'information de surveillance nécessaire pour évaluer le rendement du rétablissement.

## **INTRODUCTION**

Avant la modernisation de 2019 de la *Loi sur les pêches*, Pêches et Océans Canada (MPO) n'était pas tenu par la loi de mettre en œuvre des plans de rétablissement; toutefois, la nécessité de le faire était précisée dans la politique et les lignes directrices. En 2009, le MPO a publié le *Cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution* (Politique sur l'AP) qui stipule que lorsqu'un stock est inférieur à son point de référence limite (PRL), un plan de rétablissement doit être mis en place de manière à avoir une probabilité élevée de faire croître le stock au-dessus du PRL dans un délai raisonnable (MPO 2009). Le PRL correspond à l'état d'un stock, généralement en ce qui a trait à la biomasse (ou à l'abondance), au-dessous duquel le stock risque de subir des « dommages graves ». Les dommages graves comprennent la surpêche des recrues ou d'autres entraves à la productivité du stock (Shelton et Rice 2002) et peuvent également avoir des répercussions sur l'écosystème et une perte à long terme des possibilités de pêche. La Politique sur l'AP stipule qu'en deçà du PRL, les mesures de gestion doivent favoriser la croissance du stock, et les prélèvements de toutes sources doivent être maintenus au plus bas niveau possible, il ne doit y avoir aucune tolérance à l'égard d'un appauvrissement évitable et les considérations de conservation l'emportent sur d'autres considérations (p. ex. socioéconomiques). La Politique sur l'AP souligne également la nécessité d'entreprendre l'élaboration d'un plan de rétablissement avant qu'il ne soit nécessaire, pour assurer qu'un plan est prêt si un stock diminue à un niveau égal ou inférieur au PRL. Par la suite, des lignes directrices ont été élaborées dans le document *Directives d'élaboration d'un plan de rétablissement conforme au Cadre de l'approche de précaution* (MPO 2013).

En 2019, la *Loi sur les pêches* a été révisée, notamment avec l'ajout des dispositions sur les stocks de poissons (article 6). L'article 6.2 de la *Loi sur les pêches* énonce les nouvelles exigences relatives à l'élaboration et à la mise en œuvre de plans de rétablissement pour les principaux stocks de poissons qui ont diminué jusqu'à leur PRL ou se situe sous cette limite, en tenant compte de la biologie du poisson et des conditions environnementales qui touchent le stock. Ces dispositions s'appliquent uniquement aux principaux stocks de poissons visés par règlement. Les dispositions indiquent également les situations où les plans de rétablissement peuvent être modifiés pour atténuer les répercussions socioéconomiques ou culturelles négatives, les considérations supplémentaires liées aux plans de rétablissement ou les exceptions qui peuvent s'appliquer (par exemple si un stock est une espèce en voie de disparition ou menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*).

Des règlements sont en cours d'élaboration pour appuyer les nouvelles dispositions relatives aux stocks de poissons qui décriront les exigences minimales relatives au contenu des plans de rétablissement. Le règlement proposé indique qu'un plan de rétablissement comprendra (MPO 2018) :

- une description de l'état et des tendances du stock;
- les raisons du déclin du stock;
- des objectifs mesurables pour le rétablissement du stock et les échéances connexes;
- une description de l'état ou de l'objectif de rétablissement souhaité;
- des mesures de gestion permettant d'atteindre les objectifs;
- une méthode pour suivre les progrès dans l'atteinte des objectifs du plan de rétablissement;
- une approche pour revoir les objectifs et les modifier s'ils ne sont pas atteints.

Le présent avis scientifique renferme des recommandations sur les principaux éléments scientifiques à l'appui de l'élaboration de plans de rétablissement qui satisfont aux obligations juridiques et sont conformes aux politiques ministérielles. Les recommandations visent à favoriser la cohérence en appliquant une interprétation commune des avis scientifiques pour le rétablissement. Bien qu'une approche uniforme soit souhaitée, on s'attend à une certaine adaptation pour tenir compte des circonstances propres aux stocks individuels et aux pêches. On s'attend à ce que ces recommandations soient mises à jour périodiquement à mesure que l'expérience de leur application s'accumulera et que la pratique internationale évolue.

## **ANALYSE**

La mise en œuvre de plans de rétablissement pour les stocks qui sont inférieurs ou égaux à leur PRL est au cœur des efforts du MPO pour gérer de façon durable les pêches canadiennes. Les principaux rôles et responsabilités du Secteur des sciences des écosystèmes et des océans (ci-après le Secteur des sciences) à l'appui de l'élaboration des plans de rétablissement portent sur l'estimation de l'état du stock et des paramètres de productivité, la détermination des points de référence limites et l'évaluation des conséquences attendues des choix de gestion (p. ex. mesures de gestion et risques connexes). Les avis scientifiques peuvent également éclairer divers autres éléments des plans de rétablissement. Toutefois, la responsabilité de prendre des décisions sur les mesures de gestion, les cibles et la tolérance au risque n'incombe pas au Secteur des sciences. Ces décisions sont fondées sur des considérations socioéconomiques et culturelles, sur les commentaires des groupes autochtones, de l'industrie de la pêche et d'autres intervenants, ainsi que sur les avis scientifiques. L'élaboration des plans de rétablissement est dirigée par le secteur Gestion des pêches et des ports (ci-après Gestion des pêches). Toutefois, compte tenu des considérations susmentionnées, les secteurs du Ministère doivent collaborer tout au long de l'élaboration des plans de rétablissement.

Une stratégie de gestion est définie par les objectifs relatifs aux stocks et aux pêches et les mesures ou procédures de gestion qui visent à atteindre ces objectifs. Le rétablissement doit être considéré comme faisant partie intégrante d'une stratégie globale de gestion (ou de récolte). Autrement dit, les stratégies de gestion devraient prévoir des périodes de déclin des stocks à des niveaux bas et la nécessité de prédéfinir les mesures visant à freiner un déclin avant qu'un plan de rétablissement ne soit nécessaire. Le fait de considérer une stratégie de rétablissement comme distincte de la stratégie globale de gestion peut entraîner le report des mesures visant à empêcher le déclin des stocks jusqu'à ce que les seuils de dommages graves ou irréversibles aient été dépassés (p. ex. PRL) et un conflit entre les mesures de rétablissement et les mesures visant à offrir des possibilités de récolte. Cela peut retarder le rétablissement aux niveaux cibles. Idéalement, les objectifs de rétablissement et les mesures à l'appui sont définis avant la nécessité de rétablir les stocks (c.-à-d. avant qu'un stock diminue

jusqu'à son PRL ou se situe sous cette limite) afin que les décideurs et les utilisateurs des ressources puissent prévoir les mesures de gestion qui seront nécessaires. La transition d'un état épuisé où le rétablissement est nécessaire à un état amélioré aux niveaux cibles devrait être réalisée au moyen d'un continuum de mesures définies dans une stratégie de gestion.

Le PRL représente un seuil biologique de dommage grave possible qui, s'il est franchi, signifie des perspectives de rétablissement incertaines; il faut donc éviter un déclin du stock à un niveau inférieur ou égal au PRL. Par conséquent, des mesures de gestion visant à prévenir un nouveau déclin de l'état du stock devraient être prises avant que ce point ne soit atteint. Lorsqu'il a été déterminé qu'un stock doit être rétabli, des mesures doivent être prises le plus tôt possible pour accroître les chances de réussite du rétablissement. Les études de cas examinées dans les ouvrages scientifiques suggèrent fortement que la réussite du rétablissement exige une réduction de la mortalité par pêche au début de la période de rétablissement (Hutchings 2015; Milazzo 2012; Murawski 2010; Sherzer et Prager 2007). Par conséquent, la prise de mesures de gestion ne devrait pas être retardée pendant la période nécessaire pour élaborer et mettre en œuvre un plan de rétablissement officiel.

### **Déterminer le besoin d'un plan de rétablissement**

Un plan de rétablissement est nécessaire lorsque les stocks diminuent à un niveau égal ou inférieur à leur PRL en vertu du paragraphe 6.2(1) des dispositions relatives aux stocks de poissons et de la Politique sur l'AP. Au moment de déterminer si un PRL a été dépassé, il faut tenir compte de l'incertitude. À moins d'indication contraire dans les cadres d'approche de précaution propres aux stocks, le PRL devrait être considéré comme dépassé si l'indicateur d'état des stocks pour l'année terminale est égal ou inférieur au PRL avec une probabilité supérieure à 50 % ou si l'indicateur d'état des stocks projeté tombe sous le PRL avec une probabilité supérieure à 50 % dans un scénario de prises nulles dans une projection sur un an. Cela doit servir à déterminer l'état des stocks par rapport au PRL. Toutefois, le PRL doit être évité avec une forte probabilité pour écarter les dommages graves. Les projections sont décrites plus en détail ci-après dans la section « Projections et scénarios modèles » et ne doivent pas se limiter au scénario de prises nulles décrit ici qui peut être utilisé pour attribuer l'état du stock par rapport au PRL.

Dans les situations où il n'est pas possible d'estimer la probabilité que la biomasse actuelle ou projetée soit inférieure au PRL, un moyen convenu d'attribuer l'état par rapport aux limites est nécessaire et doit être défini et clairement documenté. Il peut s'agir d'un avis d'expert ou d'approches tenant compte de la totalité des données probantes (Santé Canada 2018). Dans la mesure du possible, l'équivalence des risques associés au dépassement des PRL devrait être maintenue dans l'ensemble des stocks.

Il peut arriver qu'un changement dans les hypothèses de modélisation ou les données utilisées pour déterminer l'état du stock donne lieu à des points de référence révisés qui modifient la détermination de l'état. La détermination de l'état des stocks devrait toujours reposer sur les meilleurs renseignements disponibles et les plus récents avis scientifiques.

### **Recommandation**

- À moins d'indication contraire dans les cadres d'approche de précaution propres aux stocks, à titre d'orientation générale, le PRL devrait être considéré comme dépassé si l'indicateur d'état des stocks pour l'année terminale est égal ou inférieur au PRL avec une probabilité supérieure à 50 % ou si l'indicateur d'état des stocks projeté est inférieur au PRL avec une

probabilité supérieure à 50 % dans un scénario de prises nulles dans une projection sur un an.

### **Description de l'état et des tendances du stock**

Les éléments de la politique sur l'AP comprennent des points de référence fondés sur l'état, y compris le PRL, le point de référence supérieur (PRS) et le point de référence cible (PRC) ainsi qu'un taux limite de mortalité par pêche (taux d'exploitation de référence). Les points de référence fondés sur l'état sont habituellement exprimés sous forme de termes relatifs à la biomasse (abondance) ou leurs approximations, mais d'autres unités peuvent être utilisées pour indiquer l'état du stock s'il y a lieu (p. ex. rendement des pêches à activités contrôlées). L'état du stock doit être déclaré par rapport aux points de référence et aux cibles de l'état et de la mortalité par pêche, dans la mesure du possible. D'autres variables qualitatives du stock, comme les tendances du stock (p. ex. diminution, stabilité, augmentation au cours d'une période donnée), la répartition spatiale, la densité, les sous-populations et la structure par âge, peuvent également être importantes pour décrire l'état du stock et mieux quantifier ou qualifier les perspectives de rétablissement.

#### **Recommandations**

- Rendre compte de l'état du stock par rapport au PRL. Ce rapport devrait inclure l'estimation de la biomasse (ou la valeur approximative) et la probabilité ou la probabilité qualitative que le stock soit inférieur au PRL.
- Rendre compte de l'état de la mortalité par pêche par rapport au taux d'exploitation de référence, y compris la probabilité (quantitative ou qualitative) que la mortalité par pêche soit supérieure au taux d'exploitation de référence.
- Décrire les tendances ou les trajectoires du stock (p. ex. les tendances de la biomasse et de la mortalité par pêche).
- Indiquez d'autres variables qualitatives du stock qui ont été jugées importantes pour décrire l'état du stock, comme la répartition spatiale, la densité, les sous-populations et la structure par âge, et indiquez comment ces variables qualitatives se rapportent à la définition de l'état et de la trajectoire du stock.

### **Décrire les raisons du déclin du stock**

Les répercussions relatives de la pêche, des facteurs environnementaux et d'autres facteurs anthropiques sur la productivité et la dynamique d'un stock peuvent changer au fil du temps et avec l'abondance. Par exemple, la pêche peut avoir entraîné ou contribué au déclin du stock à un état où les conditions environnementales peuvent maintenir un état du stock compromis même si la pression de la pêche est réduite. L'inverse est également vrai; les facteurs environnementaux peuvent créer des conditions où la pêche à un niveau jugé « durable » dans le passé empêche maintenant le rétablissement du stock en éliminant la production excédentaire disponible. Dans certains cas, il peut être difficile de résoudre les rôles relatifs des divers facteurs qui contribuent au déclin des stocks au fil du temps, tant dans le passé qu'à l'avenir. Les changements apportés à l'habitat du poisson peuvent également contribuer au déclin des stocks et sont examinés dans une section distincte.

### **Recommandation**

- Décrire les facteurs potentiels des tendances des stocks, en particulier les facteurs anthropiques ou environnementaux qui peuvent avoir contribué au déclin ou qui peuvent nuire au rétablissement.

### **Objectif de rétablissement**

Définir un point auquel on considère que le rétablissement est atteint et que le stock est rétabli, l'objectif de rétablissement, est nécessaire pour passer d'un plan de rétablissement à un plan de gestion intégrée des pêches. Les cibles de rétablissement sont établies par la Gestion des pêches, mais des conseils généraux sont fournis ici pour appuyer l'élaboration de ces cibles. Une cible de rétablissement doit être fixée à un niveau qui est suffisamment au-dessus du PRL pour avoir une forte probabilité que le stock soit au-dessus, en tenant compte des incertitudes. Une cible de rétablissement doit également être fixée suffisamment au-dessus du PRL pour qu'il y ait une faible probabilité de déclin en dessous du PRL à court ou moyen terme. La biomasse au rendement maximal durable ( $B_{RMD}$ ) est utilisée comme cible de rétablissement par certaines administrations (p. ex. États-Unis et Nouvelle-Zélande; NOAA 2018; MF 2008) et dans des accords internationaux comme l'Accord des Nations Unies sur les stocks de poissons (Nations Unies 1995), et elle a l'avantage de se situer probablement assez au-dessus du PRL pour satisfaire aux conditions décrites ci-dessus. D'autres administrations, comme l'Australie, exigent que les stratégies de rétablissement visent à rétablir le stock au-dessus de son PRL avec un niveau raisonnable de certitude (DAWR 2018).

### **Recommandation**

- Une cible de rétablissement doit être fixée à un niveau qui est suffisamment au-dessus du PRL pour avoir une forte probabilité que le stock soit au-dessus, en tenant compte des incertitudes. La cible de rétablissement doit également être fixée suffisamment au-dessus du PRL pour qu'il y ait une faible probabilité de déclin en dessous du PRL à court ou moyen terme.

### **Objectifs de rétablissement**

La détermination des objectifs pour un stock et une pêche dépend de la collaboration entre les scientifiques, les décideurs et les utilisateurs des ressources. Le Secteur des sciences a un rôle à jouer pour aider à traduire les intentions juridiques et stratégiques ainsi qu'à traduire les buts des décideurs et des utilisateurs des ressources en objectifs mesurables. Les objectifs de rétablissement peuvent être mesurables en incluant un résultat d'intérêt (p. ex. biomasse supérieure au PRL), une probabilité souhaitée d'atteindre le résultat et le délai dans lequel le résultat devrait être atteint. Un énoncé de la façon d'interpréter la probabilité dans le contexte temporel devrait être fourni. Par exemple, les objectifs qui comprennent des points de référence ou des cibles devraient préciser clairement comment le temps doit être interprété; par exemple, une probabilité de 90 % d'éviter un dépassement de limite peut signifier une probabilité de dépassement de 1 an sur 10, ou 90 % chaque année.

Les objectifs de rétablissement liés à l'abondance ou à la biomasse devraient fournir une certaine assurance que l'état rétabli est atteint pour éviter de mettre fin trop tôt aux mesures de rétablissement. En outre, des objectifs provisoires peuvent être définis pour permettre d'évaluer les progrès réalisés en matière de rétablissement et de créer des étapes de processus permettant d'adapter la stratégie de rétablissement, voire les objectifs de rétablissement, à l'aide de nouveaux renseignements et d'analyses mises à jour. Les objectifs d'un plan de

rétablissement peuvent également comprendre des exigences en matière de collecte accrue de données et d'analyses supplémentaires (p. ex. pour élaborer ou améliorer un modèle).

Idéalement, les objectifs de rétablissement doivent aussi tenir compte d'autres paramètres biologiques de l'état du stock qui peuvent être liés à la durabilité du stock, comme la structure par âge ou par taille, les rapports de sexes, la densité, la répartition spatiale et l'occupation spatiale des frayères. Toutefois, l'établissement d'objectifs pour ces paramètres peut être difficile. Dans certains cas, il peut être possible de tenir compte de ces paramètres explicitement en établissant des objectifs précis ou implicitement en fixant des objectifs de rétablissement de l'abondance ou de la biomasse à des niveaux suffisamment élevés pour donner lieu à une forte probabilité de rétablissement de ces autres paramètres de l'état. Les objectifs liés à des considérations non biologiques peuvent également être inclus (p. ex. les objectifs socioéconomiques et culturels). Toutefois, les objectifs liés à la préservation et à la croissance des stocks biologiques devraient être priorités.

La Politique sur l'AP stipule que lorsqu'un stock se situe en deçà du PRL, « les mesures de gestion doivent favoriser la croissance du stock, et les prélèvements de toutes sources doivent être maintenus au plus bas niveau possible [...] Il ne doit y avoir aucune tolérance à l'égard d'un appauvrissement évitable » (MPO 2009). Le déclin évitable peut être interprété comme un déclin provoqué par les activités humaines (p. ex. perturbation de la pêche ou de l'habitat) ou les causes pouvant être atténuées par les humains, comme l'érosion de l'habitat naturel. Bien qu'aucune tolérance signifie littéralement une probabilité nulle de déclin, cette affirmation est associée au conditionnel, qui admet la possibilité. Le Secteur des sciences n'a pas le pouvoir de déterminer quelle possibilité devrait être admise pour tolérer un déclin évitable. Toutefois, un objectif de tolérance au déclin et une statistique du rendement, compte tenu de la tolérance au risque précisée et du délai d'évaluation, devraient être inclus dans le plan de rétablissement, lorsque possible. Pour être conformes à la politique, les objectifs de rétablissement devraient éviter un déclin évitable et favoriser la croissance au-delà du PRL dans un délai raisonnable et avec une forte probabilité (c.-à-d. 75 à 95 % définis à l'aide de l'ébauche du tableau B de l'annexe 2 du MPO 2009).

### **Recommandations**

- Définir des objectifs mesurables de rétablissement. Ces objectifs devraient comprendre l'atteinte d'un état de rétablissement, défini comme étant au-dessus de l'objectif de rétablissement avec une probabilité (quantitative ou qualitative) spécifiée. Inclure un objectif de tolérance au déclin et une statistique du rendement, dans la mesure du possible, compte tenu de la tolérance au risque et du délai d'évaluation. D'autres objectifs, y compris des objectifs provisoires, peuvent également être définis. Dans la mesure du possible, tenir compte des conditions environnementales et de la biologie.
- Lors de la définition des objectifs, il faut fournir un énoncé de la façon d'interpréter la probabilité dans le contexte temporel.
- On peut tenir compte des variables qualitatives autres que celles liées à la biomasse, comme l'expansion ou le maintien de la répartition spatiale, de la densité, des sous-populations et de la structure par âge, et la création des conditions qui favoriseront cette situation.
- S'il existe plusieurs objectifs, il faut envisager de les classer par ordre de priorité, la croissance du stock étant une priorité élevée.

## **Délais de rétablissement**

Le délai de rétablissement est le temps prévu pour atteindre l'objectif de rétablissement, généralement exprimé en années. Le choix du délai de rétablissement est une décision de la Gestion des pêches fondée sur divers facteurs. Toutefois, peu importe le délai, des mesures doivent être prises le plus tôt possible pour accroître les chances de réussite du rétablissement. La réduction précoce de la mortalité par pêche est associée à des résultats de rétablissement fructueux.

La Politique sur l'AP indique « qu'un plan de rétablissement offrant une probabilité élevée que le stock augmente [au-dessus du PRL] dans un délai raisonnable doit être en place ». Il est indiqué qu'un délai raisonnable pour atteindre un niveau supérieur au PRL est de 1,5 à 2 générations de poissons, en tenant compte de la variance dans le cycle biologique (p. ex. espèces de longue durée). Toutefois, le temps de génération ne tient pas compte du niveau d'épuisement des stocks ni des conditions environnementales qui ont une incidence sur la vitesse à laquelle le rétablissement peut être possible.

Dans la mesure du possible, il est recommandé de calculer le délai minimal pour atteindre la cible de rétablissement sans mortalité par pêche ( $T_{\min}$ ) afin d'éclairer les échéanciers de rétablissement.  $T_{\min}$  a l'avantage de tenir compte des estimations actuelles de l'épuisement des stocks, du temps de génération et de la productivité, et d'être utilisé dans d'autres administrations internationales ayant des politiques et des directives de rétablissement bien développées. Le Secteur des sciences peut également appuyer le choix des délais de rétablissement en calculant le temps nécessaire pour atteindre l'objectif de rétablissement en vertu du statu quo et d'autres mesures de gestion et pour d'autres hypothèses plausibles au sujet de la réponse des stocks à des facteurs évitables ou écosystémiques. En règle générale, un temps de rétablissement maximal de 2 à 3 fois le  $T_{\min}$  pourrait être envisagé en fonction des pratiques internationales. Une fois le choix effectué, la justification du choix du temps de rétablissement devrait être fournie.

Lorsque le  $T_{\min}$  ne peut pas être calculé, des estimations du temps de production doivent être fournies pour éclairer les échéanciers de rétablissement. Bien que la Politique sur l'AP suggère que le temps nécessaire pour atteindre le PRL devrait être de 1,5 à 2 fois le temps de génération, un délai plus long peut être nécessaire pour atteindre une cible de rétablissement plus élevée ou pour récupérer un stock très épuisé.

### **Recommandations**

- Des mesures pour rétablir les stocks épuisés doivent être prises dès que possible pour accroître les chances de réussite de rétablissement, y compris pendant la période où la stratégie et le plan de rétablissement sont en cours d'élaboration.
- Dans la mesure du possible, calculez le  $T_{\min}$  (temps nécessaire pour atteindre la cible de rétablissement sans mortalité par pêche).
- Calculer le temps nécessaire pour atteindre l'objectif de rétablissement en tenant compte du statu quo et, le cas échéant, des autres mesures de gestion.
- Calculer le temps nécessaire pour atteindre l'objectif de rétablissement en tenant compte d'autres hypothèses plausibles au sujet de la réponse des stocks à des facteurs évitables ou écosystémiques.
- Fournir des estimations du temps de génération, en particulier lorsque le  $T_{\min}$  ne peut pas être calculé.

## **Probabilité et communication de l'incertitude et du risque**

La dynamique des stocks et des pêches est incertaine; les résultats futurs ne peuvent être prévus exactement. Les objectifs mesurables devraient donc déterminer la certitude (probabilité) souhaitée d'éviter les états indésirables ou d'atteindre les états souhaités, dans la mesure du possible. Même si les analyses exploratoires peuvent aider à éclairer la sélection des probabilités en estimant ce qui est faisable compte tenu des connaissances actuelles sur le système des pêches, les probabilités dans les objectifs reflètent plus souvent les obligations juridiques ou stratégiques ou la tolérance au risque des décideurs pour des résultats de gestion particuliers compte tenu du choix des mesures de gestion possibles. Lorsque les probabilités ne peuvent être explicitement estimées, des approches qualitatives de vraisemblance peuvent être nécessaires.

Lorsqu'on communique une incertitude, comme la probabilité qu'un événement ou un résultat se produise, il faut utiliser une terminologie normalisée et cohérente. Les termes normalisés utilisés pour définir la probabilité ont été définis par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC 2007 et révisés dans Mastrandrea *et al.* 2010), que le ministère pourrait adopter pour décrire et communiquer l'incertitude.

## **Mesures du rendement**

Les mesures du rendement sont des statistiques utilisées pendant l'évaluation rétrospective ou prospective des stratégies de gestion (rétablissement); aux fins de l'évaluation prospective, elles peuvent servir à comparer le rendement d'autres options de gestion par rapport aux objectifs énoncés. Les mesures du rendement peuvent être calculées à partir d'états futurs de la nature simulés et représentent la mesure dans laquelle un ensemble d'objectifs est susceptible d'être atteint au moment de choisir parmi d'autres stratégies de rétablissement. Ces indicateurs diffèrent des indicateurs empiriques de l'état des stocks qui peuvent être utilisés rétrospectivement pour surveiller le rendement réalisé en matière de rétablissement au fil du temps.

Les mesures de rendement utilisées pour éclairer les plans de rétablissement devraient être directement liées aux objectifs énoncés. Chaque objectif devrait comporter au moins une mesure de rendement. Dans le contexte des plans de rétablissement, les mesures de rendement devraient être axées sur l'estimation de l'abondance ou de la biomasse projetée (ou l'approximation) par rapport à un état de rétablissement souhaité, tel qu'il est défini dans les objectifs de rétablissement. La définition des mesures du rendement doit être précise, en décrivant comment la mesure du rendement sera calculée sur plusieurs années et reproduite lorsque des méthodes de simulation sont utilisées pour une évaluation prospective. Parmi les exemples de mesures du rendement liées aux objectifs de rétablissement, mentionnons la probabilité que la biomasse soit supérieure au PRL à une période ultérieure ou la probabilité que le stock connaisse une baisse de l'abondance au cours d'une période donnée. Toutefois, d'autres mesures du rendement, y compris celles liées aux objectifs socioéconomiques ou culturels, peuvent également être utilisées pour éclairer le choix d'une stratégie de gestion, sous réserve que la stratégie réponde à des objectifs de rétablissement plus prioritaires. Les intervenants et les décideurs doivent être en mesure d'interpréter facilement les mesures du rendement. De même, pour simplifier le processus décisionnel, le nombre d'objectifs et les mesures du rendement correspondantes devraient être limités dans la mesure du possible, tout en représentant les principaux objectifs de rétablissement.

### **Recommandations**

- Les mesures du rendement doivent être quantifiables et directement liées aux objectifs de rétablissement énoncés.
- Différencier les mesures du rendement utilisées pour évaluer dans quelle mesure les objectifs de rétablissement spécifiques sont atteints par rapport à celles utilisées pour éclairer les compromis entre les options de gestion, sous réserve du respect des critères de rétablissement impératifs.

### **Stratégies de gestion**

Les stratégies de gestion (ou de rétablissement) définissent les objectifs des stocks et de la pêche ainsi que les mesures de gestion qui doivent être prises en réponse aux changements perçus dans l'état des stocks (p. ex. changements des niveaux de biomasse). En plus des objectifs, une stratégie comprend les données et les méthodes d'évaluation utilisées pour éclairer et déclencher les mesures de gestion. Les données, la méthode d'évaluation et les mesures de gestion sont désignées collectivement « procédures de gestion ». Les règles de décision en matière de prises sont une composante des procédures de gestion. Une règle de décision en matière de prises est un algorithme ou un ensemble de règles bien défini qui précisent un produit de gestion lié à la récolte (p. ex. total admissible des captures, effort total ou taux d'exploitation cible). Les règles de décision en matière de prises sont une composante essentielle d'une stratégie de pêche dans la Politique sur les AP (MPO 2009). La description des règles de décision en matière de prises devrait être suffisamment explicite pour permettre une évaluation quantitative.

La relation itérative entre l'état estimatif du stock et la réponse de la direction permet que le résultat d'une évaluation des stocks soit réintroduit dans le système de gestion des pêches, ce qui a une incidence sur la trajectoire future du stock en réponse aux changements perçus dans l'état du stock. Cette relation de rétroaction ne se développe que lorsque les règles de contrôle sont appliquées uniformément à un stock et à une pêche au cours de plusieurs cycles décisionnels. Si le fondement des décisions relatives aux pêches (p. ex. les objectifs et les priorités entre les objectifs) change annuellement, la rétroaction ne se développera pas. Les règles de contrôle de la rétroaction n'ont pas besoin de se limiter aux contrôles quantitatifs des extrants comme les limites de prises. Elles peuvent comprendre la spécification des fermetures de zones ou saisonnières, les restrictions sur les engins de pêche, les contrôles des efforts de pêche, les limites de taille ou d'autres tactiques de gestion utilisées dans le cadre d'une stratégie de gestion; toutefois, bon nombre de ces types de mesures de gestion sont plus difficiles à évaluer par la simulation. Dans le cas des stocks dont les limites des données empêchent l'évaluation des règles de contrôle de la rétroaction, un plan décrivant les étapes à suivre pour accroître la collecte de données devrait être élaboré afin d'appuyer l'élaboration et l'application de règles de contrôle de la rétroaction à l'avenir. Dans le cas de certains stocks faibles en données où les points de référence et la biomasse sont plus difficiles à estimer, les règles empiriques qui réduisent la mortalité par pêche au moyen de contrôles des intrants peuvent être plus efficaces que celles fondées sur les limites de prises et les cibles de biomasse (CNRC 2014).

Dans le contexte des plans de rétablissement, le Secteur des sciences a un rôle à jouer pour aider à concevoir et à évaluer des stratégies de gestion qui ont de fortes chances de permettre d'éviter des résultats indésirables et de favoriser la croissance des stocks en vue d'atteindre des cibles prédéterminées en tenant compte d'un éventail d'hypothèses sur la dynamique des

stocks et des pêches. Cela peut se faire au moyen d'une modélisation de simulation en circuit fermé.

### **Recommandations**

- En général, les règles de décision en matière de prises devraient inclure des mécanismes de contrôle de la rétroaction de sorte que les mises à jour de l'état perçu des stocks servent à ajuster l'incidence des pêches de manière à aider les stocks à atteindre les objectifs.
- Dans la mesure du possible, une modélisation de simulation en circuit fermé devrait être utilisée pour concevoir des règles de contrôle de la rétroaction mises en œuvre afin d'éviter des résultats indésirables dans les hypothèses sur la dynamique future.
- Des mesures de gestion autres que les limites de prises devraient aussi être considérées.

### **Mise en valeur des stocks**

La mise en valeur du stock, dans le cadre de laquelle un sous-ensemble d'individus d'une population est élevé en captivité pendant une partie de son cycle de vie puis relâché dans la nature, peut être utilisée dans le cadre d'un plan de rétablissement. La mise en valeur des stocks peut également inclure des programmes de reproduction en captivité, dans le cadre desquels une partie d'une population est élevée en captivité pendant un cycle de vie complet ou plus afin d'éviter une éventuelle disparition. Si la survie aux premiers stades du cycle biologique est plus élevée en captivité que dans la nature et que la survie des poissons relâchés jusqu'à leur maturité est suffisamment élevée, l'abondance des stocks avec mise en valeur augmentera plus rapidement qu'en l'absence de mise en valeur. Dans le cas des stocks dont les niveaux d'abondance sont extrêmement bas, la mise en valeur peut également contribuer à se prémunir contre les risques de disparition et de dérive génétique.

La production d'écloseries peut présenter à la fois des avantages et des risques pour le rétablissement. Les risques peuvent comprendre des effets génétiques indésirables sur la population naturelle, des maladies, des répercussions écologiques délétères et une pression accrue sur les stocks sauvages en comigration (examinée pour le saumon du Pacifique dans le DFO 2013). Malgré ces risques, le recours à la mise en valeur des stocks fondée sur les écloseries peut quand même être approprié lorsque les avantages potentiels du rétablissement l'emportent sur les risques. Les options de mise en valeur des stocks devraient faire l'objet d'une évaluation quantitative dans le contexte du cadre de gestion élargi qui comprend des options de réduction des pêches et de restauration de l'habitat, le cas échéant. Les objectifs de rétablissement liés à la mise en œuvre devraient être explicites quant au niveau à long terme de l'influence acceptable des écloseries sur la production naturelle, et le rendement par rapport à ces objectifs devrait être utilisé pour éclairer les décisions de mise en valeur. Les recommandations présentées ici sont propres à l'élaboration de plans de rétablissement et ne s'appliquent pas nécessairement aux mesures de mise en valeur liées aux stratégies de rétablissement des espèces en péril ou aux plans d'action.

### **Recommandations**

- La justification scientifique de la mise en valeur devrait être clairement élaborée et appuyée par une analyse de la capacité du stock d'atteindre les objectifs de rétablissement et de pêches en l'absence d'une mise en valeur.

- Les options de mise en valeur des stocks devraient faire l'objet d'une évaluation quantitative dans le contexte du cadre de gestion élargi qui comprend des options de réduction des pêches et de restauration de l'habitat, le cas échéant.

### **Projections et scénarios modèles**

L'utilisation de modèles quantitatifs de population qui projettent les trajectoires de la taille future des stocks dans le cadre d'autres mesures de gestion peut constituer une composante informative des avis à l'appui du choix d'une stratégie de rétablissement. Par exemple, les projections peuvent servir à déterminer les procédures de gestion susceptibles d'atteindre les objectifs de rétablissement de manière adéquate. Elles permettent de comparer les résultats probables des stocks et des pêches après l'application de différents ensembles de mesures de gestion et peuvent servir à éclairer les délais de rétablissement. Elles peuvent également servir à éclairer les analyses socioéconomiques en communiquant les compromis entre les résultats biologiques et socioéconomiques. Les projections doivent être paramétrées à l'aide des meilleures connaissances disponibles pour représenter les incertitudes clés des futurs processus biologiques et de gestion (p. ex. recrutement, croissance, maturité, mortalité naturelle, erreur de mise en œuvre). Toutefois, les projections ne doivent pas être considérées comme des prédictions de l'état futur des stocks. Elles devraient plutôt être considérées comme un test permettant de déterminer si une stratégie de rétablissement donnée est susceptible d'échouer selon l'hypothèse modélisée au sujet des conditions futures, de sorte que les options qui donnent de mauvais résultats puissent être éliminées de l'examen.

Bien que certaines sources d'incertitude soient intégrées aux projections des stocks par la spécification des distributions de probabilité pour les paramètres du modèle (c.-à-d. l'incertitude des paramètres), les incertitudes structurelles dans les données sous-jacentes ou la formulation du modèle mathématique devront être représentées par l'utilisation d'autres scénarios modèles. Chaque scénario vise à représenter une hypothèse plausible au sujet de la dynamique future des stocks et des pêches. En appliquant le même ensemble de procédures de rétablissement possibles à chaque scénario du modèle, les procédures qui ne répondent pas aux objectifs de rétablissement nécessaires selon un scénario plausible ou plus peuvent être identifiées et retirées. Voici des exemples d'incertitudes structurelles qui ont été explorées au moyen de scénarios : la structure des stocks, le type de relation entre les reproducteurs et les recrues et la non-stationnarité des processus biologiques comme le recrutement, la productivité, la mortalité naturelle, la croissance et la maturité. D'autres modèles ou scénarios peuvent ne pas être considérés comme étant tout aussi probables. Dans certains cas, la moyenne des modèles à l'aide de schémas de pondération prédéterminés peut être utilisée pour simplifier les avis en combinant les résultats de multiples scénarios en un seul ensemble de mesures du rendement. Dans de tels cas, une justification doit être fournie pour le choix des poids du modèle.

La modélisation de simulation en boucle fermée est l'outil privilégié pour évaluer le rendement futur des procédures de gestion possibles afin que la collecte annuelle des données, l'évaluation des stocks et les processus décisionnels, ainsi que les erreurs connexes, soient représentés dans les mesures du rendement. Cela permet une meilleure représentation du système de gestion et des incertitudes connexes comme les erreurs d'évaluation et les retards dans les effets de la rétroaction. Les projections ou les simulations sont le plus souvent utilisées pour les stocks riches en données et ceux modérés en données. Toutefois, les tests de simulation des stratégies de gestion possibles peuvent également être utiles dans des cas où les données sont limitées. Cette approche peut mener à de solides choix de gestion, même dans des situations où les données sont peu nombreuses, et elle permet aux analyses de

l'information de déterminer quelles données seraient les plus utiles pour résoudre des incertitudes réductibles (Carruthers *et al.* 2014; Carruthers et Hordyk 2018).

Les limites des données peuvent être suffisamment graves pour empêcher l'élaboration d'hypothèses plausibles au sujet de la dynamique des stocks. Dans ces cas, les plans de rétablissement devraient mettre l'accent sur les moyens d'améliorer la collecte de données pour appuyer les analyses futures. Par exemple, les changements apportés aux indicateurs en fonction des données disponibles pour les situations où les données sont peu nombreuses (p. ex. empreinte de la pêche, prise, composition taxinomique de la prise, etc.) pourraient être explicitement liés aux exigences d'une collecte accrue de données si les activités de pêche devaient se poursuivre (Dowling *et al.* 2015).

### **Recommandations**

- Dans la mesure du possible, les projections devraient correspondre aux horizons temporels définis dans les objectifs de rétablissement, tout en reconnaissant que les projections deviennent plus incertaines à plus long terme. Dans la mesure du possible, d'autres scénarios du modèle devraient être utilisés.
- La modélisation de simulation en boucle fermée est l'outil privilégié pour évaluer le rendement futur des procédures de gestion possibles afin que la collecte annuelle des données, l'évaluation des stocks et les processus décisionnels, ainsi que les erreurs connexes et les effets des retards, soient représentés dans les mesures du rendement.

### **Évaluation des stratégies de rétablissement**

Les stratégies de rétablissement devraient être évaluées par rapport aux objectifs définis et aux mesures du rendement. Le Secteur des sciences peut aider à évaluer et à communiquer les compromis dans les résultats de gestion découlant des choix de gestion. Ces compromis peuvent être décrits pour une gamme d'hypothèses plausibles au sujet de la dynamique des stocks et des pêches. Les compromis peuvent comprendre les coûts possibles (p. ex. la persistance ou la détérioration des stocks et des pêches) et les avantages (p. ex. la croissance des stocks à l'appui de l'atteinte des états souhaités du stock, des délais de rétablissement plus courts et le rétablissement des avantages pour les utilisateurs des ressources). Les analyses des changements dans les compromis entre les résultats de gestion découlant de l'amélioration de la collecte de données peuvent également être examinées (c.-à-d. la valeur des analyses de l'information). Dans la mesure du possible, un scénario de mortalité par pêche nulle et de statu quo devrait être établi pour chaque hypothèse à l'étude afin de servir de repères pour la comparaison avec d'autres stratégies. Il n'est pas possible de garantir que les procédures de gestion fonctionneront comme prévu, mais les analyses de simulation aident à éliminer les procédures qui donnent un mauvais rendement et à déterminer celles qui peuvent donner un bon rendement dans la pratique.

### **Recommandations**

- Les stratégies de rétablissement devraient être évaluées par rapport aux objectifs définis et aux mesures du rendement.
- Les pratiques exemplaires pour la conception de stratégies de rétablissement comprennent la simulation et la mise à l'essai d'options de gestion en fonction d'une gamme d'hypothèses plausibles pour la dynamique incertaine des stocks et des pêches.

- Les tests de simulation devraient comprendre un scénario de mortalité par pêche nulle et de statu quo.

### **Tenir compte des conditions environnementales**

L'article 6.2(1) de la *Loi sur les pêches* prévoit l'obligation de tenir compte des conditions environnementales qui touchent le stock lors de l'élaboration des plans de rétablissement. Les conditions environnementales peuvent avoir des répercussions sur le rétablissement des stocks en influant sur la dynamique et la productivité en influençant les variables qualitatives comme les caractéristiques du cycle de vie, la répartition spatiale ou la dynamique prédateur-proie. Les variables environnementales comprennent les facteurs physiques (climatiques) et écologiques (p. ex. interactions des espèces, habitat) qui peuvent varier à court ou à long terme. Le MPO continue de travailler à une approche écosystémique de la gestion des pêches. Des groupes de travail nationaux et régionaux élaborent un cadre pour intégrer les variables environnementales aux avis scientifiques. On s'attend à ce que les lignes directrices scientifiques sur la comptabilisation des variables environnementales soient révisées à mesure que les travaux sur l'approche écosystémique de la gestion des pêches progressent.

Dans le cas des stocks qui nécessitent des plans de rétablissement, la pêche peut avoir déclenché ou contribué au déclin des stocks à un état où des facteurs environnementaux maintiennent le stock dans un état compromis même si la pression de pêche est réduite ou éliminée. Autrement, les facteurs environnementaux peuvent créer des conditions où la productivité est réduite et, par conséquent, les niveaux de récolte considérés comme viables dans le passé ne le sont plus. L'attribution de l'épuisement des stocks aux conditions environnementales ne doit pas être considérée comme une indication que la pêche a peu ou pas d'incidence ou qu'il n'est pas nécessaire de réduire ou d'éliminer la mortalité par pêche. Des preuves doivent être fournies pour évaluer l'incidence de la pêche sur la probabilité de rétablissement du stock à court, moyen et long terme. Dans certains cas, même en l'absence de mortalité par pêche, les stocks peuvent être très peu susceptibles de revenir à leurs niveaux antérieurs en raison de facteurs environnementaux défavorables. Dans la mesure du possible, des projections des conditions environnementales actuelles et hypothétiques devraient être fournies pour évaluer les effets probables sur le rendement du rétablissement. Lorsque les projections ne sont pas possibles, une description de la façon dont les conditions environnementales futures actuelles et hypothétiques pourraient nuire au rétablissement devrait être fournie.

Dans certains cas, les perspectives de rétablissement peuvent être mauvaises même en l'absence de mortalité par pêche. Si tel est le cas, une description explicite est nécessaire (de manière quantitative si possible). Des suggestions de texte et des exemples sont fournis ci-dessous. Toutefois, le libellé doit être propre au contexte.

- Le rétablissement semble peu probable dans les conditions actuelles de l'écosystème, même sans mortalité par pêche (p. ex.  $F=0$  dans les projections).
- Le rétablissement semble peu probable avec [insérer le facteur approprié] actuel (p. ex. abondance des prédateurs), même sans pêche (p. ex. projections sans mortalité par pêche et preuves solides que le manque de rétablissement est attribuable à la prédation).
- Il est probable que le stock continuera de diminuer avec [insérer le ou les facteurs appropriés] actuel (p. ex. abondance des prédateurs, conditions environnementales), et la production excédentaire n'est pas prévue. L'extinction locale du stock est possible (ou probable) (p. ex. preuve que le stock subit un fort effet Allee).

### **Recommandations**

- Le fait de pouvoir imputer l'épuisement d'un stock à des facteurs environnementaux ne doit pas être considéré comme une indication que la mortalité par pêche n'a qu'une faible incidence, voire aucune, à moins que des données probantes indiquent que c'est bien le cas.
- Lorsque les perspectives de rétablissement semblent mauvaises même sans mortalité par pêche, il faut le décrire explicitement.
- Dans la mesure du possible, des projections des conditions environnementales actuelles et hypothétiques devraient être fournies pour évaluer la probabilité du rétablissement. Lorsque les projections ne sont pas possibles, une description de la façon dont les conditions environnementales futures actuelles et hypothétiques pourraient nuire au rétablissement devrait être fournie.

### **Effet Allee**

Selon la théorie classique de la dynamique des populations, on suppose que les taux d'augmentation de la population par individu dépendent négativement de la densité et augmentent à mesure que l'abondance de la population diminue (Nicholson 1993). Toutefois, dans certains cas, on observe une relation inverse, la productivité de la population diminue à mesure que l'abondance diminue sous un certain seuil. Cette dépendance positive en la densité est appelée effet Allee ou mécanisme dépensatoire (Courchamp *et al.* 1999; Stephens et Sutherland 1999; Hutchings 2014). Les effets Allee peuvent retarder ou empêcher le rétablissement d'une faible abondance et augmenter le risque d'extinction.

Les perspectives de rétablissement des populations qui connaissent des effets Allee sont limitées et il faut éviter ces situations avec une forte probabilité. Dans la mesure du possible, il faut évaluer la probabilité que la productivité ait diminuée ou diminue, surtout si l'abondance des prédateurs augmente ou si l'abondance des stocks (c.-à-d. les proies) diminue. Étant donné qu'il n'est peut-être pas possible de rétablir les populations qui subissent de forts effets Allee, il est impératif d'éviter que la population atteigne des niveaux où ces effets sont déclenchés. Le PRL devrait être fixé au-dessus du seuil de l'effet Allee, l'abondance où la dépendance à la densité passe de négative à positive (Hutchings 2015). Dans les situations où les effets Allee se produisent, il est d'autant plus important que la mortalité par pêche soit réduite pour favoriser le rétablissement.

La prédation peut être une cause importante des effets Allee (Gascoigne et Lipcius 2004). À mesure que l'abondance des proies diminue, la mortalité par prédation par individu des proies peut augmenter, ce qui réduit la productivité et peut entraîner l'extinction locale des proies. La prédation peut causer des effets Allee en raison d'une faible abondance des proies ou d'une augmentation de l'abondance des prédateurs. Les prédateurs peuvent également passer à d'autres proies lorsqu'une espèce-proie particulière diminue à des niveaux très faibles. Cela peut se traduire par un bassin de prédateurs où, dans le cas où l'abondance augmenterait, cette proie redevient une ressource de proies attrayante, ce qui fait revenir l'espèce-proie à une très faible abondance.

### **Recommandation**

- Les perspectives de rétablissement des populations qui connaissent des effets Allee basés sur la prédation ou des bassins de prédateurs sont limitées et il faut éviter ces situations avec une forte probabilité. Dans la mesure du possible, il faut évaluer la probabilité que la

productivité ait diminuée ou diminue, surtout si l'abondance des prédateurs augmente ou si l'abondance des stocks (c.-à-d. les proies) diminue.

### **Points de référence non stationnaires**

Les évaluations des stocks supposent souvent que les processus démographiques qui sous-tendent la dynamique des populations sont stationnaires au fil du temps (p. ex. le taux de mortalité naturelle, la nature de la relation stock-recrutement). Toutefois, il est de plus en plus clair qu'un certain nombre de ces processus changent au fil du temps, ce qui a des répercussions sur la productivité et la dynamique, et par le fait même sur de nombreux aspects des plans de gestion et de rétablissement, comme la détermination des points de référence et la réaction anticipée des populations aux mesures de gestion (Szuwalski et Hollowed 2016, Britten *et al.* 2017).

On a envisagé de déterminer si des points de référence pourraient devoir changer en fonction de la productivité des stocks, en concluant que des points de référence non stationnaires peuvent être envisagés dans certains scénarios. Il pourrait être approprié d'envisager des points de référence non stationnaires lorsqu'il est fort probable que le changement de productivité ne serait pas réversible à court ou à moyen terme (DFO 2016). Une orientation scientifique est nécessaire sur l'application durable des points de référence non stationnaires.

### **Considérations liées à l'habitat du poisson**

L'article 6.2(5) de la *Loi sur les pêches* stipule que « dans sa gestion des pêches, s'il est d'avis que la perte ou la dégradation de l'habitat du poisson du stock concerné a joué un rôle dans le déclin du stock, le ministre tient compte de l'existence de mesures destinées à restaurer cet habitat ». Dans l'article 2(1) de la *Loi sur les pêches*, l'habitat du poisson est défini comme suit « les eaux où vit le poisson et toute aire dont dépend, directement ou indirectement, sa survie, notamment les frayères, les aires d'alevinage, de croissance ou d'alimentation et les routes migratoires ».

Pour certains stocks, la disponibilité et la pertinence de l'habitat peuvent jouer un rôle important dans le rétablissement, en particulier pour les espèces d'eau douce et diadromes où les diverses étapes du cycle biologique sont étroitement liées à l'habitat. Les plans de rétablissement devraient intégrer les conséquences prévues sur la population de la restauration et de l'amélioration de l'habitat du poisson lorsque l'habitat est lié à une baisse des stocks ou à un manque potentiel de rétablissement d'un stock épuisé. Le Secteur des sciences peut jouer un rôle dans l'évaluation de la contribution de la perte ou de la dégradation de l'habitat du poisson à la baisse des stocks et l'évaluation des résultats biologiques prévus des mesures de réhabilitation. L'évaluation de l'habitat du poisson est un défi complexe qui nécessite la participation d'autres secteurs et groupes, notamment le Programme de protection du poisson et de l'habitat du poisson, et les programmes de la Gestion des pêches, du Secteur des espèces en péril et du Secteur des océans. Lorsque l'information est limitée, l'évaluation de la perte ou de la dégradation de l'habitat (et des mesures potentielles de restauration) peut s'appuyer fortement sur l'opinion d'experts. D'autres directives sont nécessaires sur la façon de fournir des avis scientifiques liés à l'habitat pour appuyer les plans de rétablissement.

### **Recommandation**

- Fournir des conseils sur la question à savoir si la perte ou la dégradation de l'habitat a probablement contribué au déclin du stock. Si c'est peu probable, s'il n'y a aucune preuve à l'appui ou si c'est incertain, inclure une déclaration à cet effet.

### **Pêches de stocks mixtes**

La majorité des pêches à l'échelle mondiale sont de stocks mixtes (plusieurs espèces). La récolte de stocks productifs pour maximiser le rendement durable entraînera probablement une surpêche de stocks moins productifs à moins que leur vulnérabilité à la pêche soit faible. À l'inverse, la mise en œuvre de mesures de gestion visant à permettre à des stocks moins productifs (c.-à-d. des stocks faibles) de se rétablir dans les délais recommandés pourrait donner lieu à un rendement substantiel délaissé des stocks plus productifs.

Le problème des stocks mixtes est reconnu à l'échelle internationale (p. ex. DAWR 2018). Certaines administrations prévoient des délais de rétablissement plus longs pour les stocks faibles dans les pêches de stocks mixtes afin d'offrir certains avantages de pêche à d'autres stocks. Des objectifs de rétablissement plus faibles ou une tolérance au risque plus élevée en cas de résultats défavorables du stock pourraient également être envisagés. Toutefois, des lignes directrices précises sur les compromis acceptables entre les avantages de la pêche découlant de stocks sains et les délais de rétablissement ou les risques liés aux stocks faibles épuisés sont inexistantes. Les considérations théoriques et les données empiriques indiquent que le potentiel de rétablissement après la réduction de la mortalité par pêche est lié négativement à l'ampleur et à la durée de l'épuisement (Hutchings 2015). La prolongation des délais de rétablissement ou la diminution des objectifs de rétablissement pour les stocks faibles, afin de permettre une certaine pêche de stocks plus productifs, peuvent accroître le risque d'échouer à rétablir les stocks faibles. La Gestion des pêches doit établir la tolérance à ce risque avant de définir des normes acceptables et uniformes pour les périodes prolongées de rétablissement des stocks faibles.

Dans certains cas, il peut être possible de mettre en œuvre des mesures de gestion pour atténuer les dommages dans les pêches mixtes en modifiant la sélectivité de la pêche afin de réduire la capture de certains stocks (p. ex. en utilisant des fermetures spatiotemporelles, y compris des protocoles en cas de découverte ou des changements dans les engins de pêche) ou en recourant à la remise à l'eau obligatoire des poissons vivants lorsque cela est possible. Dans tous les cas, il est essentiel de démontrer l'efficacité de ces mesures (au moyen de recherches et d'une surveillance adéquate) et de ne pas créer d'effets indirects négatifs (p. ex. accroître la mortalité d'autres stocks vulnérables, mortalité après remise à l'eau).

#### **Recommandations**

- La prolongation des délais de rétablissement ou la diminution des objectifs de rétablissement pour les stocks faibles des pêches de stocks mixtes, afin de permettre une certaine pêche de stocks plus productifs, peuvent accroître le risque d'échouer à rétablir les stocks faibles. Ces risques doivent être évalués et clairement énoncés.
- Tous les outils de gestion mis en œuvre pour atténuer les dommages dans les pêches mixtes doivent être bien documentés et justifiables en fonction des meilleures données scientifiques disponibles.

#### **Évaluation des progrès du rétablissement**

Le rétablissement n'est pas un processus prévisible, et l'absence de rétablissement ou le fait de ne pas atteindre les objectifs ne constituent pas en soi un échec. L'échec peut plutôt être caractérisé par l'absence de processus permettant d'adapter le plan à la lumière de nouvelles données, d'une compréhension modifiée de la dynamique des stocks et des pêches, d'analyses mises à jour ou d'objectifs révisés. On s'attend à ce que les perspectives de rétablissement

évoluent en général par rapport aux attentes initiales tout au long de la durée du plan. Le Secteur des sciences a un rôle à jouer dans l'établissement d'attentes réalistes en matière de rétablissement des stocks en cernant les mesures de gestion qui ne produiront pas les résultats souhaités en matière de rétablissement selon une gamme de conditions possibles des stocks. Le Secteur des sciences a également un rôle à jouer dans la prestation de conseils sur l'adaptation d'une stratégie de rétablissement fondée sur la réaction des stocks au fil du temps.

Les progrès réalisés par rapport aux objectifs de rétablissement devraient être évalués périodiquement afin de déterminer si le plan de rétablissement est sur la bonne voie et à la lumière des nouveaux renseignements qui pourraient avoir été recueillis. Le Secteur des sciences devrait fournir des conseils sur la fréquence de l'évaluation en fonction de la biologie du stock, du niveau d'épuisement, des conditions environnementales qui ont des répercussions sur le stock, du degré d'incertitude associé aux projections et du taux d'acquisition de nouvelles connaissances. En règle générale, les objectifs du plan de rétablissement peuvent être réévalués au moins tous les cinq ans ou à des intervalles définis par un calendrier d'évaluation pluriannuel du stock. Un examen peut être nécessaire plus souvent que prévu dans des circonstances exceptionnelles comme des observations imprévues, une nouvelle compréhension du stock et de la pêche ou une divergence entre le rendement réalisé et prévu des mesures de gestion. Le Secteur des sciences devrait également fournir des conseils sur la surveillance des stocks et des pêches nécessaire pour évaluer le rendement. Les rapports sur les progrès devraient généralement utiliser les mêmes méthodes que celles utilisées pour l'élaboration initiale du plan. Les rapports sur les progrès devraient comprendre un examen du rendement par rapport aux objectifs de rétablissement et des conseils sur les rajustements si les objectifs de rétablissement ne sont pas atteints.

### **Recommandations**

- Fournir des conseils sur la fréquence des renseignements d'évaluation et de surveillance nécessaires pour évaluer le rendement et établir un lien avec un cycle d'évaluation pluriannuel existant ou recommandé.
- Donner des conseils sur l'adaptation de la stratégie de rétablissement en fonction de la réaction des stocks au fil du temps, des nouvelles données ou informations, d'une nouvelle compréhension de la dynamique des stocks et des pêches, des objectifs révisés et des écarts par rapport au rendement attendu.

### **Sources d'incertitude**

Cette réunion de consultation scientifique est le premier processus consultatif officiel visant à appuyer l'élaboration de lignes directrices opérationnelles nationales pour le Secteur des sciences à l'appui de la mise en œuvre ministérielle générale des dispositions relatives aux stocks de poissons. D'autres processus consultatifs scientifiques à l'appui de la mise en œuvre des dispositions relatives aux stocks de poissons sont prévus.

Ces recommandations ont été élaborées dans le but d'appuyer les politiques actuelles et les règlements proposés. Par conséquent, les recommandations présentées ici pourraient devoir être révisées en fonction des avis scientifiques, des politiques et des règlements actualisés et à mesure que l'expérience nationale et la pratique internationale évoluent.

## **CONCLUSION**

Le Secteur des sciences fournit les avis nécessaires sur les éléments clés d'une stratégie de rétablissement utilisée pour éclairer les plans de rétablissement. Les avis présentés ici serviront à élaborer des lignes directrices scientifiques qui appuient l'élaboration de plans de rétablissement conformes aux obligations législatives et à l'intention stratégique. Les recommandations visent à prévoir une marge de manœuvre suffisante pour que des détails propres à un cas puissent être appliqués.

Ces avis portent également sur des sujets qui nécessitent davantage de recherche scientifique et d'orientation pour faire progresser les lignes directrices.

## **LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION**

<b>Nom</b>	<b>Affiliation</b>
Brittany Beauchamp	MPO, Sciences – Région de la capitale nationale
Hugues Benoît	MPO, Sciences – Québec
Michael Campbell	MPO, Économie et Statistiques – Maritimes
Jaclyn Cleary	Sciences, MPO – Pacifique
Marc Clemens	MPO, Politiques – Région de la capitale nationale
Dan Duplisea	MPO, Sciences – Québec
Leigh Edgar	MPO, Gestion des pêches – Région de la capitale nationale
Jennifer Ford	MPO, Gestion des pêches – Maritimes
Kendra Holt	Sciences, MPO – Pacifique
Jeffrey Hutchings	Dalhousie University
Danny Ings	MPO, Sciences – T.-N.-L.
Roger Kanno	MPO, Gestion des pêches – Pacifique
Martha Krohn	MPO, Sciences – Région de la capitale nationale
Allen R. Kronlund	MPO, Sciences – Région de la capitale nationale
Stéphanie Labbé-Giguère	MPO, Gestion des pêches – Québec
Neil Ladell	MPO, Gestion des pêches – Pacifique
Daniel Lapierre	MPO, Gestion des pêches – Golfe
Amy Lebeau	MPO, Politiques – Région de la capitale nationale
Stephanie Lemieux	MPO, Économie et Statistiques – Région de la capitale nationale
Pamela Mace	New Zealand Ministry for Primary Industries
Julie Marentette	MPO, Sciences – Région de la capitale nationale
Cory Matthews	MPO, Sciences – Centre et Arctique
Jenni McDermid	Sciences, MPO – Golfe
Joanne Morgan (Chair)	MPO, Sciences – T.-N.-L.
Melissa Olmstead	MPO, Sciences – Région de la capitale nationale
Nicolas Rolland	Sciences, MPO – Golfe
Glen Rowe	MPO, Gestion des pêches – T.-N.-L.
Mark Simpson	MPO, Sciences – T.-N.-L.
Kent Smedbol	MPO, Sciences – Maritimes

<b>Nom</b>	<b>Affiliation</b>
Ross Tallman	MPO, Sciences – Centre et Arctique
Elisabeth Van Beveren	MPO, Sciences – Québec
Yanjun Wang	MPO, Sciences – Maritimes

## **SOURCES DE RENSEIGNEMENTS**

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen par les pairs nationale du 14 au 16 janvier 2020 sur les lignes directrices scientifiques à l'appui de l'élaboration des plans de rétablissement des stocks de poissons canadiens. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

Australian Government, Department of Agriculture and Water Resources [DAWR]. 2018. [Guidelines for the Implementation of the Commonwealth Fisheries Harvest Strategy Policy](#). 2nd edition. Canberra, June. CC BY 4.0.

Britten, G. L., Dowd, M., Canary, L., and Worm, B. (2017). Extended fisheries recovery timelines in a changing environment. *Nature communications*, 8, 15325. doi:10.1038/ncomms15325

Carruthers T.R., and Hordyk, A.R. 2018. The Data-Limited Methods Toolkit (DLMtool): An R package for informing management of data-limited populations. *Methods Ecol Evol*. 2018; 00:1–8

Carruthers, T. R., Punt, A. E., Walters, C. J., MacCall, A., McAllister, M. K., Dick, E. J., & Cope, J. 2014. Evaluating methods for setting catch limits in data-limited fisheries. *Fisheries Research*, 153, 48–68.

Courchamp, F., Clutton-Brock, T., and Grenfell, B. 1999. Inverse density dependence and the Allee effect. *Trends Ecol. Evol.* 14: 405–410.

DFO. 2013. [A biological risk management framework for enhancing salmon in the Pacific region](#). Salmonid Enhancement Program, Fisheries and Oceans Canada.

DFO. 2016. Proceedings of the National Peer Review on the Development of Technical Guidelines for the Provision of Scientific Advice on the Various Elements of Fisheries and Oceans Canada Precautionary Approach Framework; February 28-March 1, 2012. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2015/005.

Dowling, N., Dichmont, C., Haddon, M., Smith, D.C., Smith, A.D.M. Sainsbury, K. 2015. Guidelines for developing formal harvest strategies for data-poor species and fisheries. *Fisheries Research*. 171. 130-140. 10.1016/j.fishres.2014.09.013.

Gascoigne, J.C., and Lipcius, R.N. 2004. Allee effects driven by predation. *J. Appl. Ecol.* 41: 801–810.

Health Canada. 2018. [Weight of evidence: general principles and current applications at Health Canada. Prepared for the Task Force on Scientific Risk Assessment by the Weight of Evidence Working Group](#). 18pp.

Hutchings, J.A. 2014. Renaissance of a caveat: Allee effects in marine fish. *ICES J. Mar. Sci.* 71: 2152–2157.

Hutchings, J.A. 2015. Thresholds for impaired species recovery. *Proc. R. Soc. B.* 282: 20150654. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.0654>

- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. 2007. AR 4 Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Core Writing Team, Pachauri, R K; Reisinger, A (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 p.
- Marentette, J.R., and Kronlund, A.R. 2020. A cross-jurisdictional review of international fisheries policies, standards and guidelines: considerations for a Canadian Science Sector approach. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3342: xiii + 169p.
- Mastrandrea, M.D., C.B. Field, T.F. Stocker, O. Edenhofer, K.L. Ebi, D.J. Frame, H. Held, E. Kriegler, K.J. Mach, P.R. Matschoss, G.-K. Plattner, G.W. Yohe, and F.W. Zwiers. 2010. Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- Milazzo, M.J. 2012. Progress and problems in U.S. marine fisheries rebuilding plans. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 22. 10.1007/s11160-011-9219-5.
- MPO. 2009. [Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution](#). Date de modification 2009-03-23.
- MPO. 2013. [Directives d'élaboration d'un plan de rétablissement conforme à la Politique Cadre de l'approche de précaution : Assurer la croissance d'un stock pour le faire sortir de la zone critique](#).
- MPO. 2018. [Projet de règlement visant à dresser la liste des principaux stocks de poissons et à décrire les exigences relatives aux plans de rétablissement des stocks de poissons](#).
- Murawski, S.A. 2010. Rebuilding depleted fish stocks: the good, the bad, and the, mostly, ugly. *ICES J. Mar. Sci.* 67: 1830-1840.
- National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA] Fisheries. 2018. [National Standard Guidelines](#). Last updated February 7, 2018.
- New Zealand Government, Ministry of Fisheries [MF]. 2008. Harvest Strategy Standard for New Zealand Fisheries, October 2008. 25 p.
- Nicholson, A.J. 1933. The balance of animal populations. *J. Anim. Ecol.* 2: 131–178.
- NRC. 2014. Evaluating the effectiveness of fish stock rebuilding plans in the United States. Washington, DC, National Research Council: 292 p.
- Punt, A.E. and Butterworth, D.S. 1995. The effects of future consumption by the Cape fur seal on catches and catch rates of the Cape hakes. 4. Modelling the biological interaction between Cape fur seals (*Arctocephalus pusillus pusillus*) and Cape hakes (*Merluccius capensis* and *M. paradoxus*). *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 16: 255-285
- Shelton, P.A. and Rice, J.C. 2002. Limits to overfishing: reference points in the context of the Canadian perspective on the precautionary approach. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2002/084. 29 p.
- Sherzer, K.W. and Prager, M.H. 2007. Delay in fishery management: diminished yield, longer rebuilding, and increased probability of stock collapse. *ICES J. Mar. Sci.* 64:149–159.
- Stephens, P.A., and Sutherland, W.J. 1999. Consequences of the Allee effect for behaviour, ecology and conservation. *Trends. Ecol. Evol.* 14: 401–405

Szuwalski, C.S. and Hollowed, A.B. (2016) Climate change and non-stationary population processes in fisheries management, ICES Journal of Marine Science 73: 1297-1305.

United Nations, 1995. [United Nations 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, August 4, 1995](#). 34 ILM 1542 (1995); 2167 UNTS 88.

## **CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :**

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Région de la capitale nationale

Pêches et Océans Canada

200 rue Kent,

Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Téléphone : (613) 990-0293

Courriel : [csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](mailto:csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)

Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs)

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Lignes directrices scientifiques à l'appui de l'élaboration des plans de rétablissement des stocks de poissons canadiens. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2021/006.

*Also available in English :*

*DFO. 2021. Science Guidelines to Support Development of Rebuilding Plans for Canadian Fish Stocks. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2021/006.*