



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)

Document de recherche 2025/081

Région de la capitale nationale

Examen du Cadre de l'approche de précaution pour la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique

S.L.C. Lang¹, C.E. den Heyer², G. B. Stenson³, M.O. Hammill⁴, J. Van de Walle⁴, C.D. Hamilton¹

¹ Pêches et Océans Canada
Centre des pêches de l'Atlantique nord-ouest
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)
A1C 5X1

² Pêches et Océans Canada
Institut océanographique de Bedford
C.P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B2Y 4A2

³ Bidesuk Consulting
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)
A1A 3N2

⁴ Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien des avis scientifiques
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[https://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
DFO.CSAS-SCAS.MPO@dfo-mpo.gc.ca](https://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/DFO.CSAS-SCAS.MPO@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre des Pêches et des Océans, 2025

Ce rapport est publié sous la [Licence du gouvernement ouvert – Canada](#)

ISSN 1919-5044

ISBN 978-0-660-79892-9 N° de cat. Fs70-5/2025-081F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Lang, S.L.C., den Heyer, C.E., Stenson, G.B., Hammill, M.O., Van de Walle, J., Hamilton, C.D.
2025. Examen du Cadre de l'approche de précaution pour la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique. Secr. can. des avis sci. du MPO, Doc. de rech. 2025/081. iv + 29 p.

Also available in English:

*Lang, S.L.C., den Heyer, C.E., Stenson, G.B., Hammill, M.O., Van de Walle, J., Hamilton, C.D.
2025. Review of the Atlantic Seal Management Strategy Precautionary Approach
Framework. Res. Doc. 2025/081. iv + 25 p.*

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iv
INTRODUCTION	1
LE CADRE POUR LA STRATÉGIE DE GESTION DU PHOQUE DE L'ATLANTIQUE (SGPA) ..	2
STRATÉGIE DE GESTION DU PHOQUE DE L'ATLANTIQUE – RICHE EN DONNÉES.....	3
Niveaux de référence	3
Stratégies de récolte et règles de contrôle de la chasse (RCC)	5
Simulations.....	7
STRATÉGIE DE GESTION DU PHOQUE DE L'ATLANTIQUE – PAUVRE EN DONNÉES ...	8
Abondance estimée pour le calcul de $N_{\min}$	9
Taux maximal de croissance de la population ($R_{\max}$)	11
Facteur de récupération (F_R).....	11
CONCLUSION	14
SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS.....	15
STRATÉGIE DE GESTION DU PHOQUE DE L'ATLANTIQUE – CADRE DE L'AP « RICHE EN DONNÉES ».....	15
Recommandation 1	15
Recommandation 2	15
Recommandation 3	15
Recommandation 4	15
Recommandation 5	16
STRATÉGIE DE GESTION DU PHOQUE DE L'ATLANTIQUE – CADRE DE L'AP « PAUVRE EN DONNÉES »	16
Recommandation 1	16
Recommandation 2	16
Recommandation 3	16
Recommandation 4	16
Recommandation 5	17
RÉFÉRENCES CITÉES	18
TABLEAUX	23
FIGURES	26

RÉSUMÉ

La Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique (SGPA) a été le premier Cadre de l'approche de précaution (AP) élaboré pour une pêche au Canada et a été adoptée en 2003, avant la mise en œuvre de la Politique sur l'AP du ministère des Pêches et des Océans (MPO). Depuis, elle est utilisée pour produire des avis sur les niveaux de récolte durables des phoques de l'Atlantique (phoques du Groenland, phoques gris et phoques à capuchon) et d'autres stocks de mammifères marins au Canada. Les composantes de la Stratégie ont été révisées et affinées depuis sa mise en œuvre, cependant, compte tenu du temps écoulé depuis son élaboration initiale, la Direction des sciences du MPO a été chargée de revoir le Cadre actuel de l'AP pour les phoques de l'Atlantique afin de vérifier sa conformité à la Politique sur l'AP du Ministère. Nous passons ici en revue le Cadre de l'AP pour la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique et formulons des recommandations pour ajuster la stratégie actuelle, ainsi que des suggestions de travaux futurs.

INTRODUCTION

L'approche de précaution (AP) vise à être plus prudente lorsque l'information est moins certaine, n'accepte pas l'absence d'information comme raison de ne pas agir et définit, à l'avance, des règles de décision pour la gestion des stocks lorsque la ressource atteint des points de référence clairement définis (Punt et Smith 2001). En tant que signataire de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS), le Canada s'est engagé à appliquer une AP à la gestion de ses ressources marines, dans le but de maintenir ou de restaurer les populations des espèces récoltées à des niveaux égaux ou supérieurs à ceux pouvant produire le rendement maximal durable (RMD). Dans le cadre de cet engagement, le ministère des Pêches et des Océans (MPO) a élaboré un Cadre pour la pêche durable, qui offre une base permettant de gérer les pêches de manière à appuyer la conservation et l'utilisation durable des ressources (MPO 2022e).

Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution (la « Politique sur l'AP » dans le reste du document, MPO 2009a) est l'une des politiques incluses dans le Cadre pour la pêche durable (MPO 2022e). La Politique sur l'AP décrit un cadre décisionnel général pour la mise en œuvre de stratégies de pêche qui intègrent l'approche de précaution (AP) pour les principaux stocks de poissons exploités qui sont gérés par Pêches et Océans Canada (MPO 2009a). Les principaux stocks exploités sont les stocks précis visés par une pêche, qu'elle soit pratiquée à des fins commerciales, récréatives ou de subsistance (MPO 2009a). En vertu de la *Loi sur les pêches* (L.R.C. 1985, ch. F-14), les mammifères marins sont inclus dans la définition de « poisson ».

Aux termes de la Politique sur l'AP, les principales composantes du cadre généralisé sont les suivantes :

1. Points de référence et zones d'état du stock;
2. Stratégies de récolte et règles de contrôle de la chasse (RCC) pour chaque zone d'état du stock;
3. La nécessité de tenir compte de l'incertitude et du risque dans l'élaboration des points de référence ainsi que dans l'élaboration et la mise en œuvre des règles de décision.

Les trois zones d'état du stock (critique, de prudence et saine) sont délimitées par le point de référence limite (PRL) et le point de référence supérieur du stock (PRS, figure 1). Le PRL représente l'état du stock en dessous duquel le stock se trouve dans la zone critique et où il existe un risque de dommage grave pour le stock. Le PRS est le niveau du stock qui définit la limite entre les zones saine et de prudence. En dessous du PRS, il faut progressivement commencer à réduire les prélèvements pour éviter d'atteindre le point de référence limite. Au minimum, le PRS doit être fixé au-dessus du PRL à un niveau qui donne au système de gestion la possibilité de reconnaître un stock en déclin et suffisamment de temps pour que les mesures de gestion puissent agir afin d'éviter que le stock ne subisse des dommages graves. Le rôle principal du PRS est de définir un point critique pour prendre une décision afin de réduire le risque d'approcher le PRL. Il est possible de définir d'autres points de contrôle pour modifier la stratégie de pêche, et des règles de contrôle de la chasse convenues à l'avance pour chaque zone sont conçues pour atteindre les objectifs de la pêche et éviter de causer des dommages graves au stock.

La Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique (SGPA, Hammill et Stenson 2003) a été le premier Cadre de l'approche de précaution (AP) élaboré pour une pêche au Canada et a été adoptée avant la mise en œuvre de la Politique sur l'AP en 2006. Elle a été créée en réponse aux préoccupations concernant la durabilité de l'approche de gestion utilisée pour la récolte

commerciale des phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest (*Pagophilus groenlandicus*). On pensait que l'abondance des phoques du Groenland avait considérablement diminué durant les années 1950 et 1960 (Sergent 1991). En conséquence, des quotas de récolte ont été mis en place en 1971 dans le but de permettre au stock d'augmenter (Anonyme Canada 1986). Les années suivantes, la stratégie de gestion a utilisé une approche de rendement de remplacement dont l'objectif était d'ajuster le total autorisé des captures (TAC) afin de maintenir une abondance constante du stock sur une période précise (p. ex., Shelton *et al.* 1996). En 2001, le groupe d'experts sur la gestion des phoques a conclu que l'approche du rendement de remplacement n'était pas suffisamment réticente à la prise de risque pour éviter une baisse du stock si le TAC complet était pris chaque année (McLaren *et al.* 2001). Le Comité a proposé d'établir plutôt un cadre de gestion intégrant des points de référence et des règles de contrôle de la chasse. Le MPO a alors élaboré le cadre de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique (Hammill et Stenson 2003). Après avoir consulté l'industrie (Forum sur le phoque de 2002, St John's, Terre-Neuve-et-Labrador), le cadre a été adopté et est utilisé pour produire les avis sur les niveaux de récolte durables des phoques du Groenland, des phoques gris (*Halichoerus grypus*) et des phoques à capuchon (*Cystophora cristata*) depuis 2003 (MPO 2003, 2006, 2011).

Les composantes de la Stratégie ont été révisées et affinées depuis sa mise en œuvre initiale, cependant, compte tenu du temps écoulé depuis son élaboration, la Direction des sciences du MPO a été chargée de revoir le Cadre actuel de l'AP pour les phoques de l'Atlantique afin de vérifier sa conformité à la Politique sur l'AP du Ministère. En 2019, la *Loi sur les pêches* a été modifiée pour inclure de nouvelles dispositions sur les stocks de poissons (DSP, article 6, « Stocks de poissons ») qui précisent certaines obligations de gestion pour les grands stocks de poissons prescrits inscrits en vertu du *Règlement de pêche (dispositions générales)* (DORS/93-35, annexe IX; MPO 2022b). Aucun stock de mammifères marins n'est actuellement prescrit dans la liste de l'annexe IX du Règlement (c'est-à-dire assujetti aux dispositions sur les stocks de poissons). La Politique sur l'AP de 2009 demeure donc le cadre de référence général pour l'application d'une AP aux stratégies de récolte des stocks commerciaux de phoques au Canada. Nous passons ici en revue le Cadre de l'AP pour la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique et formulons des recommandations pour ajuster la stratégie actuelle, ainsi que des suggestions de travaux futurs.

LE CADRE POUR LA STRATÉGIE DE GESTION DU PHOQUE DE L'ATLANTIQUE (SGPA)

Pour les mammifères marins, on utilise une estimation de l'abondance totale du stock comme paramètre pour indiquer l'état actuel du stock. La quantité de renseignements disponibles sur l'abondance, les tendances, les niveaux de prélèvement et les indices vitaux peut varier considérablement d'un stock à l'autre. Étant donné que l'élément clé d'une AP consiste à éviter de causer des dommages graves à la ressource, il est essentiel que les approches élaborées tiennent compte de l'état actuel des connaissances et de l'incertitude associée aux estimations de l'état des stocks. Pour tenir compte des différences dans l'état des connaissances sur les différents stocks, la Stratégie distingue deux catégories de mesures, « Riche en données » et « Pauvre en données », relevant chacune de sa propre AP (Hammill et Stenson 2003, 2007, Hammill *et al.* 2024).

Si les données sont suffisantes pour comprendre la dynamique d'un stock et la manière dont les prélèvements ou les changements dans l'écosystème peuvent l'influencer, un stock est considéré comme « Riche en données ». Un stock est considéré comme « Riche en données » si trois estimations de son abondance ou plus sur une période de 15 ans sont disponibles, la dernière estimation remontant à 5 ans ou moins, et si suffisamment d'informations

supplémentaires existent sur la composition par âge, la fécondité ou la mortalité pour que l'on puisse évaluer l'état du stock (Hammill et Stenson 2007; Hammill *et al.* 2024). Si l'information sur l'abondance ou la dynamique du stock est limitée, le stock est considéré comme « Pauvre en données » (Hammill et Stenson 2003, 2007; Hammill *et al.* 2024).

STRATÉGIE DE GESTION DU PHOQUE DE L'ATLANTIQUE – RICHE EN DONNÉES

La Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique en vigueur pour les stocks « Riches en données » est illustrée sur la figure 2. Elle définit trois points de référence :

1. Le PRL (N_{critique});
2. Le point de référence de précaution (PRP, ou N_{tampon});
3. N_{risque} , un deuxième point de précaution, qui se situe à mi-chemin entre N_{critique} et N_{tampon} .

Les zones critiques, de prudence et saine sont délimitées par le point de référence limite (PRL) et le point de référence de précaution (PRP). Fondé sur les valeurs utilisées par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN 2012) et le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC 2021) pour attribuer les catégories de préoccupation selon un pourcentage de diminution de l'abondance, le PRP est fixé à 70 % (N_{70}), N_{risque} à 50 % (N_{50}) et le PRL à 30 % (N_{30}) de l'abondance maximale observée ou estimée du stock (N_{max}) (Hammill et Stenson 2003, 2007). N_{max} a été choisi comme le niveau de référence équivalent à la capacité de charge environnementale (K), qu'il n'avait pas été possible d'estimer pour les stocks de phoques lors de l'élaboration initiale de la Stratégie (Hammill et Stenson 2003, 2007).

La gestion de ce stock a pour objectif actuel de maintenir le stock au-dessus de N_{70} (MPO 2003, 2006, 2011). La règle de contrôle de la chasse appliquée vise à garantir une probabilité de 80 % que le stock reste au-dessus de N_{70} pendant au moins 15 ans, où la probabilité de 80 % représente l'incertitude accrue dans l'estimation de l'abondance qui survient au fil du temps à la suite d'un relevé (Hammill et Stenson 2009; Stenson et Hammill 2011). Si le stock tombe sous N_{70} mais reste au-dessus de N_{50} , la règle de contrôle de la chasse doit réduire les prises afin de parvenir à une probabilité de 80 % que le stock revienne au-dessus de N_{70} dans les 10 ans (MPO 2006). La Stratégie indiquait que des « mesures de conservation importantes » seraient nécessaires pour un stock en dessous de N_{50} mais au-dessus de N_{30} , et suggérait que la règle de contrôle de la chasse devrait réduire la récolte afin d'avoir une probabilité de 95 % que le stock revienne au-dessus de N_{70} dans une période précise. Cependant, la Stratégie ne définit aucune période pour cette règle de contrôle de la chasse, et ce point demeure une de ses lacunes. Pour les stocks en dessous de N_{30} , la règle de contrôle de la chasse sert à maintenir les prélèvements au niveau le plus bas possible. Les prélèvements de toutes les sources doivent être inclus lors de l'application du cadre.

Depuis son adoption au Canada, le cadre général de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique a été adopté par le Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM), la Norvège et la Russie pour gérer les stocks de phoques du Groenland et de phoques à capuchon dans l'Atlantique Nord-Est (CIEM 2008). Les niveaux de référence de la Stratégie (N_{max} , N_{70} et N_{30}) ont également été utilisés pour explorer des scénarios de récolte durable pour d'autres stocks de mammifères marins au Canada qui répondent aux critères des stocks « Riches en données » (Hammill *et al.* 2017a, 2017b, 2023b, 2024).

Niveaux de référence

Le plus grand défi quand vient le temps d'élaborer une AP est de déterminer les niveaux auxquels les points de référence doivent être fixés. Plusieurs définitions ont été utilisées pour établir des points de référence pour les cadres de l'AP au Canada et dans d'autres pays (voir

Marentette et Kronlund 2020; Marentette *et al.* 2021, MPO 2023c, tableau 1). En vertu de la politique sur l'AP, les points de référence doivent être appropriés pour le stock et conformes à l'intention de la Politique sur l'AP (MPO 2009a).

Dans plusieurs pays, une approche courante pour gérer les pêches consiste à établir les points de référence par rapport à la biomasse ou aux nombres d'individus au RMD (Marentette et Kronlund 2020, tableau 1). Cependant, le RMD est difficile à estimer pour les mammifères marins, car son estimation nécessite de nombreuses données sur l'abondance du stock et les taux démographiques qui ne sont pas disponibles pour la plupart des espèces (Cooke 1995; de la Mare 1986). De nombreux stocks de mammifères marins ont été fortement exploités dans le passé (Magera *et al.* 2013) et il existe peu d'exemples de stocks proches de K pour lesquels on pourrait estimer la dynamique des stocks à haute densité. De plus, bien que des analyses rétrospectives puissent permettre de calculer le RMD pour quelques stocks, compte tenu des variations spatiales et temporelles des conditions environnementales, il n'est pas certain que ces valeurs soient appropriées pour des stocks qui peuvent actuellement connaître des conditions environnementales différentes (Punt et Smith 2001).

Pour les mammifères marins, des études théoriques suggèrent que la taille du stock au RMD (N_{RMD}) se situe entre 50 % et 80 % de K (de la Mare 1986; Taylor et Demaster 1993; Ragen 1995; Wade 1998), avec des estimations issues d'un petit nombre d'études selon lesquelles N_{RMD} pourrait se situer dans la moitié inférieure de cette fourchette, à 60-65 % de K (Ragen 1995; Jeffries *et al.* 2003; Brown *et al.* 2005; Punt et Wade 2010). On a utilisé un RMD établi à 60 % de K pour explorer des cadres de l'AP potentiels pour certains stocks de cétacés au Canada à l'aide des points de référence par défaut de la Politique sur l'AP (0,4 et 0,8 RMD pour le PRL et le PRP, respectivement; Hammill *et al.* 2017a, 2023b). Cependant, des travaux supplémentaires sont nécessaires pour déterminer la manière dont les incertitudes dans l'estimation de N_{RMD} influenceraient notre perception de l'état du stock (zone saine, de prudence, critique) et notre compréhension de la probabilité de dépasser les limites avant de pouvoir appliquer une approche du RMD. Par exemple, si N_{RMD} d'un stock de mammifères marins correspond à 80 % de K, selon les niveaux de référence par défaut de la Politique sur l'AP, les valeurs pour le PRL et le PRP seraient plus élevées et la distance relative entre eux (taille de la zone de prudence) serait plus grande que pour N_{RMD} à 60 % de K (figure 3). Étant donné que des réponses variables aux changements des conditions environnementales peuvent influencer la valeur de N_{RMD} en pourcentage de K, les distributions de N_{RMD}/K pourraient être un paramètre plus approprié à utiliser (Taylor et Demaster 1993). En outre, il faut approfondir l'évaluation pour déterminer si les niveaux de référence par défaut de la Politique sur l'AP pour les stocks de poissons sont applicables aux espèces à croissance lente, à maturation tardive et à faible productivité comme les mammifères marins. Par exemple, l'Australie recommande de fixer le PRL à 0,5 RMD pour les stocks à faible productivité (DARW 2018, tableau 1).

Dans certains cadres de l'AP, les points de référence sont établis par rapport à la biomasse (B_0) ou à l'abondance avant l'exploitation (N_0) sous forme d'estimation de K (tableau 1, Marentette *et al.* 2021). Il est généralement plus facile de les établir pour les stocks dont l'historique d'exploitation est relativement court. Pour les espèces de mammifères marins exploitées depuis longtemps, les estimations de N_0 peuvent poser problème. Pour de nombreuses espèces, l'estimation de N_0 peut reposer sur des registres de données sur les prises peu fiables ou incomplets dont les sources de biais sont inconnues. Mais surtout, compte tenu des changements écosystémiques à grande échelle survenus dans de nombreuses régions, les estimations de N_0 correspondent probablement à une taille du stock qui existait dans des conditions écosystémiques très différentes et, par conséquent, peuvent mener à des attentes irréalistes.

Une autre approche consiste à établir les points de référence par rapport à une estimation modélisée de K tirée du modèle de population utilisé pour déterminer l'abondance actuelle, où K est estimée en l'absence de mortalité due à la récolte. Au moment de la création de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique, il n'était pas possible d'obtenir des estimations de K selon les modèles d'évaluation utilisés à l'époque (Hammill et Stenson 2003). Par conséquent, les points de référence ont été établis par rapport à la plus grande abondance observée ou estimée ($N_{\max}$) de la population comme équivalent de K (Hammill et Stenson 2003, 2007). Toutefois, avec des données supplémentaires et de nouvelles approches de modélisation (p. ex., Hammill *et al.* 2023c; Tinker *et al.* 2023), il pourrait être possible d'obtenir une estimation de K à partir du modèle utilisé pour évaluer l'état du stock. Nous recommandons donc, si une estimation fiable de K basée sur un modèle est disponible, qu'elle remplace $N_{\max}$ comme niveau d'abondance de référence dans la Stratégie (figure 4).

Afin que les points de référence résistent bien à la variation temporelle des conditions environnementales, le MPO recommande dans ses avis techniques que les niveaux de référence soient fondés sur la plus longue série chronologique de données possible (MPO 2013). Néanmoins, compte tenu des changements écosystémiques à grande échelle survenus dans de nombreuses régions, il faut réfléchir à ce qui constitue une période raisonnable pour estimer K . Pour certains stocks, les séries chronologiques utilisées dans le modèle de population pourraient remonter à des périodes historiques très peu susceptibles de représenter les conditions environnementales plus récentes (p. ex., 1865 pour les bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent, *Delphinapterus leucas*, Tinker *et al.* 2024), ce qui donne une estimation irréaliste de K si on la calcule sur l'ensemble de la série chronologique. C'est pourquoi nous recommandons d'estimer la valeur de K sur la période la plus longue possible, tout en tenant compte des variations des conditions environnementales contemporaines. La durée précise utilisée pour estimer K dépendra de la compréhension des changements intervenus dans les conditions environnementales pertinentes et des incidences potentielles de ces changements sur le stock en question. Il est toutefois important de souligner que selon la Politique sur l'AP, les seuls cas dans lesquels la valeur de K doit être estimée uniquement à l'aide de l'information correspondant à une période de production basse sont ceux dans lesquels on ne s'attend absolument pas à retrouver des conditions de haute productivité qui seraient occasionnées naturellement ou par des mesures de gestion (MPO 2009a). Dans tous les cas, il convient de décrire la période utilisée pour calculer K et la raison du choix de cette période.

Dans la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique, les points de référence ont été établis principalement à partir des valeurs utilisées dans les lignes directrices de l'Union internationale pour la conservation de la nature (2012) et du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (2021) pour attribuer les catégories de préoccupation selon un pourcentage de diminution de l'abondance (30 %, 50 % et 70 %; Hammill et Stenson 2003, 2007). Les niveaux du PRL (N_{30}) et du PRP (N_{70}) ont été révisés à plusieurs reprises depuis l'adoption du cadre de la Stratégie et se sont révélés conformes à la Politique sur l'AP et suffisamment solides pour éviter une baisse en dessous des niveaux où des dommages graves pourraient survenir (Hammill et Stenson 2009, 2013; Stenson et Hammill 2011). De plus, en supposant que pour les mammifères marins, N_{RMD} se trouve entre 50 % et 80 % de K , les valeurs selon la Stratégie du PRL et du PRP par rapport à K (N_{30} , N_{70}) sont similaires aux niveaux utilisés dans d'autres pays (Stenson *et al.* 2012; Hammill et Stenson 2013; tableau 1).

Stratégies de récolte et règles de contrôle de la chasse (RCC)

L'objectif de gestion pour la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique est de maintenir le stock au-dessus du PRP (N_{70} ; MPO 2003, 2006, 2011). Lorsque la Stratégie a été établie, la

période sur laquelle les résultats des mesures de gestion proposées devaient être comparés au PRP (c'est-à-dire le temps pendant lequel le stock devait rester dans la zone saine) n'a pas été précisée (MPO 2003; Hammill et Stenson 2003) et la période initiale par défaut utilisée était la fin du plan de gestion (généralement 5 ans). Cependant, étant donné que les récoltes de phoques de l'Atlantique au Canada se concentraient presque exclusivement sur les jeunes de l'année, on a reconnu que l'effet des prélèvements dans le cadre du plan de gestion actuel ne serait pas observé à court terme, compte tenu de la fréquence des relevés sur la production de petits (intervalles de 4 à 5 ans) et du temps nécessaire aux jeunes de l'année pour ensuite recruter dans la population reproductrice (en moyenne de 4 à 6 ans). Des études ultérieures par simulation ont indiqué qu'une période de projection de 15 à 20 ans serait nécessaire pour évaluer l'incidence totale des récoltes (Hammill et Stenson 2009; Stenson et Hammill 2011). La règle de contrôle de la chasse appliquée visait donc à garantir une probabilité de 80 % que le stock reste au-dessus du PRP pendant au moins 15 ans, où la probabilité de 80 % représente l'incertitude dans l'estimation de l'abondance (Hammill et Stenson 2009; Stenson et Hammill 2011; figure 2). Bien que l'on ait initialement utilisé 15 ans pour les projections ultérieures, les évaluations plus récentes ont appliqué des périodes de projection de 20 ans pour les phoques du Groenland (Hammill *et al.* 2021) et de 30 ans pour les phoques gris (Hammill *et al.* 2023c). Selon le calendrier du plan de gestion actuel pour les phoques de l'Atlantique (5 ans), le calendrier des relevés sur la production de petits (5 ans) et le calendrier des évaluations des stocks pour les phoques du Groenland et les phoques gris, l'effet d'un plan de gestion sur 5 ans axé sur la récolte annuelle des jeunes de l'année devrait être pleinement observé en 15 ans, en supposant que l'âge moyen à la première reproduction soit inférieur ou égal à 8 ans. Par conséquent, nous recommandons, si le stock se trouve dans la zone saine, de fixer à 15 ans la période sur laquelle les résultats des mesures de gestion proposées sont comparés au PRP (période utilisée pour la projection).

Si un stock se trouve dans la zone de prudence, des règles de contrôle de la chasse convenues à l'avance sont appliquées dans le but de ramener le stock au-dessus du PRP dans une période déterminée. Les cadres de l'AP pour les pêches canadiennes utilisent diverses approches pour déterminer les règles de contrôle appliquées aux stocks qui se trouvent sous le PRP (voir Marentette *et al.* 2021). La Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique utilise une forme de règle de contrôle variable selon laquelle les taux de récolte et les tolérances au risque de baisse future deviennent plus restrictifs à mesure que le stock approche du PRL. La Stratégie comporte un deuxième point de précaution (initialement appelé N_{risque}) qui divise la zone de prudence en deux compartiments à N_{50} (figure 2). Ce point de précaution sert de point de contrôle opérationnel dans la zone de prudence qui déclenche une modification de la stratégie de gestion afin d'augmenter la probabilité requise de ramener le stock au-dessus du PRP. Au-dessus de N_{50} , la règle de contrôle de la chasse actuelle consiste à fixer le taux d'exploitation à un niveau qui donne une probabilité de 80 % que le stock passe au-dessus du PRP sur une période de 10 ans (MPO 2006). La période pour cette règle de contrôle de la chasse devait favoriser une récupération rapide au-dessus du PRP, en tenant compte du temps minimum (deux cycles de relevés) nécessaire pour commencer à détecter un changement dans l'état du stock (CIEM 2004; MPO 2006). En dessous de N_{50} , la probabilité requise de passer au-dessus du PRP augmente à 95 % (Hammill et Stenson 2007); cependant, la période pour cette règle de contrôle de la chasse n'a jamais été définie.

À ce jour, on ignore le temps requis pour ramener les stocks de phoques du Groenland ou de phoques gris dans la zone de prudence au-dessus du PRP en fonction de l'état et de la tendance des stocks, ainsi que de la nécessité d'équilibrer les taux de récolte avec le risque d'épuisement important. Cependant, en vertu de la Politique sur l'AP, une période raisonnable suggérée pour la récupération est de 1,5 à 2 générations, la durée d'une génération étant estimée pour le stock en l'absence de récolte selon les critères de l'UICN pour calculer la durée

d'une génération d'un stock exploité (UICN 2012, MPO 2022c). En utilisant les valeurs proposées conformément à la Politique sur l'AP comme ligne directrice, nous recommandons de fixer la période pour chacune des règles de contrôle de la chasse dans la zone de prudence à 1,5 génération jusqu'à ce que les simulations permettent d'estimer les temps de récupération au-delà du PRP sur la base de l'état et de la tendance du stock et des niveaux de tolérance au risque établis pour le déclin évitable dans la zone de prudence en vertu de la Politique sur l'AP (voir le tableau 1, MPO 2009a). La durée d'une génération est définie ici selon les critères de l'UICN pour un stock exploité. Conformément à la Politique sur l'AP, le calcul utilisé pour estimer la durée d'une génération doit être clairement énoncé.

En vertu de la Politique sur l'AP, l'obligation de mettre en œuvre un plan de rétablissement est déclenchée dès que le stock atteint son PRL ou descend en dessous. Pour un stock qui diminue et approche du PRL, l'exigence est la suivante :

1. mettre en œuvre des mesures de gestion pour encourager la croissance des stocks et stopper les déclins évitables;
2. amorcer l'élaboration d'un plan de rétablissement suffisamment à l'avance pour que le plan soit prêt à entrer en vigueur si le stock chute à son PRL (MPO 2009a, 2022c).

Compte tenu du temps nécessaire pour élaborer un plan de rétablissement, de la période entre les estimations de l'abondance (typiquement 5 ans) et du cycle biologique des pinnipèdes qui limite le taux de croissance des stocks, nous recommandons d'utiliser une baisse du stock à N_{50} ou en dessous (avec une probabilité de 80 %) comme déclencheur pour lancer l'élaboration d'un plan de rétablissement.

Aux termes de la Politique sur l'AP, un stock est considéré comme étant à son PRL ou en dessous si son indicateur d'état pour l'année terminale est estimé égal ou inférieur au PRL assorti d'une probabilité supérieure à 50 %. Une fois le stock dans la zone critique, les mesures de gestion doivent favoriser sa croissance, et les prélèvements de sources anthropiques doivent être maintenus au niveau le plus bas possible (MPO 2009a). La règle de contrôle de la chasse actuelle pour la zone critique énoncée dans la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique (prélèvements maintenus au niveau le plus bas possible) est conforme à cet objectif de gestion.

Simulations

Bien que des simulations aient été réalisées pour évaluer les composantes du cadre « Riche en données » de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique depuis son élaboration (Hammill et Stenson 2009; Stenson et Hammill 2011), elles avaient une portée limitée et utilisaient un modèle déterministe de population pour les phoques du Groenland ainsi que des données limitées sur le cycle biologique et l'environnement. Depuis, des modèles de population intégrés ont été mis au point pour les phoques gris et les phoques du Groenland (Hammill *et al.* 2023c; Tinker *et al.* 2023). Ces nouveaux modèles ont permis d'élaborer une approche de simulation plus détaillée qui intègre les incertitudes dans la dynamique des populations, les données de surveillance et les conditions environnementales afin d'évaluer les points de référence et l'efficacité des différentes règles de contrôle de la chasse pour atteindre les objectifs de gestion selon le cadre de l'AP (Butterworth et Punt 1999, Huynh *et al.* 2022, Johnson *et al.* 2024, Wildermuth *et al.* 2024). Nous recommandons donc d'entreprendre de nouvelles simulations fondées sur les modèles de population intégrés actuels pour l'évaluation des phoques du Groenland et des phoques gris afin d'évaluer les stratégies permettant d'atteindre les objectifs selon le cadre de l'AP.

Bien que le PRL et le PRP de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique (N_{30} et N_{70} , respectivement) aient été utilisés pour explorer des scénarios de récolte durable pour d'autres stocks de mammifères marins au Canada (Hammill *et al.* 2017a, 2017b, 2023b, 2024), les périodes recommandées pour les règles de contrôle de la chasse dans les zones saine et de prudence de la Stratégie (15 ans et 1,5 génération, respectivement) sont propres aux stocks de phoques riches en données, dont les récoltes ciblent principalement les jeunes de l'année. Pour étendre le cadre révisé à d'autres stocks de mammifères marins, on pourrait effectuer des simulations afin d'évaluer les règles de contrôle de la chasse appropriées pour les zones saine et de prudence, pour les stocks dont les cycles biologiques et les compositions de la récolte sont différents.

STRATÉGIE DE GESTION DU PHOQUE DE L'ATLANTIQUE – PAUVRE EN DONNÉES

En vertu de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique, les prélèvements totaux autorisés pour les stocks considérés comme étant « Pauvres en données » sont estimés à l'aide de l'approche du prélèvement biologique potentiel (PBP). Le prélèvement biologique potentiel est une approche de précaution élaborée par les États-Unis dans le cadre de la *Marine Mammal Protection Act* (MMPA 2019) comme mécanisme pour répondre à l'incertitude liée à l'évaluation et à la réduction de la mortalité d'origine anthropique des mammifères marins. En vertu de la MMPA, le prélèvement biologique potentiel représente la limite de la mortalité causée par l'humain pour un stock.

Le prélèvement biologique potentiel est le produit de trois paramètres :

1. une estimation minimale de l'abondance (N_{min}), qui offre une assurance raisonnable que la taille du stock est égale ou supérieure à l'estimation calculée comme le 20^e centile de la distribution log-normale autour de l'estimation de l'abondance;
2. la moitié du taux intrinsèque maximal de croissance de la population (R_{max});
3. un facteur de récupération (F_R) compris entre 0,1 et 1,0.

$$PBR = N_{min} 0.5 R_{max} \cdot F_R$$

Aux termes de la MMPA, l'objectif de la gestion est de maintenir ou de restaurer les stocks de mammifères marins au niveau de leur population durable optimale ou au-dessus. La population durable optimale est définie comme un niveau se trouvant entre le niveau de productivité maximale nette (NPMN) et K . Le niveau de productivité maximale nette est équivalent, sur le plan du concept, au RMD et devrait se situer entre 50 % et 80 % de K (de la Mare 1986; Taylor et Demaster 1993; Ragen 1995; Wade 1998). L'objectif de gestion du prélèvement biologique potentiel est d'avoir une probabilité de 95 % que la population soit au-dessus de son niveau de productivité maximale nette après 100 ans (Wade 1998).

Le prélèvement biologique potentiel représente une règle de contrôle des prélèvements en ce sens qu'elle tient compte des prélèvements humains totaux provenant de toutes les sources; en conséquence, les taux d'animaux abattus et perdus, les estimations des prises accessoires (si elles sont disponibles) et toutes les autres sources potentielles de prélèvement doivent être pris en compte dans l'application du prélèvement biologique potentiel pour déterminer les niveaux de récolte durables. Pour les stocks transfrontaliers, il peut aussi être nécessaire de tenir compte des niveaux de prélèvement dans d'autres pays.

Dans la catégorie « Pauvre en données » de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique, l'approche du prélèvement biologique potentiel a été utilisée pour produire des avis sur les

niveaux de récolte durables pour les phoques à capuchon (Hammill et Stenson 2006) et pour les phoques gris avant leur transfert dans la catégorie « Riche en données » en 2008 (MPO 2006, 2009b). Le prélèvement biologique potentiel a également été utilisé pour produire des avis sur les niveaux de récolte durables des stocks « Pauvres en données » de morses (*Odobenus rosmarus rosmarus*, p. ex., MPO 2023b), de narvals (*Monodon monoceros*, p. ex., MPO 2020a, 2022a) et de bélugas (p. ex., MPO 2018, 2023a).

En 2016, les États-Unis ont mis en œuvre la règle sur les dispositions d'importation de la MMPA (81 FR 54389; NOAA 2016). En vertu de cette loi, les pays qui exportent du poisson ou des produits du poisson vers les États-Unis et qui ne bénéficient pas d'une exemption par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) doivent démontrer qu'ils répondent aux mêmes normes que les États-Unis pour la surveillance et l'atténuation des prises accessoires de mammifères marins. En conséquence, aux termes de cette loi, une valeur de prélèvement biologique potentiel peut être exigée pour tous les stocks de mammifères marins au Canada qui subissent une mortalité accidentelle ou des blessures graves susceptibles d'entraîner la mort (voir National Marine Fisheries Service [NMFS] 2022) dans une pêche qui exporte du poisson ou des produits du poisson vers les États-Unis. Ainsi, les recommandations formulées ci-après concernant $R_{\max}$ et le choix de la valeur de F_R s'appliquent également au calcul du prélèvement biologique potentiel pour les stocks considérés comme « Riches en données » en vertu de la Stratégie.

Abondance estimée pour le calcul de $N_{\min}$

Le point fort de l'approche du prélèvement biologique potentiel est qu'elle ne nécessite qu'une seule estimation de l'abondance pour calculer un niveau acceptable de prélèvements. Cependant, dans la catégorie « Pauvre en données » de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique, il existe un continuum allant des stocks pour lesquels on dispose d'une seule estimation récente de l'abondance (p. ex., phoques communs de l'Atlantique, *Phoca vitulina vitulina*, Lang *et al.* 2024), à ceux pour lesquels plusieurs estimations de l'abondance sont disponibles, mais les données sont insuffisantes pour élaborer un modèle de population (p. ex., les phoques communs du Pacifique, *P. v. richardii*, MPO 2022d), pour arriver à ceux pour lesquels de multiples estimations de l'abondance sont accessibles et les données sont suffisantes pour produire une estimation modélisée de l'abondance actuelle (p. ex., les narvals du nord de la baie d'Hudson, Biddlecombe et Watt 2022).

Lors de l'adoption de la Stratégie, aucune norme n'a été fixée quant à la manière d'utiliser les estimations de l'abondance pour calculer le prélèvement biologique potentiel dans une situation où plusieurs estimations peuvent être disponibles. Il n'a pas non plus été fixé de limite temporelle à la durée pendant laquelle une estimation de l'abondance serait considérée comme valable pour le calcul du prélèvement biologique potentiel.

Nous recommandons, lorsqu'un stock est considéré comme étant « Pauvre en données », mais qu'il est possible de créer un modèle de population capable de fournir une estimation actuelle de l'abondance qui soit robuste par rapport aux différentes hypothèses du modèle (p. ex., les morses de la baie d'Hudson-détroit de Davis, Hammill *et al.* 2023A), de calculer la valeur de $N_{\min}$ pour le prélèvement biologique potentiel en utilisant l'estimation modélisée de l'abondance actuelle. Il faut décrire clairement le mode de calcul de $N_{\min}$.

Lorsque plusieurs estimations de l'abondance sont disponibles pour un stock « Pauvre en données », mais que les renseignements ne sont pas suffisants pour créer un modèle de population, la valeur de $N_{\min}$ doit être estimée en utilisant uniquement l'estimation la plus récente de l'abondance (mais voir plus loin). Cependant, étant donné qu'une incertitude entourera la dynamique d'un stock depuis le dernier relevé, l'estimation la plus récente de

l'abondance deviendra moins fiable avec le temps. Pour tenir compte des variations potentielles de l'abondance qui ont pu survenir depuis le dernier relevé, les lignes directrices du NMFS recommandent, selon la valeur choisie pour F_R et la durée écoulée depuis le dernier relevé (plus de 4 ans ou plus de 8 ans), d'ajuster la valeur de N_{min} (NMFS 2023). Cependant, ces ajustements proposés reposent sur des informations (p. ex., les tendances passées de l'abondance, les distributions présumées du taux de croissance du stock) qui ne sont probablement pas accessibles pour les stocks « Pauvres en données » pour lesquels, par définition, on dispose de données limitées sur l'abondance ou la dynamique. C'est pourquoi, plutôt que de tenter d'ajuster la valeur de N_{min} , nous recommandons, lorsque seule l'estimation la plus récente de l'abondance est utilisée pour calculer N_{min} , de fixer une limite à la durée pendant laquelle cette estimation de l'abondance est considérée comme valide pour le calcul. Selon le cycle typique de 5 ans des relevés pour les mammifères marins au Canada, nous recommandons de fixer la limite à 10 ans (2 cycles de relevés). Si l'estimation la plus récente de l'abondance date de plus de 10 ans, elle ne doit pas être utilisée pour calculer N_{min} . Dans ce cas, le prélèvement biologique potentiel est considéré comme inconnu. Il convient de souligner que ce n'est pas la même chose que de considérer que le prélèvement biologique potentiel est égal à zéro.

Lorsque plusieurs estimations de l'abondance sont disponibles pour un stock « Pauvre en données », mais que les renseignements ne sont pas suffisants pour créer un modèle de population, il existe une solution de rechange à l'utilisation de la seule estimation la plus récente : calculer la moyenne des estimations. Bien que la moyenne puisse offrir une plus grande stabilité dans les estimations du prélèvement biologique potentiel (Brandon *et al.* 2017), il est nécessaire de tenir compte à la fois de la tendance des estimations de l'abondance et de la période sur laquelle ces estimations ont été obtenues avant le calcul de la moyenne. Le calcul de la moyenne sur une tendance à la baisse de l'abondance du stock donnera un prélèvement biologique potentiel moins prudent que celui que l'on obtiendrait en utilisant uniquement l'estimation la plus récente de l'abondance; par conséquent, il ne faut envisager de calculer la moyenne des estimations de l'abondance que pour les stocks présentant des preuves d'une tendance stable ou à la hausse. À l'inverse, le calcul de la moyenne sur une tendance à la hausse donnera un prélèvement biologique potentiel plus prudent; la pertinence de cette méthode dépendra donc des objectifs de gestion. Pour les stocks affichant une tendance à la baisse, il faut utiliser uniquement l'estimation la plus récente de l'abondance. Conformément à la durée recommandée précédemment, seules les estimations de l'abondance obtenues dans les 10 dernières années sont considérées comme valides pour le calcul de la moyenne.

Pour résumer, nous recommandons, lorsque plusieurs estimations de l'abondance sont disponibles pour un stock « Pauvre en données », mais que les renseignements ne sont pas suffisants pour créer un modèle de population, d'estimer la valeur de N_{min} en utilisant l'estimation de l'abondance la plus récente. Si cette estimation date de plus de 10 ans, elle ne doit pas être utilisée pour calculer N_{min} pour le prélèvement biologique potentiel. Dans ce cas, le prélèvement biologique potentiel est considéré comme inconnu. Par ailleurs, on pourrait utiliser des moyennes pondérées afin de calculer N_{min} pour le prélèvement biologique potentiel si les estimations de l'abondance ont été obtenues au cours des dix dernières années et si la population est considérée comme étant en augmentation ou stable. La justification de l'inclusion de plusieurs estimations et la méthode utilisée pour calculer une moyenne pondérée doivent être clairement décrites.

Taux maximal de croissance de la population ($R_{\max}$)

Les valeurs par défaut généralement utilisées pour $R_{\max}$ sont les valeurs du « scénario de référence » utilisées dans l'évaluation de la stratégie de gestion (ESG) menée par Wade (1998) pour l'élaboration du prélèvement biologique potentiel, et sont de 0,04 pour les cétacés et de 0,12 pour les pinnipèdes. Cependant, la valeur réelle de $R_{\max}$ pour un stock donné est probablement différente de ces valeurs par défaut. Les simulations indiquent que le prélèvement biologique potentiel est très sensible à la valeur de $R_{\max}$ et, de ce fait, un biais dans $R_{\max}$ peut influencer la probabilité d'atteindre les objectifs de gestion (Brandon *et al.* 2017; Punt *et al.* 2018). Si la valeur de $R_{\max}$ par défaut est une surestimation (c'est-à-dire que la valeur réelle pour le stock est plus basse), le prélèvement biologique potentiel peut ne pas être suffisamment prudent; inversement, si la valeur de $R_{\max}$ par défaut est une sous-estimation (c'est-à-dire que la valeur réelle pour le stock est plus élevée), le prélèvement biologique potentiel peut être trop prudent (Brandon *et al.* 2017; Punt *et al.* 2018). Ainsi, le remplacement des valeurs par défaut de $R_{\max}$ par des valeurs propres au stock en question peut améliorer la probabilité d'atteindre les objectifs de gestion, bien que des ajustements supplémentaires puissent être nécessaires pour tenir compte des biais (voir plus loin). Compte tenu de l'incidence potentielle sur le prélèvement biologique potentiel, nous recommandons ce qui suit :

Lorsqu'il est possible d'obtenir une estimation fiable, il faut utiliser la valeur de $R_{\max}$ pour le stock évalué afin de calculer le prélèvement biologique potentiel. Il est également possible d'utiliser une estimation de $R_{\max}$ calculée pour d'autres stocks de la même espèce vivant dans un environnement semblable. Exemples : l'utilisation des valeurs $R_{\max}$ de 0,08 et de 0,20 pour calculer le prélèvement biologique potentiel pour les morses et les loutres de mer (*Enhydra lutris*), respectivement (U.S. Fish and Wildlife Service 2013; MPO 2020b, Hammill *et al.* 2023a). La source et la justification d'une valeur de $R_{\max}$ différente de la valeur par défaut doivent être clairement documentées.

Facteur de récupération (F_R)

Le facteur de récupération F_R est défini comme se situant entre 0,1 et 1,0 et sert à intégrer les incertitudes associées à notre compréhension du stock (Wade 1998). Un F_R inférieur à 1,0 attribue une proportion de la production nette prévue à la croissance de la population et compense les biais potentiels qui peuvent avoir une incidence sur l'estimation du prélèvement biologique potentiel. Le facteur de récupération F_R peut être sélectionné au cas par cas selon le niveau des biais pouvant influencer l'estimation du prélèvement biologique potentiel et la tolérance au risque (p. ex., Richard et Abraham 2013). Cependant, le fait d'avoir des critères pour la sélection du facteur de récupération assure la cohérence et réduit le risque de décisions arbitraires. Certaines lignes directrices ont été élaborées pour fixer le facteur de récupération F_R , mais elles restent propres à chaque administration. Par exemple, en vertu de la MMPA, la valeur par défaut de F_R est de 0,1 pour les espèces en voie de disparition et de 0,5 pour tous les autres stocks, sauf dans le cas des stocks :

1. dont on sait qu'ils sont au niveau de leur population durable optimale ou au-dessus;
2. dont l'état est inconnu, mais dont on sait qu'ils sont en augmentation;
3. capturés surtout par des chasseurs de subsistance autochtones;
4. en déclin, surtout si elles sont menacées ou épuisées.

Dans les trois premiers cas, la valeur de F_R peut être supérieure à 0,5 et aller jusqu'à 1,0 inclusivement. Dans le dernier cas, il convient d'envisager des facteurs de récupération plus bas (NMFS 2023). Au Royaume-Uni, les critères de sélection du facteur de récupération F_R afin d'estimer le prélèvement biologique potentiel pour les stocks de phoques gris et de phoques

communs ont été élaborés selon une approche matricielle qui évalue le niveau de confiance dans l'estimation de l'abondance (élevée, intermédiaire ou basse) et la compréhension de la tendance et de la démographie du stock (Boyd *et al.* 2010). Si les niveaux de confiance diffèrent, on retient le plus prudent.

Au moment de la création de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique, aucune directive n'a été fournie pour le choix du facteur de récupération (Hammill et Stenson 2003, 2007). Cependant, afin d'assurer l'application uniforme de F_R aux estimations du prélèvement biologique potentiel pour les mammifères marins au Canada, Hammill et ses collaborateurs (2017a; MPO 2018) ont proposé des critères qui pourraient être utilisés pour définir F_R en fonction de l'état général du stock et d'une compréhension de la tendance (tableau 2). Ces critères ont été utilisés pour estimer le prélèvement biologique potentiel pour plusieurs stocks au Canada (p. ex. Marcoux *et al.* 2019; Watt *et al.* 2021; Biddlecombe et Watt 2022; Sauvé *et al.* 2024). Néanmoins, l'application récente de ces critères à l'évaluation des phoques communs de l'Atlantique (Lang *et al.* 2024), qui étaient classés comme abondants mais pour lesquels il n'existe qu'un seul relevé à l'échelle de leur aire de répartition (c'est-à-dire $F_R=0,75$ pour « effort de relevé limité » sous Justification, tableau 2) et pour lesquels la tendance récente de l'abondance est incertaine (c'est-à-dire soit $F_R=0,5$ pour « inconnue », soit $F_R=0,75$ pour « données limitées » sous Tendance, tableau 2) a souligné la nécessité d'affinements supplémentaires.

Même si la tendance de l'abondance des stocks est un paramètre utile pour envisager les valeurs potentielles de F_R , des stocks croissants ou stables pouvant justifier une valeur moins prudente (tableau 2), l'évaluation déterminant si un stock est « Abondant » ou « Petit » est subjective et peut être difficile, particulièrement entre différentes espèces et dans des environnements variés. Étant donné que l'objectif de gestion du prélèvement biologique potentiel est d'avoir une probabilité de 95 % que le stock dépasse éventuellement son niveau de productivité nette maximale, l'abondance actuelle du stock par rapport à un certain niveau de référence est le paramètre d'intérêt et est plus conforme à une approche de l'AP.

Nous proposons les critères présentés dans le tableau 3 comme lignes directrices possibles pour fixer la valeur de F_R . Les critères proposés reposent sur l'évaluation des éléments suivants :

1. État actuel du stock;
2. Tendance actuelle du stock;
3. Ajustements pour le biais dans R_{max} .

Conformément au continuum d'information qui peut être disponible pour les stocks « Pauvres en données », nous avons considéré l'état actuel comme relevant de l'une des deux catégories suivantes :

1. Stocks dont l'état est inconnu, c'est-à-dire pour lesquels on ne dispose pas de suffisamment de renseignements pour évaluer le niveau relatif de l'abondance actuelle. Cela peut s'expliquer par l'absence d'information sur les niveaux historiques de la population, un manque de confiance dans les estimations historiques ou des données de relevé limitées.
2. Stocks pour lesquels on dispose de suffisamment d'information pour en évaluer l'état actuel par rapport à une estimation de K (en tenant compte de la variation des conditions environnementales contemporaines, voir la section Niveaux de référence ci-avant), ou un équivalent de K comme N_{max} ou N_0 . Pour les stocks de cette catégorie, nous avons défini quatre niveaux d'état, établis en proportion de K (ou de son équivalent), qui imitent les

niveaux utilisés dans la catégorie « Riche en données » de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique : $>0,7$; entre 0,5 et 0,7; entre 0,3 et 0,5; et $<0,3$.

La tendance actuelle du stock et l'estimation de $R_{\max}$ par rapport à la valeur par défaut ne sont prises en compte dans l'établissement de F_R que pour les stocks dont l'état est inconnu ou dont l'état actuel se situe entre 0,3 et 0,7 de K (ou son équivalent; tableau 3). Nous considérons que les populations dont l'état est estimé à plus de 0,7 K (ou son équivalent) se trouvent dans une zone saine et qu'il n'est pas nécessaire de procéder à des ajustements de F_R en fonction de la tendance du stock ou des valeurs de $R_{\max}$. Les populations dont l'état est inférieur à 0,3 de K (ou son équivalent) sont considérées comme se trouvant dans la zone critique et nous leur attribuons une valeur de F_R de 0,1 ou 0, quelles que soient la tendance du stock ou les valeurs de $R_{\max}$. Nous avons attribué une valeur de F_R de 0,1 aux stocks évalués comme étant en voie de disparition selon le COSEPAC ou qui répondent aux critères d'espèce en voie de disparition selon les lignes directrices du COSEPAC (COSEPAC 2021). Nous avons attribué une valeur de F_R de 0 aux stocks répondant aux critères d'espèce en danger critique d'extinction selon les lignes directrices de l'UICN (UICN 2012; p. ex. la baleine noire de l'Atlantique Nord, *Eubalaena glacialis*) et qui sont donc considérés comme faisant face à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage (COSEPAC 2021). Si le stock n'a pas été évalué par le COSEPAC ou l'UICN au cours des 10 dernières années, il faut fournir les critères utilisés pour classer le stock comme étant en voie de disparition ou en danger critique d'extinction, respectivement.

Pour les populations dont l'état est inconnu ou dont l'état actuel se situe entre 0,3 et 0,7 de K (ou son équivalent), nous considérons que la tendance du stock est soit « en augmentation ou stable », soit « en déclin ou inconnue », la valeur de F_R la plus élevée (la moins prudente) étant attribuée aux stocks en augmentation ou stables dans chaque fourchette d'état (tableau 3).

Pour les stocks dont la tendance est à la baisse ou inconnue, nous prenons en compte l'incertitude dans $R_{\max}$ pour établir la valeur de F_R , la valeur estimée de $R_{\max}$ étant soit :

1. Supérieure à la valeur par défaut (0,04 pour les cétacés et 0,12 pour les pinnipèdes); soit
2. Inférieure à la valeur par défaut ou la valeur par défaut sera utilisée.

Des simulations réalisées par Punt et ses collaborateurs (2018) avec des dynamiques de population plus réalistes que celles utilisées dans l'évaluation de la stratégie de gestion originale menée par Wade (1998) révèlent des taux d'augmentation plus faibles et, par conséquent, des probabilités plus faibles que le stock soit au-dessus de son niveau de productivité maximale nette après 100 ans, lorsque $R_{\max}$ est inférieur à la valeur par défaut. Dans ce cas, on peut augmenter la probabilité d'atteindre l'objectif de gestion du prélèvement biologique potentiel en abaissant la valeur de F_R à 0,5 ou moins (Punt *et al.* 2018). Lorsque c'est la valeur de $R_{\max}$ par défaut qui est utilisée, nous avons adopté une approche plus prudente en supposant que la valeur réelle (si elle est connue) serait inférieure à la valeur par défaut. Lorsque la valeur estimée de $R_{\max}$ est supérieure à la valeur par défaut, nous avons fixé F_R à la même valeur que pour une population croissante ou stable, puisqu'un ajustement prudent à la baisse fondé sur la tendance peut être trop prudent lorsque la valeur de $R_{\max}$ est supérieure à la valeur par défaut (voir ci-avant). Cependant, lorsque la valeur estimée de $R_{\max}$ est inférieure à la valeur par défaut, nous avons ajusté la valeur de F_R à la baisse dans chaque zone.

Pour les stocks dont l'état est inconnu, mais dont on sait qu'ils affichent une tendance croissante, les lignes directrices du NMFS suggèrent d'utiliser une valeur de $F_R > 0,5$ pour calculer le prélèvement biologique potentiel (NMFS 2023). Toutefois, la cible de récupération par défaut et la période de récupération pour le prélèvement biologique potentiel (0,5 de K et 100 ans, respectivement) diffèrent de la cible de récupération de la Stratégie de gestion du

phoque de l'Atlantique (0,7 de K ou un équivalent) et du délai recommandé pour la récupération selon la Politique sur l'AP (1,5 à 2,0 générations). Par conséquent, pour être plus conformes aux objectifs de la Stratégie, nous avons attribué une valeur de F_R plus prudente de 0,5 aux stocks dont l'état est inconnu qui affichent une tendance à la hausse ou stable. Comme pour les stocks dont l'état est connu, lorsque la valeur estimée de R_{max} est supérieure à la valeur par défaut, nous avons fixé F_R à la même valeur que pour un stock croissant ou stable et ajusté la valeur de F_R à la baisse lorsque la valeur de R_{max} est inférieure à la valeur par défaut ou lorsque c'est la valeur par défaut qui est utilisée (tableau 3).

Bien que l'approche proposée dans le tableau 3 fournisse des lignes directrices pour la sélection de F_R , elle ne peut pas prendre en compte tous les biais potentiels qui pourraient influencer l'estimation du prélèvement biologique potentiel. Lorsque la structure du stock est incertaine, il convient d'envisager de réduire le niveau du facteur de récupération F_R sélectionné en fonction du risque d'épuisement. Étant donné la période de 100 ans pour la récupération avec le prélèvement biologique potentiel (Wade 1998), une valeur de F_R plus faible peut être nécessaire pour les espèces ayant un âge élevé à la maturité (18 ans pour la baleine boréale, par exemple), lorsqu'on utilise la valeur de R_{max} par défaut ou lorsque l'on sait que R_{max} est inférieur à la valeur par défaut (Punt *et al.* 2018; Richard et Abraham 2013). Le calcul du prélèvement biologique potentiel suppose aussi que les prélèvements par âge ou sexe sont proportionnels à leur présence dans le stock. Si les prélèvements sont biaisés en fonction de l'âge ou du sexe, le prélèvement biologique potentiel peut être soit trop prudent, soit pas assez. Si les prélèvements sont composés principalement de jeunes animaux ou de mâles, le prélèvement biologique potentiel peut être trop prudent. Inversement, le prélèvement biologique potentiel peut ne pas être assez prudent si les prélèvements sont surtout composés de femelles matures. Il peut donc être nécessaire d'ajuster la valeur de F_R dans les cas où la composition des prélèvements est biaisée vers une composante particulière du stock (p. ex., voir NMFS 2023). Dans les cas où la valeur de F_R est ajustée pour tenir compte d'un biais non pris en compte par l'approche décrite dans le tableau 3, il faut fournir la justification du changement.

CONCLUSION

Le cadre de l'AP pour la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique a été revu pour vérifier sa conformité à la Politique sur l'AP du MPO et révisé afin de combler les lacunes et de clarifier les approches. Les cadres de l'AP pour les catégories « Riche en données » et « Pauvre en données » qui sont utilisés dans la Stratégie sont conformes à l'intention de la Politique sur l'AP du MPO.

Pour le cadre de l'AP pour la catégorie « Riche en données », il est nécessaire d'entreprendre des simulations avec les modèles de population intégrés récemment élaborés pour les phoques gris et les phoques du Groenland afin d'évaluer plus en détail les règles de contrôle de la chasse recommandées pour la zone de prudence en fonction de l'état et de la tendance du stock ainsi que des niveaux de tolérance au risque établis pour le déclin évitable en vertu de la Politique sur l'AP.

Les périodes recommandées ici pour les règles de contrôle de la chasse dans les zones saine et de prudence du cadre de l'AP pour les stocks « Riches en données » sont propres aux stocks de phoques riches en données dont les récoltes ciblent principalement les jeunes de l'année. Cependant, on pourrait généraliser le cadre révisé pour la Stratégie afin de l'étendre à d'autres stocks de mammifères marins du Canada en exécutant des simulations pour évaluer les variations des périodes associées aux règles de contrôle de la chasse pour les stocks de mammifères marins dont les cycles biologiques et les compositions de la récolte sont différents.

En outre, le cadre révisé de l'AP pour les stocks « Riches en données » ne tient pas compte de la manière de traiter les changements à long terme de l'état de l'écosystème. Une évaluation supplémentaire est nécessaire afin de déterminer la période la plus appropriée à utiliser pour calculer les niveaux de référence dans un environnement changeant, et la manière d'établir des règles de contrôle de la chasse robustes par rapport aux changements écosystémiques.

Bien que nous ayons pris en compte l'incidence de la période de récupération plus court et des objectifs de récupération plus élevés du cadre pour la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique comparativement à ceux du prélèvement biologique potentiel dans l'établissement des lignes directrices pour la sélection de la valeur de F_R dans le cadre « Pauvre en données », des simulations visant à évaluer les effets des différents objectifs et temps de récupération pourraient contribuer à affiner davantage notre approche du choix de la valeur de F_R pour le prélèvement biologique potentiel au Canada.

SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS

STRATÉGIE DE GESTION DU PHOQUE DE L'ATLANTIQUE – CADRE DE L'AP « RICHE EN DONNÉES »

Les recommandations 1 à 4 sont illustrées sur la figure 4.

Recommandation 1

- Si une estimation fiable de K basée sur un modèle est disponible, elle doit remplacer $N_{\max}$ comme niveau d'abondance de référence dans la Stratégie.
- La valeur de K doit être estimée sur la période la plus longue possible, tout en tenant compte des variations des conditions environnementales contemporaines.

Recommandation 2

- Si le stock se trouve dans la zone saine, la période sur laquelle les résultats des mesures de gestion proposées sont comparés au PRP doit être fixée à 15 ans.

Recommandation 3

- La période pour chacune des règles de contrôle de la chasse dans la zone de prudence doit être fixé à 1,5 génération jusqu'à ce que les simulations permettent d'estimer les temps de récupération au-delà du PRP sur la base de l'état et de la tendance du stock ainsi que des niveaux de tolérance au risque établis pour le déclin évitable dans la zone de prudence en vertu de la Politique sur l'AP.
- La durée d'une génération est définie ici selon les critères de l'UICN pour un stock exploité. Conformément à la Politique sur l'AP, le calcul utilisé pour estimer la durée d'une génération doit être clairement énoncé.

Recommandation 4

- Utiliser un déclin du stock jusqu'à N_{50} ou en deçà (avec une probabilité de 80 %) comme déclencheur pour lancer l'élaboration d'un plan de rétablissement.

Recommandation 5

- Entreprendre de nouvelles simulations basées sur les modèles de population intégrés actuels pour l'évaluation du phoque du Groenland et du phoque gris afin d'évaluer les stratégies permettant d'atteindre les objectifs en vertu du cadre de l'AP.

STRATÉGIE DE GESTION DU PHOQUE DE L'ATLANTIQUE – CADRE DE L'AP « PAUVRE EN DONNÉES »

En vertu de la règle sur les dispositions d'importation de la MMPA (81 FR 54389; NOAA 2016), une estimation du prélèvement biologique potentiel peut être requise pour les populations de mammifères marins répondant aux critères pour les stocks « Riches en données » selon la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique. Ainsi, les recommandations 4 et 5 ci-après s'appliquent également au calcul du prélèvement biologique potentiel pour les populations considérées comme « Riches en données ».

Recommandation 1

- Lorsqu'un stock est considéré comme étant « Pauvre en données », mais qu'il est possible de créer un modèle de population capable de fournir une estimation réelle de l'abondance qui soit robuste par rapport aux différentes hypothèses du modèle, il faut calculer la valeur de $N_{\min}$ pour le prélèvement biologique potentiel en utilisant l'estimation modélisée de l'abondance réelle. Il faut décrire clairement le mode de calcul de $N_{\min}$.

Recommandation 2

- Lorsque plusieurs estimations de l'abondance sont disponibles pour un stock « Pauvre en données », mais que les renseignements ne sont pas suffisants pour créer un modèle de population, il faut estimer la valeur de $N_{\min}$ en utilisant l'estimation la plus récente de l'abondance. Par ailleurs, on pourrait utiliser des moyennes pondérées dans le calcul de $N_{\min}$ pour le prélèvement biologique potentiel si les estimations de l'abondance ont été obtenues au cours des dix dernières années et si la population est considérée comme étant en augmentation ou stable. La justification de l'inclusion de plusieurs estimations et la méthode utilisée pour calculer une moyenne pondérée doivent être clairement décrites.

Recommandation 3

- Si l'estimation la plus récente de l'abondance date de plus de 10 ans, elle ne doit pas être utilisée dans le calcul de $N_{\min}$ pour le prélèvement biologique potentiel. Dans ce cas, le prélèvement biologique potentiel est considéré comme inconnu.

Recommandation 4

- Lorsqu'il est possible d'obtenir une estimation fiable, il faut utiliser la valeur de $R_{\max}$ pour le stock évalué dans le calcul du prélèvement biologique potentiel. Il est également possible d'utiliser une estimation de $R_{\max}$ calculée pour d'autres stocks de la même espèce vivant dans un environnement semblable. La source et la justification d'une valeur de $R_{\max}$ différente de la valeur par défaut doivent être clairement documentées.

Recommandation 5

- La valeur de F_R utilisée pour calculer le prélèvement biologique potentiel doit être fixée conformément aux lignes directrices résumées dans le tableau 3. Dans les cas où la valeur de F_R est ajustée pour tenir compte d'un biais non pris en compte dans le tableau 3, il faut fournir la justification du changement.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Biddlecombe, B.A., et Watt, C.A. 2022. [Abondance estimée de la population et probabilité de déclin de la population pour le narval \(*Monodon monoceros*\) du nord de la baie d'Hudson](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/019. iv + 20 p.
- Boyd, I.L., Thompson, D., et Lonergan, M. 2010. [Potential biological removal as a method for setting the impact limits for UK marine mammal populations](#). (Briefing paper no. 10/8). Dans SCOS Main Advice 2010 – Scientific advice on matters related to the Management of seal Populations: 2010. Special Committee on Seals – SCOS, University of St Andrews.
- Brandon, J.R., Punt, A.E., Moreno, P., et Reeves, R.R. 2017. [Toward a tier system approach for calculating limits on human-caused mortality of marine mammals](#). ICES Journal of Marine Science 74: 877-887.
- Brown, R.F., Wright, B.E., Riemer, S.D., et Laake, J. 2005. [Trends in abundance and current status of harbor seals in Oregon: 1977–2003](#). Marine Mammal Science 21: 657-670.
- Butterworth, D.S., et Punt, A.E. 1999. [Experiences in the evaluation and implementation of management procedures](#). ICES Journal of Marine Science 56: 985-998.
- Canada, anonyme. 1986. Les phoques et la chasse au phoque au Canada. Rapport de la Commission royale. Ottawa (Ont.), Canada.
- Cooke, J.G. 1995. The international whaling commission's revised management procedure as an example of a new approach to fishery management. Developments in Marine Biology 4: 647-657.
- COSEPAC. 2021. [Processus d'évaluation, catégories et lignes directrices du COSEPAC](#).
- DARW (Department of Agriculture and Water Resources). 2018. [Commonwealth Fisheries Harvest Strategy Policy](#), 2nd Edition, Canberra, June. CC BY 4.0.
- de la Mare, W.K. 1986. Simulation studies on management procedures. Reports of the International Whaling Commission 36: 429-450.
- Hammill, M.O., et Stenson, G.B. 2003. [Application of the precautionary approach and conservation reference point to the management of Atlantic seals](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/009. iii + 17 p.
- Hammill, M.O., et Stenson, G.B. 2006. [Abundance of Northwest Atlantic hooded seals \(1960-2005\)](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2006/068.
- Hammill, M.O., et Stenson, G.B. 2007. [Application of the precautionary approach and conservation reference points to management of Atlantic seals](#). ICES Journal of Marine Science 64: 702-706.
- Hammill, M.O., et Stenson, G.B. 2009. [A preliminary evaluation of the performance of the Canadian management approach for harp seals using simulation studies](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/093. iv + 47 p.
- Hammill, M.O., et Stenson, G.B. 2013. [A discussion of the precautionary approach and its application to Atlantic seals](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2013/030. v + 25 p.
- Hammill, M.O., Stenson, G.B., et Doniol-Valcroze, T. 2017a. [A management framework for Nunavik beluga](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2017/060. v + 34 p.

-
- Hammill, M.O., Mosnier, A., et Matthews, C.J.D. 2023a. [Combien y a-t-il de morses dans le stock de la baie d'Hudson et du détroit de Davis?](#) Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/062. iv + 21 p.
- Hammill, M.O., Stenson, G.B., Mosnier, A., et Doniol-Valcroze, T. 2021. [Tendances de l'abondance du phoque du Groenland \(*Pagophilus groenlandicus*\) dans l'Atlantique Nord-Ouest, 1952-2019.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/006. iv + 33 p.
- Hammill, M.O., Stenson, G.B., Doniol-Valcroze, T., et Lang, S.L.C. 2024. [Application of the precautionary approach to the management of marine mammals in northern Canada.](#) NAMMCO Scientific Publications 13.
- Hammill, M.O., St-Pierre, A.P., Mosnier, A., Parent, G.J., et Gosselin, J.-F. 2023b. [Abondance totale et impact des prélèvements sur le béluga de l'est de la baie d'Hudson et de la baie James 2015-2022.](#) Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/066. iv + 54 p.
- Hammill, M.O., Mosnier, A., Gosselin, J.-F., Matthews, C.J.D., Marcoux, M., et Ferguson, S.H. 2017b. [Management approaches, abundance indices and total allowable harvest levels of belugas in Hudson Bay.](#) Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2017/062. iv + 43 p.
- Hammill, M.O., Rossi, S.P., Mosnier, A., den Heyer, C.E., Bowen, W.D., et Stenson, G.B. 2023c. [Abondance du phoque gris dans les eaux canadiennes et avis sur la récolte.](#) Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/053. iv + 44 p.
- Huynh, Q.C., Legault, C.M., Hordyk, A.R., et Carruthers, T.R. 2022. [A closed-loop simulation framework and indicator approach for evaluating impacts of retrospective patterns in stock assessments.](#) ICES Journal of Marine Science 79: 2003-2016.
- ICES. 2004. Report of the ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals (WGHARP). ICES CM 2004/ACFM:06
- ICES. 2008. Report of the Working Group on Harp and Hooded Seals (WGHARP). ICES CM 2008/ACOM:17
- Jeffries, S., Huber, H., Calambokidis, J., et Laake, J. 2003. [Trends and status of harbor seals in Washington State: 1978-1999.](#) The Journal of Wildlife Management 67: 207-218.
- Johnson, S., Hubley, B., Cox, S.P., den Heyer, C.E., et Li, L. 2024. [Évaluation du cadre pour le flétan de l'Atlantique sur le plateau néo-écossais et dans le sud des Grands Bancs \(divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO\).](#) Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/013. 2024/013. iv + 62 p.
- Lang, S.L.C., St-Pierre, A.P., Hamilton, C.D., Mosnier, A., Lidgard, D.C., Goulet, P., den Heyer, C.E., Bordeleau, X., Irani, A.I., et Hammill, M.O. 2024. [Évaluation de l'état de la population de phoques communs de l'Atlantique \(*Phoca vitulina vitulina*\) et prélèvement biologique potentiel \(PBP\) dans les eaux canadiennes.](#) Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/078. iv + 27 p.
- Loi sur les pêches, LRC 1985, ch. F-14. Accès : <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/F-14/>.
- Magera, A.M., Mills Flemming, J.E., Kaschner, K., Christensen, L.B., et Lotze, H.K. 2013. [Recovery trends in marine mammal populations.](#) PLoS ONE 8: e77908.
- Marcoux, M., Montsion, L.M., Dunn, J.B., Ferguson, S.H., et Matthews, C.J.D. 2019. [Estimation de l'abondance du stock estival de narvals \(*Monodon Monoceros*\) dans le détroit d'Éclipse à partir d'un relevé photographique aérien effectué en 2016.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2019/028. iv + 17 p.
-

-
- Marentette, J.R., et Kronlund, A.R. 2020. [Un examen intergouvernemental des politiques, des normes et des lignes directrices en matière de pêches internationales : considérations liées à une approche du Secteur des sciences du Canada.](#) Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3342. xiii + 197 p.
- Marentette, J.R., Kronlund, A.R., et Cogliati, K.M. 2021. [Spécification des points de référence de l'approche de précaution et des règles de contrôle des prises dans les principaux stocks exploités gérés et évalués au niveau national au Canada.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/057. vii + 112 p.
- McLaren, I.A., Brault, S., Harwood, J., et Vardy, M.D. 2001. Rapport d'un groupe d'experts sur la gestion des phoques.
- MMPA. 2019. [The Marine Mammal Protection Act of 1972 as Amended.](#) Révisé en mars 2019.
- MPO. 2003. [Chasse au phoque de l'Atlantique - Plan de gestion 2003-2005.](#)
- MPO. 2006. Chasse au phoque de l'Atlantique - Plan de gestion 2006-2010.
- MPO. 2009a. [Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution.](#) Dernière modification le 23 mars 2009.
- MPO. 2009b. [Avis scientifique sur le prélèvement de phoques gris \(*Halichoerus grypus*\) dans l'Atlantique Nord-Ouest en 2009.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sc. 2008/061.
- MPO. 2011. [Plan 2011-2015 de gestion intégrée de la chasse au phoque de l'Atlantique.](#)
- MPO. 2013. [Compte rendu de l'atelier national du programme Expertise technique en évaluation des stocks \(ETES\) : points de référence en matière de rendement maximal soutenu \(RMS\) et approche de précaution en situation de variation de la productivité;](#) du 13 au 15 décembre 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu. 2012/055. v + 58 p.
- MPO. 2018. [Avis sur le prélèvement de béluga \(*Delphinapterus leucas*\) dans l'est et l'ouest de la baie d'Hudson.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/008.
- MPO. 2020a. [Estimation de l'abondance des narvals dans le détroit d'Éclipse et total autorisé des captures débarquées.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/051.
- MPO. 2020b. [Tendances relatives à la croissance de la population de loutres de mer \(*Enhydra lutris*\) en Colombie-Britannique de 1977 à 2017.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/036.
- MPO. 2022a. [Avis de récolte 2020 pour le narval du nord de la baie d'Hudson.](#) Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2022/005.
- MPO. 2022b. [Lignes directrices pour la mise en œuvre des dispositions relatives aux stocks de poissons de la Loi sur les pêches.](#) Dernière modification le 23 août 2022.
- MPO. 2022c. [Lignes directrices pour la rédaction de plans de rétablissement conformément aux Dispositions relatives aux stocks de poissons et Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution.](#) Dernière modification le 7 juin 2022.
- MPO. 2022d. [Évaluation des stocks de phoque commun du Pacifique \(*Phoca vitulina richardsi*\) au Canada en 2019.](#) Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2022/034.
- MPO. 2022e. [Cadre pour la pêche durable.](#) Dernière modification le 23 août 2022.
- MPO. 2023a. [Estimation de l'abondance de la population de bélugas \(*Delphinapterus leucas*\) de l'est de la mer de Beaufort en 2019.](#) Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2023/047.
-

-
- MPO. 2023b. [Estimation de l'abondance et du total autorisé de prélèvements pour le stock de morse de l'Atlantique \(*Odobenus rosmarus rosmarus*\) de la baie d'Hudson et du détroit de Davis](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2023/030.
- MPO. 2023c. [Avis scientifique concernant les lignes directrices sur les points de référence limites dans le cadre des dispositions relatives aux stocks de poissons](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2023/009.
- National Marine Fisheries Service (NMFS). 2022. [Process for Distinguishing Serious from Non-Serious Injury of Marine Mammals](#). NMFS Policy 02-238
- National Marine Fisheries Service (NMFS). 2023. [Guidelines for preparing stock assessment reports pursuant to the Marine Mammal Protection Act](#). NMFS Procedure 02-204-01
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 2016. [Imports Provisions Rule: 81 FR 54390](#). Federal Register. 81(157): 54390–54419.
- Punt, A.E., et Smith, A.D. 2001. The gospel of maximum sustainable yield in fisheries management: birth, crucifixion and reincarnation. Dans : Conservation of Exploited Species. J.D. Reynolds, G.M. Mace, K.H. Redford et J.G. Robinson (dir.), Cambridge, Royaume-Uni. p. 41-66.
- Punt, A.E., et Wade, P.R. 2010. [Population status of the Eastern North Pacific stock of gray whales in 2009](#). NOAA technical memorandum NMFS-AFSC-207.
- Punt, A.E., Moreno, P., Brandon, J.R., et Mathews, M.A. 2018. [Conserving and recovering vulnerable marine species: a comprehensive evaluation of the US approach for marine mammals](#). ICES Journal of Marine Science. 75: 1813-1831.
- Ragen, T.J. 1995. [Maximum net productivity level estimation for the northern fur seal \(*Callorhinus ursinus*\) population of St. Paul Island, Alaska](#). Marine Mammal Science 11: 275-300.
- Règlement de pêche (dispositions générales) (DORS/93-53). Accès : <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-93-53/>.
- Richard, Y., et Abraham, E.R. 2013. [Application of Potential Biological Removal methods to seabird populations](#). New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 108. 30 p.
- Sauvé, C., Mosnier, A., St.-Pierre, A.P., et Hammill, M.O. 2024. [Estimation de l'abondance du stock de morses \(*Odobenus rosmarus rosmarus*\) du sud et de l'est de la baie d'Hudson d'après un relevé aérien effectué en septembre 2022](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2024/034. iv + 23 p.
- Sergeant, D.E. 1991. Harp seals, man and ice. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences. 114. 153 p.
- Shelton, P.A., Stenson, G.B., Sjare, B., et Warren, W.G. 1996. [Model estimates of harp seal numbers-at-age for the Northwest Atlantic](#). NAFO Science Council Studies. 26: 1-14.
- Stenson, G.B., et Hammill, M.O. 2011. [Improving the management of Atlantic seals under the precautionary approach](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2010/135. iv + 13 p.
- Stenson, G.B., Hammill, M., Ferguson, S.H., Stewart, R., et Doniol-Valcroze, T. 2012. [Applying the precautionary approach to marine mammal harvests in Canada](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2012/107. ii + 15 p.
-

-
- Taylor, B.L., et Demaster, D.P. 1993. [Implications of non-linear density dependence](#). Marine Mammal Science. 9: 360-371.
- Tinker, M.T., Stenson, G.B., Mosnier, A., et Hammill, M.O. 2023. [Estimation de l'abondance des phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest à l'aide d'une approche de modélisation bayésienne](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/068. iv + 60 p.
- Tinker, M.T., Mosnier, A., St-Pierre, A.P., Gosselin, J-F., Lair, S., Michaud, R. et Lesage, V. 2024. [Modèle de population intégrée des bélugas \(*Delphinapterus leucas*\) de l'estuaire du Saint-Laurent](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/047. iv + 65 p.
- UICN. 2012. [Catégories et critères de la Liste rouge de l'UICN](#). Version 3.1 (2^e éd.).
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2013. [Marine Mammal Protection Act; draft revised stock assessment reports for the Pacific walrus and three northern sea otters](#). Federal Register 78 (75): 23284-23285.
- Wade, P.R. 1998. [Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds](#). Marine Mammal Science. 14: 1-37.
- Watt, C.A., Marcoux, M., Hammill, M.O., Montsion, L., Hornby, C., Charry, B., Dunn, J.B., Ghazal, M., Hobbs, R., Lee, D.S., Mosnier, A., et Matthews, C.J.D. 2021. [Estimations de l'abondance et du total autorisé des captures débarquées, d'après le relevé aérien de 2017 de la population de béluga \(*Delphinapterus leucas*\) de la baie Cumberland](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/050. iv + 35 p.
- Wildermuth, R.P., Tommasi, D., Kuriyama, P., Smith, J., et Kaplan, I. 2024. [Evaluating robustness of harvest control rules to climate-driven variability in Pacific sardine recruitment](#). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 81: 1029-1051.

TABLEAUX

Tableau 1 : Exemples de points de référence utilisés dans les cadres de l'approche de précaution (AP) pour les mammifères marins et les pêches au Canada et dans d'autres pays. PRL = point de référence limite. PRP = point de référence de précaution. MPO = Pêches et Océans Canada. SGPA = Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique. MMPA = Marine Mammal Protection Act. CBI = Commission baleinière internationale. N_{max} = population maximum observée ou estimée. K = capacité de charge environnementale. ND = non défini. NPMN = niveau de productivité maximale nette. B_{RMD} = biomasse au rendement maximal durable. B_0 = biomasse avant l'exploitation ou non exploitée.

	PRL	PRP	Référence
Mammifères marins :			
MPO – SGPA	0,3 N_{max}	0,7 N_{max}	Hammill et Stenson 2003, 2007
MPO – SGPA (révisée)	0,3 K	0,7 K	Ce document
États-Unis – MMPA	ND ^a	N_{NPNM}	NMFS 2023
CBI – Récolte commerciale	0,54 K	0,72 K^b	CBI 1994
Pêches :			
MPO ^c	0,4 B_{RMD}	0,8 B_{RMD}	MPO 2009
États-Unis	0,5 B_{RMD}	B_{RMD}	NOAA 2018
Nouvelle-Zélande	Valeur la plus élevée de 0,25* B_{RMD} ou de 0,1* B_0	Valeur la plus élevée de 0,5* B_{RMD} ou de 0,2* B_0	Ministère des Pêches 2008
Australie	0,2 B_0 ou 0,3 B_0 /0,5 B_{RMD}^d	B_{RMD} /0,4 B_0	DAWR 2018

^a aucun point de référence limite n'est défini, mais la récupération au-dessus du PRP doit intervenir dans une période de 100 ans.

^b « niveau de réglage ».

^c valeurs par défaut de la Politique sur l'AP du MPO, autres approches possibles.

^d solution de rechange suggérée pour les stocks à faible productivité.

Tableau 2 : Lignes directrices en vigueur pour la sélection du facteur de récupération (F_R) du prélèvement biologique potentiel (PBP) au Canada (tirées de Hammill et al. 2017a, MPO 2018).

F_R	Tendance de la population	Justification
1	Abondante, croissante ou stable	Abondante, relevés peu fréquents, autres données démographiques disponibles
0,75	Abondante, peu de données	Abondante, efforts de relevés limités
0,5	Abondante, en déclin ou inconnue	Abondante, données limitées
0,25	Faible, croissante ou stable	Faible, semble stable
0,1	Faible, en déclin ou inconnue	Faible, en déclin ou inconnue

Tableau 3 : Lignes directrices proposées pour la sélection du facteur de récupération (F_R) du prélèvement biologique potentiel (PBP) au Canada. K = capacité de charge environnementale. Les équivalents de K peuvent être des estimations de N_{max} (plus grande abondance de la population observée ou estimée) ou de N_0 (abondance avant l'exploitation ou abondance non exploitée). R_{max} = taux maximal de croissance de la population. COSEPAC = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. UICN = Union Internationale pour la Conservation de la Nature. Dans les cas où la valeur de F_R est ajustée pour tenir compte d'un facteur non pris en compte ici (structure incertaine du stock, biais en fonction de l'âge ou du sexe dans les prélèvements, etc.), il faut fournir la justification du changement.

État (proportion de K ou équivalent)	Tendance de la population	R_{max}^a	F_R
$\geq 0,7$	—	—	1
$\geq 0,5, < 0,7$	en augmentation ou stable	—	0,75
	en déclin ou inconnue	> valeur par défaut	0,75
	en déclin ou inconnue	< valeur par défaut ou inconnue ^b	0,5
$\geq 0,3 < 0,5$	en augmentation ou stable	—	0,5
	en déclin ou inconnue	> valeur par défaut	0,5
	en déclin ou inconnue	< valeur par défaut ou inconnue ^b	0,25
< 0,3 Ou Répond aux critères du COSEPAC pour les espèces en voie de disparition	—	—	0,1
Répond aux critères de l'UICN pour les espèces en danger critique d'extinction (voir COSEPAC 2021) ^c	—	—	

État (proportion de K ou équivalent)	Tendance de la population	$R_{\max}^a$	F_R
Inconnu	en augmentation ou stable	–	0,5
	en déclin ou inconnue	> valeur par défaut	0,5
	en déclin ou inconnue	< valeur par défaut ou inconnue ^b	0,25

^a valeurs par défaut : 0,04 pour les cétacés, 0,12 pour les pinnipèdes (Wade 1998).

^b valeur par défaut utilisée.

^c les valeurs de $N_{\min}$ (estimation minimale de l'abondance) et de $R_{\max}$ doivent être fournies lors du calcul du prélèvement biologique potentiel.

FIGURES

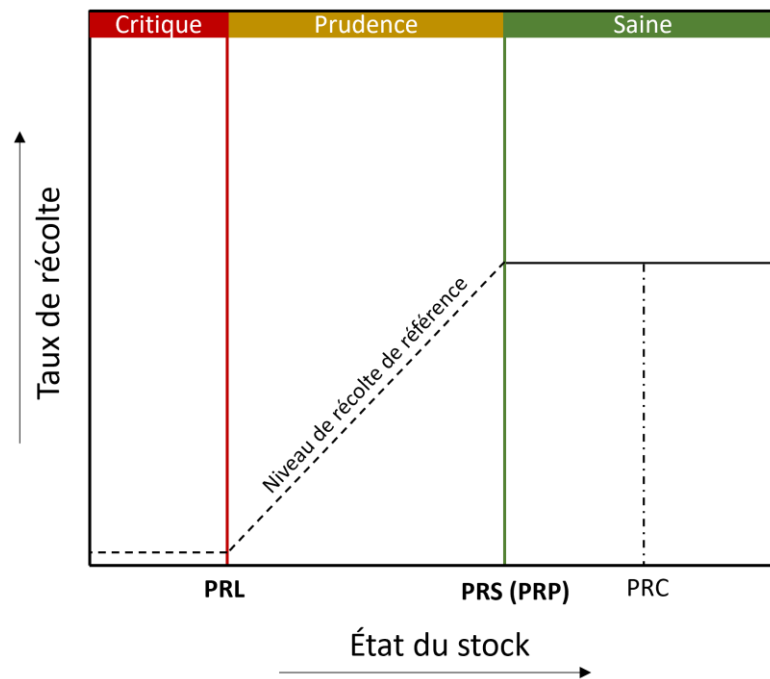


Figure 1 : Schéma du cadre de l'Approche de précaution généralisée du MPO (MPO 2009). PRL = point de référence limite. PRS = point de référence supérieur du stock. PRP = point de référence de précaution. PRC = point de référence cible.

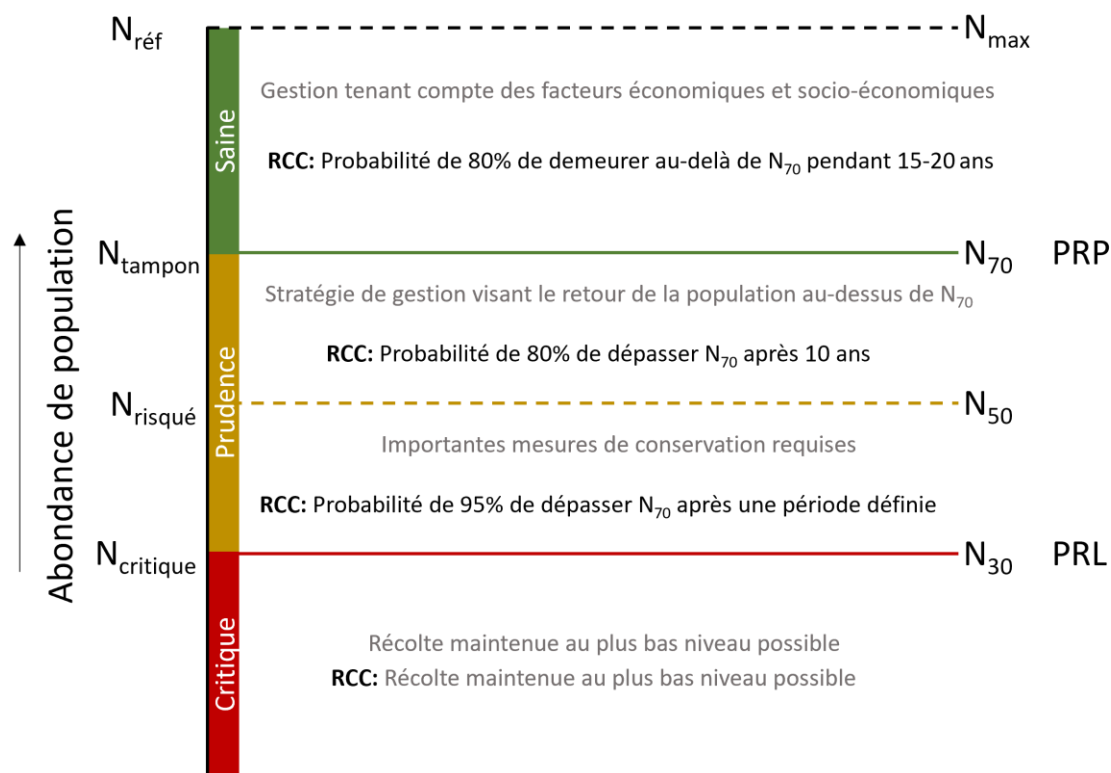


Figure 2 : Schéma de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique (SGPA) actuelle pour les populations « Riches en données ». $N_{\text{réf}}$ = niveau de référence. N_{max} = la plus grande population observée ou estimée. PRL = point de référence limite (30 % de $N_{\text{réf}}$, N_{30}). PRP = point de référence de précaution (70 % de $N_{\text{réf}}$, N_{70}). N_{50} = 50 % de $N_{\text{réf}}$. RCC, = règle de contrôle de la chasse. Adaptée de : Hammill et Stenson 2003, 2007, ^a2009; Stenson et Hammill 2010, ^bMPO 2006. ^cpériode jamais définie.

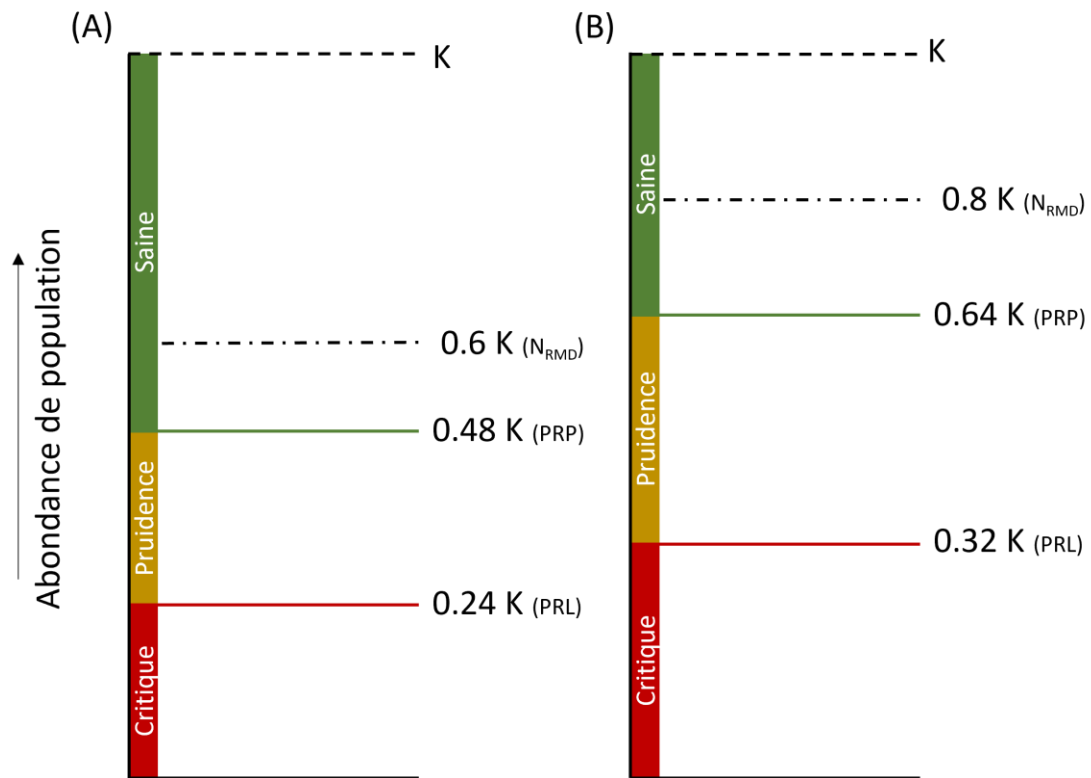


Figure 3 : Valeurs pour le point de référence limite (PRL) et le point de référence de précaution (PRP) calculées en utilisant les valeurs par défaut de la Politique sur l'approche de précaution du MPO de 0,4 et 0,8 N_{RMD} (abondance de la population au RMD; rendement maximal durable) pour le PRL et le PRP, respectivement, où le RMD est présumé être à (A) 60 % de K (capacité de charge environnementale) ou (B) 80 % de K.

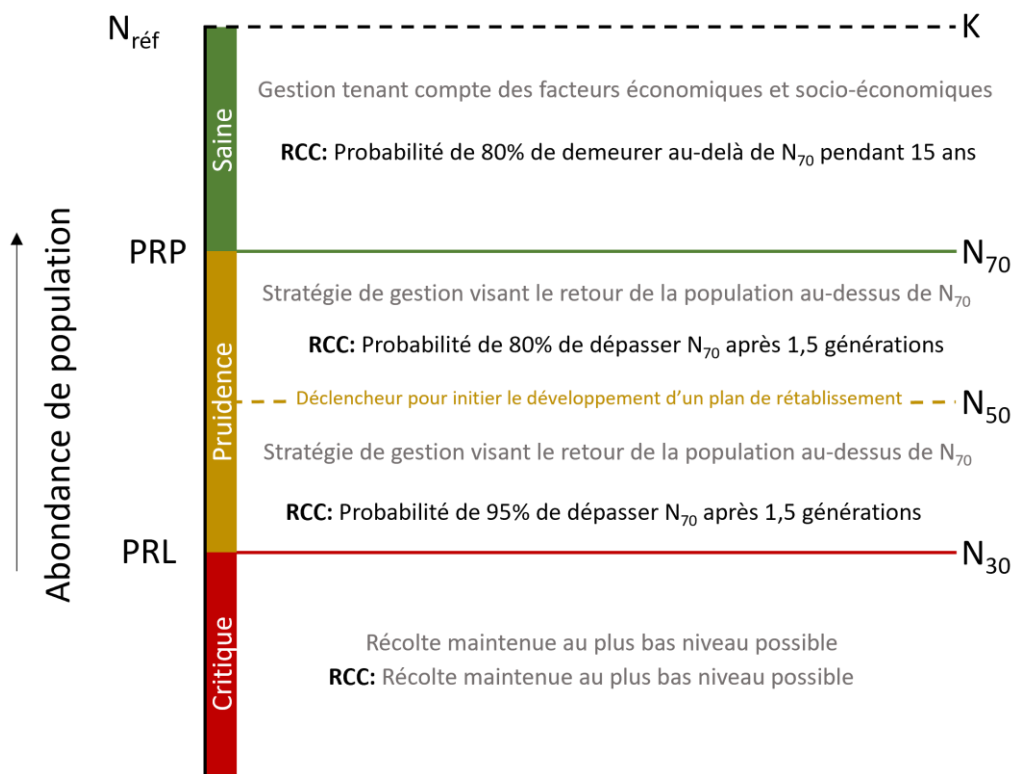


Figure 4 : Schéma de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique (SGPA) pour les populations « Riches en données », intégrant les révisions recommandées. $N_{\text{réf}}$ = niveau de référence. PRL = point de référence limite (30 % de $N_{\text{réf}}$, N_{30}). PRP = point de référence de précaution (70 % de $N_{\text{réf}}$, N_{70}). K = capacité de charge environnementale. N_{50} = 50 % de $N_{\text{réf}}$. RCC, = règle de contrôle de la chasse.