



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 2023/005

Région du Golfe

Évaluation des règles de décision sur les prises proposées pour la pêche récréative du saumon atlantique : étude de cas sur la rivière Miramichi

C. Breau et G. Chaput

Pêches et Océans Canada
Région du Golfe, Direction des sciences
343, avenue Université
Moncton (Nouveau-Brunswick) E1C 9B6

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 de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/>
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2023

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-46968-3 N° cat. Fs70-5/2023-005F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Breau, C. et Chaput, G. 2023. Évaluation des règles de décision sur les prises proposées pour la pêche récréative du saumon atlantique : étude de cas sur la rivière Miramichi. Secr. can. des avis sci. du MPO Doc. de rech. 2023/005. v + 76 p.

Also available in English :

Breau, C. and Chaput, G. 2023. Assessment of proposed harvest decision rules for the Atlantic Salmon recreational fishery: Miramichi River case study. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2023/005. iv + 70 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	v
INTRODUCTION	1
DÉFINITIONS	2
RÈGLES DE DÉCISION SUR LES PRISES POTENTIELLES.....	3
MESURES DE GESTION ET EFFETS SUR LE TAUX D'EXPLOITATION	4
Conséquences des modifications des limites de conservation saisonnières, y compris la pêche avec remise à l'eau obligatoire	5
Conséquences des modifications de la limite maximale quotidienne de pêche avec remise à l'eau.....	6
Association entre l'effort et le taux d'exploitation	7
Proportion des prises par saison.....	8
MORTALITÉ LIÉE À LA PÊCHE AVEC REMISE À L'EAU	9
Taux de mortalité hypothétiques liés à la pêche à la ligne dans les analyses	9
CONVERSION DES RDP EN POURCENTAGE DE PERTES D'ŒUFS ATTRIBUABLES À LA PÊCHE RÉCRÉATIVE	10
COMMENTAIRES SUR LES RÈGLES DE DÉCISION AVANT LA SAISON ET LES AJUSTEMENTS EN COURS DE SAISON	11
RÈGLE DE DÉCISION SUR LES PRISES DANS D'AUTRES ADMINISTRATIONS	14
CRITÈRES DE CONFORMITÉ À LA RÈGLE DE DÉCISION EN MATIÈRE DE RÉCOLTE AVEC LE CADRE D'AP	15
PRÉLÈVEMENTS DE TOUTES SOURCES MAINTENUS AU PLUS BAS NIVEAU POSSIBLE	16
AUCUNE TOLÉRANCE ENVERS UN DÉCLIN ÉVITABLE	17
QUANTIFIER LE RISQUE DE BASCULER DANS LA ZONE CRITIQUE	19
Évaluation de la performance des règles de décision en fonction des incertitudes d'évaluation	20
RÉSUMÉ DE LA CONFORMITÉ	22
INCERTITUDES	24
CONCLUSIONS ET PROCHAINES ÉTAPES	25
RÉFÉRENCES CITÉES	27
TABLEAUX	31
FIGURES	39
ANNEXES.....	55
ANNEXE 1. TABLEAU DES RÈGLES DE DÉCISION POUR LA PÊCHE RÉCRÉATIVE DU SAUMON ATLANTIQUE DE LA RIVIÈRE MIRAMICHI, VERSION 1	55
ANNEXE 2. TABLEAU DES RÈGLES DE DÉCISION POUR LA PÊCHE RÉCRÉATIVE DU SAUMON ATLANTIQUE DE LA RIVIÈRE MIRAMICHI, VERSION 2	58
ANNEXE 3. DONNÉES ET BASE DU TAUX DE MORTALITÉ HYPOTHÉTIQUE DE 3 % POUR LA PÊCHE AVEC REMISE À L'EAU DANS LA PÊCHE RÉCRÉATIVE DU SAUMON ATLANTIQUE	62

ANNEXE 4. ÉQUATIONS ET SÉQUENCE UTILISÉES POUR INTÉGRER LES
INCERTITUDES DANS L'ÉVALUATION DES RÈGLES DE DÉCISION SUR LES PRISES.62

RÉSUMÉ

Pêches et Océans Canada (MPO) met au point un cadre d'approche de précaution (AP) pour la gestion de la pêche récréative du saumon atlantique dans les rivières de la région du Golfe du MPO. Un groupe de travail dirigé par la Direction de la gestion des pêches du MPO s'est réuni au cours de l'année dernière pour discuter des règles de décision sur les prises (RDP) pour la pêche récréative du saumon atlantique et pour établir ces règles; la rivière Miramichi est utilisée comme étude de cas. Les RDP potentielles pour la pêche récréative sont évalués selon leur conformité à la politique de l'AP et aux avis scientifiques la soutenant. Les RDP potentielles définissent des mesures de gestion pour différents niveaux d'abondance avant la pêche récréative plutôt que de cibler les taux d'exploitation de manière précise. Les renseignements sont insuffisants pour déterminer à quel point les mesures de gestion décrites modifieront les taux d'exploitation et les pertes attribuables à la pêche. En utilisant comme base les taux d'exploitation historiques et les taux de mortalité hypothétiques liés à la pêche avec remise à l'eau de la rivière Miramichi, les mesures de gestion des RDP potentielles sont converties en proportion de la perte totale d'œufs attribuable à la pêche récréative. Pour des mesures de gestion comparables, les pertes sont plus élevées dans le bras nord-ouest de la rivière Miramichi que dans le bras sud-ouest, en raison des caractéristiques biologiques et des profils de prises saisonniers différents entre les deux rivières. Plusieurs éléments des RDP potentielles, tels que l'ajustement des pertes pour trois zones d'état et les pertes maximales inférieures à la référence du taux d'exploitation, sont conformes à la politique de l'AP. D'autres éléments des RDP potentielles peuvent ne pas être conformes à la politique de l'AP, sous réserve d'interprétation. Un élément essentiel réside dans l'interprétation des déclarations de l'AP selon lesquelles les prélèvements doivent être maintenus au niveau le plus bas possible et qu'aucune tolérance n'est accordée envers un déclin évitable lorsque le stock se trouve dans la zone critique. Les deux règles potentielles autoriseraient une pêche récréative ciblée avec remise à l'eau lorsque l'abondance se trouve dans la zone critique; les pêches dirigées ne seraient fermées que si l'abondance avant la pêche était inférieure à 15 % ou inférieure à 25 % du point de référence limite, selon la règle. Les pertes attribuables à la pêche avec remise à l'eau dans la zone critique seraient d'environ 1 % des œufs avant la pêche, mais pourraient atteindre 4 à 7 % si le taux de mortalité lié à la pêche avec remise à l'eau, ajusté en fonction de la saison, se situait dans une fourchette de 16 à 25 %, comme le montre une méta-analyse plus large des études et des températures moyennes de l'eau dans la rivière Miramichi, plutôt que le taux de mortalité de 3 % qui a été utilisé jusqu'à présent. La mise en œuvre des RDP potentielles nécessite une prévision de l'abondance attendue avant la pêche. Les résultats des RDP potentielles et la conformité à la politique de l'AP devront être réévalués pour tenir compte des incertitudes et des biais du modèle de prévision et du processus de prise de décisions.

INTRODUCTION

Le Cadre pour la pêche durable englobe un certain nombre de politiques visant à orienter les décisions de gestion pour faire en sorte que les pêches canadiennes soient menées de manière à soutenir les objectifs de conservation et d'utilisation durable (MPO 2009). L'une des politiques du cadre, « Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution », s'applique directement aux stratégies de récolte des pêches (MPO 2009). Le cadre décisionnel de l'approche de précaution (AP) comporte trois volets :

- Des points de référence qui définissent les zones d'état du stock (zone saine, zone de prudence et zone critique).
- Une stratégie de récolte définie et des règles de décision pour les récoltes associées.
- La prise en compte de l'incertitude et des risques dans l'établissement de points de référence et la mise en œuvre des règles décisionnelles.

Pour appuyer l'élaboration de l'AP pour le saumon atlantique, le MPO (2015) a fourni des avis sur l'élaboration de points de référence, y compris l'examen des points de référence potentiels, la pertinence d'utiliser des points de référence propres aux variations de la productivité, et les méthodes de transfert des points de référence des rivières surveillées aux rivières à données limitées. MPO (2018) a défini des points de référence limite (PRL) propres à chaque rivière pour le saumon atlantique dans la région du Golfe de Pêches et Océans Canada (MPO). Dans le cadre d'un deuxième processus d'examen scientifique par les pairs, une approche visant à définir le point de référence supérieure (PRS) du stock et le niveau de prélèvement de référence dans la zone saine a été étudiée et les valeurs de référence proposées pour les rivières à saumon de la région du Golfe du MPO ont été acceptées (Chaput *et al.* 2023, MPO 2022).

Le présent document porte sur le dernier volet du cadre de l'AP, soit l'élaboration de règles de décision sur les prises (RDP) pour la pêche récréative du saumon atlantique. Un groupe de travail dirigé par la Direction de la gestion des pêches du MPO s'est réuni au cours de l'année dernière pour discuter des RDP pour la pêche récréative du saumon atlantique et pour établir ces règles; la rivière Miramichi est utilisée comme étude de cas. En reconnaissance du droit constitutionnellement reconnu et protégé des peuples autochtones du Canada d'avoir un droit d'accès prioritaire aux ressources naturelles après leur conservation, le groupe de travail du MPO a convenu d'examiner les RDP potentielles propres à la pêche récréative après l'accès des peuples autochtones à la ressource du saumon atlantique. Par conséquent, les RDP potentielles pour la pêche récréative prennent en considération l'état du stock de saumon atlantique dans le cadre de l'AP après que les prélèvements de saumon par les peuples autochtones aient eu lieu.

Comme il est décrit dans le document MPO (2015, 2018, 2022), les points de référence pour le saumon atlantique des rivières de la région du Golfe du MPO sont définis en unités d'œufs provenant de tous les groupes de taille et de toutes les durées du séjour en mer du saumon atlantique anadrome. Les RDP potentielles sont exprimées de manière analogue comme la proportion de la perte d'œufs des saumons en montaison (après la pêche autochtone) attribuable à la pêche récréative. Dans MPO (2015), on affirme que les PRS correspondraient aux objectifs des utilisateurs ainsi qu'au profil de risque et à la tolérance au risque de la stratégie de gestion, mais qu'au minimum, le PRS doit être fixé à un niveau supérieur au PRL avec une très faible probabilité (< 5 %) que les reproducteurs (après la pêche) passent sous le PRL lorsqu'un stock qui se trouve au PRS ou au-dessus est exploité au taux de prélèvement maximal.

L'objectif du présent manuscrit est d'examiner et d'évaluer deux RDP potentielles élaborées par un groupe de travail dirigé par la Direction de la gestion des pêches du MPO pour leur conformité à la politique de l'AP et aux directives actualisées sur le rétablissement des stocks. L'intention de la politique de l'AP (MPO 2009), ainsi que les directives et les avis récemment publiés concernant l'élaboration de plans de reconstitution et les décisions sur les prises connexes (MPO 2021a, 2021b) sont pris en compte.

L'évaluation présentée dans ce manuscrit est organisée comme suit :

- Les deux RDP potentielles soumises à l'examen de la Direction de la gestion des pêches du MPO sont présentées et comparées. Les versions des règles de décision utilisées dans les régions du Québec et de Terre-Neuve-et-Labrador sont résumées. Nous précisons quelles mesures de gestion peuvent être évaluées à l'aide des données disponibles par rapport à celles qui ne disposent que de peu ou pas d'information sur leurs conséquences pour évaluer les taux d'exploitation. D'autres éléments de gestion dans les règles, tels que les ajustements en cours de saison, les protocoles d'eaux chaudes et l'utilisation d'hameçons sans arillon, sont discutés.
- Les conditions de conformité à la politique de l'AP sont présentées.
- Les RDP potentielles sont évaluées par rapport aux caractéristiques qui seraient conformes à l'AP et des simulations sont utilisées pour évaluer les résultats en matière de conformité des RDP potentielles lorsque l'incertitude quant à l'état est prise en compte.
- Enfin, les limites de l'évaluation réalisée et les nombreuses incertitudes concernant la mise en œuvre des RDP potentielles dans le cadre de la pêche récréative du saumon atlantique sont abordées.

DÉFINITIONS

Les termes ci-dessous sont utilisés dans le présent document :

- petit saumon : saumon adulte anadrome d'une longueur à la fourche inférieure à 63 cm, également appelé *unibermarin* dans certaines descriptions de règles de décision.
- grand saumon : saumon adulte anadrome d'une longueur à la fourche supérieure ou égale à 63 cm.
- saumon en montaison : adulte anadrome qui retourne dans la rivière pour frayer d'octobre à décembre de la même année; il comprend à la fois le saumon anadrome qui fraye pour la première fois et le saumon multifrais reconditionné.
- saumon noir : saumon qui s'est reproduit l'automne précédent, a hiverné dans la rivière et retourne à la mer au printemps. La pêche du saumon noir dans la rivière Miramichi a lieu entre le 15 avril et le 15 mai, chaque année.
- jour/pêche : unité d'effort dans la pêche récréative égale à un jour par pêcheur, quel que soit le nombre d'heures passées à pêcher le saumon ce jour-là.
- prise : désigne un poisson capturé dans le cadre de la pêche récréative. Les prises comprennent les poissons conservés et remis à l'eau.
- conservé : se réfère au saumon qui est capturé et récolté.
- pêche avec remise à l'eau : désigne la pratique de pêche consistant à capturer un saumon et à le relâcher dans la rivière après sa capture, c'est-à-dire sans le conserver.

-
- pertes : il s'agit de l'estimation du nombre de poissons ou d'œufs perdus attribuable à l'activité de pêche. Les pertes sont la somme des poissons conservés et des poissons qui meurent ou ne contribuent pas à la reproduction en raison de la mortalité ou du stress associés à la pêche avec remise à l'eau.
 - taux d'exploitation : tel qu'il est utilisé ici, il s'agit de la proportion (de 0 à 1) de l'abondance évaluée de saumons (petits ou grands) qui est capturée (y compris les poissons conservés et remis à l'eau) dans l'activité de pêche. L'abondance estimée peut inclure des saumons qui reviennent dans la rivière en dehors de la saison de la pêche récréative.
 - taux d'exploitation : la proportion (ou le pourcentage) de poissons ou d'œufs totaux estimés perdus attribuable à la pêche.
 - point de référence limite (PRL) : tel que défini dans la politique relative à l'approche de précaution, il s'agit de l'abondance du stock qui délimite les zones critiques et de prudence et en dessous desquelles le stock subit un dommage grave.
 - point de référence supérieur du stock (PRS) : tel que défini dans la politique de l'approche de précaution, il s'agit de l'abondance du stock qui délimite les zones de prudence et saines et en dessous desquelles le taux d'exploitation du stock doit être progressivement réduit pour éviter d'atteindre le PRL. Le PRS doit être suffisamment éloigné du PRL pour que la gestion puisse détecter les déclins de stocks et prendre des mesures qui s'imposent.
 - règle de décision sur les prises (RDP) : peut être appelée règle de contrôle des prises; il s'agit d'un profil sur le graphique bidimensionnel de l'abondance en fonction du taux d'exploitation qui représente le taux d'exploitation qui pourrait être appliqué pour différents niveaux d'abondance dans le diagramme d'AP.

RÈGLES DE DÉCISION SUR LES PRISES POTENTIELLES

Le groupe de travail de la Direction de la gestion des pêches du MPO a élaboré et soumis à l'examen deux règles de décision sur les prises (RDP) pour la pêche récréative du saumon atlantique (tableau 1; annexes 1 et 2). Les RDP potentielles sont propres à la pêche récréative après l'accès des peuples autochtones. Le groupe de travail dirigé par la Direction de la gestion des pêches du MPO a axé ses délibérations sur la rivière Miramichi, au Nouveau-Brunswick, comme étude de cas. La rivière Miramichi a historiquement connu le plus important effectif de la remonte annuelle de saumon atlantique dans l'est du Canada, mais l'abondance annuelle estimée du saumon atlantique anadrome a diminué pour atteindre la plus faible abondance évaluée en 2019 pour la période de 1971 à 2019 (Douglas *et al.* En préparation¹). L'effectif estimé des remontes dans la rivière Miramichi pour la période de dix ans allant de 2010 à 2019 variait de 8000 à 50 000 petits saumons et de 10 600 à 30 600 grands saumons (MPO 2019a). Pour situer le contexte, l'abondance estimée des petits saumons dans les rivières de la région du Golfe du Nouveau-Brunswick, avant toute prise de poisson des eaux natales autochtones et pêche récréative, variait de 15 400 à 72 000 petits saumons et de 19 100 à 59 000 grands saumons au cours de la même période (MPO 2020a).

¹ Douglas, S., Underhill, K., Horsman, M., and Chaput, G. Renseignements sur le saumon atlantique (*Salmo salar*) de la zone de pêche du saumon 16 (golfe du Nouveau-Brunswick) utiles pour la préparation du deuxième rapport de situation du COSEPAC. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. En preparation.

MESURES DE GESTION ET EFFETS SUR LE TAUX D'EXPLOITATION

Les RDP potentielles définies par le groupe de travail dirigé par la Direction de la gestion des pêches du MPO précisent les mesures de gestion de la pêche récréative pour différentes catégories d'état des stocks plutôt que les taux d'exploitation. Les catégories d'état sont définies sur l'échelle de l'abondance en tant que proportion du PRL après les pêches des peuples autochtones et avant la pêche récréative.

L'ensemble des mesures de gestion envisagées par le groupe de travail dirigé par la Direction de la gestion des pêches du MPO sont celles appliquées historiquement pour gérer la pêche récréative du saumon atlantique. La pêche récréative du saumon atlantique est gérée à l'échelle provinciale, avec certaines mesures propres à chaque rivière. Les principaux composants du cadre de gestion de la pêche récréative du saumon atlantique au Nouveau-Brunswick sont les suivants.

- Un permis de pêche récréative délivré par la province est nécessaire pour pêcher le saumon atlantique au Nouveau-Brunswick. Avec le permis provincial, une personne peut pêcher dans n'importe quelle rivière à saumon atlantique de la province qui est ouverte à la pêche récréative du saumon. Dans les eaux fermées, louées et riveraines, et les eaux de la Couronne réservées, l'accès du grand public est limité à certaines de ces zones.
- Aucune limite n'est fixée au nombre de permis de pêche à la ligne délivrés par la province. En moyenne, un peu plus de 20 000 permis de pêche à la ligne du saumon ont été vendus chaque année au Nouveau-Brunswick entre 1996 et 2014, mais ce nombre a diminué à environ 10 000 par année depuis 2015, lorsque des restrictions sur la pêche avec remise à l'eau ont été instaurées dans toute la région du Golfe du MPO (Douglas *et al.* En préparation¹, figure 1).
- Les permis de pêche à la ligne peuvent être achetés par les résidents et les non-résidents de la province.
- Seuls les engins de pêche à la mouche sont autorisés, avec interdiction d'utiliser des leurres et des appâts.
- Un nombre fixe d'étiquettes de carcasse est délivré avec chaque permis (il existe également des permis de pêche avec remise à l'eau qui ne prévoient pas d'étiquettes), et tout saumon conservé doit être étiqueté; cette mesure limite la récolte annuelle totale de saumon par un pêcheur individuel. L'utilisation d'étiquettes de carcasse pour identifier les saumons conservés a été introduite au début des années 1980. La limite de prises pour la saison au Nouveau-Brunswick de 15 en 1980-1981 a diminué à 10 étiquettes en 1982 (annexe 1 dans Randall 1990), à 8 étiquettes en 1991 et à 4 étiquettes en 2014. Depuis 2015, il existe des mesures obligatoires de pêche avec remise à l'eau pour tous les saumons atlantiques anadromes dans l'administration de la région du Golfe du MPO.
- En plus des limites de conservation saisonnières, il existe des limites de conservation quotidiennes qui étaient historiquement de deux poissons par jour et qui ont été réduites à un poisson par jour en 2006 (Plan de gestion intégrée du saumon atlantique 2008-2021 du MPO, région du Golfe), mais plus tôt (1998) pour le bassin versant de la rivière Miramichi.
- Il existe des limites quotidiennes de pêche avec remise à l'eau pour le saumon, tous groupes de taille confondus, lesquelles ont généralement diminué dans le temps. Depuis 2015, la limite est de quatre poissons par jour. Les limites quotidiennes de pêche avec remise à l'eau sont plus élevées pendant la pêche du saumon noir.

-
- Au Nouveau-Brunswick, les mesures de gestion varient d'une rivière à l'autre, y compris les dates d'ouverture et de fermeture de la saison, les zones particulières des rivières fermées à différentes dates de la saison, les limites de conservation quotidienne et les fermetures en cours de saison associées aux protocoles d'eaux chaudes et de basses eaux.
 - Un permis de pêche récréative « général » permet à un individu de pêcher d'autres espèces, comme l'omble de fontaine, dans les rivières à saumon atlantique désignées, à condition de respecter les restrictions relatives aux engins de pêche du saumon et de ne pas conserver de saumon. Ce permis ne permet pas de cibler le saumon.

Pour évaluer les RDP potentielles, les mesures de gestion doivent être traduites en taux d'exploitation, exprimés en pourcentage des œufs perdus pour les mesures de gestion des règles de décision correspondantes. Les données nécessaires à cet effet sont le taux d'exploitation, le taux de conservation et le taux de mortalité hypothétique lié à la pêche avec remise à l'eau.

Les prédictions a priori veulent que l'effort dans la pêche récréative reflète les mesures de gestion, avec des réductions de l'effort de pêche lorsque les mesures de gestion sont plus restrictives. On s'attend également à ce que le taux d'exploitation soit positivement associé à l'effort total (jour/pêcheur) de la pêche récréative.

Les renseignements disponibles qui permettraient de savoir comment l'effort de pêche et le taux d'exploitation pourraient évoluer en fonction des mesures de gestion sont examinés. Les principales mesures de gestion prises en compte dans les RDP potentielles de la Direction de la gestion des pêches du MPO comprennent :

- les variations du nombre d'étiquettes délivrées pour la conservation par permis, et y compris la pêche avec remise à l'eau uniquement;
- les variations de la limite maximale quotidienne de pêche avec remise à l'eau.

Conséquences des modifications des limites de conservation saisonnières, y compris la pêche avec remise à l'eau obligatoire

On dispose de peu de renseignements pour déterminer les conséquences des modifications des limites de conservation saisonnières sur les ventes de permis et l'effort. Les données annuelles sur les ventes de permis de la province du Nouveau-Brunswick montrent que l'introduction de mesures obligatoires de remise à l'eau en 2015 a entraîné une baisse importante et instantanée, de près de la moitié, des permis vendus (Douglas *et al.* En préparation¹; figure 1). Le nombre de permis de pêche récréative du saumon atlantique vendus en Nouvelle-Écosse est passé de plus de 6 000 par année avant 1994 à entre 1 900 et 2 600 permis entre 1998 et 2014 (figure 2). La baisse des ventes de permis en Nouvelle-Écosse a commencé bien avant l'imposition de la remise à l'eau obligatoire en 2015. Les mesures de remise à l'eau obligatoire ont entraîné une diminution initiale des ventes de permis (-9 % de 2014 à 2015), suivie d'une augmentation pour atteindre une moyenne d'environ 2 100 permis vendus par an de 2016 à 2019.

L'effet des changements dans les limites de prises saisonnières sur les ventes de permis et l'effort n'est pas clair. Au Nouveau-Brunswick, la réduction de la limite de conservation saisonnière par permis n'a pas eu d'incidence sur le nombre de permis vendus, mais l'information est rare; pendant la majeure partie de la série chronologique des données sur les ventes de permis, une limite saisonnière analogue de huit étiquettes par permis avait été en vigueur (de 1991 à 2013) et la réduction à quatre étiquettes par permis en 2014 n'a pas entraîné de baisse des ventes de permis (figure 1; Douglas *et al.* En préparation¹). La baisse

des ventes de permis en Nouvelle-Écosse ne correspond pas aux réductions des limites de conservation saisonnière (figure 2).

La baisse des ventes de permis en Nouvelle-Écosse ne correspond pas aux changements dans les limites quotidiennes de pêche avec remise à l'eau; de 1984 à 2019, la limite quotidienne de pêche avec remise à l'eau dans la zone de pêche du saumon (ZPS) 18 est restée constante à 4 saumons par jour (modifiée à 2 saumons par jour en 2020; Gestion des pêches et de l'aquaculture, MPO, communication personnelle) et la baisse des ventes de permis s'est produite malgré l'absence de changement dans cette mesure de gestion.

La réduction du nombre de permis vendus en Nouvelle-Écosse a entraîné une réduction de l'effort total estimé, globalement pour la province et dans la rivière Margaree (figure 2). En outre, pendant les années où la remise à l'eau était obligatoire, l'effort estimé était inférieur à ce que l'on aurait pu attendre en fonction des ventes de permis (figure 2).

Bourgeois et Veinott (2012) ont fait état de l'effet potentiel du système de classification des rivières sur les ventes de permis et l'effort dans la pêche récréative du saumon atlantique à Terre-Neuve. Selon les données des années 1988 à 2009, il n'y a pas de relation linéaire statistiquement pertinente entre les ventes de permis et l'effort dans la pêche récréative à Terre-Neuve (figure 2).

Conséquences des modifications de la limite maximale quotidienne de pêche avec remise à l'eau

Les RDP potentielles échelonnent la limite quotidienne maximale de pêche avec remise à l'eau en fonction des catégories d'état, d'un maximum de deux poissons par jour pour des abondances inférieures à 50 % ou à 75 % du PRL à un maximum de quatre poissons par jour pour des abondances plus élevées. Les rapports sur les prises et l'effort au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse n'ont pas recueilli l'information des pêcheurs à cette échelle; les rapports demandés sont les prises et l'effort de la saison totale par rivière. On pourrait s'attendre à ce qu'une réduction de la limite quotidienne de pêche avec remise à l'eau réduise le total des prises si la mesure était respectée, car un pêcheur ayant atteint une limite quotidienne plus basse cesserait de pêcher plus tôt. Cependant, il est difficile de faire respecter la limite maximale quotidienne de remise à l'eau. On ne dispose d'aucune donnée susceptible de nous renseigner sur cette prédiction et, dans l'évaluation des RDP potentielles, on suppose que cette mesure n'a aucun effet sur le taux d'exploitation.

La pratique de la pêche avec remise à l'eau est de plus en plus populaire, même lorsque la conservation du saumon est autorisée. Avec les limites de conservation quotidiennes et saisonnières, une partie des prises de petits saumons ne sera pas conservée. La proportion des prises déclarées qui devraient être remises à l'eau est prévue d'augmenter à mesure que les limites de conservation quotidiennes sont réduites (p. ex. de deux poissons à un poisson) et possiblement en raison de la réduction de la limite de conservation quotidienne pour la saison. Une analyse des rapports des pêcheurs à la ligne pour la ZPS 18 de la Nouvelle-Écosse et la rivière Margaree montre une association claire entre la proportion des prises de petits saumons qui sont remis à l'eau et la limite saisonnière de prises à conserver (figure 3). Des proportions tout aussi élevées de petits saumons remis à l'eau ont été déclarées dans l'ensemble de la ZPS 18, avec une association inverse à la limite de conservation des petits saumons pour l'ensemble de la saison.

Des renseignements sur la proportion des prises de petits saumons remis à l'eau sont disponibles dans les rapports des pêcheurs à la ligne des eaux de la Couronne réservées de la rivière Miramichi du Nouveau-Brunswick (figure 4). Les règlements des eaux de la Couronne réservées diffèrent quelque peu de la pêche à la ligne ordinaire, avec des limites par sortie qui

prescrivent le nombre de poissons qu'une personne peut conserver pendant un créneau de 48 heures (sur 3 jours). Les précisions sur les limites par sortie au fil des ans pour les eaux de la Couronne réservées ne sont pas disponibles. Toutefois, si l'on examine les limites de conservation quotidiennes en vigueur entre 1985 et 2009, la proportion de petits saumons remis à l'eau a augmenté, passant d'une moyenne de 0,19 pendant les années où la limite de conservation quotidienne était de deux petits saumons à 0,27 pendant les années où la limite de conservation quotidienne d'un petit saumon a été introduite en 1998 (figure 4). Lorsque la remise à l'eau obligatoire de toutes les prises de saumon a été introduite, au début de la saison 2010 et 2011, elle a été respectée pour la plupart des prises de petits saumons. La remise à l'eau obligatoire des petits saumons est en vigueur toute la saison depuis 2014.

Association entre l'effort et le taux d'exploitation

La prédiction a priori qu'une mesure de gestion prévoyant la remise à l'eau obligatoire des prises, mais sans variations dans les limites de conservation saisonnières, susciterait un intérêt pour la pêche (permis vendus) a été confirmée, comme on l'a noté dans les données sur les ventes de permis au Nouveau-Brunswick. Les données de la Nouvelle-Écosse montrent une forte corrélation entre les permis vendus et l'effort total estimé.

La prédiction veut que le taux d'exploitation soit positivement associé à l'effort total (jour/pêche) dans la pêche récréative du saumon. L'association entre l'effort estimé (jour/pêche) et les taux d'exploitation a été étudiée à l'aide de trois sources de données.

- Données de la rivière Miramichi nord-ouest et de la rivière Miramichi sud-ouest pour les années 1984 à 1995 et 1997; années avec des estimations des taux d'exploitation provenant de l'évaluation et des prises et efforts de la pêche récréative (figure 5). Ces séries chronologiques chevauchent les années où les limites de conservation saisonnières des petits saumons sont passées de 10 à 8 poissons, un changement mineur.
- Données provenant des eaux de la Couronne réservées relatives à l'effort et aux taux d'exploitation estimés (en tant que proportion de l'effectif total des remontes dans le bras nord-ouest) à partir du modèle d'évaluation pour la période de 1984 à 2019 (figure 6).
- Estimation de l'effort total et des taux d'exploitation pour la rivière Margaree, de 1987 à 2019. Les taux d'exploitation sont estimés à partir des remontes modélisées des petits saumons et des grands saumons (figure 7).

L'effort total estimé dans les bras nord-ouest et sud-ouest a augmenté entre 1984 et 1995, mais il s'est de nouveau affaibli en 1997 (figure 5). Pour ces séries chronologiques, l'effort dans les deux rivières a varié d'un facteur de 2+, fournissant un bon contraste dans l'effort à associer aux taux d'exploitation. Aucune association linéaire statistiquement pertinente ($p < 0,05$) n'existe entre l'effort et le taux d'exploitation estimé pour les petits et les grands saumons dans le bras nord-ouest; pour le bras sud-ouest, on n'observe aucune association pour les petits saumons et une association négative pour les grands saumons. Pour ces données limitées, il ne semble pas y avoir d'association positive entre l'effort et le taux d'exploitation.

L'effort annuel dans les eaux de la Couronne réservées est variable, sans tendance temporelle constante, à l'exception du déclin presque continu sur la période 2013 à 2019 (figure 6). Le déclin observé après 2013 reflète une combinaison de plusieurs facteurs, notamment l'interdiction de conserver les petits saumons et les fermetures environnementales dues à des conditions d'eaux chaudes et basses qui ont réduit les périodes de pêche disponibles au cours de ces années. L'absence de tendance dans la partie la plus ancienne de la série chronologique est probablement due au plafonnement de l'effort (tronçons de pêche par périodes disponibles) dans les eaux de la Couronne réservées et à l'expérience de pêche

attrayante que ces eaux offrent aux résidents du Nouveau-Brunswick. On constate une baisse quasi continue des prises de petits saumons, ainsi que de grands saumons, mais les preuves d'une tendance temporelle dans le taux d'exploitation estimé pour chaque groupe de taille sont limitées (figure 6). Aucune relation statistiquement pertinente n'existe entre le taux d'exploitation et l'effort pour les petits saumons, mais une association positive notable se dégage pour les grands saumons, bien que la valeur élevée de l'effort pour 2009 ait une grande influence sur l'ajustement. Lorsque le point de données de 2009 est omis, la valeur p pour l'association linéaire est de 0,055.

L'évaluation de la rivière Margaree fait appel à un modèle qui estime un coefficient de capturabilité (par unité d'effort, jour/pêcheur) à partir des rapports des journaux de bord des pêcheurs à la ligne et des retours volontaires de talons de permis faisant état d'expériences de marquage et de recapture pour les années 1988 à 1996 (Breau et Chaput 2012). En fonction de ces coefficients de capturabilité estimés, les remontes annuelles pour les autres années (1987, 1997 à 2019) sont estimées à partir des prises et de l'effort déclarés figurant dans les journaux de bord des pêcheurs et des déclarations volontaires des talons de permis. Le modèle d'évaluation relie l'effort au taux d'exploitation à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Taux d'exploitation}_{t s y} = 1 - \exp(-q_{t s} E_{t y}) \text{ avec}$$

$\text{Taux d'exploitation}_{t s y}$, le taux d'exploitation des saumons du groupe de taille s (petits saumons, grands saumons) pour l'année y,

$q_{t s}$, le coefficient de capturabilité du saumon du groupe de taille s par le pêcheur t (journal de bord, talon de permis), et

$E_{t y}$, l'effort déclaré par le groupe de pêcheurs t au cours de l'année y.

En modélisant implicitement le taux d'exploitation en fonction de l'effort, on pourrait observer une forte corrélation entre les deux paramètres, même si les valeurs d'effort utilisées pour estimer le $\text{Taux d'exploitation}_{t s y}$ diffèrent de l'effort total estimé pour chaque année (effort accru des talons de permis pour tenir compte des déclarations partielles sur les prises). En effet, il existe une forte association linéaire entre le taux d'exploitation (prise totale divisée par l'effectif estimé des remontes, médiane) et l'effort annuel total estimé, le taux d'exploitation dérivé du modèle diminuant avec la baisse de l'effort (figure 7). Notez que les prises sont également liées à l'effort, comme on pouvait s'y attendre, mais certaines années, les prises sont plus élevées que ce que l'on pourrait prédire par l'effort seul, en raison des différences d'abondance (figure 7).

Proportion des prises par saison

Certaines des interventions de gestion en cours de saison comprennent l'ouverture de la pêche en automne si les prévisions ajustées en cours de saison dépassent les prévisions d'avant la saison ou la fermeture de la pêche en automne si les prévisions ajustées en cours de saison sont inférieures aux prévisions d'avant la saison (annexes 1 et 2). Pour évaluer les conséquences de cette mesure, des informations sur la proportion des prises (ou du taux d'exploitation par rapport à la saison) qui se produiraient en automne (ou vice versa, en été) sont nécessaires. Des données historiques sur les prises de pêche à la ligne sont disponibles par saison pour les années 1969 à 1994 (figure 8; Moore *et al.* 1995). Les proportions estimées des prises qui ont eu lieu en automne varient selon les années, mais ont augmenté dans la dernière partie de la série chronologique de 1984 à 1994. La proportion des prises en automne est plus élevée dans le bras sud-ouest et généralement plus importante pour les grands saumons par rapport aux petits saumons dans les deux rivières. On a supposé que la proportion des prises en automne était la moyenne des proportions de 1984 à 1994 (tableau 2).

MORTALITÉ LIÉE À LA PÊCHE AVEC REMISE À L'EAU

Van Leeuwen *et al.* (2020a, 2020b) ont réalisé une méta-analyse sur l'effet de la température de la rivière et d'autres facteurs sur la mortalité liés à la pêche à la ligne qui a confirmé les études précédentes sur cette question : la probabilité de mortalité augmente avec la température de la rivière, le taux de mortalité est très variable (de 0 à 80 %) et influencé davantage par la technique de pêche que par l'engin, et le taux de mortalité est plus élevé pour les petits saumons que pour les grands. Ils ont conclu que la mortalité variait de 1 à 5 % à des températures de l'eau inférieures à 12 °C, de 4 à 16 % à des températures de l'eau comprises entre 12 et 18 °C et de 7 à 33 % à des températures de l'eau comprises entre 18 et 20 °C. Pour contourner les limites des études précédentes (c.-à-d. courte fenêtre temporelle, faible taille de l'échantillon, absence de contrôle, effets confondants des techniques de remise à l'eau et des types d'engins), Keefe *et al.* (2021, 2022) ont entrepris une étude de télémétrie pluriannuelle pour quantifier la mortalité liée à la pêche à la ligne en fonction de la température de l'eau. Les conclusions tirées par Keefe *et al.* (2022) concordent avec celles de la méta-analyse : la mortalité après la remise à l'eau des saumons pêchés à la ligne était de 3 % à des températures comprises entre 10 et 18 °C, et augmentait à 11 % à 18 °C, 22 % à 20 °C, et au-delà de 21 °C, la mortalité grimpeait à 42 %.

Le protocole d'eaux chaudes actuel dans la région du Golfe déclenche des fermetures de pêche à la ligne sur les rivières lorsque la température minimale de l'eau dépasse 20 °C pendant deux jours consécutifs (MPO 2012). Cette mesure peut s'avérer insuffisante pour éviter des pertes importantes, en particulier si les poissons sont pêchés à la ligne pendant les heures les plus chaudes de la journée, lorsque les températures maximales dépassent 20 °C. Même en dessous de 20 °C, des pertes de 7 à 33 % (Van Leeuwen *et al.* 2020a, 2020b) de saumons capturés et remis à l'eau pourraient mettre en péril une population qui se trouve dans la zone critique. Bien que la capturabilité diminue à mesure que la température augmente, plusieurs études ont maintenant démontré que le saumon atlantique continue d'être capturé par les pêcheurs à la ligne lorsque la température de l'eau des rivières est supérieure à 20 °C (Mowbray et Locke 1999, MPO 2012, Breau 2013, Van Leeuwen *et al.* 2021, Keefe *et al.* 2022).

Enfin, les estimations de la mortalité, tant pour la méta-analyse que pour l'étude pluriannuelle, sont basées sur l'hypothèse que les meilleures pratiques de pêche à la ligne sont mises en œuvre; les estimations de la mortalité représentent donc le meilleur scénario possible. La méta-analyse de Van Leeuwen *et al.* (2020a; 2020b) a révélé qu'aucune différence statistiquement pertinente dans les taux de mortalité prévus liés à la pêche avec remise à l'eau n'était due au type d'engin (leurres, mouche) (voir les tableaux 6 et 7 dans Van Leeuwen *et al.* 2020a). Si la pêche à la ligne avec remise à l'eau est autorisée pour les stocks à des niveaux critiques, comme le suggère la RDP candidate (annexes 1 et 2), les gestionnaires devraient envisager des mesures pour accroître la conformité aux meilleures pratiques de pêche à la ligne. Ces pratiques sont actuellement les suivantes : limitation de l'équipement à des mouches artificielles sans ardillon et à hameçon unique, instruction sur l'utilisation d'une canne à mouche, d'un moulinet et d'un bas de ligne de puissance appropriée, utilisation de filets sans nœud en caoutchouc, manipulation du poisson à mains nues et mouillées uniquement (pas de gants), limitation de la durée de manipulation et de l'exposition à l'air du poisson (résumé dans Keefe *et al.* 2022).

Taux de mortalité hypothétiques liés à la pêche à la ligne dans les analyses

Dans les évaluations du MPO sur les remontes et les reproducteurs, on suppose un taux de mortalité de 3 % lié à la pêche récréative avec remise à l'eau dans la rivière Miramichi (Douglas *et al.* En préparation¹). La valeur de 3 % a été utilisée pour la première fois par Randall *et al.* (1986; annexe 3). Une valeur de 6 % est présumée pour la rivière Restigouche (Courtenay *et*

a). 1991) et de 3 % pour la rivière Nepisiguit (Locke et Mowbray 1996) au Nouveau-Brunswick. Une valeur de 5 % est présumée pour la rivière Margaree et les autres rivières de la Nouvelle-Écosse (Breau et Chaput 2012).

Pour illustrer les RDP potentielles et quantifier les pertes attendues liées à la mortalité résultant de la pêche avec remise à l'eau, les ajustements suivants ont été effectués. On suppose que le taux de mortalité lié à la pêche avec remise à l'eau serait plus élevé pour les poissons capturés en été que pour ceux capturés en automne, en raison des températures de l'eau plus chaudes en été. Les températures automnales étant fraîches, on a supposé que la mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau au cours de cette saison était de 1 %, tant dans le bras nord-ouest que dans le bras sud-ouest. Le taux de mortalité total par saison lié à la pêche avec remise à l'eau a été calculé comme la proportion pondérée des prises qui ont eu lieu au cours de chaque saison. Les prises provenant de la pêche à la ligne dans la rivière Miramichi sont plus importantes pendant les mois d'été (de juin à août), surtout pour le bras nord-ouest (figure 8). Sur la base des proportions de prises déclarées en automne, et pour un taux de mortalité saisonnier d'environ 3 %, les taux de mortalité estivaux liés à la pêche avec remise à l'eau sont de 5 % dans le bras sud-ouest et de 4 % dans le bras nord-ouest (ce qui donne des valeurs saisonnières de 3,4 % et 3,5 % pour le bras sud-ouest et le bras nord-ouest respectivement) (tableau 2).

La température moyenne de l'eau en été dans 21 sites surveillés de la rivière Miramichi variait de 18 à 21,2 °C (à l'exception du ruisseau Sisters à 16,5 °C et du ruisseau Rocky à Cold Spring à 17,3 °C; Caissie *et al.* 2013). En automne (du 1^{er} septembre au 31 octobre), la température moyenne de la rivière aux stations de surveillance Upper Oxbow (nord-ouest) et Doaktown (sud-ouest) de 2018 à 2020 a varié entre 11,4 et 12 °C.

Van Leeuwen *et al.* (2020a, 2020b) ont obtenu un taux de mortalité prédit par le modèle de 16 % (IC à 95 % : 7 % à 33 %) pour les saumons pêchés à la ligne à des températures de rivière de 18 à 20 °C. Pour les saumons pêchés à la ligne à des températures d'eau de 0 à 12 °C, le taux de mortalité prédit par le modèle était de 3 % (IC à 95 % : 1 % à 5 %). Un taux de mortalité plus élevé (jusqu'à 30 jours après la remise à l'eau) de 25 % (19 % à 32 %) pour les saumons atlantiques pêchés à la ligne à des températures de rivière comprises entre 18 et 20 °C a également été pris en compte (d'après le tableau 4 de Keefe *et al.* 2021).

Les taux de captures et de mortalité prédits par saison, pondérés par la proportion des prises par saison, ont été utilisés pour dériver des taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau ajustés à la saison pour les bras nord-ouest et sud-ouest (tableau 2). Les hypothèses sur les mortalités liées à la pêche avec remise à l'eau sont revues dans la section sur l'évaluation.

CONVERSION DES RDP EN POURCENTAGE DE PERTES D'ŒUFS ATTRIBUABLES À LA PÊCHE RÉCRÉATIVE

Dans l'ensemble, on ne dispose d'aucun renseignement sur l'effort annuel et le taux d'exploitation de la pêche récréative dans la rivière Miramichi ni sur leur association avec les ventes de permis, les limites de conservation saisonnières, les limites de conservation quotidiennes et les limites de pêche avec remise à l'eau, pour convertir les mesures de gestion décrites dans les règles de décision en taux d'exploitation prévus. Pour illustrer et évaluer les RDP potentielles, les hypothèses suivantes ont été formulées pour convertir les mesures de gestion en pourcentages d'œufs perdus.

- Le PRS est fixé à 373 % du PRL (MPO 2022).

- Les proportions moyennes du total des œufs attribuées aux montaisons de grands saumons pour les bras nord-ouest et sud-ouest (MPO 2018) sont présumées être les mêmes dans toute la plage d'abondance avant la pêche.
- Les différences dans les limites quotidiennes de pêche avec remise à l'eau ne modifient pas le taux d'exploitation global de la saison.
- Pour une saison de pêche du saumon en montaison du 15 mai au 15 octobre, on suppose que le taux d'exploitation par groupe de taille est indépendant de toute mesure de gestion et qu'il est le même dans toute la plage d'abondance avant la pêche.
- Si la conservation des petits saumons est autorisée, mais qu'aucune condition (nombre d'étiquettes par permis, quota) n'est précisée (règle 1; annexe 1), les conservations de petits saumons sont égales aux prises, sans tenir compte des remises à l'eau.
- Si la conservation des petits saumons est autorisée avec une limite saisonnière d'un poisson (une étiquette par permis; règle 2; annexe 2), on suppose que 75 % des prises sont conservées et que 25 % des prises sont remises à l'eau.
- Si les limites de conservation saisonnière des petits saumons sont égales ou supérieures à 2 (règle 2; annexe 2), on suppose que les conservations de petits saumons sont égales aux prises et qu'il n'y a eu aucune remise à l'eau.
- Pour les composantes en cours de saison, si la pêche est initialement fermée, mais qu'elle est ouverte à l'automne dans l'attente d'une révision en cours de saison, le taux d'exploitation à l'automne correspond au produit du taux d'exploitation de la saison totale et de la proportion des prises qui ont lieu à l'automne.
- Dans les cas où la pêche n'est ouverte que pendant l'été, c'est-à-dire qu'elle est fermée pendant l'automne ou que des ajustements sont apportés après la révision en cours de saison, le taux d'exploitation pour l'été correspond au produit de l'exploitation de la saison totale et de 1 moins la proportion des prises de l'automne.
- Les pertes attribuables à la pêche avec remise à l'eau qui se produit exclusivement en été ou exclusivement en automne sont calculées comme étant le taux d'exploitation ajusté à la saison et le taux de mortalité lié à la pêche avec remise à l'eau propre à la saison.
- La pêche du saumon noir n'est pas prise en compte dans cet exercice. Les œufs des saumons multifrais sont inclus dans la contribution des grands saumons.

Les profils des pourcentages d'œufs perdus pour différentes abondances avant la pêche relatifs aux deux RDP potentielles sont présentés dans la figure 9 pour la règle d'avant la saison, et dans la figure 10 en tenant compte des ajustements en cours de saison.

COMMENTAIRES SUR LES RÈGLES DE DÉCISION AVANT LA SAISON ET LES AJUSTEMENTS EN COURS DE SAISON

Les deux RDP sont comparables sur de nombreux points, mais diffèrent sur d'autres.

- Les deux RDP potentielles maintiennent l'interdiction des prises de grands saumons dans la pêche récréative, une mesure de gestion qui est en vigueur dans les pêches récréatives des provinces maritimes et de Terre-Neuve depuis 1984. Cela réduit efficacement les effets de la pêche récréative sur la ponte, car les grands saumons représentent en moyenne 78 % du total des œufs des saumons en montaison dans le bras nord-ouest et 93 % dans le bras sud-ouest (MPO 2018). La perte de grands saumons attribuable à la pêche provient de la mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau.

-
- Les deux RDP intègrent des ajustements en cours de saison pour les températures chaudes et les faibles niveaux d'eau, conformément au protocole d'eaux chaudes établi, afin d'éviter des pertes plus importantes de poissons en raison de taux de mortalité plus élevés lors de la pêche avec remise à l'eau dans ces conditions de stress.
 - Aucune des deux RDP potentielles ne précise les quotas annuels par rivière pour la conservation des petits saumons. Les limites de saison par permis n'équivalent pas à un quota annuel du fait que le prélèvement maximal qui pourrait théoriquement avoir lieu correspond au produit des permis vendus et des étiquettes de conservation par permis, ce qui, dans la plupart des années, a dépassé l'abondance totale avant la pêche des petits saumons dans les rivières du Nouveau-Brunswick.
 - Les deux RDP autoriseraient une pêche récréative ciblée lorsque l'abondance avant la pêche est inférieure au PRL. La règle 1 ouvrirait la pêche du saumon en montaison lorsque les abondances prévues avant la pêche sont de 25 % ou plus du PRL, tandis que la règle 2 permettrait l'exploitation lorsque les abondances correspondent à 15 % ou plus du PRL.
 - En raison des différences de caractéristiques biologiques (proportion des œufs de grands saumons) et des taux d'exploitation des petits et des grands saumons entre les rivières, les profils du pourcentage d'œufs perdus diffèrent entre les rivières (figure 9), avec des pertes maximales plus élevées dans le bras nord-ouest atteignant 10,1 % contre 3,8 % dans le bras sud-ouest lorsque le taux de mortalité lié à la pêche avec remise à l'eau est présumé être d'environ 3 %.
 - Les pertes maximales lorsque les abondances sont inférieures au PRL sont de 1,3 % dans le bras sud-ouest et de 1,1 % dans le bras nord-ouest, pour un taux de mortalité hypothétique lié à la pêche avec remise à l'eau d'environ 3 % (figure 9).
 - Les pourcentages maximums d'œufs perdus dans la zone critique se produisent à des abondances plus faibles pour la règle 2 alors que ceux de la zone de prudence surviennent à des abondances plus faibles pour la règle 1.
 - Les deux RDP potentielles sont caractérisées par des diminutions en gradins des pourcentages d'œufs perdus plutôt que par des diminutions graduelles au fur et à mesure que l'abondance décline dans la zone de prudence.
 - Pour les deux règles, la perte maximale d'œufs se produit d'abord à l'extrémité inférieure de la zone de prudence.
 - Les règles d'ajustement en cours de saison pourraient offrir la possibilité d'une pêche en automne lorsque les prévisions d'abondance révisées dépassent les abondances d'avant la saison qui avaient justifié l'interdiction de la pêche.
 - Dans tous les autres cas, l'ajustement en cours de saison réduit tout au plus le pourcentage d'œufs perdus lorsque les prévisions en cours de saison sont inférieures à celles d'avant la saison qui autoriseraient une pêche ciblée (figure 10). Cela reflète la caractéristique orientée vers le risque de ces règles de décision qui ouvrent une activité de pêche sur la base des prévisions d'avant la saison.

On constate des incohérences dans les déclencheurs en cours de saison et les taux d'abondance avant la saison qui autoriseraient les activités de pêche. Pour la règle 1 :

- Lorsque les abondances avant la saison sont inférieures à 25 %, la pêche est fermée en attendant une mise à jour en cours de saison, et la pêche d'automne avec remise à l'eau uniquement peut être ouverte si l'abondance mise à jour est prévue être de 50 % ou plus du PRL.

-
- Lorsque les abondances avant la saison sont prévues être de 25 % ou plus, l'ouverture de la pêche avec remise à l'eau serait autorisée pour l'automne si la mise à jour en cours de saison fait état d'une abondance prévue supérieure à 25 %, ce qui n'est pas conforme au seuil de plus de 50 % du PRL pour l'ouverture de la pêche d'automne dans la catégorie d'état précédente.

Dans un souci de cohérence, les étapes avant la saison et en cours de saison pour la règle 1 pourraient être simplifiées :

- < 50 % du PRL : la pêche du saumon en montaison est suspendue le 15 mai en attendant une mise à jour en cours de saison. Si les prévisions en cours de saison sont supérieures à 50 % du PRL, autoriser une pêche avec remise à l'eau à l'automne.
- 50 % à 120 % du PRL : la pêche du saumon en montaison avec remise à l'eau débute le 15 mai. Si les prédictions mises à jour en cours de saison sont inférieures à 50 % du PRL, la pêche d'automne est annulée.
- supérieur à 120 % du PRL : la pêche du saumon en montaison avec remise à l'eau débute le 15 mai avec des options de conservation prescrites pour les petits saumons. Si les prédictions mises à jour en cours de saison sont inférieures à 50 % du PRL, la pêche d'automne est fermée. Si les prédictions mises à jour en cours de saison sont supérieures à 50 % et inférieures à 120 % du PRL, la pêche d'automne avec remise à l'eau des prises reste ouverte, mais la conservation des petits saumons est interdite.

Des incohérences semblables sont constatées pour la règle 2.

- Lorsque les abondances avant la saison sont inférieures à 15 %, la pêche est fermée en attendant une mise à jour en cours de saison. Une pêche d'automne avec remise à l'eau peut être ouverte si l'abondance mise à jour est prévue être de 50 % ou plus du PRL.
- Lorsque les abondances avant la saison sont supérieures ou égales à 15 %, l'ouverture de la pêche du saumon en montaison est fixée au 15 mai. L'ouverture de la pêche serait autorisée pour l'automne si la mise à jour en cours de saison fait état d'une abondance prévue supérieure à 15 %, ce qui n'est pas conforme au seuil de 50 % du PRL pour l'ouverture de la pêche d'automne dans la catégorie précédente.
- Pour les autres catégories d'état, des ajustements seraient apportés aux mesures de la pêche d'automne si les abondances étaient inférieures à 50 % ou à d'autres valeurs déterminées, mais quelles que soient les valeurs actualisées en cours de saison, la pêche d'automne ne serait pas fermée.

Par souci de cohérence, les étapes avant la saison et en cours de saison pour la règle 2 pourraient être simplifiées :

- < 50 % du PRL : la pêche du saumon en montaison est suspendue le 15 mai en attendant une mise à jour en cours de saison. Si les prévisions en cours de saison sont supérieures à 50 % du PRL, autoriser une pêche avec remise à l'eau à l'automne.
- 50 % à 120 % du PRL : la pêche du saumon en montaison avec remise à l'eau débute le 15 mai. Si les prédictions mises à jour en cours de saison sont inférieures à 50 % du PRL, la pêche d'automne est annulée.
- supérieur à 120 % du PRL : la pêche du saumon en montaison avec remise à l'eau débute le 15 mai avec des options de conservation prescrites pour les petits saumons. Si les prédictions mises à jour en cours de saison sont inférieures à 50 % du PRL, la pêche d'automne est annulée. Si les prédictions mises à jour en cours de saison sont supérieures

à 50 % et inférieures à 120 % du PRL, la pêche d'automne avec remise à l'eau des prises reste ouverte, mais la conservation des petits saumons est interdite.

RÈGLE DE DÉCISION SUR LES PRISES DANS D'AUTRES ADMINISTRATIONS

Dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador, le MPO a mis en place un système de classification des rivières à saumon réglementées qui fonctionne essentiellement comme une RDP. Le système de classification répartit les rivières en classes avec une réglementation propre à chaque classe sur les limites de saison et de prises quotidiennes pour la pêche avec remise à l'eau et la pêche avec conservation des petits saumons. La classe de rivière attribuée est fondée sur divers facteurs, notamment les populations de saumon, les montaisons des reproducteurs, la taille des rivières, les pressions exercées par la pêche à la ligne et l'éloignement des rivières (MPO 2020b). Des couleurs d'étiquettes différentes sont utilisées pour identifier les options de conservation par classe de rivière. Le plan de gestion comprend également des critères en cours de saison pour la fermeture et l'ouverture des rivières à la pêche à la ligne en fonction de la température de l'eau.

Bourgeois et Veinott (2012) ont précisé :

« L'objectif du système de classification des rivières était de permettre au MPO de gérer la pêche en fonction de chaque rivière. Les limites de prises saisonnières et journalières pourraient varier en fonction de la taille de la population d'une rivière ou de son état par rapport aux limites de conservation. Toutefois, le MPO ne fixe pas de quotas pour la pêche récréative du saumon atlantique. Par conséquent, bien qu'une limite de prise quotidienne soit fixée, aucune restriction n'est imposée quant au nombre de résidents qui peuvent acheter un permis et au nombre de pêcheurs à la ligne qui peuvent pêcher dans une rivière donnée. L'approche de la classification des rivières limite la récolte sur les petits bassins versants dont la désignation de classe est inférieure et cette approche de gestion protège ces petits bassins versants en limitant la récolte conservée. »

Depuis la mise en place du système de classification des rivières, le nombre de permis délivrés et le nombre global de petits saumons conservés ont diminué (Bourgeois et Veinott 2012). En 2021 et 2022, trois catégories de rivières ont été définies (<https://www.nfl.dfo-mpo.gc.ca/nfl-tnl/fr/TNL/AG/SalmonSeasonDates>) :

- Classe 0 : aucune conservation n'est autorisée, pêche avec remise à l'eau uniquement.
- Classe 2 : conservation maximale d'un poisson par titulaire de permis, une étiquette rouge (étiquette n° 1).
- Classe 4 : conservation maximale de deux poissons par titulaire de permis, une étiquette rouge ou verte (étiquettes n^{os} 1 et 3).
- Classe 6 : conservation maximale de deux poissons par titulaire de permis, une étiquette rouge ou verte (étiquettes n^{os} 1 et 3).

La province de Québec applique également une RDP basée sur un modèle d'approche de précaution avec des évaluations et des ajustements en cours de saison dépendant de l'abondance des stocks (MFFP 2016). Les stocks de saumon sont classés en trois catégories en fonction des zones d'abondance des stocks : zones saine, de prudence et critique. En fonction de l'état du stock, un ensemble de règles de décision est appliqué pour ajuster le taux d'exploitation d'un stock.

- Zone saine : les taux d'exploitation des stocks de la zone saine sont relativement constants et ne mettent pas le stock en danger.

-
- Zone de prudence : les taux d'exploitation des stocks de la zone de prudence sont réduits afin d'augmenter l'abondance des stocks.
 - Zone critique : des mesures de gestion des stocks à faible abondance sont mises en place pour réduire à un minimum les taux d'exploitation.

Dans la province du Québec, les cibles de gestion tiennent compte à la fois de la conservation (PRL) et des considérations socioéconomiques, les cibles étant fixées au-dessus des exigences de conservation (MFFP 2016). Pour conserver les grands saumons, il est nécessaire d'atteindre à la fois les exigences de conservation et la cible de gestion. Le gouvernement provincial participe à des discussions avec l'organisation du bassin versant afin d'établir des cibles de gestion pour cette rivière. Dans les situations où la cible de gestion est fixée près des exigences de conservation, les avantages à court terme sont plus importants (plus grand nombre de poissons conservés), mais le risque que l'abondance du stock chute dans la zone critique est plus élevé, ce qui ne permet pas la conservation de grands saumons. Pour les autres organisations de bassin versant qui préfèrent maximiser l'abondance du saumon dans la rivière, les cibles de gestion sont fixées beaucoup plus loin des exigences de conservation, et seule la pêche avec remise à l'eau des grands saumons est autorisée. Comme pour les petits saumons, la conservation est autorisée dans les rivières où le taux de ponte est, sur la base d'une moyenne de cinq ans, supérieur aux cibles de gestion et dans les rivières où le taux de ponte est, sur la base d'une moyenne de cinq ans, inférieur aux cibles de gestion, mais supérieur aux exigences de conservation. Pour les stocks inférieurs aux exigences de conservation, la pêche récréative est fermée dans deux situations : en l'absence d'une association de pêcheurs à la ligne sur la rivière et, si une association est présente, la contribution des petits saumons à plus de 30 % du taux de ponte. Dans les rivières où l'abondance des stocks est inférieure aux exigences de conservation, où une association de pêche à la ligne du bassin versant est présente et où les petits saumons contribuent à moins de 30 % du taux de ponte, la remise à l'eau des grands saumons est obligatoire et la récolte des petits saumons est limitée (MFFP 2016).

CRITÈRES DE CONFORMITÉ À LA RÈGLE DE DÉCISION EN MATIÈRE DE RÉCOLTE AVEC LE CADRE D'AP

L'objectif de ce document est d'évaluer si les RDP potentielles sont conformes à l'AP et aux politiques connexes (MPO 2019b). La conformité est évaluée par rapport aux caractéristiques des RDP potentielles telles qu'elles sont décrites dans plusieurs politiques et avis scientifiques, et la performance des règles est quantifiée lorsque certaines incertitudes associées à l'évaluation de l'abondance sont prises en compte.

En vertu de du paragraphe 6.2(1), une disposition relative aux stocks de poissons, un plan visant à rétablir un grand stock de poissons est exigé lorsque les stocks diminuent à un niveau égal ou inférieur à leur PRL (MPO 2021a). Le saumon atlantique de la région du Golfe du MPO ne figure pas actuellement sur la liste des espèces prioritaires en vertu de la *Loi sur les pêches* révisée, et un plan de rétablissement n'est pas actuellement prescrit même si son état bascule dans la zone critique. Toutefois, les éléments de politique du MPO (2009, 2019b) et les avis du MPO (2016; 2021a, 2021b) sont pris en compte dans l'élaboration des RDP et des mesures visant à prévenir ou à renverser un déclin du stock dans la zone critique.

Dans MPO (2006), on affirme que les stratégies de récolte (règles de décision sur les prises) sont destinées à être appliquées à toute ressource exploitée dans le cadre des pêches commerciales, récréatives et de subsistance, et que le taux d'exploitation concerne toutes les pertes associées à la pêche, y compris les captures accessoires, les rejets, la mortalité accidentelle ou les pertes de potentiel de reproduction, comme la perturbation du succès de la

fraie. En général, les stratégies de pêche sont mises en œuvre en régulant le taux de prélèvement (pertes) soit en contrôlant l'effort (contrôle des entrées), soit en contrôlant les captures ou les pertes (contrôle des sorties).

MPO (2006; 2009) décrit les éléments minimaux qu'une stratégie de pêche d'espèces exploitées doit avoir pour être conforme à l'AP.

- Comprendre des niveaux de référence qui délimitent trois zones d'état du stock et un niveau de référence qui définit le niveau de prélèvement de référence (ou la proportion) du stock lorsqu'il se trouve dans la zone saine (MPO 2009).
 - Le niveau de référence limite correspond à l'état du stock en deçà duquel la productivité est suffisamment détériorée pour entraîner un dommage grave, mais au-delà duquel un risque d'extinction se pose. Dans ce contexte, un dommage grave peut être causé par la surpêche, la mortalité d'origine anthropique ou des changements non reliés aux pêches.
 - Le niveau de référence supérieur pour le stock est le seuil de l'état du stock en deçà duquel le taux d'exploitation doit être réduit. Ce niveau est déterminé en fonction des objectifs de productivité affectés à la pêche, et variera selon les espèces et les pêches et dépend de divers facteurs biologiques, sociaux et économiques. Quand l'état du stock dépasse le niveau de référence supérieur, la zone dans laquelle évolue le stock est dite zone saine.
 - Le taux d'exploitation de référence est le niveau de prélèvement de référence acceptable. Le taux d'exploitation est le rapport entre toutes les captures d'origine anthropique et l'effectif global du stock exploitable. Pour être conforme à l'Accord des Nations Unies sur les stocks de poissons (UNFSA), il ne doit pas dépasser le taux d'exploitation associé au rendement maximal durable.
- Les décisions de gestion doivent respecter les recommandations formulées pour chacune des zones (MPO 2006), notamment :
 - Dans la zone critique, les mesures de gestion des pêches doivent favoriser la croissance du stock. Les taux d'exploitation humaine doivent être maintenus au plus faible niveau possible et aucune tolérance ne devrait être accordée envers un déclin évitable (également exprimé dans MPO 2009).
 - Dans la zone de prudence, les mesures de gestion des pêches devraient favoriser un rétablissement du stock visant celui de la zone saine. Le taux d'exploitation (règle sur les prises) doit progressivement diminuer à mesure que l'état du stock se rapproche de la zone critique. Toute forme de diminution progressive du taux d'exploitation est permise.
 - Dans la zone saine, l'état du stock est jugé satisfaisant. Le taux d'exploitation ne doit pas y dépasser le niveau d'exploitation de référence.

PRÉLÈVEMENTS DE TOUTES SOURCES MAINTENUS AU PLUS BAS NIVEAU POSSIBLE

La politique du MPO (2009) précise que lorsqu'un stock est inférieur au PRL, les prélèvements de toutes sources doivent être maintenus au plus bas niveau possible. Le maintien des prélèvements au plus bas niveau possible pourrait être interprété comme la fermeture des activités de pêche ciblée sur l'espèce, tout en veillant à ce que les captures accessoires et la mortalité, soit dans les activités de pêche ciblant d'autres espèces, soit dans les activités de surveillance, soient maintenues au plus bas niveau possible.

Les deux RDP potentielles autoriseraient une pêche ciblée avec remise à l'eau des captures de saumon atlantique lorsque l'abondance avant la pêche est inférieure au PRL (tableau 1). Une pêche ciblée du saumon avec remise à l'eau peut être interprétée comme une perte évitable et,

si elle était autorisée, elle ne serait pas compatible avec le maintien des prélèvements au plus bas niveau possible, quel que soit le pourcentage de saumons perdus attribuable à la mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau. Jusqu'à présent, un taux de mortalité de 3 % sur l'ensemble des prises de la saison est présumé pour la pêche récréative du saumon dans la rivière Miramichi, bien que l'on s'attende à des taux de mortalité plus élevés, compte tenu des résultats des études sur les associations entre le taux de mortalité et la température de l'eau. En utilisant les valeurs hypothétiques de 3 % pour la rivière Miramichi (tableau 2), les pertes dans la zone critique attribuable à cette activité ciblée seraient légèrement supérieures à 1 % du potentiel de reproduction des adultes anadromes dans les bras nord-ouest et sud-ouest (figure 10a). À des taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau plus élevés de 11 % à 14 % et de 17 % à 22 % tirés des études publiées et des températures moyennes de l'eau en été et en automne (tableau 2), des pertes de 4 % à 7 % du potentiel de reproduction attribuables à une pêche ciblée avec remise à l'eau dans la zone critique pourraient être prévues (figures 10b and 10c).

Les activités qui ont une incidence accidentelle sur le saumon atlantique anadrome comprennent la pêche au gaspateau pratiquée dans de nombreux estuaires et eaux avec marée du sud du Golfe (bien que l'interaction soit aiguë dans les rivières où se produisent les premières montaisons de saumon, en particulier la rivière Miramichi), la pêche récréative de l'omble de fontaine en eau douce et les activités scientifiques et de surveillance menées par le MPO et par la province du Nouveau-Brunswick aux barrières de protection d'amont, ainsi que les activités de recherche des organisations non gouvernementales. La conservation des saumons est interdite dans les activités de pêche au gaspateau et à la truite, mais la mortalité des poissons remis à l'eau en raison de la manipulation et du stress se produit incontestablement. Des mortalités accidentelles de saumons sont enregistrées dans les installations de surveillance du MPO et des provinces (empêchement, blessures, stress lié aux eaux chaudes) et dans d'autres activités de recherche (voir MPO 2019a pour un exemple de mortalités dans ces installations), mais des mesures sont en place (manipulation minimale des poissons, cessation des activités de piégeage pour la surveillance) pour réduire au plus bas niveau possible la mortalité accidentelle des saumons dans des conditions environnementales stressantes.

AUCUNE TOLÉRANCE ENVERS UN DÉCLIN ÉVITABLE

MPO (2009) illustre par un exemple ce que l'on entend par tolérance envers un déclin évitable :

« Les décisions de gestion devraient indiquer de façon explicite le risque de diminution associé à une mesure de gestion en établissant une tolérance au risque pour une décision de gestion donnée. (On trouvera à l'annexe 2 un tableau de diverses plages de risques proposé.) À titre d'exemple, si l'abondance d'un stock se situe dans la zone de prudence et près de la zone critique, on peut décider que la tolérance au risque de déclin de l'abondance par rapport à son niveau actuel est faible. Selon le tableau, une faible tolérance au risque se produit lorsque le risque de déclin du stock par rapport à son niveau actuel se situe entre 5 % et 25 %. Les mesures de gestion devraient alors être en conformité avec ce niveau de tolérance du risque. »

La fermeture de la pêche ciblée du saumon a eu lieu en vertu de la *Loi sur les pêches* et des règlements provinciaux en réponse à la faible abondance du saumon. Les pêches autochtones et récréatives dans les rivières situées à l'intérieur de la baie de Fundy ont été fermées en 1990 (MPO 2010) et la majorité des rivières de la région des Maritimes du MPO ont été fermées à la pêche à partir de 1998 (MPO 1999) lorsque la plupart des rivières évaluées avaient atteint moins de 25 % des limites de conservation (PRL de l'époque). La pêche ciblée du saumon est

interdite sur plusieurs petites rivières de la province de Québec où l'abondance totale prévue de saumons anadromes est inférieure à 200 poissons par rivière (MFFP 2016).

Selon une autre circonstance pour une espèce relevant de la *Loi sur les espèces en péril* et de ses règlements, les dommages évitables causés par une pêche ciblée et les pertes accidentelles dues à des activités non ciblées ne peuvent être tolérés. Les activités dans la zone de l'unité désignable de l'intérieur de la baie de Fundy qui peuvent avoir une interaction avec le saumon sont soumises à un examen et à l'obtention d'un permis en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*; la pêche ciblée du saumon dans cette zone n'est pas autorisée (MPO 2004, 2010).

La pêche à la ligne est une activité récréative (avec des emplois directs liés aux pourvoyeurs et aux guides), et la participation des pêcheurs peut faiblir ou être détournée vers d'autres activités si l'accès à la pêche du saumon est réduit ou interdit. C'est ce qui ressort de manière évidente de la diminution des ventes de permis de pêche récréative du saumon au Nouveau-Brunswick lorsque les mesures obligatoires de remise à l'eau des prises pour toutes les rivières de la région du Golfe du MPO ont été introduites en 2015. Dans les notes de bas de page de la règle de décision 2 (annexe 2), les promoteurs affirment que le maintien de la pêche ciblée avec remise à l'eau présente des avantages qui dépassent les pertes liées à cette activité lorsque l'abondance bascule dans la zone critique :

« Le maintien d'une pêche récréative garantit que les gens restent mobilisés dans la protection et le respect de la ressource, notamment en décourageant le braconnage et en soutenant les mesures de restauration pour aider au rétablissement du stock. La communauté des pêcheurs à la ligne appuie les programmes de conservation et veille à ce que le rétablissement du saumon atlantique reste une priorité politique, ce qui garantit que les ressources sont consacrées à la conservation du saumon. Ne serait-ce qu'en ce qui concerne le braconnage, les avantages de la présence de pêcheurs sur l'eau en matière de conservation dépassent de loin les conséquences biologiques liées au braconnage survenant en l'absence de pêcheurs ».

Lorsque l'abondance bascule dans la zone critique, une pêche récréative ciblée du saumon atlantique peut être justifiée si son maintien entraîne un risque réduit pour la conservation de la population de saumon dans la rivière. Une pêche ciblée pourrait réduire le risque pour la conservation de la population de saumon si le maintien de cette activité favorise une participation à l'intendance, comme la restauration de l'habitat, qui contribue à améliorer la survie du saumon dans la rivière. En outre, si les pertes attribuables aux activités de braconnage en l'absence de pêcheurs sur la rivière dépassent les pertes totales d'une pêche ciblée du saumon auxquelles s'ajoutent les pertes réduites associées au braconnage en raison de la présence de pêcheurs, le risque pour la conservation de maintenir les pêches ciblées ouvertes lorsque l'abondance diminue peut être réduit (figure 11).

Les organisations de pêche à la ligne, de bassins versants et de conservation contribuent aux activités de conservation directement par le biais des droits de permis de pêche, des heures de bénévolat et des dons. En 1997, le gouvernement du Nouveau-Brunswick a créé une agence non gouvernementale afin de promouvoir la conservation de la faune dans la province et de financer une gamme de programmes pour la valorisation de la faune, des poissons et de leurs habitats. La principale source de revenus provient d'une taxe de conservation prélevée sur les permis de chasse, de pêche et de chasse des fourrures. Le Fonds en fiducie pour la faune du Nouveau-Brunswick, ainsi que d'autres fonds, dont le Fonds pour la conservation du saumon atlantique, appuient des projets axés sur les bassins hydrographiques et les collectivités en

matière de restauration et d'ensemencement de l'habitat aquatique, ce qui pourrait être bénéfique pour le saumon atlantique.

La pêche illégale du saumon constitue un irritant de longue date et permanent. Le Canada rend compte chaque année à l'Organisation pour la conservation du saumon de l'Atlantique nord des prises non déclarées de saumon et les estimations fournies par le MPO pour la région du Golfe en 2015 faisaient état de plus de 2000 petits et grands saumons combinés perdus principalement en raison du braconnage dans les zones de marée et d'eau douce. La limitation des prises illégales par une mise en application efficace et les autres actions de gestion constituent des mesures de conservation importantes, en particulier lorsqu'un stock se trouve dans la zone critique. Les critiques affirment que l'application de la loi ne suffit pas, et les groupes de conservation ont commandité l'installation de caméras à des endroits clés pour dissuader les activités illégales. Coté (2005) et Coté *et al.* (2021) font état d'une initiative communautaire réussie dans la rivière Northwest (Terre-Neuve-et-Labrador) pour restaurer une montaison de saumon. Motivé par l'octroi d'un accès à la pêche récréative en fonction d'un seuil d'abondance pour la rivière, l'engagement de la communauté a conduit à une réduction des pertes de saumon causées par les pêcheries marines et les captures accessoires illégales. L'accès à la pêche récréative restait fermé si l'effectif prévu des remontes de saumons était inférieur à un seuil défini, avec une petite allocation (max. 10 %) des poissons ayant fait la montaison pour la pêche récréative lorsque l'abondance le permettait. Dans ces études, aucune preuve n'a été apportée que la présence de pêcheurs à la ligne sur la rivière pendant la journée réduisait l'intensité du braconnage et d'autres activités illégales.

QUANTIFIER LE RISQUE DE BASCULER DANS LA ZONE CRITIQUE

Dans MPO (2019a), on souligne que l'objectif primordial de l'AP est de prévenir le déclin des stocks dans la zone critique, notamment en raison de la pêche. MPO (2021a, 2021b) fournit des conseils supplémentaires quant aux caractéristiques des RDP qui seraient conformes à l'intention de la politique de l'AP.

Dans MPO (2021a, 2021b), on réitère que le PRL représente l'état du stock en deçà duquel le stock peut subir un « dommage grave » et que le dommage grave comprend la surpêche des recrues ou d'autres atteintes à la capacité de production, ce qui peut avoir des répercussions sur l'écosystème et entraîner une perte à long terme des avantages pour les utilisateurs de la ressource. Pour éviter de dépasser le PRL, une expression introduite dans MPO (2021a), des mesures de gestion visant à empêcher un nouveau déclin de l'état de l'espèce devraient donc être mises en œuvre avant que ce point ne soit atteint, ce qui confirme que le PRL est considéré comme un seuil de référence à éviter.

La question du risque et des probabilités de dépasser les seuils et d'atteindre les objectifs est abordée dans MPO (2021a); dans le cas du PRL, il évoque la nécessité de définir des critères pour déterminer l'occurrence d'un manquement au PRL.

« 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 bascule sous le PRL assorti d'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. »

Accepter jusqu'à 50 % de risques que l'abondance avant pêche soit inférieure au PRL avant de conclure que ce dernier est dépassé semble incompatible avec l'intention d'un seuil selon lequel la probabilité que les stocks atteignent le PRL en raison des prélèvements anthropiques devrait

être très faible. Dans une évaluation des RDP pour la pêche du crabe des neiges, MPO (2014) interprète la conformité à l'AP comme une très faible probabilité ($\leq 5\%$) que le stock bascule ou demeure dans la zone critique en raison de la pêche.

Considérant que le PRL représente un seuil de référence et que descendre sous le PRL constitue une zone où il y a une probabilité accrue qu'un dommage grave et irréversible se produise ou se soit produit, on a également envisagé un seuil inférieur à 5 % de risque de descendre sous le PRL pour le saumon atlantique. Cette valeur est justifiée, car les points de référence pour le saumon atlantique sont définis en fonction de chaque rivière et que pour plusieurs des montaisons de saumon dans les rivières de la région du Golfe du MPO, le nombre de saumons est faible; 78 % des 102 rivières dont le PRL est défini auraient besoin en moyenne d'au moins 200 reproducteurs adultes anadromes et plus pour atteindre le PRL (MPO 2018).

Évaluation de la performance des règles de décision en fonction des incertitudes d'évaluation

La mise en œuvre des RDP potentielles pour la rivière Miramichi nécessitera une prévision de l'abondance avant le début de la pêche récréative. Les caractéristiques biologiques, notamment l'abondance relative des petits et des grands saumons et le nombre d'œufs par poisson, varient chaque année. Nous avons étudié la façon dont les incertitudes liées aux évaluations de l'abondance et aux caractéristiques biologiques des poissons modifient la performance des règles de décision par rapport à l'intention de la politique de l'AP.

La performance des RDP potentielles a été analysée en simulant une décision de gestion des pêches basée sur des prévisions d'abondance avant la saison de petits et de grands saumons dans les bras nord-ouest et sud-ouest. La prévision de l'abondance avant la saison correspond à la médiane des répartitions a posteriori des rendements estimés, c.-à-d. une excellente prévision de l'abondance annuelle avant la pêche et l'hypothèse que la prévision représente l'abondance après que l'accès des peuples autochtones ait été approuvé. Les caractéristiques appliquées à la pêche à la ligne par rivière, groupe de taille et saison sont résumées dans le tableau 2. Les valeurs de mortalité attribuables à la pêche avec remise à l'eau ont été simulées avec une incertitude quant au taux d'environ 3 % rapporté par Randall *et al.* (1986; annexe 3). Comme les preuves provenant d'un large éventail d'études selon lesquelles les taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau (et les effets sur le succès de la fraie) augmentent avec la température de l'eau, la performance des règles faisant appel à des taux de mortalité simulés plus élevés qui pourraient s'appliquer à la situation dans la rivière Miramichi a également été étudiée (tableau 4; annexe 4).

Aucune évaluation de la performance en cours de saison n'a été faite; par conséquent, la proportion de prises en fin de saison et les valeurs du taux de mortalité lié à la pêche avec remise à l'eau ne sont pas utilisées. Les précisions sur la procédure de simulation sont résumées à l'annexe 4.

Les RDP potentielles ont été évalués selon deux critères de risque :

- la probabilité que l'abondance estimée après la pêche soit inférieure au PRL est supérieure à 5 %, alors que la probabilité que l'abondance avant la pêche soit inférieure au PRL est inférieure à 5 %;
- la règle a entraîné un dépassement du PRL, c'est-à-dire qu'avant la pêche, le risque que l'abondance soit inférieure au PRL était inférieur à 50 %, alors qu'après la pêche, le risque que l'abondance soit inférieure au PRL était supérieur à 50 %.

Résultats

L'annexe 4, figures A4.1 to A4.3, présente les résumés des taux d'exploitation, des taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau et des pertes de petits et grands saumons par rivière, règle de décision et pour deux taux de mortalité hypothétiques liés à la pêche avec remise à l'eau. Les figures A4.4 to A4.6 de l'annexe 4 présentent les résumés du pourcentage du PRL pour les œufs dans les poissons en montaison, les œufs dans les reproducteurs et le pourcentage d'œufs perdus attribuables à la pêche.

Les différences les plus importantes dans le nombre de poissons perdus annuellement concernent les petits saumons, car les options de conservation sont possibles lorsque l'abondance prévue dépasse 120 % du PRL pour les deux règles (annexe 4, figures A4.1 to A4.3). Pour les années avec conservation, les pertes de petits saumons ont varié de 2000 à 10 000 poissons dans le bras nord-ouest, 2000 à 20 000 poissons dans le bras sud-ouest. Pour les périodes de pêche avec remise à l'eau uniquement, les pertes ont varié de 50 à 1000 poissons selon la rivière et le taux de mortalité hypothétique lié à la pêche avec remise à l'eau (annexe 4, figures A4.1 to A4.3). Au faible taux hypothétique de mortalité lié à la pêche avec remise à l'eau de 3 %, les pertes de grands saumons sont estimées à moins de 100 poissons par année (valeur médiane) dans le nord-ouest et entre 100 et 200 poissons dans le sud-ouest (figure A4.1 de l'annexe 4), mais grimpe à plusieurs centaines de grands saumons par année dans le sud-ouest aux taux de mortalité hypothétiques liés à la pêche avec remise à l'eau ajustés pour la saison d'environ 14 % (figure A4.2 de l'annexe 4).

Les pourcentages d'œufs perdus attribuables à la pêche sont à peu près comparables dans les bras nord-ouest et sud-ouest (annexe 4, figures A4.4 to A4.6). Si l'on suppose un taux de mortalité lié à la pêche avec remise à l'eau de 3 % pour la saison, les pourcentages d'œufs perdus se répartissent approximativement en deux groupes pour le bras nord-ouest, en fonction des différentes mesures de gestion prévues par la règle de décision : une perte de 5 % à 10 % des œufs lorsque la conservation des petits saumons est autorisée, et une perte d'environ 1 % lorsque la pêche avec remise à l'eau uniquement est autorisée (annexe 4, figure A4.4a). Les pertes se produisent sur une plage plus continue pour le bras sud-ouest, avec des pertes maximales de plus de 10 % lorsque la conservation des petits saumons est autorisée et d'un peu plus de 1 % avec remise à l'eau obligatoire (annexe 4, figure A4.4b). Au taux de mortalité hypothétique plus élevé lié à la pêche avec remise à l'eau, les pertes dans le bras nord-ouest se situent entre 6 % et 15 % avec la conservation des petits saumons et environ 4 % avec la pêche avec remise à l'eau uniquement (annexe 4, figures A4.5a, A4.6a), tandis que pour le bras sud-ouest, aucun groupe ne se dégage clairement, les pertes se situant entre 4 % et moins de 15 % (annexe 4, figures A4.5b et A4.6b).

Les résumés des figures 12 à 14 caractérisent l'abondance totale estimée des œufs dans les effectifs des remontes inférieurs au PRL (prévision d'avant la saison) et dans les reproducteurs après les activités de pêche, en fonction des mesures de gestion de la règle de décision qui auraient été appliquées pour la prévision d'avant la saison.

Pour la période allant de 1984 à 2019, l'abondance estimée des œufs des saumons en montaison dans le bras nord-ouest a été supérieure au PRL avec une probabilité supérieure à 95 % pendant 20 ans, tandis que pour quatre de ces années, la probabilité que l'abondance ait été inférieure au PRL dépassait 50 % (dépassement du PRL) (annexe 4, figure A4.4a). Avec un taux de mortalité hypothétique lié à la pêche avec remise à l'eau de 3 %, la mise en œuvre de la règle 1 dans le bras nord-ouest a entraîné une réduction de l'abondance des œufs après la pêche en dessous du PRL avec plus de 5 % de probabilité pendant 8 des 20 années, tandis que pour la règle 2, ce phénomène s'est produit dans 5 années (tableau 4). Dans tous les cas, ces événements de non-conformité ont découlé de l'autorisation d'une pêche avec conservation

des petits saumons, c.-à-d. la médiane de l'abondance évaluée avant la pêche supérieure à 120 % du PRL (tableau 1).

Pour le bras sud-ouest, l'abondance estimée des œufs des saumons en montaison a dépassé le PRL avec une probabilité supérieure à 95 % pendant 21 ans, mais la probabilité que l'abondance ait été inférieure au PRL pour ces deux années a dépassé 50 % (dépassement du PRL) (annexe 4, figure A4.4b). Pour le bras sud-ouest, aucune des règles n'a entraîné une réduction de l'abondance qui aurait donné lieu à une probabilité supérieure à 5 % que l'abondance ait été en dessous du PRL. Dans aucun cas, que ce soit pour le bras nord-ouest ou le bras sud-ouest, l'abondance après la pêche n'a été inférieure au PRL avec une probabilité de > 50 % (tableau 4, figure 12).

Pour les taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau les plus élevés, l'application de la règle 1 ou de la règle 2 a entraîné le même risque dans le bras nord-ouest que l'abondance après la pêche ait été inférieure au PRL (tableau 4; figures 13 et 14). Au cours de 8 des 20 années, la probabilité que l'abondance ait été inférieure au PRL était supérieure à 5 % et un dépassement du PRL (abondance inférieure au PRL avec une probabilité supérieure à 50 %) a été observé au cours d'une ou deux des 32 années (tableau 4; figures 13 et 14). En ce qui concerne le bras sud-ouest, un dépassement du PRL a été observé 1 année sur 34 pour les deux règles, et pour 2 années sur 21, l'abondance après la pêche a été inférieure au PRL avec une probabilité de plus de 5 % pour la règle 1, mais pas pour la règle 2 (tableau 4; figure 13). Au taux de mortalité lié à la pêche avec remise à l'eau le plus élevé, 3 années sur 20 pour la règle 1 et 2 années sur 20 pour la règle 2 (tableau 4) ont donné lieu à une probabilité de plus de 5 % que l'abondance après la pêche soit inférieure au PRL, et un dépassement du PRL a été attribué à la pêche (figure 14).

La performance apparemment moins bonne de la règle 1 par rapport à la règle 2 quant à la diminution de l'abondance en dessous du PRL avec une probabilité de plus de 5 % est attribuable à l'hypothèse relative à la proportion de la prise de petits saumons remis à l'eau lorsque l'abondance d'avant la saison était supérieure à 120 % du PRL (tableaux 1 et 2). La règle 1 autorisant la conservation des petits saumons si l'abondance est supérieure à 120 % du PRL, mais ne fixant aucune limite, on a supposé que tous les petits saumons capturés seraient conservés. Pour la règle 2, lorsque l'abondance était supérieure ou égale à 120 % et inférieure ou égale à 180 % du PRL, la mesure de gestion prévoyait une étiquette de conservation par permis et, dans ce scénario, on a supposé que 25 % des prises de petits saumons seraient remises à l'eau; ceci explique la raison pour laquelle la règle 2, avec son taux d'exploitation moindre pour les petits saumons à ce niveau d'abondance, donne de meilleurs résultats. Autrement, rien ne permet de distinguer les deux règles quant à leur performance par rapport aux deux critères de risque considérés (tableau 4).

RÉSUMÉ DE LA CONFORMITÉ

Plusieurs caractéristiques des RDP potentielles pour le saumon sont conformes aux caractéristiques des stratégies de pêche en vertu de l'AP, mais des lacunes subsistent (tableau 5).

- Trois zones d'état sont définies, délimitées par un PRL (MPO 2018), un PRS et un PRC (MPO 2022) [conforme].
- Un niveau de prélèvement de référence a été défini (MPO 2022) [conforme].
- Des mesures de gestion qui s'appliqueraient à différents niveaux d'abondance dans les trois zones sont définies, et les mesures de gestion entraînent une diminution du taux d'exploitation de la zone saine vers la zone critique [conforme].

-
- Le niveau de prélèvement de référence prévu dans la zone saine est inférieur au taux d'exploitation maximal défini. Cela s'explique principalement par le fait que les mesures de gestion interdisent la capture des grands saumons qui constituent la majorité des femelles œuvées [conforme].
 - La condition selon laquelle l'abondance doit dépasser 120 % du PRL avant que la conservation des petits saumons soit autorisée est une règle de contrôle opérationnel proposée pour réduire le risque que la pêche fasse chuter l'abondance en dessous du PRL [conforme].
 - Le profil du taux d'exploitation dans la zone de prudence se présente sous forme de paliers avec de grandes différences de niveaux d'état entre les paliers. Le niveau de prélèvement de référence prévu, dans les conditions hypothétiques de quantification des pertes, se situe dans la partie inférieure de la zone de prudence [non conforme].
 - Les points de contrôle sont-ils suffisants pour empêcher le déclin attribuable à la pêche dans la zone critique? L'analyse indique que ce n'est pas tout à fait le cas. Les incertitudes liées aux évaluations de l'abondance sont telles que, si l'on utilise la médiane comme estimation ponctuelle de la prévision avant le début de la pêche (la meilleure prévision possible), les taux d'exploitation de certaines années entraînent le passage du stock dans la zone critique avec une probabilité supérieure à 5 % et, dans certains cas, un dépassement du PRL [non conforme].
 - D'autres mesures ont été mises en place pour éviter des pertes supérieures aux valeurs hypothétiques : protocole d'eaux chaudes pour se prémunir contre des conditions qui conduiraient à une mortalité supérieure aux valeurs hypothétiques dans le cadre de la pêche avec remise à l'eau; cependant, la fermeture de la pêche ciblée du saumon ne touche jamais la totalité de la rivière.

L'interdiction de conserver les grands saumons dans la pêche récréative actuellement en vigueur dans la région du Golfe du MPO et appliquée dans les deux RDP potentielles contribue le plus à limiter les pertes d'œufs totales, la majorité des œufs étant apportés par les grands saumons. À moins que les taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau ne soient considérablement plus élevés que ce qui est supposé, les pertes associées à la mortalité attribuable à cette activité ne représentent qu'un faible pourcentage, de 1 à 7 %, du potentiel total estimé de production d'œufs.

La caractéristique de la stratégie de pêche qui suscite le plus grand débat concerne la question de savoir si une pêche ciblée du saumon lorsque l'abondance se trouve dans la zone critique constitue une mesure de gestion qui favorise la croissance du stock, maintient les prises au niveau le plus bas possible et ne fait preuve d'aucune tolérance envers un déclin évitable. Les pertes estimées dans la zone critique résultant d'une pêche récréative ciblée avec remise à l'eau des captures sont de l'ordre de 1 % à 7 % et dépendent des hypothèses formulées concernant les taux d'exploitation (qui sont les mêmes à tous les niveaux d'abondance) et des taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau (y compris des taux aussi élevés que 25 % pour les prises d'été). Si le maintien d'une pêche ciblée du saumon lorsque l'abondance se trouve dans la zone critique réduit effectivement le risque pour la conservation de la population de saumon en améliorant la survie (à divers stades de vie) grâce à la participation à l'intendance et à la réduction des prises illégales au-delà de ce qui est perdu en raison de la pêche ciblée, alors cette activité pourrait être considérée comme acceptable dans le cadre de l'AP (figure 11).

INCERTITUDES

Les RDP potentielles définissent les mesures de gestion de contrôle d'entrées (pour réguler l'effort) qui s'appliqueraient à différents niveaux d'abondance. Les renseignements permettant de convertir les mesures de gestion en taux d'exploitation et en pertes sont rares ou inexistants. D'après les informations disponibles, les taux d'exploitation sont faiblement ou ne sont pas associés aux jours d'effort de pêche ou aux ventes de permis, et ne varient pas de façon linéaire avec les limites de conservation saisonnière pour les petits saumons. Mais les données propres à la rivière Miramichi sont rares et désuètes. En l'absence de données informatives, des hypothèses issues de périodes historiques avec des taux d'effort et d'exploitation sont utilisées pour convertir les mesures de gestion en taux d'exploitation, ce qui a peu de chances d'être approprié au fur et à mesure que l'abondance décline et que l'intérêt pour la pêche récréative diminue.

Les RDP potentielles ne prennent pas en compte la conservation des grands saumons et lorsque l'abondance est inférieure à 120 %, la pêche avec remise à l'eau de tous les saumons atlantiques est obligatoire. La pratique de la pêche avec remise à l'eau dans les activités de pêche récréative entraîne une certaine mortalité, et un grand nombre d'études sont sans équivoque sur le fait que la mortalité après remise à l'eau augmente avec la température de l'eau au moment de la capture. L'évaluation du saumon atlantique de la rivière Miramichi suppose un taux de mortalité de 3 % pour la pêche avec remise à l'eau appliqué aux prises totales de saumon de la saison. Les valeurs plus élevées des taux de mortalité après la pêche avec remise à l'eau figurant dans ce document (3 % en saison; 16 % en été et 3 % en automne; 25 % en été et 4 % en automne) sont tirées de la documentation publiée. Historiquement, les prises de l'été ont été plus élevées que celles de l'automne, en grande partie à cause de la période plus courte et des fermetures de sections de la rivière en automne. La valeur supposée de la mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau affecte l'évaluation de la performance de la RDP candidat, et en particulier, la détermination de la position des points de contrôle opérationnels (p. ex. aucune conservation des petits saumons lorsque l'abondance est inférieure à 120 % de la RDP) est suffisante pour empêcher un déclin de l'abondance en dessous de la RDP attribuable à la pêche. Les prédictions relatives au changement climatique prévoient des températures plus élevées dans les rivières en été et au début de l'automne, ce qui pourrait entraîner un plus grand nombre de jours où les poissons sont exposés à des taux de mortalité après remise à l'eau plus élevés que prévu.

La performance des RDP potentielles a été évaluée par rapport aux incertitudes de l'évaluation de l'abondance. Une prédiction parfaite, la médiane de l'abondance évaluée et des caractéristiques biologiques du saumon propres à l'année de prédiction, a été utilisée, ce qui sous-estime gravement les risques de la mise en œuvre des RDP potentielles pour la population de saumon.

Depuis 1997, aucune méthode systématique n'a été utilisée pour estimer les prises et l'effort de la pêche récréative du saumon atlantique au Nouveau-Brunswick. La seule source fiable de données sur la pêche à la ligne provient des rapports sur les eaux de la Couronne réservées, pour lesquels le taux de conformité des rapports n'atteint pas 100 %. La mise en œuvre des RDP potentielles et l'audit de leurs performances sont limités par l'absence de telles données.

Il n'existe essentiellement aucune donnée sur l'ampleur du braconnage et des prises illégales dans les rivières, bien que la Direction de la gestion des écosystèmes et des pêches du MPO ait estimé que plusieurs milliers de saumons par an étaient perdus en raison d'activités illégales dans la région du Golfe. Des groupes de pêcheurs à la ligne ont déclaré qu'une pêche ciblée du saumon, même avec remise à l'eau, peut réduire le risque pour la conservation, car la présence de pêcheurs à la ligne sur la rivière réduira la quantité d'activités illégales. Les preuves de

l'avantage du maintien d'une pêche ciblée par rapport au risque d'activités illégales ne sont pas claires.

CONCLUSIONS ET PROCHAINES ÉTAPES

Les RDP potentielles pour la pêche récréative du saumon atlantique élaborées par la Direction de la gestion des pêches du MPO ont pour but de prendre en considération l'état du stock de saumon atlantique dans le cadre de l'AP après les captures de saumon par les peuples autochtones. En ce sens, les RDP potentielles ne sont pas entièrement conformes à la politique de l'AP, qui s'applique à toute ressource exploitée dans le cadre des pêches commerciales, récréatives et de subsistance, et que le taux d'exploitation concerne toutes les pertes associées à la pêche. Cependant, la Direction de la gestion des pêches du MPO a traité les pêches des peuples autochtones et les pêches récréatives comme des pêches séquentielles. Une fois que le droit de premier accès aux ressources naturelles, après conservation, reconnu par la Constitution aux peuples autochtones est respecté, les règles de décision de la Direction de la gestion des pêches du MPO s'appliqueront à l'abondance restante.

Les RDP potentielles élaborées par la Direction de la gestion des pêches du MPO consistent en des variations de mesures de gestion qui ont toujours été utilisées dans les pêches récréatives au Nouveau-Brunswick et qui peuvent être modifiées par une ordonnance modificative plutôt que par des changements au règlement. L'ordonnance modificative est un outil très efficace pour modifier les mesures de gestion d'une année à l'autre et d'une saison à l'autre, grâce à des options telles que les limites de conservation saisonnières, les limites de conservation quotidiennes, les limites de pêche avec remise à l'eau quotidiennes, les dates d'ouverture et de fermeture de la saison, les fermetures saisonnières par heure et par zone de la rivière, et le type d'engin (p. ex. pêche à la mouche uniquement). Seules les limites de conservation du petit saumon basées sur le nombre d'étiquettes émises par permis provincial ont été incluses dans les RDP potentielles. Les quotas saisonniers par rivière, tels que la fixation d'une limite de prise pour les petits saumons, n'ont pas été inclus. Il aurait été plus facile de convertir les limites de captures totales propres aux rivières en taux d'exploitation pour l'évaluation des RDP.

Les règles de décision sont décrites comme étant à risque, les activités de pêche pouvant être ouvertes au début de la saison, à la mi-mai, si l'abondance prévue est égale ou supérieure à 15 % ou à 25 % du PRL, et ne pouvant être ajustées en cours de saison que si les prédictions révisées montrent que l'abondance est inférieure à 50 % (ou moins dans certains cas). Une stratégie plus prudente consisterait à ne pas ouvrir la pêche à moins que l'abondance prévue ne soit supérieure au PRL, et à attendre une mise à jour en cours de saison pour déterminer si des possibilités de pêche ciblée pourraient être offertes à l'automne en raison d'une prévision plus optimiste. Pour les règles potentielles décrites, l'effet de la mise à jour en cours de saison réduirait au mieux les pertes globales pour l'année, mais la majorité des pertes auraient déjà eu lieu, en raison de la prédominance des prises de la saison estivale dans la pêche récréative de la rivière Miramichi.

D'après les caractéristiques biologiques de la population de saumon anadrome et les caractéristiques de la pêche récréative propres aux bras nord-ouest et sud-ouest de la Miramichi, la même RDP candidate donne lieu à des profils d'exploitation différents, les taux d'exploitation étant plus élevés dans le bras nord-ouest de la Miramichi que dans le bras sud-ouest. Cela sous-entend qu'une RDP générale du type proposé par la Direction de la gestion des pêches du MPO ne donnera pas les mêmes résultats pour différentes rivières. Une évaluation de la performance de la RDP sera nécessaire pour chaque rivière en utilisant les caractéristiques biologiques et de pêche récréative propres à la rivière.

Les RDP potentielles comportent plusieurs éléments conformes à la politique et aux orientations de l'AP en matière de stratégies de pêche. Il s'agit notamment de mesures de gestion qui varient à l'intérieur de trois zones d'état (critique, de prudence, saine), d'un taux d'exploitation dans la zone saine qui est sensiblement inférieur au taux d'exploitation de référence (en raison principalement de l'interdiction de conserver les grands saumons qui contribuent à la majorité des œufs), et de pertes prévues dues à la pêche qui diminuent à mesure que l'abondance du stock diminue. Parmi les autres caractéristiques des règles figurent des points de contrôle opérationnels visant à réduire le risque de dépassement du PRL et l'utilisation de protocoles d'eaux chaudes pour réduire les taux de mortalité excessifs après la remise à l'eau dans des conditions d'eaux chaudes et de basses eaux.

D'autres éléments des RDP potentielles peuvent ne pas être conformes à la politique de l'AP, sous réserve d'interprétation. Les taux d'exploitation convertis pour les règles de décision sont caractérisés par un profil en gradins plutôt que par un profil constamment décroissant lorsque l'abondance diminue dans la zone de prudence. Il en résulte que le niveau de prélèvement de référence attendu se produit au début de la zone de prudence et ne change pas à mesure que l'abondance augmente dans la zone saine.

Un des principaux éléments est l'interprétation des énoncés de la politique de l'AP (MPO 2009) et des directives subséquentes dans les dispositions relatives au rétablissement des stocks (MPO 2019b) et les avis scientifiques (MPO 2021a, b) selon lesquels, lorsque l'abondance se trouve dans la zone critique, les prises doivent être maintenues au niveau le plus bas possible et aucune tolérance n'est accordée pour un déclin évitable. Les deux règles proposées autoriseraient une pêche récréative ciblée avec remise à l'eau lorsque l'abondance se situe dans la zone critique. Bien que les pertes attribuables à une pêche avec remise à l'eau puissent potentiellement représenter un faible pourcentage du total des œufs, soit de 1 % à 7 % selon les hypothèses de mortalité après remise à l'eau, toute perte due à la pêche ciblée dans la zone critique pourrait être interprétée comme non conforme à la politique du plus bas niveau possible et du déclin évitable.

La fermeture de la pêche ciblée du saumon n'interviendrait que lorsque l'abondance avant la pêche devrait être égale ou inférieure à 15 % ou 25 % du PRL, ce qui soulève la question de savoir ce que représente réellement le PRL défini pour le saumon atlantique. MPO (2009, 2015, 2018) définit très clairement le PRL, qui représente l'état en deçà duquel le stock subit des dommages graves pouvant avoir des répercussions pour l'écosystème et pour des espèces connexes, ainsi qu'une diminution à long terme des possibilités de pêche. Le PRL pour les rivières de la région du Golfe du MPO a été défini comme les œufs de reproducteurs qui permettraient d'obtenir plus de 75 % de probabilité d'obtenir la moitié de la production maximale potentielle de saumoneaux d'eau douce. Il a été conçu comme un point de référence pour conserver le potentiel biologique de l'espèce et nous sommes dans l'incapacité d'articuler une position qui défendrait l'utilisation d'une valeur inférieure à 100 % du PRL défini comme conforme aux politiques.

Certains soutiennent que la fermeture de la pêche récréative ciblée du saumon entraînera des pertes plus importantes et un risque accru pour la conservation du saumon atlantique que si la pêche reste ouverte. Si, en autorisant une pêche récréative ciblée du saumon, la communauté et les pêcheurs à la ligne s'engagent durablement dans des programmes d'intendance qui, par exemple, protègent et restaurent l'habitat, l'augmentation de la productivité et de la survie des stades biologiques en eau douce résultant de cette participation à l'intendance peut compenser certaines des pertes de la pêche récréative ciblée. Comme le précisent les notes de bas de page de la règle 2, la présence de pêcheurs sur la rivière dissuade les activités de pêche illégale. Si la mortalité totale résultant de la combinaison de la pêche ciblée du saumon et de la pêche illégale est inférieure à la mortalité attribuable à la pêche illégale lorsque la pêche ciblée

est fermée, le risque pour la conservation du saumon à faible abondance peut être réduit. La figure 11 illustre un exemple des courbes d'utilité des avantages et des risques pour la conservation et de la fonction de valeur nette lorsqu'elles sont combinées. Les courbes d'utilité présentées dans la figure 11 sont hypothétiques et ne sont pas basées sur un modèle qui quantifie les éléments; toutefois, plusieurs aspects de ces courbes méritent d'être soulignés :

- Le risque pour la conservation du saumon augmente de façon exponentielle lorsque l'abondance de la population diminue en dessous du PRL. Les petites populations et les populations en déclin sont vulnérables aux variations stochastiques des survies entre les stades, à l'anticompensation et aux effets d'Allee sur les petites populations (dans les grandes rivières, les saumons peuvent se disperser et ne pas trouver un nombre suffisant d'occasions de s'accoupler), à la dépression de consanguinité en cas de très faible abondance.
- Les avantages du maintien d'une pêche ciblée du saumon peuvent augmenter avec le déclin de l'abondance du saumon, mais il est peu probable que les taux de survie des stades biologiques augmentent de façon exponentielle et suffisante pour compenser le risque de conservation associé aux faibles effectifs de la population.

La mise en œuvre des RDP potentielles nécessite une prévision de l'abondance attendue avant la pêche. Dans le cadre de l'évaluation limitée de la performance des RDP potentielles réalisée dans le présent rapport, un modèle de prévision quasi parfait a été utilisé et seules les incertitudes liées à l'évaluation de l'abondance ont été prises en compte lors de l'évaluation de la performance des mesures de gestion, y compris les points de contrôle opérationnels visant à empêcher un dépassement du PRL ou d'autres conditions définies comme non conformes à la politique de l'AP. Une évaluation plus complète des RDP potentielles sera nécessaire avant que les règles puissent être mises en œuvre. Elle devra prendre en compte les biais et les incertitudes des modèles de prévision candidats, des modèles en cours de saison et de tout renseignement plus complet qui permettraient de connaître les taux d'exploitation prévus pour les différents contrôles des efforts des mesures de gestion. Il peut être nécessaire d'ajuster les RDP potentielles, notamment en modifiant les points de contrôle opérationnels, si les taux d'exploitation prévus entraînent des dépassements du PRL ou des baisses sous le PRL qui dépassent les seuils de probabilité définis.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Bourgeois, C.E., and Veinott, G. 2012. [Review of the retained catch of Atlantic salmon as a result of the introduction of the River Classification System in the 1996 IFMP for insular Newfoundland \(SFA's 3-14A\)](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/139. iv + 10 p.
- Breau, C., 2013. [Knowledge of fish physiology used to set water temperature thresholds for inseason closures of Atlantic salmon \(*Salmo salar*\) recreational fisheries](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/163. iii + 24 p.
- Breau, C., and Chaput, G. 2012. [Analysis of catch options for aboriginal and recreational fisheries for Atlantic salmon from the Margaree River \(Nova Scotia\) for 2012](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/093. iv + 49p.
- Caissie, D., Breau, C., Hayward, J., and Cameron, P. 2013. [Water temperature characteristics within the Miramichi and Restigouche rivers](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/165. vi + 31 p.

-
- Chaput, G., Dauphin, G., April, J., Avlijas, S. et Breau, C. 2023. [Définition du point de référence supérieur du stock, du point de référence cible et du niveau de prélèvement de référence pour le saumon atlantique \(*Salmo salar*\) de la région du Golfe du MPO](#). Secr. can. des avis sci. du MPO, Doc. de rech. 2023/006. ix + 143 p.
- Coté, D. 2005. Using stewardship, long term monitoring and adaptive management to restore the Atlantic salmon population of the Northwest River. Tech. Rep. Eco. Sci. 43: 41pp.
- Coté, D., Van Leeuwen, T.E., Bath, A.J., Gonzales, E.K., and Cote, A.L. 2021. Social–ecological management results in sustained recovery of an imperiled salmon population. Restoration Ecology 29(5), doi: 10.1111/rec.13401.
- Courtenay, S.C., Landry, G., Madden, A., and Pickard, R. 1991. [Status of Atlantic Salmon in the Restigouche River in 1990](#). DFO Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. Res. Doc. 91/13.
- Keefe, D., Young, M., Van Leeuwen, T.E., and Adams, B. 2021. [Long-term survival of Atlantic salmon following hook and release: Considerations for anglers, scientists and resource managers](#).
- Keefe, D., Young, M., Van Leeuwen, T.E., and Adams, B. 2022. Long-term survival of Atlantic salmon following catch and release: Considerations for anglers, scientists and resource managers. Fish. Manag. Ecol. 2022;00:1–12. DOI: 10.1111/fme.12533.
- Locke, A. and Mowbray, F. 1996. [Status of Atlantic salmon in the Nepisiquit River, New Brunswick, 1995](#). DFO Atl. Fish. Res. Doc. 96/129. i + 46 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2016. Plan de gestion du saumon atlantique 2016-2026, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique, Québec, 40 p.
- Moore, D.S., B. Dubee, B. Hooper, and M. Biron. 1995. [Angling catch and effort for the Miramichi River from 1969 to 1994](#). DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 95/4.
- Mowbray, F., and Locke, A. 1999. [The effect of water temperature on angling catch of Atlantic Salmon in the Upsalquitch River](#). DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 99/56, 17 pp.
- MPO. 1999. [Stocks de saumon atlantique des provinces Maritimes, Vue d'ensemble pour 1998](#). MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks D3-14(1999).
- MPO. 2004. [Évaluation des dommages acceptables au saumon atlantique de l'arrière-baie de Fundy](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des stocks 2004/030.
- MPO. 2006. [Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution](#). Secr. Can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/023.
- MPO. 2009. [Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution](#). (Date modifié: 2009-03-23).
- MPO. 2010. [Programme de rétablissement du saumon atlantique \(*Salmo salar*\), populations de l'intérieur de la baie de Fundy \[version finale\]](#). Coll. « Programmes de rétablissement en vertu de la Loi sur les espèces en péril ». Pêches et Océans Canada, Ottawa. xiii + 67 pp. + annexes.
- MPO. 2012. [Seuils de température permettant de définir les stratégies de gestion pour la pêche du saumon atlantique \(*Salmo salar*\) dans des conditions environnementales difficiles](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/019.
-

-
- MPO. 2014. [Évaluation de règles de décision pour la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent pour leur conformité au cadre de l'approche de précaution](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2014/007.
- MPO. 2015. [Élaboration de points de référence pour le saumon de l'Atlantique \(*Salmo salar*\) conformes à l'approche de précaution](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/058.
- MPO. 2016. [Compte rendu de l'examen national par les pairs sur l'Élaboration des directives techniques pour la prestation d'un avis scientifique portant sur les divers éléments du cadre de l'approche de précaution de Pêches et Océans Canada; du 28 février au 1er mars 2012](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2015/005.
- MPO. 2018. [Points de Référence Limite pour les rivières à saumon atlantique dans la Région du Golfe du MPO](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/015.
- MPO. 2019a. [Mise à jour jusqu'en 2018 des indicateurs des adultes du saumon Atlantique de la rivière Miramichi \(N.-B.\), zone de pêche du saumon 16 de la Région du Golfe du MPO](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2019/009.
- MPO. 2019b. [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](#). (Date modified: 2022-06-07).
- MPO. 2020a. [Mise à jour en 2019 des indicateurs pour le saumon atlantique \(*Salmo salar*\) dans les zones de pêche du saumon 15 à 18 de la région du Golfe du MPO](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/028.
- MPO. 2020b. [Plans de gestion intégrée des pêches - Saumon de l'Atlantique - Région de Terre-Neuve et du Labrador](#). Date modified: 2020-11-03.
- MPO. 2021a. [Avis scientifique sur les stratégies de pêche fondées sur l'approche de précaution aux termes des dispositions relatives aux stocks de poissons](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2021/004.
- MPO. 2021b. [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.
- MPO. 2022. [Définition des points de référence de l'approche de précaution pour le saumon atlantique, région du Golfe du MPO](#). Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2022/027.
- Randall, R.G., Chadwick, E.M.P., and Schofield, E.J. 1986. [Status of Atlantic salmon in the Miramichi River, 1985](#). CAFSAC Research Document 86/2.
- Randall, R.G. 1990. [Effect of the 1984-1988 management plan on harvest and spawning levels of Atlantic Salmon in the Restigouche and Miramichi rivers, New Brunswick](#). DFO Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. Res. Doc. 90/45.
- Van Leeuwen, T.E., Dempson, J.B., Burke, C.M., Kelly, N.I., Robertson, M.J., Lennox, R.J., Havn, T.B., Svenning, M-A., Hinks, R., Guzzo, M.M., Thorstad, E.B., Purchase, C.F., and Bates, A.E. 2020a. [Influence de la température de l'eau sur la mortalité du saumon de l'Atlantique remis à l'eau après avoir été pêché à la ligne](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/029. vi + 58 p.

Van Leeuwen, T.E., Dempson, J. B., Burke, C. M., Kelly, N. I., Robertson, M. J., Lennox, R. J., Havn, T. B., Svenning, M.-A., Hinks, R., Guzzo, M. M., Thorstad, E. B., Purchase, C. F., and Bates, A. E. 2020b. Mortality of Atlantic salmon after catch and release angling: Assessment of a recreational Atlantic salmon fishery in a changing climate. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 77: 1518-1528.

Van Leeuwen, T.E., Brian Dempson, J.B., Cote, D., Kelly, N.I., and Bates, A.E. 2021. Catchability of Atlantic salmon at high water temperatures: Implications for river closure temperature thresholds to catch and release angling. *Fish. Manag. Ecol.*, 28: 147-157.

TABLEAUX

Tableau 1. Résumé des mesures de gestion d'avant la saison pour les catégories d'état dans les règles de décision sur les prises par rapport au pourcentage du PRL représenté par les œufs des saumons en montaison pour les règles de décision sur les prises (RDP) 1 et 2. Le texte en gras met en évidence les changements dans la mesure de gestion par rapport à la catégorie d'état précédente.

RDP	Catégorie d'état	État avant la pêche (œufs par rapport au PRL; PRS)	Mesure de gestion
1	1	< 10 % du PRL	aucune pêche récréative ciblée du saumon
	2	>= 10 % et <= 25 % du PRL	pêche du saumon noir du 15 avril au 15 mai, pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 2 poissons par jour fermeture de la pêche ciblée du saumon en montaison le 15 mai en attendant une révision en cours de saison
	3	> 25 % et <= 75 % du PRL	pêche du saumon noir du 15 avril au 15 mai, pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 5 poissons par jour pêche ciblée du saumon en montaison du 15 mai au 15 octobre pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 2 poissons par jour, uniquement pour les petits et les gros poissons
	4	> 75 % et <= 120 % du PRL	pêche du saumon noir du 15 avril au 15 mai, pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 10 poissons par jour pêche ciblée du saumon en montaison du 15 mai au 15 octobre pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 4 poissons par jour , uniquement pour les petits et les gros poissons
	5	<= 120 % du PRL au PRS	pêche du saumon noir du 15 avril au 15 mai, pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 10 poissons par jour, conservation des petits saumons (noirs ou en montaison) : allocation totale d'étiquettes, nombre et mécanisme à déterminer saumon en montaison ciblé du 15 mai au 15 octobre pêche avec remise à l'eau uniquement de grands saumons pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 4 poissons par jour, toutes tailles confondues Hypothèse : prises conservées de petits = prises, prises remises à l'eau de petits = 0
	6	> PRS	pêche du saumon noir du 15 avril au 15 mai, pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 25 poissons par jour, conservation des petits saumons (noirs ou en montaison) : allocation totale d'étiquettes, nombre et mécanisme à déterminer saumon en montaison ciblé du 15 mai au 15 octobre pêche avec remise à l'eau uniquement de grands saumons pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 4 poissons par jour, toutes tailles confondues Hypothèse : prises conservées de petits = prises, prises remises à l'eau de petits = 0
2	1	< 15 % du PRL	aucune pêche récréative ciblée du saumon

RDP	Catégorie d'état	État avant la pêche (œufs par rapport au PRL; PRS)	Mesure de gestion
	2	>= 15 % et <= 50 % du PRL	pêche du saumon noir du 15 avril au 15 mai, pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 5 poissons par jour pêche ciblée du saumon en montaison du 15 mai au 15 octobre pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 2 poissons par jour, uniquement pour les petits et les gros poissons
	3	> 50 % et <= 120 % du PRL	pêche du saumon noir du 15 avril au 15 mai, pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 10 poissons par jour pêche ciblée du saumon en montaison du 15 mai au 15 octobre pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 4 poissons par jour , uniquement pour les petits et les gros poissons
	4	> 120 % et <= 180 % du PRL	conservation de petits saumons (noir ou en montaison) : 1 petite étiquette de saumon par permis pêche du saumon noir du 15 avril au 15 mai, pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 10 poissons par jour, saumon en montaison ciblé du 15 mai au 15 octobre pêche avec remise à l'eau uniquement de grands saumons pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 4 poissons par jour, toutes tailles confondues Hypothèse : prises conservées de petits = prises * 0,75, prises libérées de petits = prises * 0,25
	5	> 180 % du PRL au PRS	conservation de petits saumons (noirs ou en montaison) : 4 petites étiquettes de saumon par permis pêche du saumon noir du 15 avril au 15 mai, pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 10 poissons par jour saumon en montaison ciblé du 15 mai au 15 octobre pêche avec remise à l'eau uniquement de grands saumons pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 4 poissons par jour, toutes tailles confondues Hypothèse : prises conservées de petits = prises, prises remises à l'eau de petits = 0
	6	> PRS	conservation de petits saumons (noirs ou en montaison) : 8 étiquettes à petit saumon par permis (nombre d'étiquettes à déterminer) pêche du saumon noir du 15 avril au 15 mai, pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 10 poissons par jour saumon en montaison ciblé du 15 mai au 15 octobre pêche avec remise à l'eau uniquement de grands saumons pêche avec remise à l'eau d'un maximum de 4 poissons par jour, toutes tailles confondues Hypothèse : prises conservées de petits = prises, prises remises à l'eau de petits = 0

Tableau 2. Caractéristiques de la pêche à la ligne du saumon atlantique par rivière, groupe de taille et saison utilisées dans le modèle de simulation de performance des règles de décision. Les caractéristiques moyennes concernant la proportion des saumons en montaison, les œufs par poisson et la proportion d'œufs proviennent du MPO (2018).

Caractéristique	Précisions	Bras nord-ouest, Miramichi	Bras sud-ouest, Miramichi
Proportion de saumons en montaison	petit saumon	0,66	0,55
	grand saumon	0,34	0,45
Œufs par poisson	petit saumon	867	402
	grand saumon	6016	6081
Proportion des œufs	petit saumon	0,22	0,07
	grand saumon	0,78	0,93
Taux d'exploitation (saison entière)	petit saumon	0,423	0,361
	grand saumon	0,283	0,392
Proportion de prises en fin de saison	petit	0,124	0,337
	grand	0,179	0,397
Mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau de 3 % toute l'année	début de saison	0,04	0,05
	fin de saison	0,01	0,01
	toute la saison	0,0363 (petit) 0,0346 (grand)	0,0362 (petit) 0,0341 (grand)
Mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau de 16 % en été et de 3 % en automne	début de saison	0,16	0,16
	fin de saison	0,03	0,03
	toute la saison	0,144 (petit) 0,137 (grand)	0,116 (petit) 0,108 (grand)
Mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau de 25 % en été et de 4 % en automne	début de saison	0,25	0,25
	fin de saison	0,04	0,04
	toute la saison	0,179 (petit) 0,167 (grand)	0,224 (petit) 0,212 (grand)

Tableau 3. Résumé des renseignements sur les effets des mesures de gestion (changements dans les limites de conservation annuelles; imposition de la pêche avec remise à l'eau obligatoire) dans les pêches récréatives du saumon atlantique sur les ventes de permis, l'effort de pêche, la proportion de petits saumons remis à l'eau et le taux d'exploitation dans les rivières du Nouveau-Brunswick (N.-B.) et de la Nouvelle-Écosse (N.-É.) de la région du Golfe du MPO de 1984 à 2019. NO = Bras nord-ouest de la rivière Miramichi, SO = Bras sud-ouest de la rivière Miramichi. Les limites quotidiennes de pêche avec remise à l'eau sont demeurées à 4 saumons par jour de 1984 à 2019.

Mesure de gestion	Province	Ventes de permis	Effort de pêche	Proportion de petits saumons remis à l'eau	Taux d'exploitation (TE)
Réduction de la limite de conservation des petits saumons	N.-B.	Stable de 1996 à 2014	Changement mineur dans l'effort (données disponibles : de 1984 à 1995 et 1997)	Inconnu	NO : exploitation stable des petits et grands par rapport à l'effort SO : taux d'exploitation stable des petits saumons, mais tendance à la baisse du taux d'exploitation des grands saumons par rapport à l'effort
	N.-B. (eaux de la Couronne réservées)	S.O.	L'effort a diminué en 2010, deux ans avant l'introduction de la limite de conservation journalière de 0.	Tendance à l'augmentation du nombre de petits saumons remis à l'eau avec la réduction des limites de conservation quotidiennes; la proportion de petits saumons remis à l'eau était de 100 % de 2012 à 2019 avec la pêche avec remise à l'eau uniquement.	Plus élevé ces dernières années (2005 et plus) pour les deux groupes de taille; Petit saumon : Le TE n'a pas augmenté de manière notable avec l'effort; Grand saumon : Le TE a augmenté de manière importante avec l'effort.
	N.-É.	Tendance décroissante dans le temps non liée à la limite de conservation	Tendance décroissante dans le temps non liée à la limite de conservation	Tendance décroissante dans le temps liée à la limite de conservation	Pour la rivière Margaree, le modèle d'évaluation utilise implicitement l'effort pour estimer le taux d'exploitation.
Introduction de la pêche avec remise à l'eau obligatoire pour tous les	N.-B.	Les ventes de permis ont diminué de près de la moitié en 2015.	S.O.	100 %	Inconnu

Mesure de gestion	Province	Ventes de permis	Effort de pêche	Proportion de petits saumons remis à l'eau	Taux d'exploitation (TE)
groupes de taille en 2015	N.-É.	Diminution initiale des ventes de permis (-9 % de 2014 à 2015) suivie d'une augmentation pour atteindre une moyenne de 2100 permis vendus par an de 2016 à 2019.	Une réduction de l'effort total estimé; L'effort estimé était inférieur à ce qui aurait été prévu sur la base des ventes de permis.	Augmentation pour atteindre 100 % ces dernières années	Inconnu

Tableau 4. Résumés des risques que les abondances estimées après la pêche soient inférieures au PRL avec une probabilité de plus de 5 % et de plus de 50 % selon la règle de décision sur les prises pour les bras nord-ouest (NO) et sud-ouest (SO) de la rivière Miramichi selon trois scénarios hypothétiques de taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau. Le résumé est compilé à partir des figures 12 à 14.

Taux de mortalité hypothétique lié à la pêche avec remise à l'eau	Condition	Nombre d'occurrences (de 1984 à 2019)			
		NO		SO	
		Règle 1	Règle 2	Règle 1	Règle 2
Faible (environ 3 %) (figure 12)	Prévision inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 5 %, avant le début de la pêche.	20	20	21	21
	Estimation inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 5 %, avant le début de la pêche.	8	5	0	0
	Prévision inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 50 %, avant le début de la pêche.	32	32	34	34
	Estimation inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 50 %, avant le début de la pêche.	0	0	0	0
Élevé (de 7 % à 33 %, été) (dev1 % à 3 %, automne) (figure 13)	Prévision inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 5 %, avant le début de la pêche.	20	20	21	21
	Estimation inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 5 %, avant le début de la pêche.	8	8	2	0
	Prévision inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 50 %, avant le début de la pêche.	32	32	34	34
	Estimation inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 50 %, avant le début de la pêche.	1	1	1	1
Le plus élevé (de 19 % à 32 %, été) (de 2 % à 4 %, automne) (figure 14)	Prévision inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 5 %, avant le début de la pêche.	20	20	21	21
	Estimation inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 5 %, avant le début de la pêche.	8	8	3	2
	Prévision inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 50 %, avant le début de la pêche.	32	32	34	34
	Estimation inférieure au PRL avec une probabilité inférieure ou égale à 50 %, avant le début de la pêche.	2	2	1	1

Tableau 5. Résumés des caractéristiques des stratégies de pêche et évaluation de la conformité des règles de décision sur les prises potentielles à la politique de l'AP (MPO 2009) et aux directives de rétablissement des stocks (MPO 2019b, 2021a, 2021b).

Caractéristique	Conformité à l'AP
Trois zones d'état sont définies	Conforme
Niveau de prélèvement de référence défini	Conforme
Le niveau de prélèvement de référence prévu dans la zone saine est inférieur au niveau de prélèvement de référence.	Conforme Estimé entre 4 % et 14 % selon les hypothèses de mortalités liées à la pêche avec remise à l'eau et aux rivières, par rapport à un niveau de prélèvement de référence de 60 % (proposé) pour toutes les activités de pêche (autochtones et récréatives).
Définition de points de contrôle opérationnels pour réduire le risque de dépassement du PRL	Conforme Conservation des petits saumons interdite lorsque l'abondance est supérieure à 120 % du PRL.
Autres mesures visant à réduire les pertes accidentelles liées à la pêche	Conforme Les protocoles d'eaux chaudes qui ferment l'accès aux bassins d'eau froide ou qui limitent la pêche à certaines heures de la journée visent à réduire la mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau, mais celle-ci n'est jamais entièrement fermée.
Les mesures de gestion permettent de réduire le taux de perte au fur et à mesure que l'abondance décline de la zone saine à la zone critique en passant par la zone de prudence.	Conformité partielle
	Conforme Déclin progressif dans la zone de prudence en raison du déclin de l'abondance.
	Non conforme Le taux de perte dans une grande partie de la zone de prudence est le même que dans la zone saine. Le niveau de prélèvement de référence prévu se situe dans la partie inférieure de la zone de prudence.
Les points de contrôle opérationnels réduisent-ils efficacement le risque de basculer en dessous du PRL compte tenu des incertitudes?	Non conforme Dépend des taux de mortalité hypothétiques liés à la pêche avec remise à l'eau. L'abondance après la pêche bascule en dessous du PRL avec une probabilité de plus de 5 % dans 8 des 20 événements, un dépassement du PRL dans 32 événements pour le bras sud-ouest de la rivière Miramichi.
	Assujetties à interprétation

Caractéristique	Conformité à l'AP
Dans la zone critique, les mesures doivent favoriser la croissance du stock, les prises doivent être maintenues au plus bas niveau possible et aucune tolérance n'est accordée au déclin évitable.	<p data-bbox="634 275 1442 331">Pêche ciblée fermée seulement si l'abondance est inférieure à 25 % du PRL (règle 1) ou inférieure à 15 % du PRL (règle 2).</p> <hr/> <p data-bbox="634 365 1419 443">On s'attend à ce que les pertes de la pêche ciblée dans la zone critique soient de 1 à 7 %, selon les hypothèses de mortalité liées à la pêche avec remise à l'eau.</p> <hr/> <p data-bbox="634 478 1406 611">Des pertes de cette quantité ne favorisent pas la croissance du stock, à moins que les pertes totales (pertes de la pêche ciblée du saumon plus pertes de la pêche illégale) soient beaucoup moins importantes que les pertes (dus aux activités illégales) en l'absence de la pêche ciblée avec remise à l'eau.</p>

FIGURES

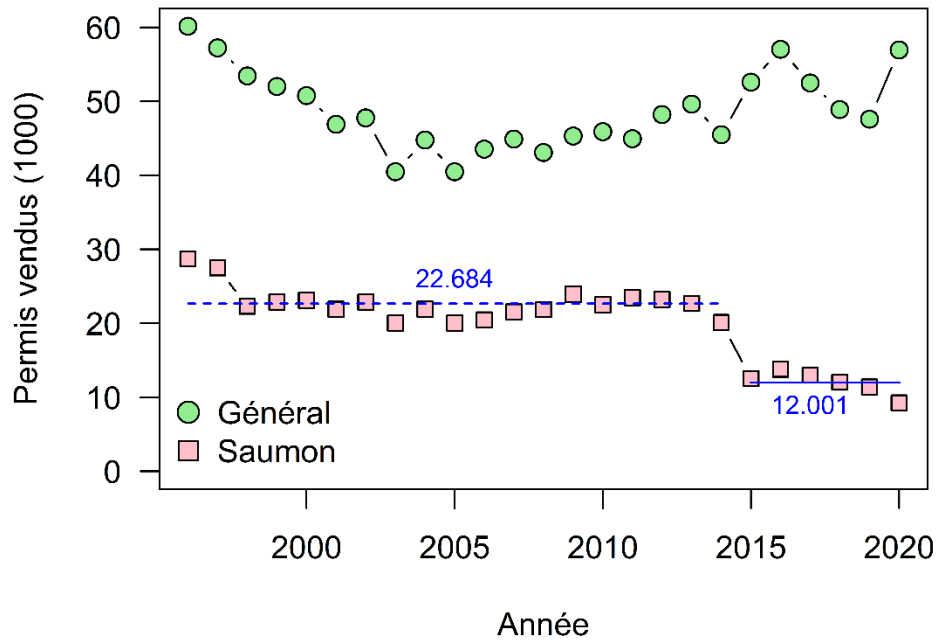


Figure 1. Ventes annuelles de permis de pêche récréative au Nouveau-Brunswick, de 1996 à 2020, par type de permis (général, saumon). Les lignes horizontales et l'annotation représentent le nombre moyen de ventes de permis de pêche au saumon pour la période où la conservation des petits saumons était autorisée (avant 2015) et celle où la pêche avec remise à l'eau de tous les saumons était obligatoire (2015-2020). Les données sur les ventes de permis ont été fournies par C. Connell (ministère des Ressources naturelles et du Développement de l'énergie du Nouveau-Brunswick).

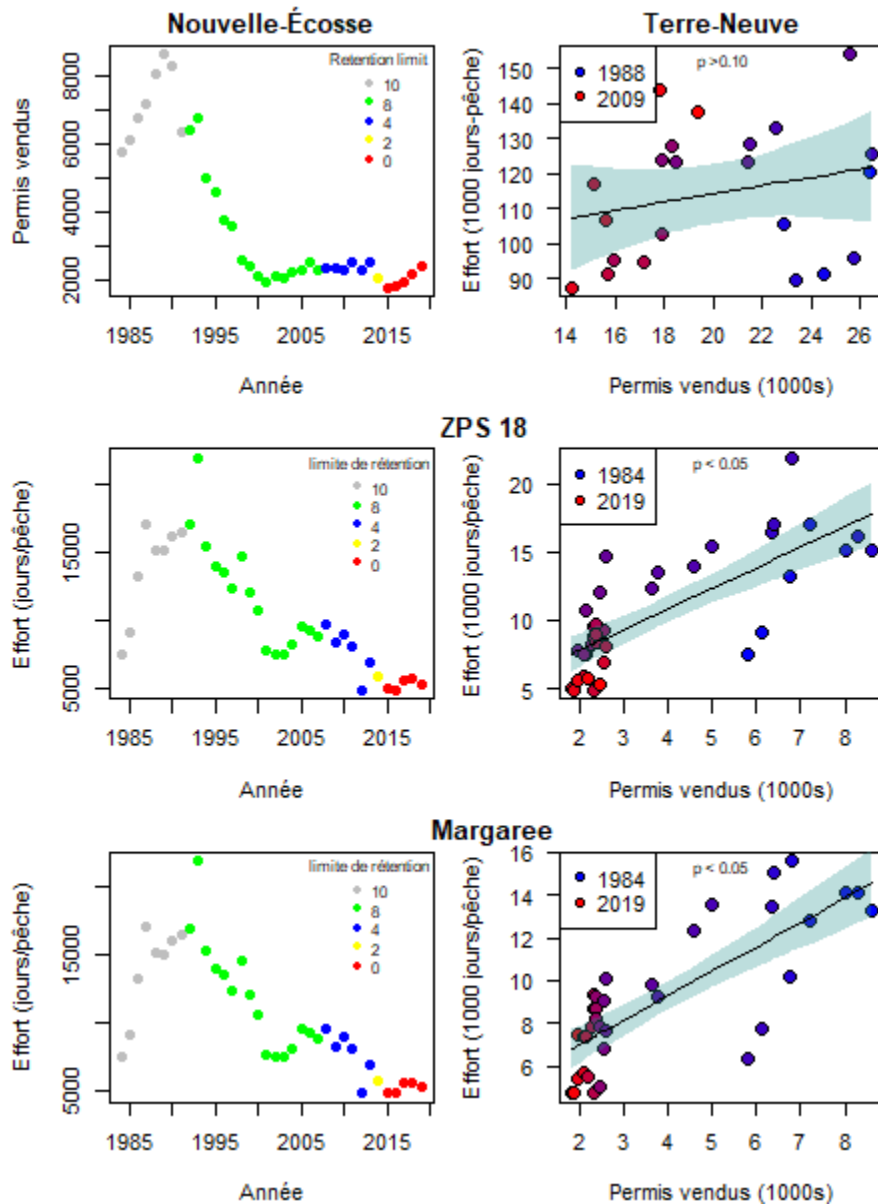


Figure 2. Permis de pêche récréative au saumon atlantique vendus en Nouvelle-Écosse avec symboles de couleur représentant les limites de conservation saisonnière des petits saumons, de 1984 à 2020 (graphique supérieur gauche), association entre le nombre annuel de permis de pêche récréative au saumon atlantique vendus et l'effort total estimé (jours/pêche) dans la province de Terre-Neuve (de 1988 à 2009; graphique supérieur droit), effort annuel estimé (jours/pêche; graphiques de gauche des rangées du milieu et du bas) et associations entre le nombre de permis délivrés et l'effort total estimé (graphiques de droite des rangées du milieu et du bas) dans la zone de pêche au saumon 18 de la Nouvelle-Écosse (rangée du milieu) et dans la rivière Margaree (rangée du bas) pour les années 1984 à 2019. La figure pour Terre-Neuve est tirée des données présentées dans le tableau 2 de Bourgeois et Veinott (2012). La ligne médiane prédite, les intervalles de confiance à 95 % de l'effort prédit (polygone ombré), et la valeur p de la régression linéaire sont présentés dans les graphiques de droite.

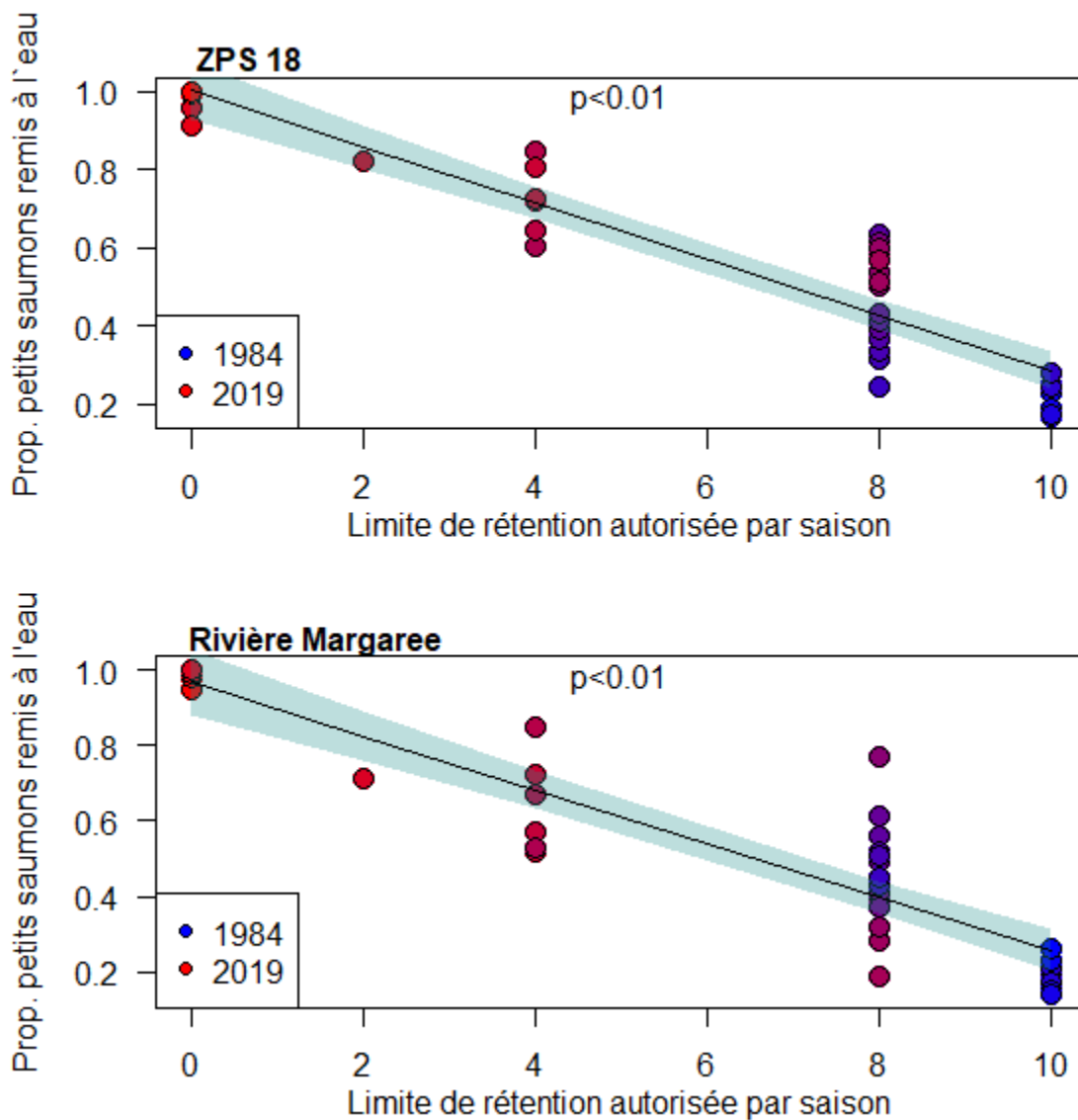


Figure 3. Proportion estimée de petits saumons remis à l'eau dans les pêches récréatives du saumon de l'Atlantique aux fins de la ZPS 18 (panneau supérieur) et du fleuve Margaree (panneau inférieur) obtenue à partir des rendements des talons de permis.

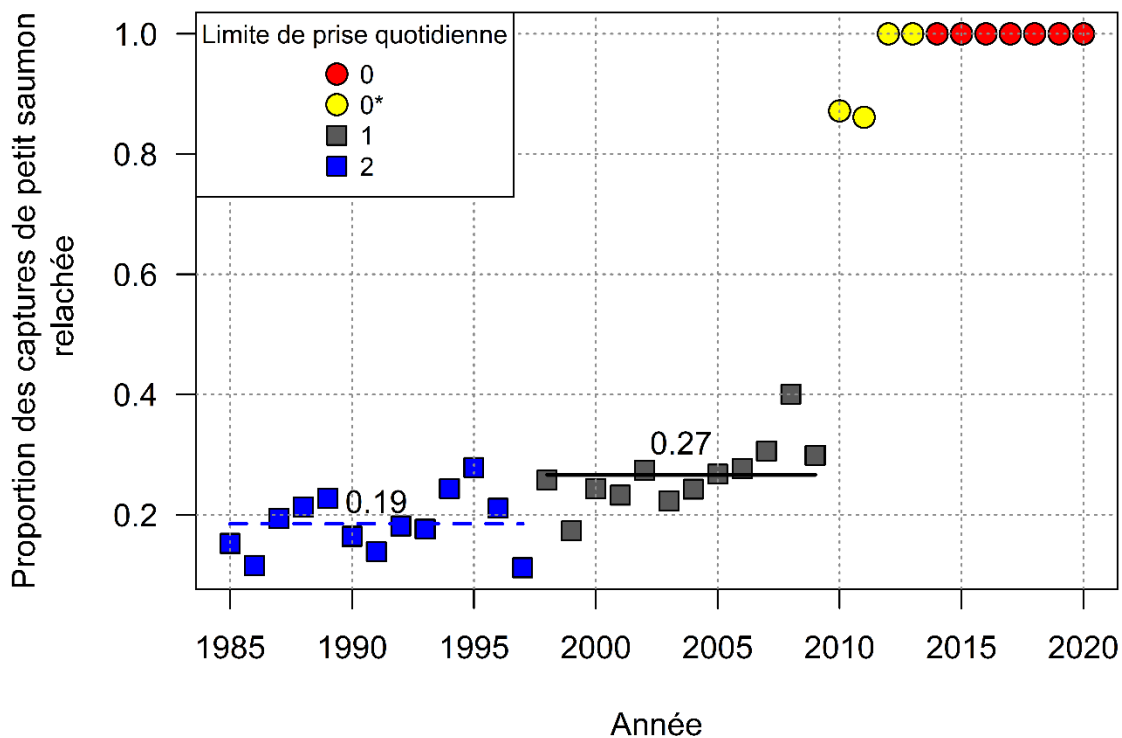


Figure 4. Proportion estimée des prises de petits saumons qui ont été remises à l'eau dans le cadre de la pêche récréative du saumon atlantique dans les eaux de la Couronne réservées de la rivière Miramichi (Nouveau-Brunswick). Les symboles se référant à « 0* » correspondent aux années où la conservation était initialement autorisée, mais où la remise à l'eau obligatoire a été introduite au début de la saison, généralement en juin. La proportion moyenne des remises à l'eau pour les deux périodes correspondant aux limites de conservation quotidienne d'un ou deux poissons est représentée par des lignes horizontales et des annotations dans le graphique. Les données ont été extraites des rapports sommaires annuels fournis par R. MacEachern, du ministère des Ressources naturelles et du Développement de l'énergie du Nouveau-Brunswick.

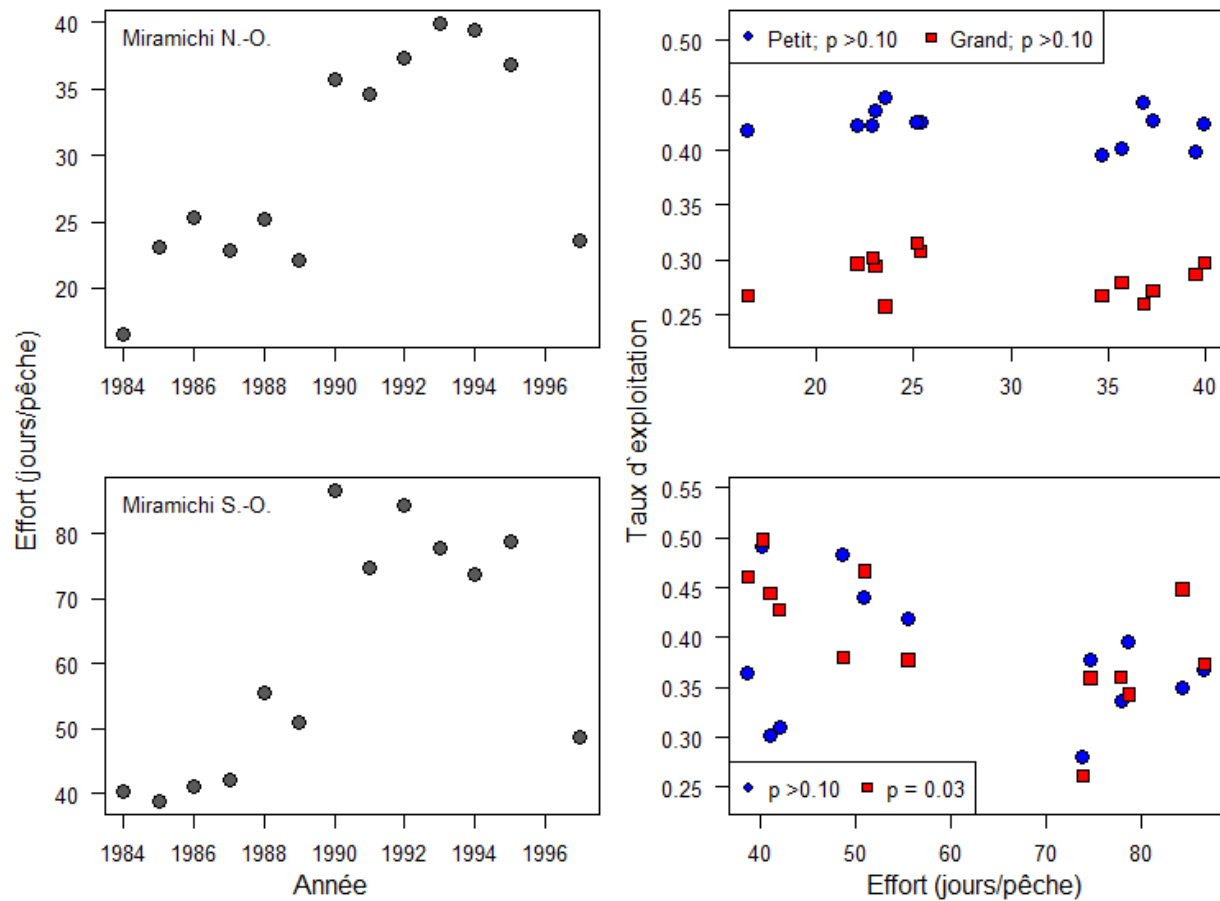


Figure 5. Série chronologique disponible de l'effort total estimé (1 000 jours/pêche; colonne de gauche) et association entre l'effort et le taux d'exploitation estimés des petits et des grands saumons (colonne de droite) pour le bras nord-ouest de la rivière Miramichi (rangée du haut) et le bras sud-ouest de la Miramichi (rangée du bas). Les valeurs p pour les petits saumons et les grands saumons d'une régression linéaire du taux d'exploitation sur l'effort sont présentées dans la légende des graphiques de la colonne de droite.

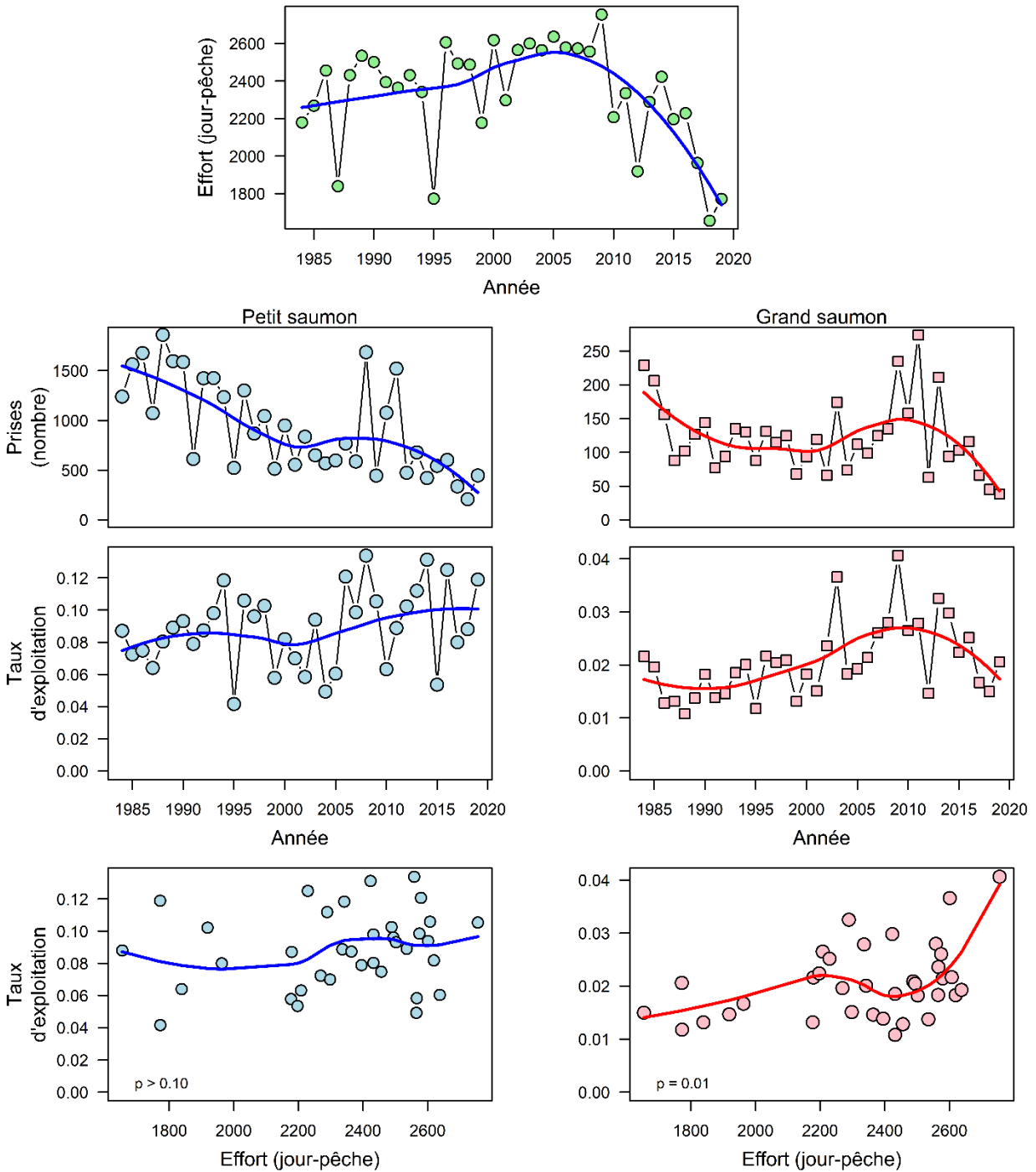


Figure 6. Séries chronologiques disponibles de l'effort total estimé (jours/pêche; rangée du haut), des prises (deuxième rangée), du taux d'exploitation (troisième rangée) et de l'association entre le taux d'exploitation et l'effort (rangée du bas) pour les petits saumons (colonne de gauche) et les grands saumons (colonne de droite) des eaux de la Couronne réservées du bras nord-ouest de la rivière Miramichi. Les valeurs p d'une régression linéaire du taux d'exploitation sur l'effort pour les petits saumons et les grands saumons sont présentées dans les graphiques de la rangée du bas. La ligne lissée dans chaque graphique correspond à une régression de LOESS avec un intervalle de 0,8.

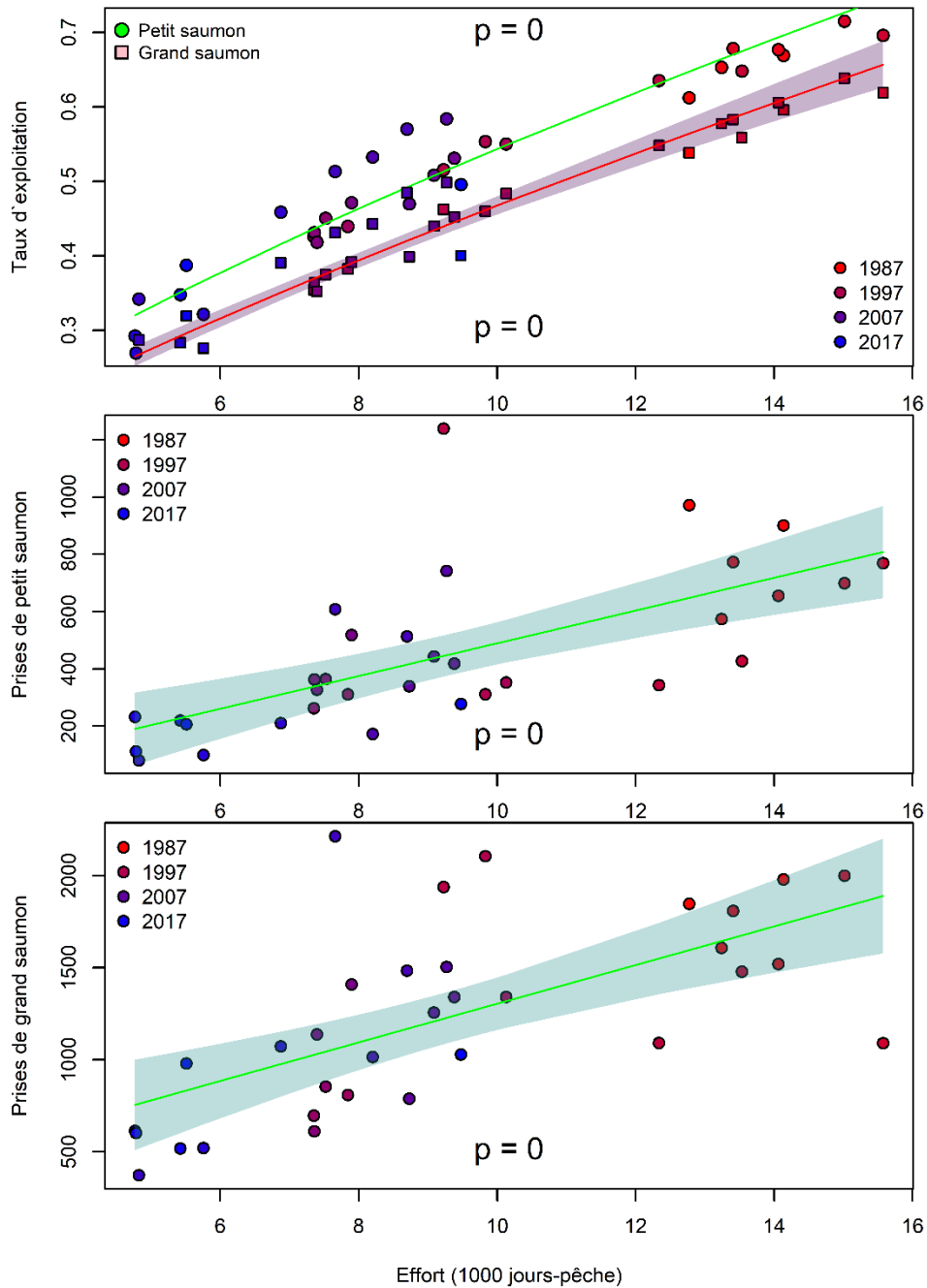


Figure 7. Association entre le taux d'exploitation annuel (prises/saumons en montaison) des petits et des grands saumons, calculé à partir du modèle, et l'effort annuel estimé de la pêche récréative du saumon atlantique dans la rivière Margaree, de 1987 à 2019 (graphique supérieur) et associations entre les prises de petits saumons (graphique central) et les prises de grands saumons (graphique inférieur) et l'effort.

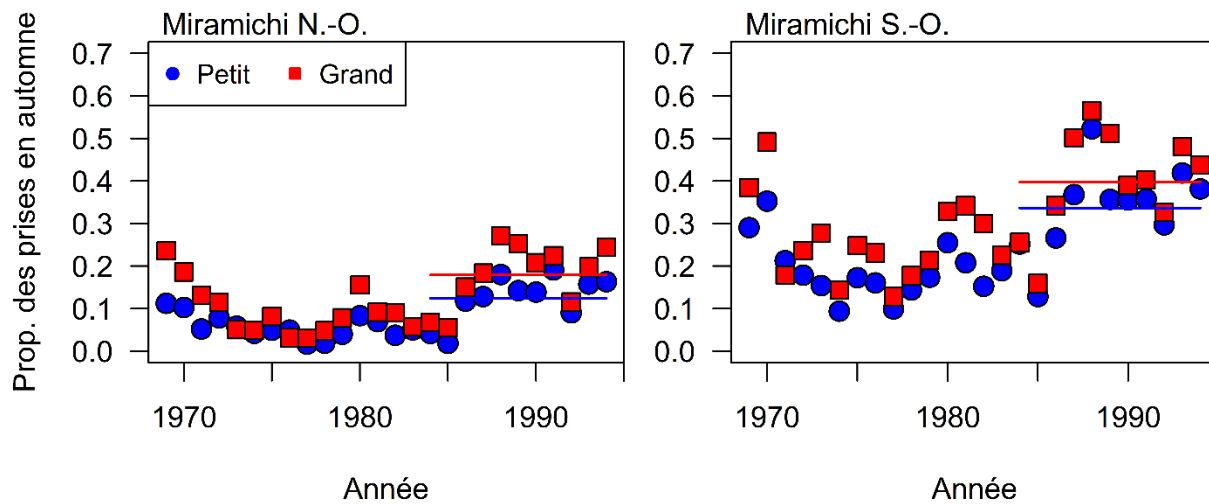


Figure 8. La proportion en fin de saison (sept. et oct.) des prises annuelles estimées de petits et de grands saumons par les pêcheurs à la ligne dans le bras nord-ouest de la rivière Miramichi (graphique de gauche) et dans le bras sud-ouest de la rivière Miramichi (graphique de droite). Les lignes horizontales dans chaque graphique représentent les proportions moyennes de prises de petits et de grands saumons qui ont lieu en fin de saison pour les années 1984 à 1994. Les données proviennent de Moore et al. (1995).

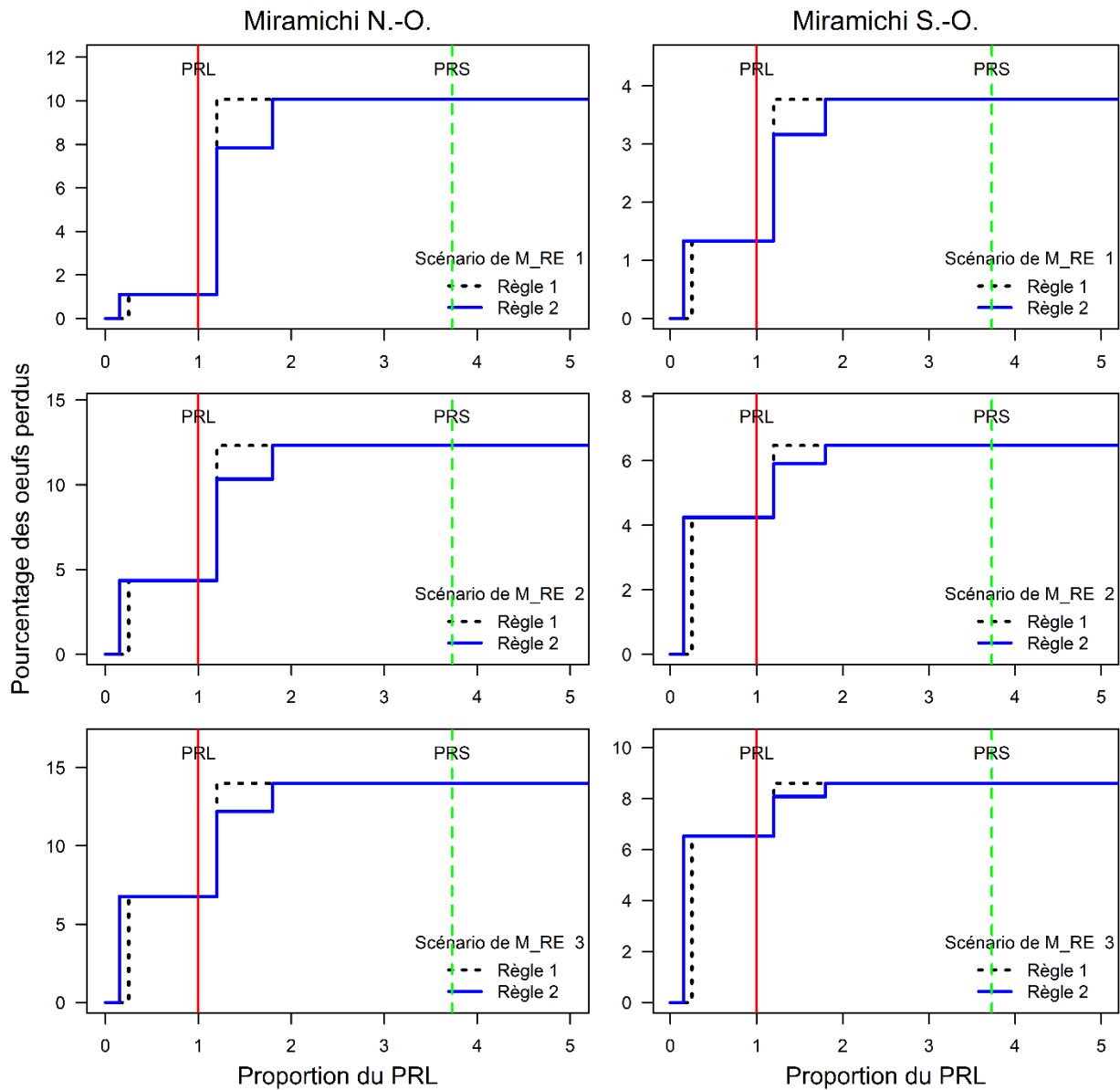


Figure 9. Profils des règles de décision d'avant la saison par rapport à l'état du stock avant le début de la pêche (proportion du PRL) du pourcentage d'œufs totaux perdus attribuable à la pêche récréative, selon les valeurs moyennes et déterministes des caractéristiques biologiques et halieutiques (tableau 2) du bras nord-ouest de la rivière Miramichi (colonne de gauche) et du bras sud-ouest de la rivière Miramichi (colonne de droite) pour trois scénarios hypothétiques de mortalité à la pêche avec remise à l'eau. Les scénarios de mortalité annuelle liée à la pêche avec remise à l'eau sont : environ 3 % (rangée du haut), 14 % (rangée du milieu) et 18 % (rangée du bas).

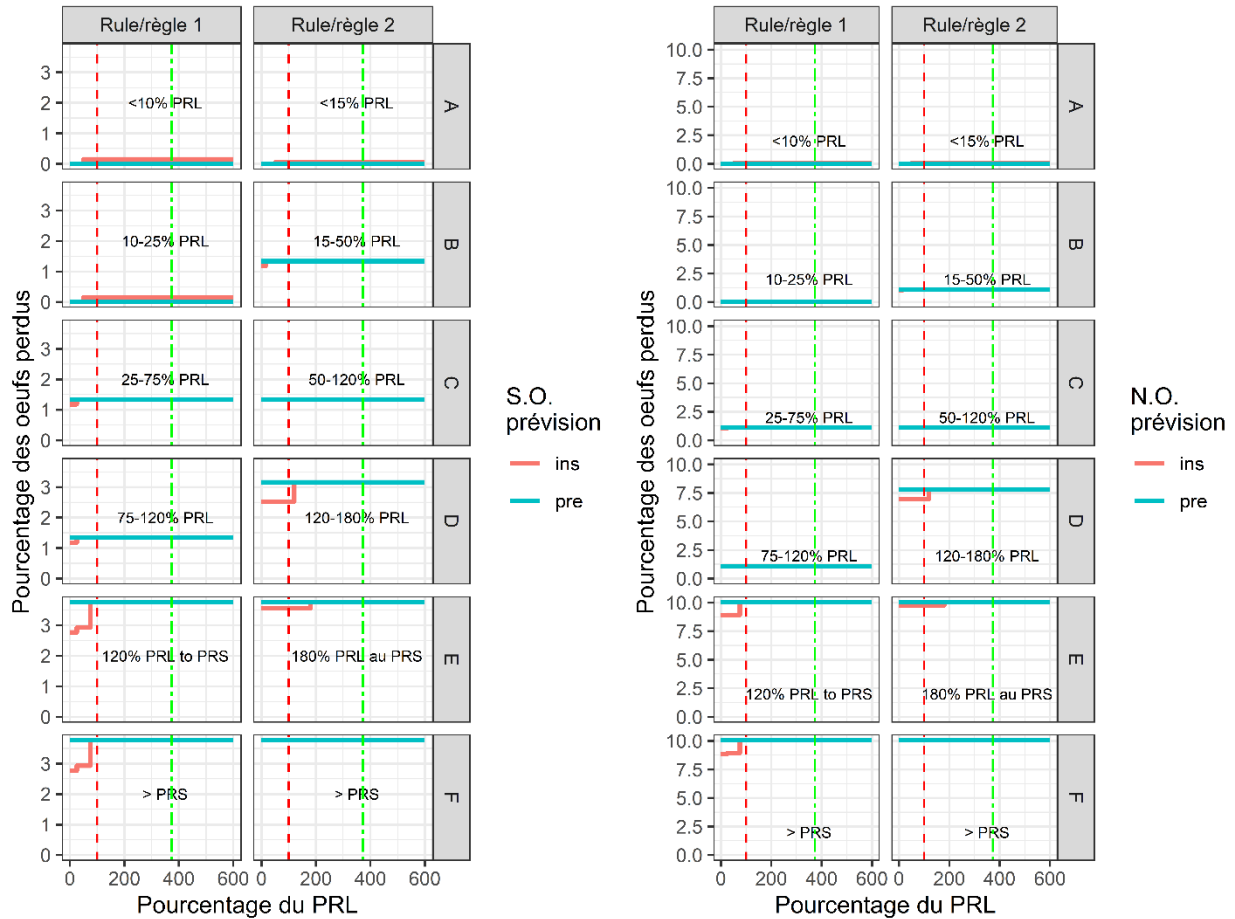


Figure 10a. *Contraste dans le pourcentage d’œufs perdus pour la règle d’avant la saison (ligne horizontale bleue dans chaque graphique) et dans le cas où l’ajustement d’avant la saison (ligne orange dans chaque graphique) est appliqué pour les six catégories d’état des règles 1 et 2, pour le bras sud-ouest de la rivière Miramichi (graphique de gauche) et le bras nord-ouest de la rivière Miramichi (graphique de droite) pour une mortalité présumée liée à la pêche avec remise à l’eau de 3 % pour l’année. La ligne rouge verticale en pointillés représente le PRL (100 %) et la ligne verte en pointillés représente le PRS (3,73 * PRL).*

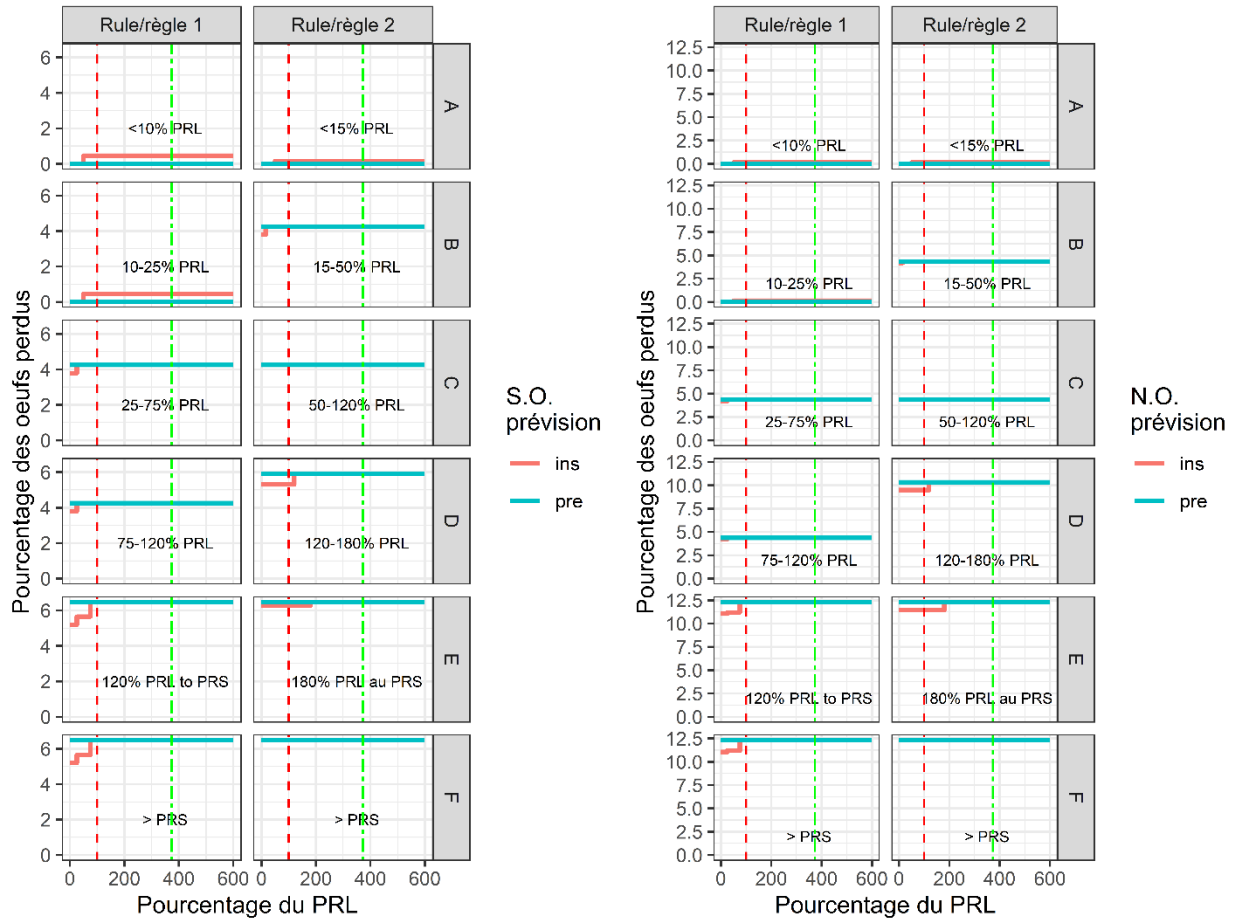


Figure 10b. Contraste dans le pourcentage d'œufs perdus pour la règle d'avant la saison (ligne horizontale bleue dans chaque graphique) et dans le cas où l'ajustement d'avant la saison (ligne orange dans chaque graphique) est appliqué pour les six catégories d'état des règles 1 et 2, pour le bras sud-ouest de la rivière Miramichi (graphique de gauche) et le bras nord-ouest de la rivière Miramichi (graphique de droite) pour une mortalité présumée liée à la pêche avec remise à l'eau de 16 % pour la saison d'été et de 3 % pour la saison d'automne. La ligne rouge verticale en pointillés représente le PRL (100 %) et la ligne verte verticale en pointillés représente le PRS ($3,73 * PRL$).

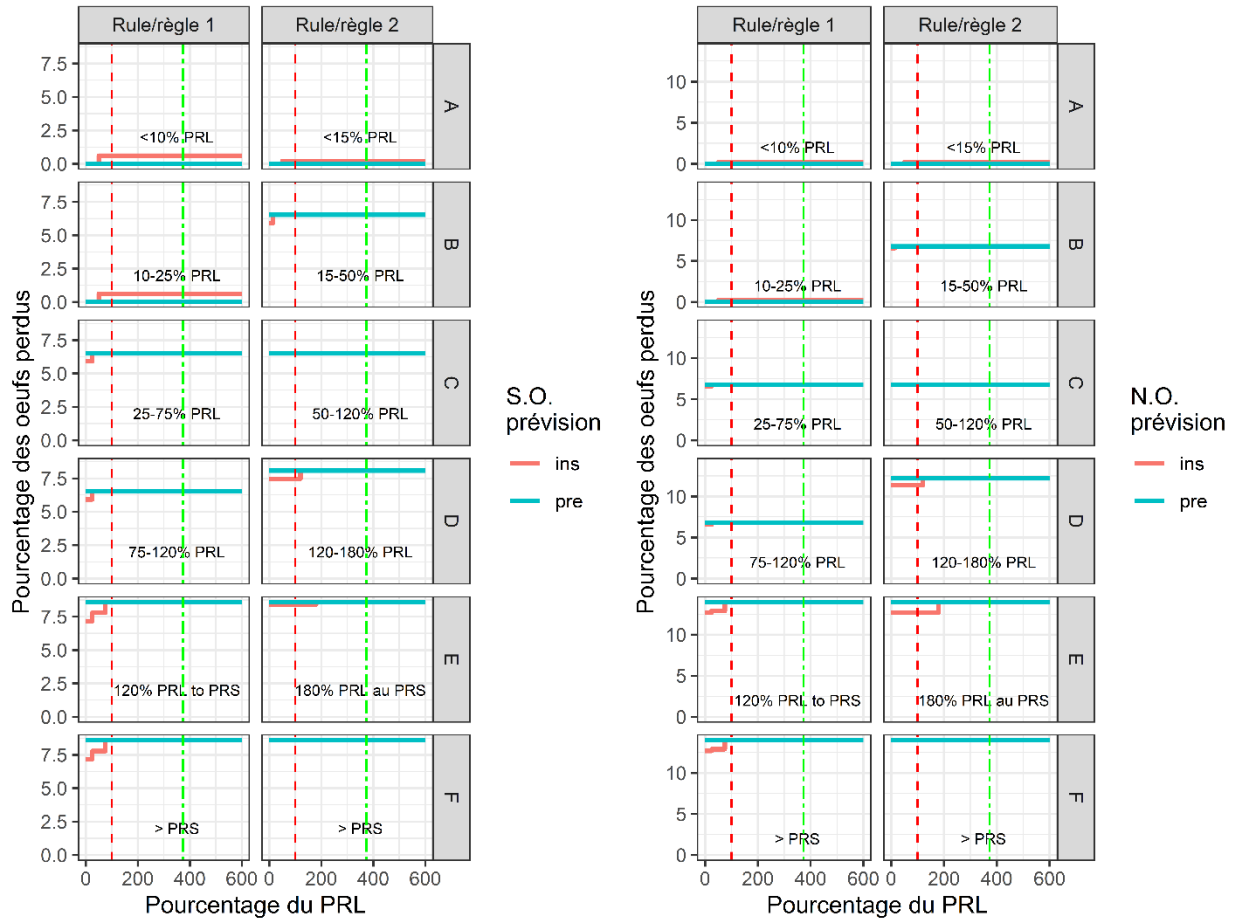


Figure 10c. *Contraste dans le pourcentage d'œufs perdus pour la règle d'avant la saison (ligne horizontale bleue dans chaque graphique) et dans le cas où l'ajustement d'avant la saison (ligne orange dans chaque graphique) est appliqué pour les six catégories d'état des règles 1 et 2, pour le bras sud-ouest de la rivière Miramichi (graphique de gauche) et le bras nord-ouest de la rivière Miramichi (graphique de droite) pour une mortalité présumée liée à la pêche avec remise à l'eau de 25 % pour la saison d'été et de 4 % pour la saison d'automne. La ligne rouge verticale en pointillés représente le PRL (100 %) et la ligne verte verticale en pointillés représente le PRS (3,73 * PRL).*

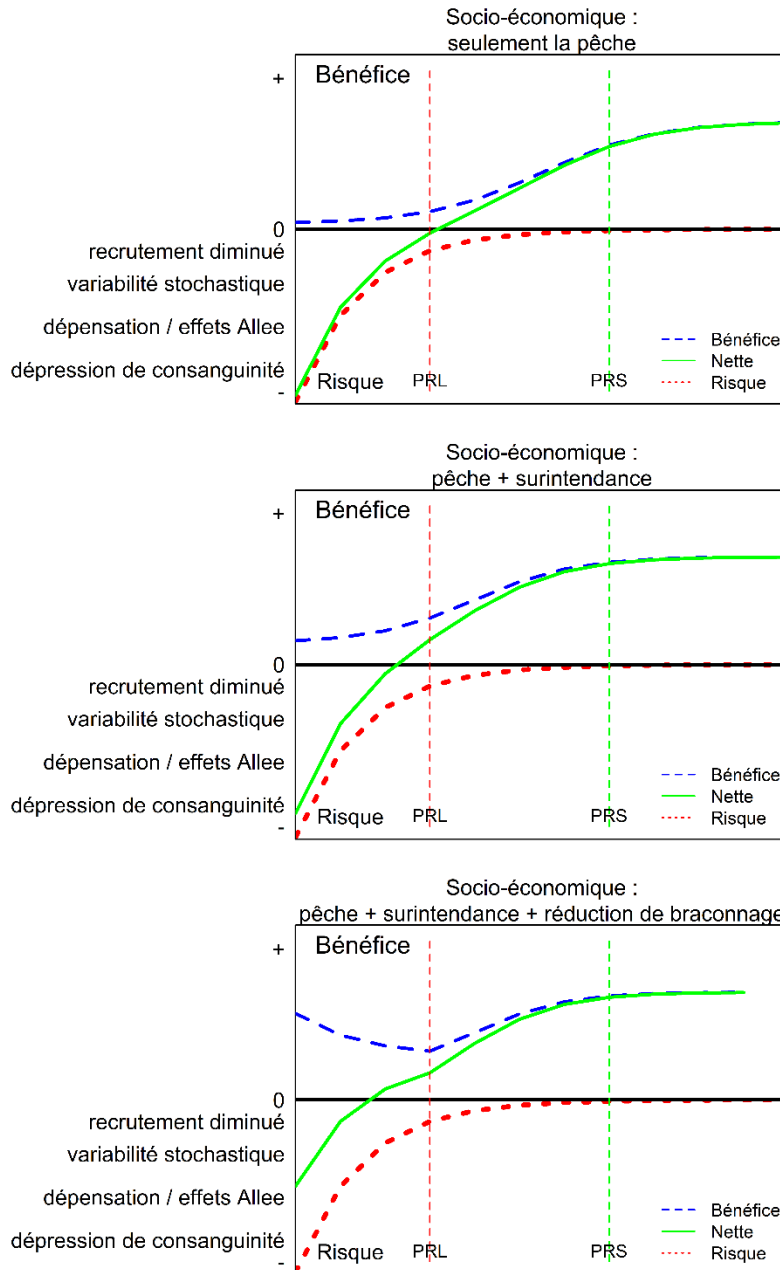


Figure 11. Exemple hypothétique permettant de visualiser le risque (échelle négative) pour la conservation du saumon (niveau de population pour la rivière) et les avantages (échelle positive) tirés de la ressource en maintenant les pêches récréatives ciblées ouvertes lorsque le stock se trouve dans la zone critique. La somme des avantages et des risques (Net) par rapport à l'abondance du saumon (axe des x) représente le risque net pour la conservation de l'activité de pêche ciblée. Les profils hypothétiques des risques, des avantages et nets sont présentés pour des conditions de pêche uniquement (rangée du haut), de pêche et de participation à l'intendance des pêcheurs à la ligne (rangée du milieu), et les avantages combinés de la pêche, de l'intendance et de la réduction des pertes dues au braconnage en raison de la présence des pêcheurs à la ligne (rangée du bas).

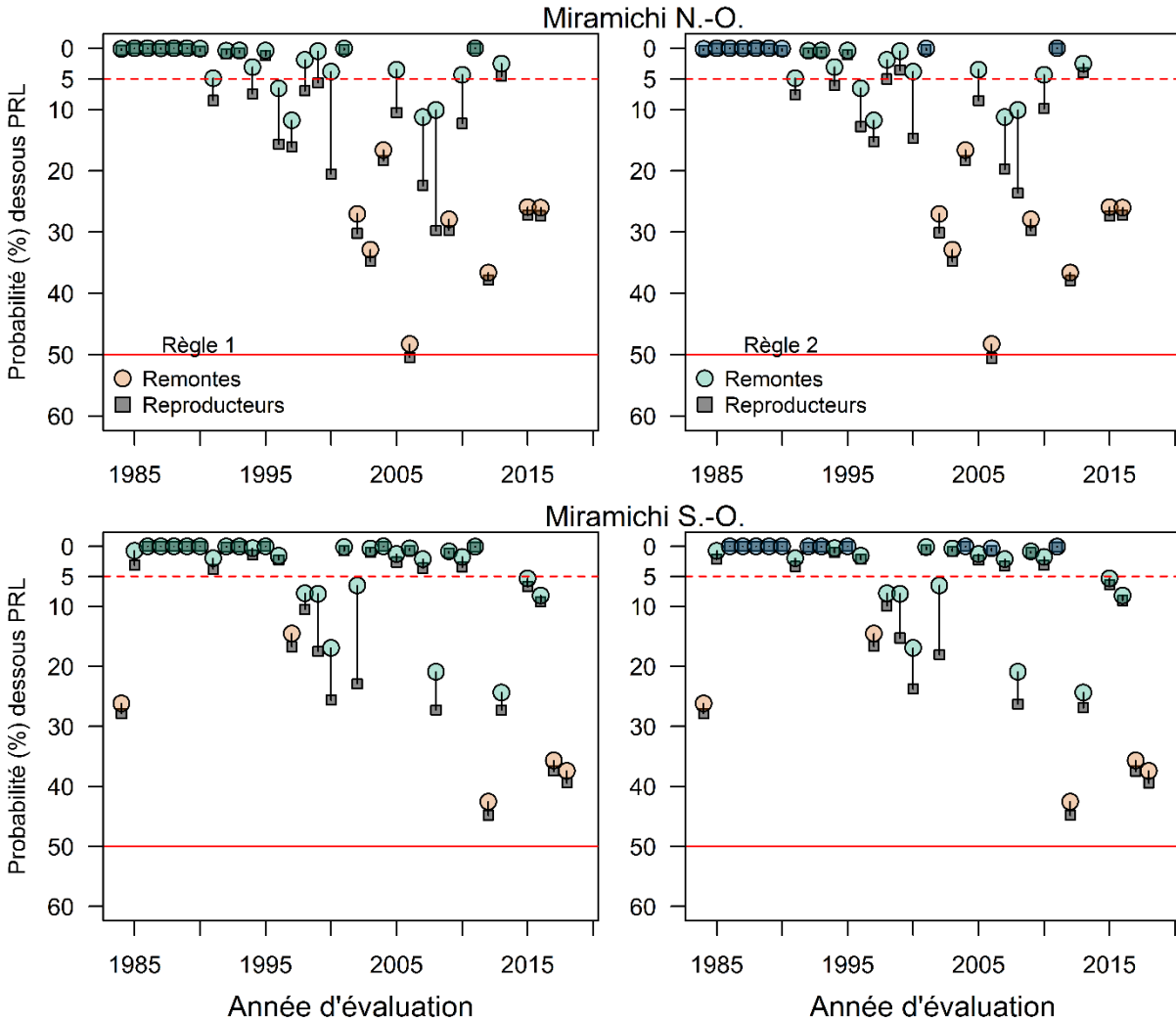


Figure 12. Le rendement des règles de décision sur les prises est illustré par la probabilité que le total des œufs dans les poissons en montaison et le total des œufs dans les reproducteurs après le début de la pêche récréative soient inférieurs au PRL par règle de décision (colonnes) et pour le bras nord-ouest (rangée du haut) et le bras sud-ouest de la rivière Miramichi (rangée du bas) avec des taux de mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau de 3 % pour la saison, selon Randall et al. (1986). Les lignes rouges horizontales dans les graphiques mettent en évidence la probabilité de 5 % (pointillées) et la probabilité de 50 % (pleines; manquement au PRL) que les saumons en montaison ou les reproducteurs soient inférieurs au PRL. Les années où la probabilité que les œufs dans les saumons en montaison soient inférieurs au PRL dépasse 60 % sont hors échelle.

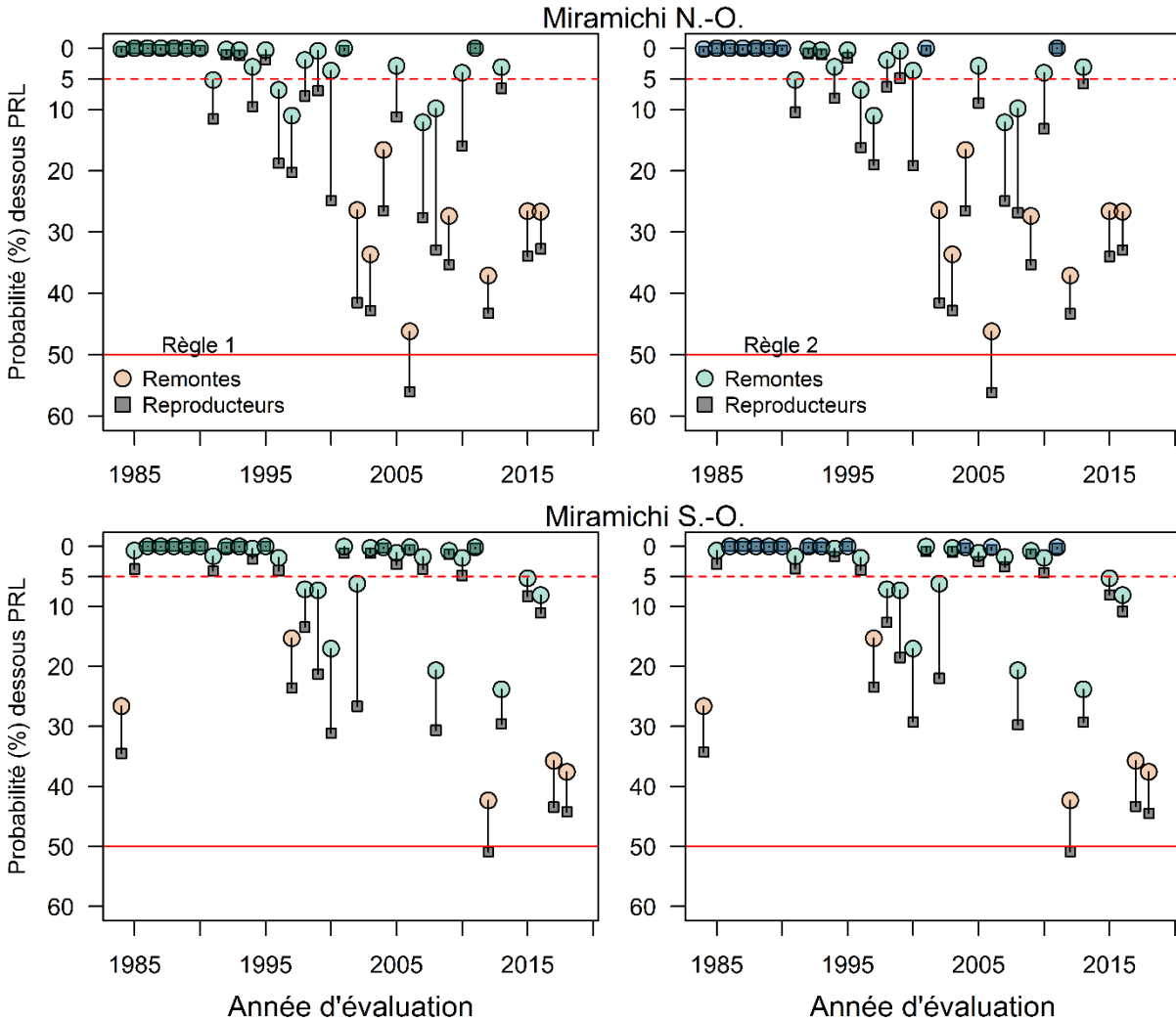


Figure 13. Le rendement de la règle de décision sur les prises est illustré par la probabilité que le total des œufs dans les saumons en montaison et le total des œufs dans les reproducteurs après le début de la pêche récréative soient inférieurs au PRL par règle de décision (colonnes) pour le bras nord-ouest (rangée du haut) et le bras sud-ouest de la rivière Miramichi (rangée du bas) avec des taux de mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau de 16 % (de 7 % à 33 %) en été, et de 3 % (de 1 % à 5 %) en automne. Les lignes rouges horizontales dans les graphiques mettent en évidence la probabilité de 5 % (pointillées) et la probabilité de 50 % (pleines; manquement au PRL) que les saumons en montaison ou les reproducteurs soient inférieurs au PRL. Les années où la probabilité que les œufs dans les saumons en montaison soient inférieurs au PRL dépasse 60 % sont hors échelle.

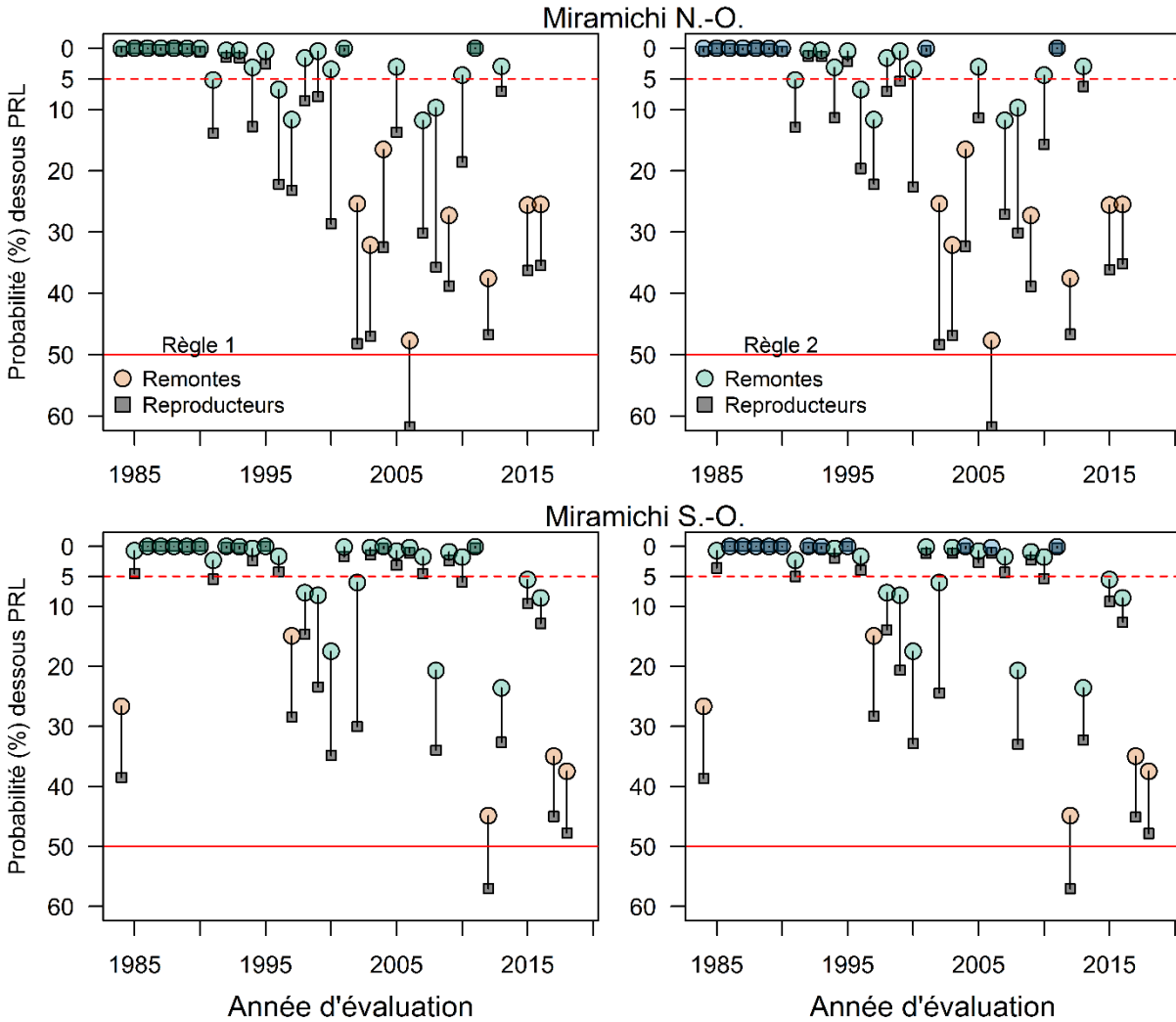


Figure 14. Le rendement de la règle de décision sur les prises est illustré par la probabilité que le total des œufs dans les saumons en montaison et le total des œufs dans les reproducteurs après le début de la pêche récréative soient inférieurs au PRL par règle de décision (colonnes) et pour le bras nord-ouest (rangée du haut) et le bras sud-ouest de la rivière Miramichi (rangée du bas) avec des taux de mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau de 25 % (IC à 95 % : de 19 % à 32 %) en été, et de 4 % (de 2 % à 6 %) en automne. Les lignes rouges horizontales dans les graphiques mettent en évidence la probabilité de 5 % (pointillées) et la probabilité de 50 % (pleines; manquement au PRL) que les saumons en montaison ou les reproducteurs soient inférieurs au PRL. Les années où la probabilité que les œufs dans les saumons en montaison soient inférieurs au PRL dépasse 60 % sont hors échelle.

ANNEXES

ANNEXE 1. TABLEAU DES RÈGLES DE DÉCISION POUR LA PÊCHE RÉCRÉATIVE DU SAUMON ATLANTIQUE DE LA RIVIÈRE MIRAMICHI, VERSION 1

Tableau A1. Tableau des règles de décision, version 1 (4 décembre 2020), pour la pêche récréative du saumon atlantique de la rivière Miramichi APRÈS les pêches des peuples autochtones.

Abondance prévue	Zones d'état de l'AP	Décision en début de saison/déclenchement et décision en cours de saison		
< 10 % du PRL* Effectif total des remontes prévu à < 10 % du PRL NO (< 744 petits, < 383 grands) SO (< 1 036 petits, < 848 grands) Montaison précoce prévue (jusqu'au 31 juillet) NO (< 484 petits, < 211 grands) SO (< 560 petits, < 305 grands)	Zone critique	– Fermeture de la pêche récréative ciblée du saumon atlantique (voir révision en cours de saison) – Fermeture des fosses à saumon (liste de protocoles d'eaux chaudes) à la pêche de toutes les espèces le 1 ^{er} juin [ou fermeture de sections de rivière, à discuter] – Statut de « rivière en cours de rétablissement » ¹ – Hameçons sans ardillon dans toutes les eaux intérieures pour les autres pêches récréatives (p. ex. truite, bar d'Amérique).		
		Examen en cours de saison	Déclencheur	Ajustements en cours de saison basés sur une mise à jour des prévisions de l'abondance totale
		31 juillet	<= 50 % du PRL Plus de 50 % du PRL	– Statu quo (mesures de gestion d'avant la saison retenues) – Pêche avec remise à l'eau en automne (1 ^{er} sept.). 1 par jour. Fosses ouvertes Note : lorsque l'abondance prévue avant la saison est faible, une mise à jour en cours de saison indiquant une remonte beaucoup plus importante que prévue est nécessaire avant d'envisager la pêche ciblée du saumon, afin d'offrir une possibilité de reconstitution.
>= 10 % à 25 % du PRL Effectif total des remontes prévu à 25 % du PRL NO (< 1861 petits, < 959 grands) SO (< 2 590 petits, < 2 119 grands) Montaison précoce prévue (jusqu'au 31 juillet) NO (< 1210 petits, < 527 grands) SO (< 1399 petits, < 763 grands)	Zone critique	– Saison du saumon de printemps (pêche avec remise à l'eau avec un maximum de 2 poissons/jour) du 15 avril au 15 mai – Fermeture de la pêche récréative ciblée du saumon atlantique après le 15 mai (voir révision en cours de saison) – Fermeture des fosses à saumon (liste de protocoles d'eaux chaudes) à la pêche de toutes les espèces le 1 ^{er} juin [ou fermeture de sections de rivière, à discuter] – Statut de « rivière en cours de rétablissement » ¹ – Hameçons sans ardillon dans toutes les eaux intérieures pour les autres pêches récréatives (p. ex. truite, bar d'Amérique).		
		Examen en cours de saison	Déclencheur	Ajustements en cours de saison basés sur une mise à jour des prévisions de l'abondance totale
		31 juillet	Jusqu'à 50 % du PRL Plus de 50 % du PRL	Statu quo (mesures de gestion d'avant la saison retenues) Pêche avec remise à l'eau en automne (1 ^{er} sept.), max. 1 poisson par jour Note : lorsque l'abondance prévue avant la saison est aussi faible, une mise à jour en cours de saison indiquant une remonte beaucoup plus importante que prévue est nécessaire avant d'envisager la pêche ciblée du saumon, afin d'offrir une possibilité de reconstitution.
> 25 % à 75 % du PRL Effectif total des remontes prévu à 110 % du PRL NO (< 8 188 petits, < 4 218 grands)	Zone critique/bas de la zone de prudence	– Saison du saumon de printemps (pêche avec remise à l'eau avec un maximum de 5 poissons/jour) du 15 avril au 15 mai – Saison du saumon en montaison (maximum de 2 poissons par jour avec remise à l'eau) dans toute la rivière : le 16 mai (voir l'examen en cours de saison) – Aucune conservation d' <i>unibermarin</i> – Mise en place d'un protocole d'eaux chaudes afin de réduire les impacts pendant les périodes d'eau chaude (actuellement en place et fonctionnant bien) – Hameçons sans ardillon		

Abondance prévue	Zones d'état de l'AP	Décision en début de saison/déclenchement et décision en cours de saison		
		Examen en cours de saison	Déclencheur	Ajustements en cours de saison basés sur une mise à jour des prévisions de l'abondance totale
SO (< 11 398 petits, < 9 326 grands) Montaison précoce prévue (jusqu'au 31 juillet) NO (< 5 322 petits, < 2320 grands) SO (< 6 155 petits, < 3 357 grands)		31 juillet	< 25 % du PRL	– Annulation de la pêche avec remise à l'eau (1 ^{er} septembre) – Fermeture des fosses à saumon (liste de protocoles d'eaux chaudes) à la pêche de toutes les espèces le 1 ^{er} septembre [ou fermeture de sections de rivière, à discuter].
			Plus de 25 % du PRL	– Statu quo (mesures de gestion d'avant la saison retenues)
> 75 % à 120 % du PRL Effectif total des remontes prévu à 110 % du PRL NO (< 8 188 petits, < 4 218 grands) SO (< 11 398 petits, < 9 326 grands) Montaison précoce (jusqu'au 31 juillet) NO (< 5 322 petits, < 2 320 grands) SO (< 6 155 petits, < 3 357 grands)	Zone critique/bas de la zone de prudence	– Saison du saumon de printemps (pêche avec remise à l'eau avec un maximum de 10 poissons/jour) du 15 avril au 15 mai – Saison du saumon en montaison (maximum de 4 poissons par jour avec remise à l'eau) dans toute la rivière : le 16 mai (voir l'examen en cours de saison) – Aucune conservation d' <i>unibermarin</i> – Mise en place d'un protocole d'eaux chaudes afin de réduire les impacts pendant les périodes d'eau chaude (actuellement en place et fonctionnant bien). – Hameçons sans ardilhon		
		31 juillet	< 25 % du PRL	- Annulation de la pêche ciblée du saumon à l'automne (1 ^{er} septembre) Fermeture des fosses à saumon (liste de protocoles d'eaux chaudes) à la pêche de toutes les espèces le 1 ^{er} septembre [ou fermeture de sections de rivière, à discuter].
			25 à 75 % du PRL	- Pêche avec remise à l'eau réduite à un maximum de 2 poissons par jour (1 ^{er} sept.)
			Plus de 75 %	- Mesures de gestion d'avant la saison retenues (p. ex. 4 poissons par jour);
<= 120 % du PRL au PRS (à déterminer) Effectif total des remontes prévu à 200 % du PRL NO (< 14 887 petits, < 7 669 grands) SO (< 20 724 petits, < 16 956 grands) Montaison précoce (jusqu'au 31 juillet) NO (< 9 676 petits, < 4 218 grands) SO (< 11 191 petits, < 6 104 grands)	Zone de prudence	– Pêche avec conservation d' <i>unibermarins</i> (noirs ou en montaison). Allocation totale d'étiquettes, nombre et mécanisme à déterminer ² – Saison du saumon de printemps (pêche avec remise à l'eau avec un maximum de 10 poissons/jour) et conservation des petits saumons marqués, du 15 avril au 15 mai – Saison du saumon en montaison (maximum de 4 poissons par jour avec remise à l'eau) dans toute la rivière : le 16 mai (voir l'examen en cours de saison) – Mise en place d'un protocole d'eaux chaudes afin de réduire les impacts pendant les périodes d'eau chaude (actuellement en place et fonctionnant bien) – Hameçons sans ardilhon		
		31 juillet	< 25 % du PRL	- Annulation de la pêche ciblée du saumon à l'automne (1 ^{er} septembre) Fermeture des fosses à saumon (liste de protocoles d'eaux chaudes) à la pêche de toutes les espèces le 1 ^{er} septembre [ou fermeture de sections de rivière, à discuter]
			25 à 75 % du PRL	- Annulation de la pêche normale Pêche avec remise à l'eau réduite à un maximum de 2 poissons par jour (1 ^{er} sept.)
			Plus de 75 %	- Mesures de gestion d'avant la saison retenues

Abondance prévue	Zones d'état de l'AP	Décision en début de saison/déclenchement et décision en cours de saison		
Supérieur au PRS (à déterminer) (Le PRS reste à définir, PRS hypothétique supérieur ou égal à 200 % du PRL)	Haut de la zone de prudence/bas zone saine	– Pêche avec conservation d' <i>unibermarins</i> (noirs ou en montaison). Allocation totale d'étiquettes, nombre et mécanisme à déterminer ²		
		– Saison du saumon de printemps (pêche avec remise à l'eau avec un maximum de 25 poissons/jour) du 15 avril au 15 mai		
		– Saison du saumon en montaison (maximum de 4 [ou 6?] poissons par jour avec remise à l'eau) dans toute la rivière : le 16 mai (voir l'examen en cours de saison)		
		– Mise en place d'un protocole d'eaux chaudes afin de réduire les impacts pendant les périodes d'eau chaude (actuellement en place et fonctionnant bien).		
		– Hameçons sans ardillon		
		Examen en cours de saison	Déclencheur	Ajustements en cours de saison basés sur une mise à jour des prévisions de l'abondance totale
		31 juillet	< 25 % du PRL	- Annulation de la pêche ciblée du saumon à l'automne (1 ^{er} septembre)
			25 à 75 %	- Annulation de la pêche normale Pêche avec remise à l'eau réduite à un maximum de 2 poissons par jour (1 ^{er} sept.)
			Plus de 75 %	- Mesures de gestion d'avant la saison retenues

¹ « Rivière en cours de rétablissement » est un concept qui vise à maintenir une présence importante de pêcheurs à la ligne sur l'eau comme mesure de conservation et à maintenir l'engagement alors que les stocks sont très bas. Les pêcheurs à la ligne dissuadent les braconniers, signalent les problèmes d'habitat et les espèces envahissantes, et assurent l'intendance des rivières et des saumons. Ce concept comprendrait l'obligation pour les pêcheurs à la ligne de suivre un cours et d'obtenir un permis spécial pour pêcher. Le cours comprendrait des informations sur la biologie du saumon atlantique, des techniques appropriées de remise à l'eau des poissons vivants, des informations sur les problèmes auxquels sont confrontés les saumons et les mesures que les pêcheurs à la ligne peuvent prendre pour contribuer aux efforts de conservation en cours et aux plans pour l'avenir. Le cours pourrait également inclure un enseignement sur le lien entre les Autochtones et la ressource, y compris une vue d'ensemble historique, les droits des autochtones, ainsi qu'une formation sur la pêche à des fins alimentaires, sociales et rituelles. Le cours pourrait être organisé conjointement par les agences gouvernementales, les groupes autochtones et les ONG de conservation. Les non-résidents ne seront pas tenus de suivre le cours, car ils seront accompagnés d'un guide pour qui le cours est obligatoire.

² La stratégie de conservation potentielle pour les petits saumons comprendrait une approche d'allocation totale d'étiquettes, plutôt qu'un nombre d'étiquettes par permis, mais les quotas de prises annuels réels pour chaque rivière ne sont pas encore déterminés.

Autres considérations :

- Des rapports obligatoires sur les prises, l'effort et les récoltes seront élaborés dans le futur à l'appui de l'AP.

ANNEXE 2. TABLEAU DES RÈGLES DE DÉCISION POUR LA PÊCHE RÉCRÉATIVE DU SAUMON ATLANTIQUE DE LA RIVIÈRE MIRAMICHI, VERSION 2

Tableau A2.1. Tableau des règles de décision, version 2, pour la pêche récréative du saumon atlantique de la rivière Miramichi APRÈS les pêches des peuples autochtones décrites comme le tableau des règles de décision des parties prenantes (version 5; 3 décembre 2020).

Abondance prévue	zones d'état de l'AP	Décision en début de saison/déclenchement et décision en cours de saison		
< 15 % du PRL* Effectif total des remontes prévu à < 10 % du PRL NO (< 744 petits, < 383 grands) SO (< 1 036 petits, < 848 grands) Montaison précoce prévue (jusqu'au 31 juillet) NO (< 484 petits, < 211 grands) SO (< 560 petits, < 305 grands)	Zone critique	<ul style="list-style-type: none"> – Fermeture de la pêche récréative ciblée du saumon atlantique² – Mise en place d'un protocole d'eaux chaudes (actuellement en place et fonctionnant bien). – NOUVEAU Statut de « rivière en cours de rétablissement »¹ – NOUVEAU Hameçons sans ardillon dans toutes les pêches récréatives dans les eaux réglementées (p. ex. truite, bar d'Amérique) – NOUVEAU Augmentation de l'effort d'application de la loi pour réduire les effets du braconnage en l'absence de pêcheurs. 		
		Examen en cours de saison	Déclencheur	Ajustements en cours de saison basés sur une mise à jour des prévisions de l'abondance totale
		15 août	<= 50 % du PRL	- Statu quo (mesures de gestion d'avant la saison retenues)
			Plus de 50 % du PRL	- Pêche avec remise à l'eau en automne (1 ^{er} sept.), 1/jour Note : lorsque l'abondance prévue avant la saison est faible, une mise à jour en cours de saison indiquant une remonte beaucoup plus importante que prévue est nécessaire avant d'envisager la pêche ciblée du saumon, afin d'offrir une possibilité de reconstitution.
>= 15 % à 50 % du PRL* Effectif total des remontes prévu à 25 % du PRL NO (< 1 861 petits, < 959 grands) SO (< 2 590 petits, < 2 119 grands) Montaison précoce (jusqu'au 31 juillet) NO (< 1 210 petits, < 527 grands) SO (< 1 399 petits, < 763 grands)	Zone critique	<ul style="list-style-type: none"> – Pêche avec remise à l'eau² – Limite de pêche avec remise à l'eau de 5/jour (printemps) du 15 avril au 15 mai – Limite de pêche avec remise à l'eau de 2/jour (été et automne) après le 15 mai – Protocole d'eaux chaudes – NOUVEAU statut de « rivière en cours de rétablissement »¹ – NOUVEAU Hameçons sans ardillon dans toutes les pêches récréatives dans les eaux réglementées (p. ex. truite, bar d'Amérique) 		
		Examen en cours de saison	Déclencheur	Ajustements en cours de saison basés sur une mise à jour des prévisions de l'abondance totale
		15 août	< 15 % du PRL	Fermeture de la pêche ciblée du saumon
			> 15 % du PRL	Statu quo (mesures de gestion d'avant la saison retenues)
> 50 % à 120 % du PRL Effectif total des remontes prévu à 110 % du PRL NO (< 8 188 petits, < 4 218 grands) SO (< 11 398 petits, < 9 326 grands)	Zone critique/bas de la zone de prudence	<ul style="list-style-type: none"> – Pêche avec remise à l'eau² – Limite de pêche avec remise à l'eau de 10/jour (printemps) du 15 avril au 15 mai – Limite de pêche avec remise à l'eau de 4/jour (été et automne) après le 15 mai – Protocole d'eaux chaudes – NOUVEAU Hameçons sans ardillon 		
		Examen en cours de saison	Déclencheur	Ajustements en cours de saison basés sur une mise à jour des prévisions de l'abondance totale
		15 août	< 50 % du PRL	Pêche avec remise à l'eau réduite à un maximum de 2 poissons par jour (1 ^{er} sept.)

Abondance prévue	zones d'état de l'AP	Décision en début de saison/déclenchement et décision en cours de saison		
Montaison précoce (jusqu'au 31 juillet) NO (< 5 322 petits, < 2 320 grands) SO (< 6 155 petits, < 3 357 grands)		< 50 % du PRL	Mesures de gestion d'avant la saison retenues (p. ex. 4 poissons par jour);	
> 120 % à 180 % du PRL Effectif total des remontes prévu à 200 % du PRL NO (< 14 887 petits, < 7 669 grands) SO (< 20 724 petits, < 16 956 grands)	Zone de prudence	<ul style="list-style-type: none"> – 1 étiquette d'<i>unibermarin</i> par permis facultative par pêcheur² – Limite de pêche avec remise à l'eau de 10/jour (printemps) du 15 avril au 15 mai – Limite de pêche avec remise à l'eau de 4/jour (été et automne) après le 15 mai – Protocole d'eaux chaudes – NOUVEAU Hameçons sans ardil lon 		
		Examen en cours de saison	Déclencheur	Ajustements en cours de saison basés sur une mise à jour des prévisions de l'abondance totale
		15 août	< 120 % du PRL	Annulation de la pêche normale Pêche avec remise à l'eau jusqu'à un maximum de 4 poissons/jour (1 ^{er} sept.)
Montaison précoce (jusqu'au 31 juillet) NO (< 9 676 petits, < 4 218 grands) SO (< 11 191 petits, < 6 104 grands)			> 120 % du PRL	Mesures de gestion d'avant la saison retenues
> 180 % du PRL au PRS (à déterminer, mais présumé être de 250 % du PRL) Effectif total des remontes prévu à 200 % du PRL NO (< 14 887 petits, < 7 669 grands) SO (< 20 724 petits, < 16 956 grands)	Zone de prudence	<ul style="list-style-type: none"> – 4 étiquettes d'<i>unibermarin</i> par permis facultatives par pêcheur² – Limite de pêche avec remise à l'eau de 10/jour (printemps) du 15 avril au 15 mai – Limite de pêche avec remise à l'eau de 4/jour (été et automne) après le 15 mai – Protocole d'eaux chaudes – NOUVEAU Hameçons sans ardil lon 		
		Examen en cours de saison	Déclencheur	Ajustements en cours de saison basés sur une mise à jour des prévisions de l'abondance totale
		15 août	< 180 % du PRL	Réduction de la limite de conservation à 1 étiquette par permis
Montaison précoce (jusqu'au 31 juillet) NO (< 9 676 petits, < 4 218 grands) SO (< 11 191 petits, < 6 104 grands)			> 180 % du PRL	Mesures de gestion d'avant la saison retenues

Abondance prévue	zones d'état de l'AP	Décision en début de saison/déclenchement et décision en cours de saison		
		Examen en cours de saison	Déclencheur	Ajustements en cours de saison basés sur une mise à jour des prévisions de l'abondance totale
Supérieur au PRS (à déterminer) (Le PRS reste à définir, PRS hypothétique supérieur ou égal à 250 % du PRL)	zone saine	– 8 étiquettes d'unibermarin par licence facultatives par pêcheur [nombre d'étiquettes, options pour les étiquettes à discuter].		
		– Limite de pêche avec remise à l'eau de 10/jour (printemps) du 15 avril au 15 mai		
		– Limite de pêche avec remise à l'eau de 4/jour (été et automne) après le 15 mai		
		– Protocole d'eaux chaudes		
		– NOUVEAU Hameçons sans ardilion		
		15 août	< PRS	Réduction de la limite de conservation à 4 étiquettes par permis
			> PRS	Mesures de gestion d'avant la saison retenues

¹ « Rivière en cours de rétablissement » est un concept qui vise à maintenir une présence importante de pêcheurs à la ligne sur l'eau comme mesure de conservation et à maintenir l'engagement alors que les stocks sont très bas. Les pêcheurs à la ligne dissuadent les braconniers, signalent les problèmes d'habitat et les espèces envahissantes, et assurent l'intendance des rivières et des saumons. Ce concept comprendrait l'obligation pour les pêcheurs à la ligne de suivre un cours et d'obtenir un permis spécial pour pêcher. Le cours comprendrait des informations sur la biologie du saumon atlantique, des techniques appropriées de remise à l'eau des poissons vivants, des informations sur les problèmes auxquels sont confrontés les saumons et les mesures que les pêcheurs à la ligne peuvent prendre pour contribuer aux efforts de conservation en cours et aux plans pour l'avenir. Le cours pourrait également inclure un enseignement sur le lien entre les Autochtones et la ressource, y compris une vue d'ensemble historique, les droits des Autochtones, ainsi qu'une formation sur la pêche à des fins alimentaires, sociales et rituelles. Le cours pourrait être organisé conjointement par les agences gouvernementales, les groupes autochtones et les ONG de conservation. Les non-résidents ne seront pas tenus de suivre le cours, car ils seront accompagnés d'un guide pour qui le cours est obligatoire.

²Autres considérations

- Des rapports obligatoires sur les prises, l'effort et les récoltes seront élaborés dans le futur à l'appui de l'AP.
- Le maintien d'une pêche avec remise à l'eau de faible impact, même en cas de faible abondance, est bénéfique pour la conservation et est conforme à l'approche de précaution. Le maintien d'une pêche récréative (et autres activités de pêche comme la pêche à des fins alimentaires, sociales et rituelles) garantit que les gens restent mobilisés dans la protection et le respect de la ressource, notamment en décourageant le braconnage et en soutenant les mesures de restauration pour aider au rétablissement du stock. La communauté des pêcheurs à la ligne appuie les programmes de conservation et veille à ce que le rétablissement du saumon atlantique reste une priorité politique, ce qui garantit que les ressources sont consacrées à la conservation du saumon. Ne serait-ce qu'en ce qui concerne le braconnage, les avantages de la présence de pêcheurs sur l'eau en matière de conservation dépassent de loin les conséquences biologiques liées au braconnage survenant en l'absence de pêcheurs. Une pêche récréative permet de maintenir les prises dans la zone critique au plus bas niveau possible, ce qui est un principe clé de l'approche de précaution. Cette approche est également conforme à la Politique de conservation du saumon atlantique sauvage du MPO. Les conséquences biologiques d'une pêche avec remise à l'eau à plus de 15 % du PRL sont très faibles (voir le tableau ci-dessous) et présentent un niveau de risque acceptable pour le stock, sachant que dans un scénario de fermeture, les conséquences du braconnage seraient bien plus importantes. En se basant sur les chiffres acceptés par le MPO, qui supposent que 30 % des saumons en montaison sont capturés dans le cadre de la pêche récréative, et une mortalité accidentelle de 3 % sur les poissons capturés et remis à l'eau, les impacts peuvent être quantifiés comme le montre ce tableau. À titre de comparaison, l'augmentation du seuil minimal de fermeture de la pêche de 15 % du PRL à 25 % du PRL entraînerait un gain biologique négligeable de seulement 7 *unibermarins* et 4 saumons dans le bras nord-ouest de la rivière Miramichi et de 9 *unibermarins* et 8 saumons dans le bras sud-ouest de la Miramichi, tout en augmentant considérablement le risque de conséquences biologiques du braconnage. La fermeture d'une activité de pêche s'accompagne de pertes importantes pour la conservation du saumon.

Tableau A2.2. Impacts biologiques de la pêche avec capture et remise à l'eau avec un niveau minimal de 15% et 25% du PRL.

% PRL	Rivière	Montaison total		30% des montaison capturés et relâchés		3% mortalité accidentelle des poissons capturés et relâchés	
		Petit saumon	Grand saumon	Petit saumon	Grand saumon	Petit saumon	Grand saumon
15% PRL	Miramichi nord-ouest	1116	575	335	172	10	5
	Miramichi sud-ouest	1554	1272	466	382	14	11
25% PRL	Miramichi nord-ouest	1861	959	558	288	17	9
	Miramichi sud-ouest	2590	2119	777	636	23	19

ANNEXE 3. DONNÉES ET BASE DU TAUX DE MORTALITÉ HYPOTHÉTIQUE DE 3 % POUR LA PÊCHE AVEC REMISE À L'EAU DANS LA PÊCHE RÉCRÉATIVE DU SAUMON ATLANTIQUE

L'étude et les données utilisées pour calculer la mortalité de 3 % liée à la pêche avec remise à l'eau pour la pêche à la ligne dans la rivière Miramichi sont présentées dans Randall *et al.* (1986). Les données proviennent d'une étude menée par Currie (1985) qui a estimé les prises et les mortalités attribuables à la pêche à la ligne dans la section du ruisseau North Pole du bras nord-ouest de la rivière Miramichi. Nous ne disposons pas des détails de l'étude et le rapport de Currie (1985) n'a pas été retrouvé. Currie (1985) a signalé un total de 2 mortalités de saumons et 44 poissons relâchés en 1982, et aucune mortalité et un total de 19 poissons remis à l'eau en 1983 (annexe 3, tableau 1). Au cours de ces deux années, le taux de mortalité en pourcentage du total des poissons remis à l'eau déclarés est de 3 %. Sur la base de cette très petite taille d'échantillon, la répartition des taux de mortalité pouvant générer ces données (2 morts, 61 vivants, 63 remis à l'eau au total) présente une valeur médiane de 2,7 % avec un intervalle de confiance à 95 % compris entre 0,4 % et 8,7 %.

Tableau A3.1. Nombre de poissons remis à l'eau et nombre de mortalités enregistrées lors de l'étude du ruisseau North Pole (bras nord-ouest) de la rivière Miramichi en 1982 et 1983. La référence de cette étude est Currie (1985) telle que rapportée par Randall et al. (1986).

Année	Nombre de poissons remis à l'eau	Nombre de mortalités observées	Proportion de mortalité des poissons relâchés
1982	44	2	0,05
1983	19	0	0,00
Total	63	2	0,03

ANNEXE 4. ÉQUATIONS ET SÉQUENCE UTILISÉES POUR INTÉGRER LES INCERTITUDES DANS L'ÉVALUATION DES RÈGLES DE DÉCISION SUR LES PRISES.

Les évaluations de la performance ont été faites pour chaque année (1984 à 2019) et chaque bras de la rivière Miramichi (nord-ouest et sud-ouest) comme suit :

- choix d'une rivière et d'une année avec des abondances estimées de petits et de grands saumons (p. ex. bras nord-ouest de la rivière Miramichi, 1984);
- à partir des estimations ponctuelles (valeur médiane de la distribution a posteriori) des remontes de petits et grands saumons et des œufs par poisson (estimation ponctuelle annuelle), détermination du pourcentage du PRL représenté par le total des œufs dans les petits et grands saumons en montaison;
- en fonction du pourcentage du PRL des œufs dans les saumons en montaison, choix de la caractéristique correspondante de la règle de décision sur les prises (tableau 1).

Les incertitudes relatives aux remontes de petits saumons et de grands saumons, aux œufs par poisson (par groupe de taille), aux taux d'exploitation, aux taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau, aux captures et aux pertes ont été examinées à l'aide de simulations de Monte-Carlo. Un total de 5 000 simulations a été effectué pour chaque combinaison de rivière et d'année. Les données d'entrée et les hypothèses d'incertitude sont présentées dans le tableau 2.

Les résultats des simulations de Monte-Carlo sont présentés sous forme de diagrammes de quartiles (2,5^e, 25^e, 50^e, 75^e, 97,5^e centiles) du pourcentage du PRL pour les saumons en montaison et les reproducteurs, des prises, des pertes et du pourcentage d'œufs perdus attribuables à la pêche pour les deux règles et pour les deux rivières en fonction des abondances estimées de 1984 à 2019.

Les incertitudes relatives aux remontes des petits et grands saumons ont été dérivées des sorties du modèle d'évaluation (Douglas *et al.* En préparation¹). En particulier :

$$Ret'_{s r y} \sim N(u_{Ret_{s r y}} \sigma_{Ret_{s r y}})$$

avec $Ret'_{s r y}$ = une valeur simulée des remontes pour le groupe de taille = s (petit, grand), la rivière = r (bras nord-ouest de la rivière Miramichi, bras sud-ouest de la rivière Miramichi) et l'année = y (1984 à 2019).

$u_{Ret_{s r y}}$ = médiane des estimations a posteriori du modèle

$\sigma_{Ret_{s r y}}$ = écart type = $CV_{s r y} * u_{Ret_{s r y}}$, et

$$CV_{s r y} = \frac{\sigma_{s r y}}{moyenne_{s r y}} \text{ avec}$$

$\sigma_{s r y}$ et $moyenne_{s r y}$ = écart type et la moyenne des estimations a posteriori du modèle.

Pour retenir les valeurs simulées des rendements de la distribution normale qui sont négatives, les rendements simulés ($Ret'_{s r y}$) ont été censurés aux valeurs minimales de $0,01 * u_{Ret_{s r y}}$

Les œufs par poisson par année et par rivière sont dérivés annuellement des données d'échantillonnage (Douglas *et al.* En préparation¹). Les incertitudes dans les œufs par poisson ont été simulées en utilisant une distribution normale avec la moyenne comme l'estimation ponctuelle de l'évaluation et en supposant un CV de 0,1 :

$$\text{Œufs}'_{s r y} \sim N(u_{\text{Œufs}_{\text{poisson}_{s r y}}} \ 0,1 * u_{\text{Œufs}_{\text{poisson}_{s r y}}})$$

avec $\text{Œufs}'_{s r y}$ = une valeur simulée d'œufs par poisson pour les groupes de taille, la rivière r et l'année y, et

$u_{\text{Œufs}_{\text{poisson}_{s r y}}}$ l'estimation ponctuelle du nombre d'œufs par poisson provenant de l'évaluation.

Le total des œufs dans les petits et grands saumons en montaison par rivière et par année pour chaque simulation est calculé comme suit :

$$\text{Œufs}_{\text{remontes}'_{r,y}} = \sum_s Ret'_{s,r,y} * \text{Œufs}'_{s,r,y}$$

Les taux d'exploitation (TE) par groupe de taille et par rivière ont été estimés dans le modèle d'évaluation (Douglas *et al.* En préparation¹) pour les années avec des données de pêches récréatives estimées, de 1984 à 1995, 1997. Les taux d'exploitation ont été simulés (TE') en utilisant une distribution normale avec la moyenne et un CV de 0,1 sur l'échelle logit comme :

$$\text{logit}_{TE_{s r y}} \sim N(u_{\text{logit}_{TE_{s r}}}, \sigma_{\text{logit}_{TE_{s r}}})$$

$$\text{avec } u_{\text{logit}_{TE_{s r}}} = \log\left(\frac{TE_{s r}}{(1-TE_{s r})}\right)$$

$TE_{s r}$ le taux d'exploitation moyen sur les années du modèle d'évaluation (tableau 2),

$\sigma_{\text{logit}_{TE_{s r}}} = 0,1 * u_{\text{logit}_{TE_{s r}}}$ et

$$TE'_{s,r,y} = \frac{1}{(1+e^{-\logit.TE_{s,r,y}})}$$

Les données fournies par Randall *et al.* (1986) ont été utilisées pour simuler les taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau (M_CR) en fonction d'une distribution bêta :

$$M_CR'_{s,r,y} \sim Beta(mort, vivant)$$

avec mort = 2, vivant = 61.

Pour des valeurs plus élevées basées sur l'étude de méta-analyse de Van Leeuwen (2020a), la mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau a été modélisée (M_CR') de manière analogue, en utilisant une distribution normale sur l'échelle logit avec la moyenne logit et le logit σ des saisons d'été et d'automne basés sur la moyenne rapportée et les intervalles de confiance à 95 % comme :

Été : moyenne = 16 %, IC à 95 % = 7 % à 33 %

moyenne = 25 %, IC à 95 % = 19 % à 32 %

Automne : moyenne = 3 %, IC à 95 % = 1 % à 5 %

moyenne = 4 %, IC à 95 % = 2 % à 6 %

$$\logit_M_CR_{s,r,y} \sim N(u_logit_M_CR_{s,r}, \sigma_logit_M_CR_{s,r})$$

$$u_logit_M_CR = \log\left(\frac{moyenne}{1 - moyenne}\right)$$

$$\sigma_logit_M_CR = \frac{\left(\log\left(\frac{IC\ sup\acute{e}rieur}{1 - IC\ sup\acute{e}rieur}\right) - \log\left(\frac{IC\ inf\acute{e}rieur}{1 - IC\ inf\acute{e}rieur}\right)\right)}{4}$$

$$M_CR'_{s,r,y} = \frac{1}{(1 + e^{-\logit_M_CR_{s,r,y}})}$$

Les prises de petits saumons et de grands saumons ont été simulées en supposant une distribution binomiale du rendement simulé et du taux d'exploitation simulé comme suit :

$$Prises'_{s,r,y} \sim Bin(Ret'_{s,r,y}, TE'_{s,r,y})$$

Les prises conservées de poissons ont été calculées comme la proportion de la prise qui est conservée (tableau 1) de la manière suivante :

$$Conserv\acute{e}s'_{s,r,y} = Prises'_{s,r,y} * prop_conserv\acute{e}e_s$$

avec $prop_conserv\acute{e}e = \{0, 0,75, 1\}$ pour s = petit saumon (selon la règle), 0 pour s = grand saumon.

Les prises de poissons remis à l'eau ont été calculées comme la proportion de la prise qui est remise à l'eau (tableau 1) de la manière suivante :

$$Remises'_{s,r,y} = Prises'_{s,r,y} * (1 - prop_conserv\acute{e}e_s)$$

Les pertes attribuables à la pêche ont été calculées comme suit :

$$Pertes'_{s,r,y} = Conserv\acute{e}s'_{s,r,y} + Remises'_{s,r,y} * M_CR'_{s,r,y}$$

Les reproducteurs et les œufs dans les reproducteurs ont été calculés comme suit :

$$Reproducteurs'_{s,r,y} = Ret'_{s,r,y} - Pertes'_{s,r,y}$$

$$\text{Œufs_reproducteurs}'_{r,y} = \sum_s \text{Reproducteurs}'_{s,r,y} * \text{Œufs}'_{s,r,y}$$

Nous avons également calculé le pourcentage d'œufs perdus attribuables à la pêche :

$$\text{Œufs_perdus}'_{r,y} = \frac{(\text{Œufs_remontes}'_{r,y} - \text{Œufs_reproducteurs}'_{r,y})}{\text{Œufs_remontes}'_{r,y}}$$

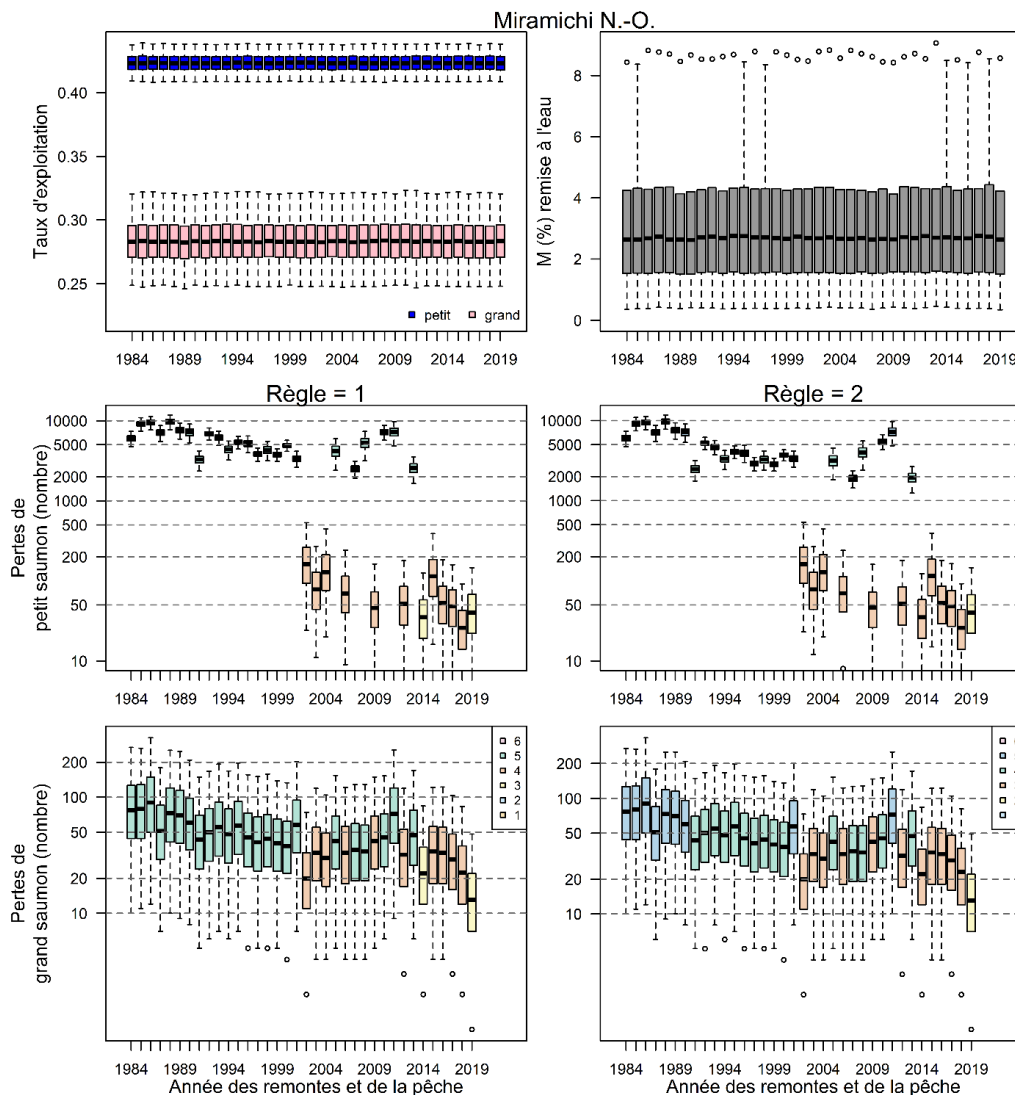


Figure A4.1a. Sommaires des taux d'exploitation simulés des petits et des grands saumons dans le bras nord-ouest de la rivière Miramichi (graphique supérieur gauche), des taux de mortalité simulés liés à la pêche avec remise à l'eau (graphique supérieur droit), des pertes (prises conservées plus mortalité des pêches avec remise à l'eau) des petits saumons (deuxième rangée) et des grands saumons (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche, rangées médiane et inférieure) et la règle 2 (colonne de droite, rangées médiane et inférieure). Les simulations portent sur de faibles taux de mortalité lié à la pêche avec remise à l'eau, soit 3 % pour la saison, selon Randall et al. (1986). Les diagrammes de quartiles des rangées du milieu et du bas sont colorés en fonction de la catégorie d'état de la règle de décision (tableau 1) qui a été appliquée à l'année, de 1984 à 2019. Les diagrammes de quantiles illustrent la fourchette des percentiles 2,5 à 97,5 sous forme de moustaches, la fourchette des percentiles 25 à 75 sous forme de rectangle et le percentile 50 (médiane) sous forme de tiret noir.

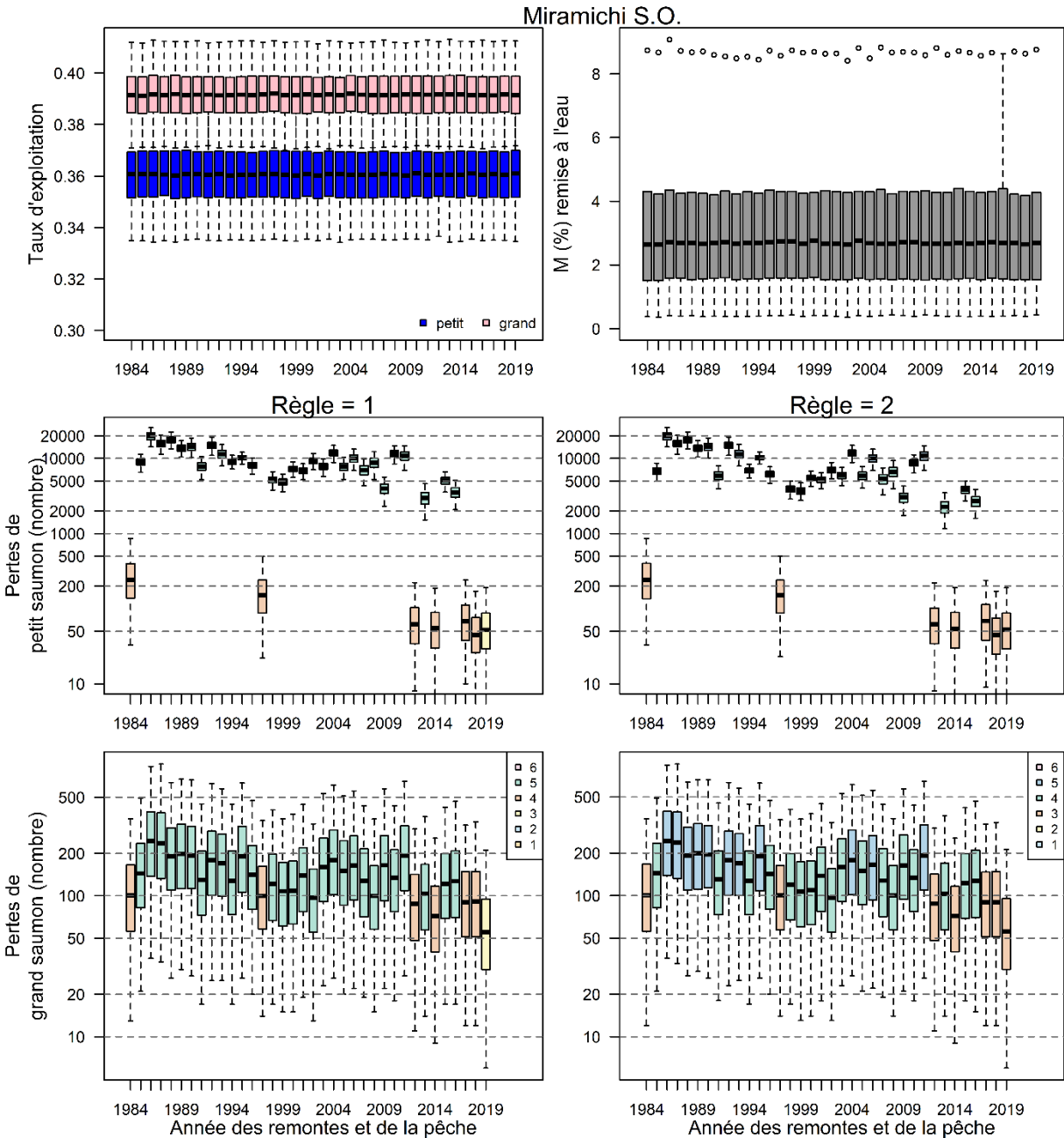


Figure A4.1b. Sommaires des taux d'exploitation simulés des petits et des grands saumons dans le bras sud-ouest de la rivière Miramichi (graphique supérieur gauche), des taux de mortalité simulés liés à la pêche avec remise à l'eau (graphique supérieur droit), des pertes (prises conservées plus mortalité des pêches avec remise à l'eau) des petits saumons (deuxième rangée) et des grands saumons (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche, rangées médiane et inférieure) et la règle 2 (colonne de droite, rangées médiane et inférieure). Les simulations portent sur de faibles taux de mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau, soit 3 % pour la saison, selon Randall et al. (1986). Les couleurs et les caractéristiques du diagramme de quartiles sont décrites dans la légende de la figure A4.1a.

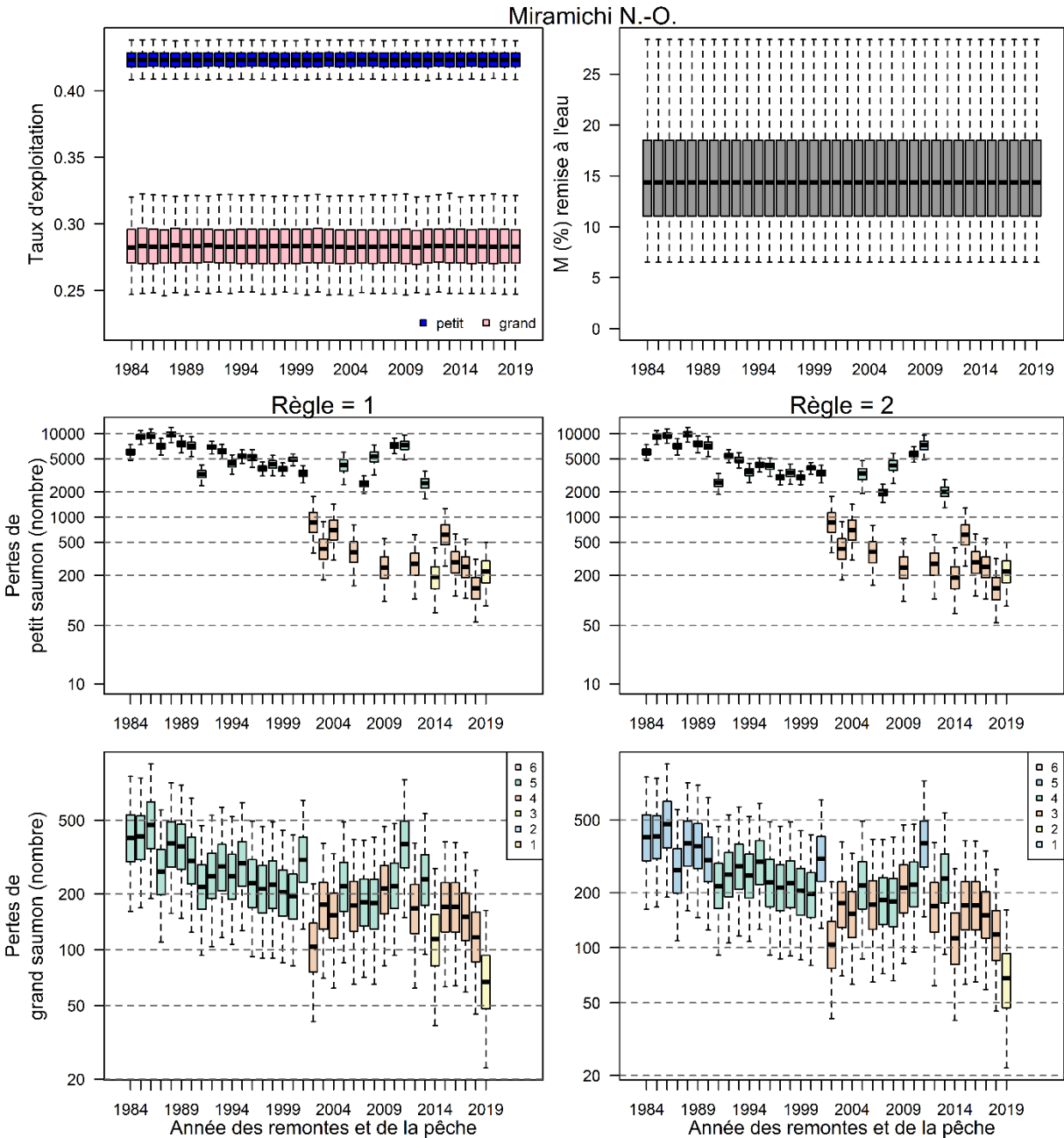


Figure A4.2a. Sommaires des taux d'exploitation simulés des petits et des grands saumons dans le bras nord-ouest de la rivière Miramichi (graphique supérieur gauche), des taux de mortalité simulés liés à la pêche avec remise à l'eau (graphique supérieur droit), des pertes (prises conservées plus mortalité des pêches avec remise à l'eau) des petits saumons (deuxième rangée) et des grands saumons (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche, rangées médiane et inférieure) et la règle 2 (colonne de droite, rangées médiane et inférieure). Les simulations portent sur des taux de mortalité élevés liés à la pêche avec remise à l'eau, soit 16 % (de 7 à 33 %) en été et 3 % (de 1 à 5 %) en automne. Les couleurs et les caractéristiques du diagramme de quartiles sont décrites dans la légende de la figure A4.1a.

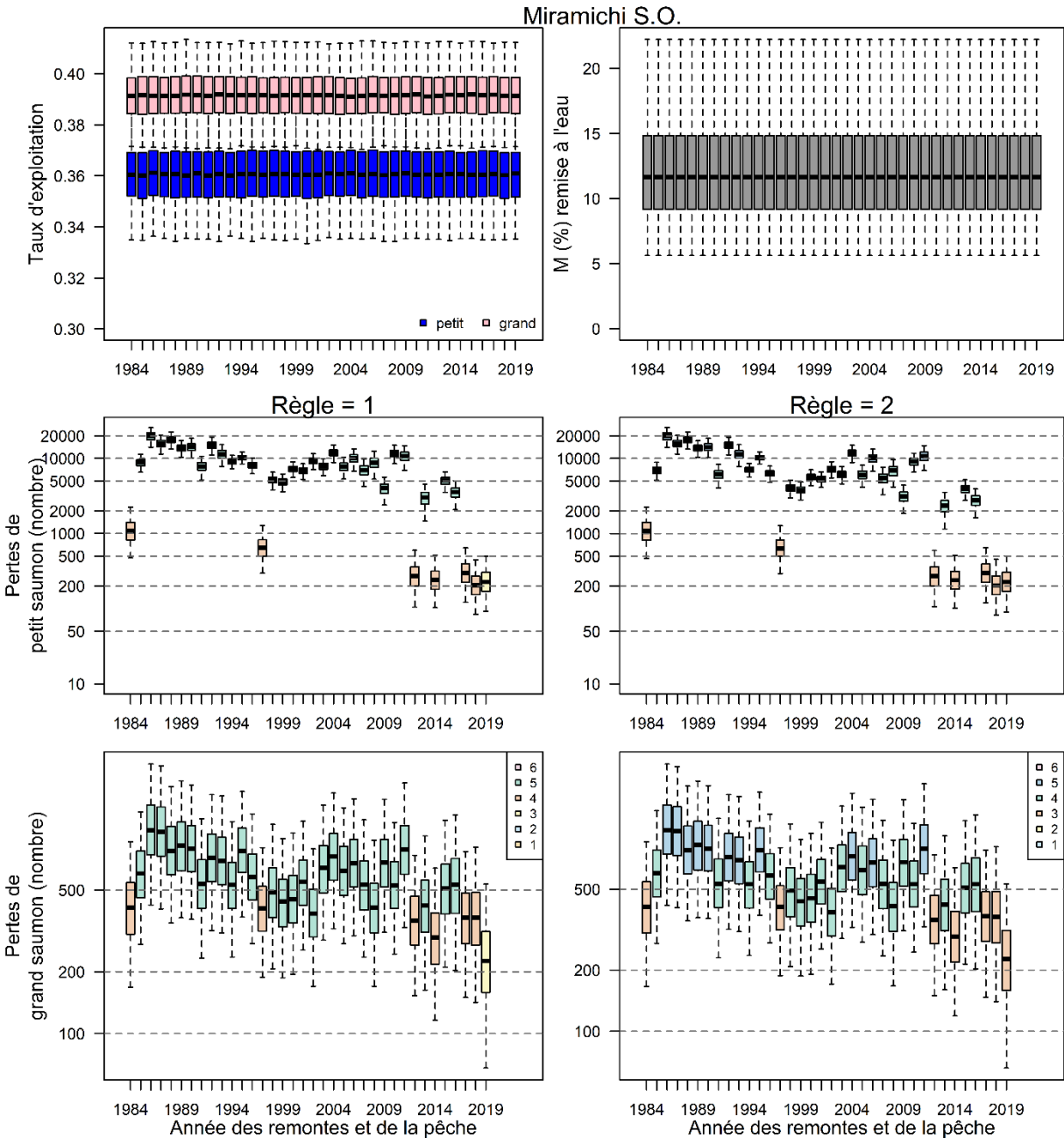


Figure A4.2b. Sommaires des taux d'exploitation simulés des petits et des grands saumons dans le bras sud-ouest de la rivière Miramichi (graphique supérieur gauche), des taux de mortalité simulés liés à la pêche avec remise à l'eau (graphique supérieur droit), des pertes (prises conservées plus mortalité des pêches avec remise à l'eau) des petits saumons (deuxième rangée) et des grands saumons (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche, rangées médiane et inférieure) et la règle 2 (colonne de droite, rangées médiane et inférieure). Les simulations portent sur des taux de mortalité élevés liés à la pêche avec remise à l'eau, soit 16 % (de 7 à 33 %) en été et 3 % (de 1 à 5 %) en automne. Les couleurs et les caractéristiques du diagramme de quartiles sont décrites dans la légende de la figure A4.1a.

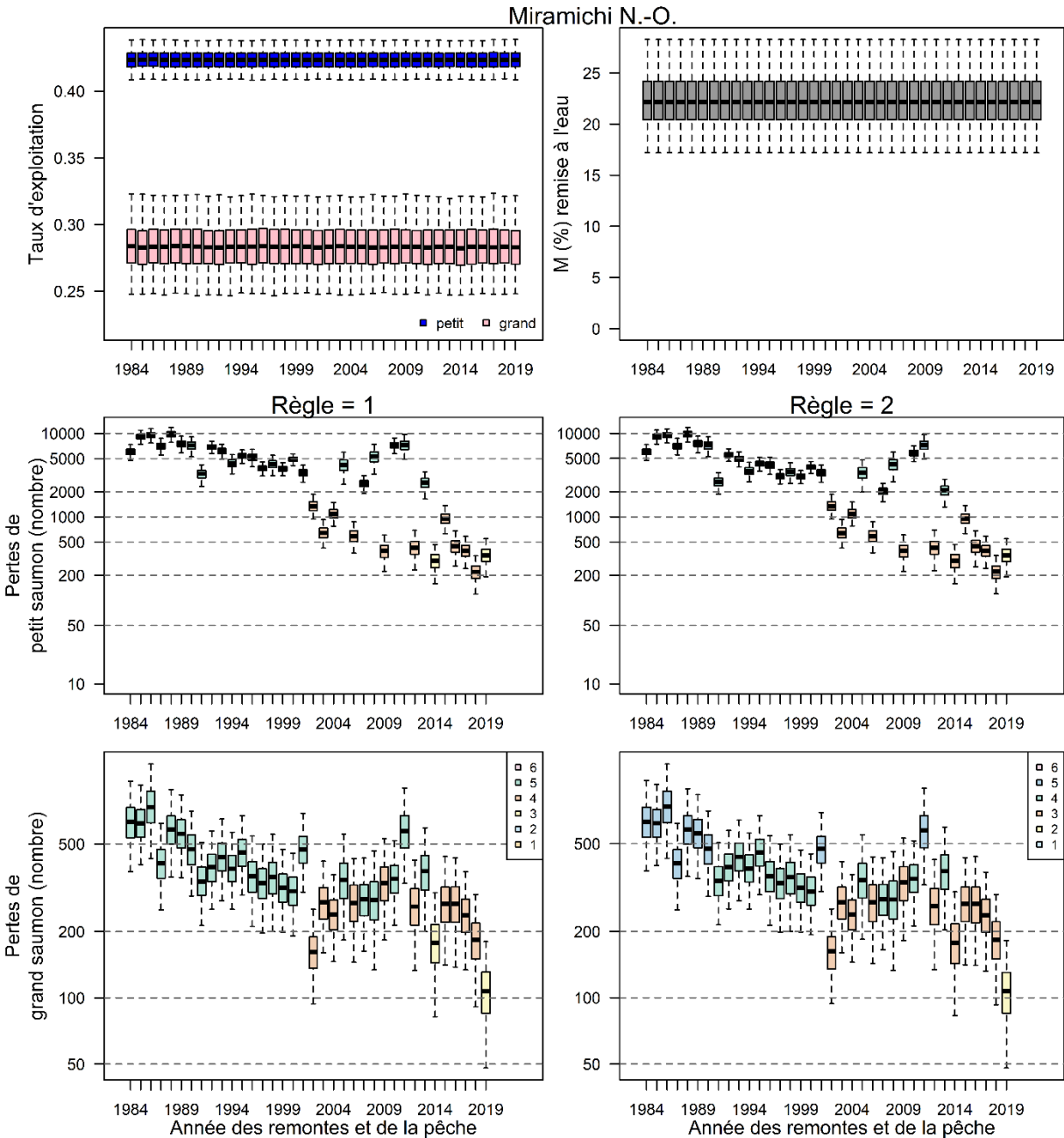


Figure A4.3a. Sommaires des taux d'exploitation simulés des petits et des grands saumons dans le bras nord-ouest de la rivière Miramichi (graphique supérieur gauche), des taux de mortalité simulés liés à la pêche avec remise à l'eau (graphique supérieur droit), des pertes (prises conservées plus mortalité des pêches avec remise à l'eau) des petits saumons (deuxième rangée) et des grands saumons (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche, rangées médiane et inférieure) et la règle 2 (colonne de droite, rangées médiane et inférieure). Les simulations portent sur les taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau les plus élevés, soit 25 % (de 19 % à 32 %) en été et 4 % (de 2 % à 6 %) en automne. Les couleurs et les caractéristiques du diagramme de quartiles sont décrites dans la légende de la figure A4.1a.

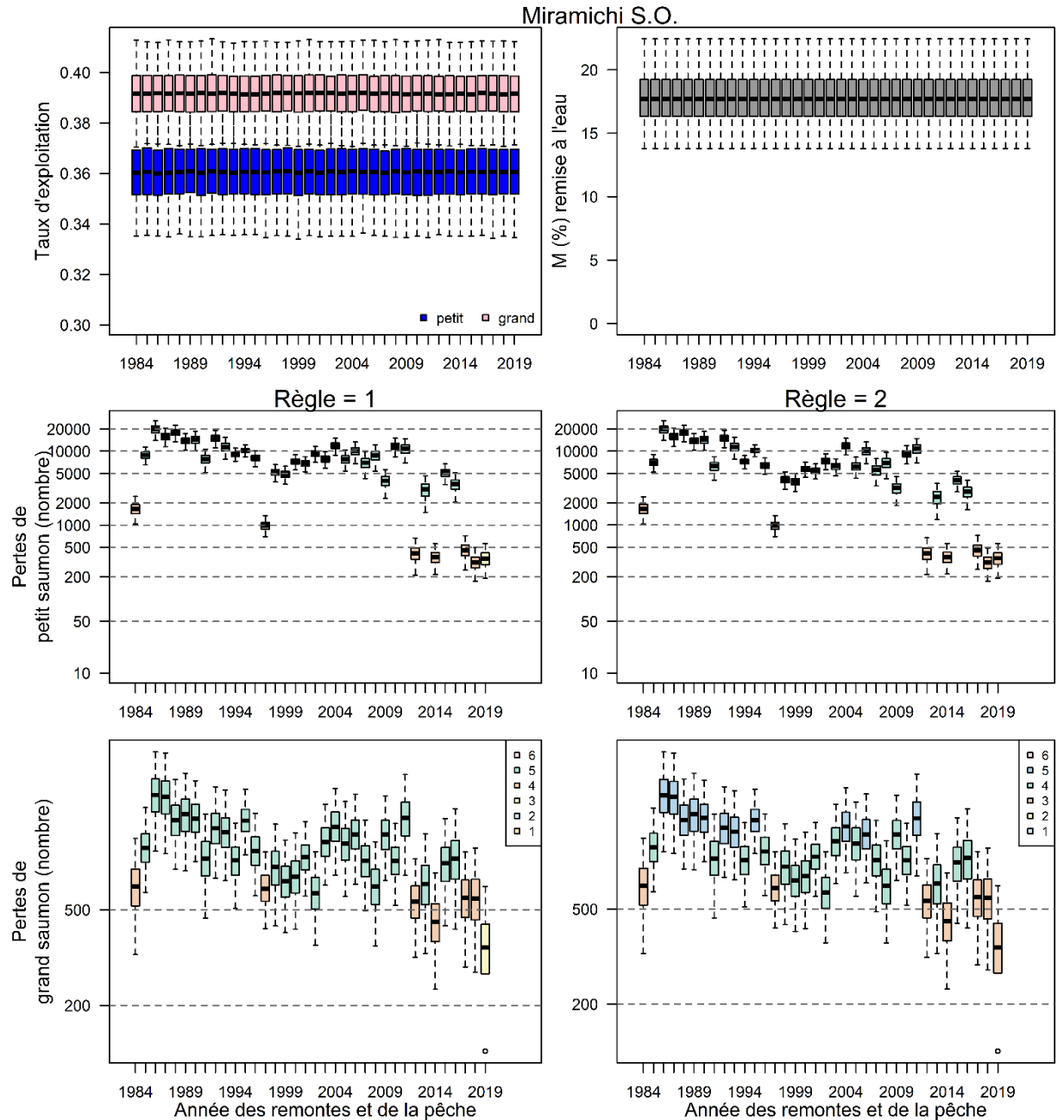


Figure A4.3b. Sommaires des taux d'exploitation simulés des petits et des grands saumons dans le bras sud-ouest de la rivière Miramichi (graphique supérieur gauche), des taux de mortalité simulés liés à la pêche avec remise à l'eau (graphique supérieur droit), des pertes (prises conservées plus mortalité des pêches avec remise à l'eau) des petits saumons (deuxième rangée) et des grands saumons (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche, rangées médiane et inférieure) et la règle 2 (colonne de droite, rangées médiane et inférieure). Les simulations portent sur les taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau les plus élevés, soit 25 % (de 19 % à 32 %) en été et 4 % (de 2 % à 6 %) en automne. Les couleurs et les caractéristiques du diagramme de quartiles sont décrites dans la légende de la figure A4.1a.

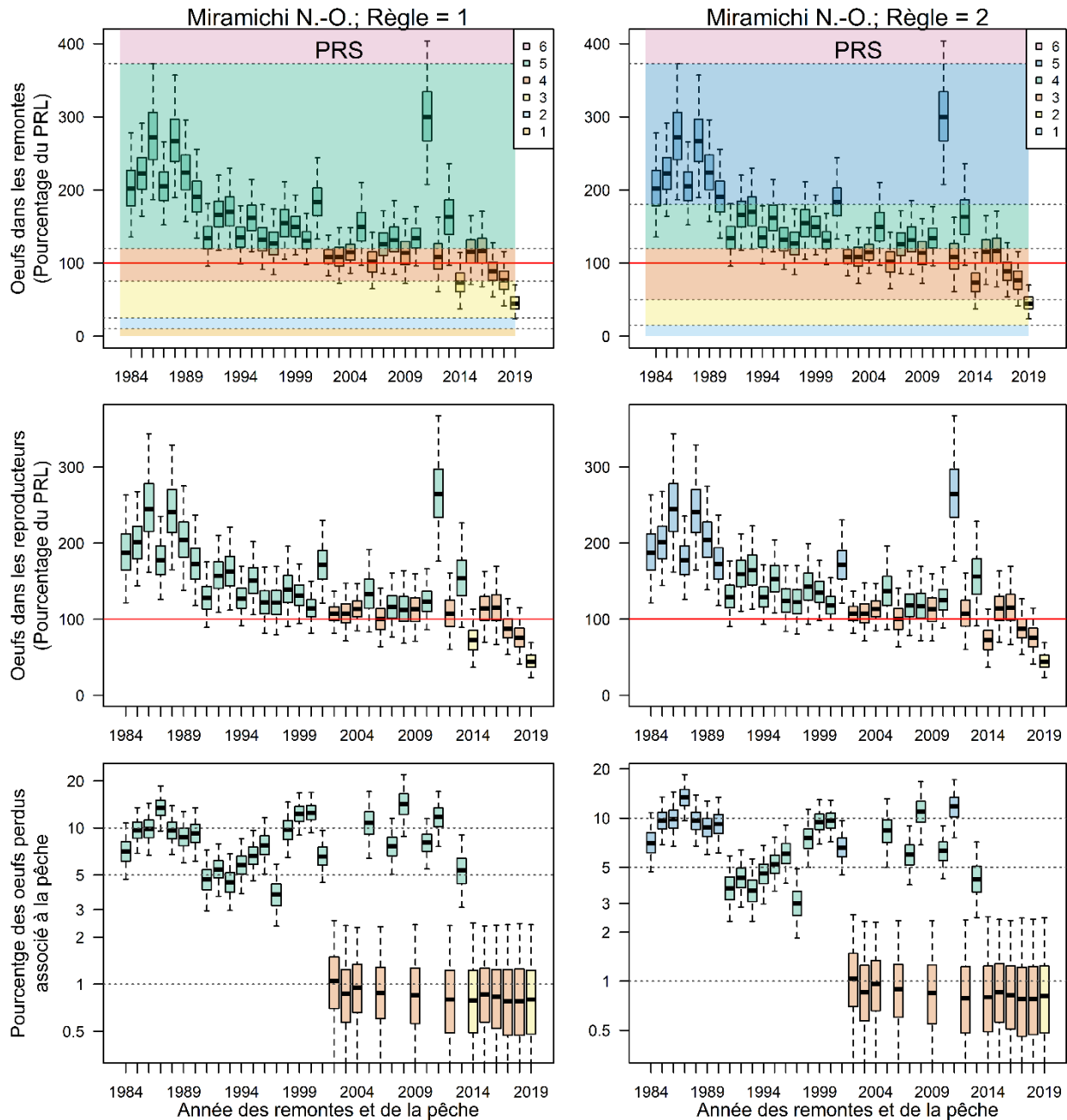


Figure A4.4a. Sommaires des œufs totaux simulés dans les saumons en montaison (rangée du haut), des œufs totaux dans les reproducteurs après les pertes attribuables à la pêche récréative (rangée du milieu) et du pourcentage d’œufs perdus attribuable à la pêche récréative (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche) et la règle 2 (colonne de droite), pour le bras nord-ouest de la rivière Miramichi. Les simulations portent sur de faibles taux de mortalité liée à la pêche avec remise à l’eau, soit 3 % pour la saison, selon Randall et al. (1986). Les diagrammes de quartiles dans tous les graphiques et les couleurs des graphiques de la rangée du haut correspondent à la catégorie d’état de la règle de décision (tableau 1) qui a été appliquée aux prédictions d’avant la saison (estimation ponctuelle) pour l’année en question, de 1984 à 2019. Les diagrammes de quantiles illustrent la fourchette des percentiles 2,5 à 97,5 sous forme de moustaches, la fourchette des percentiles 25 à 75 sous forme de rectangle et le percentile 50 (médiane) sous forme de tirt noir.

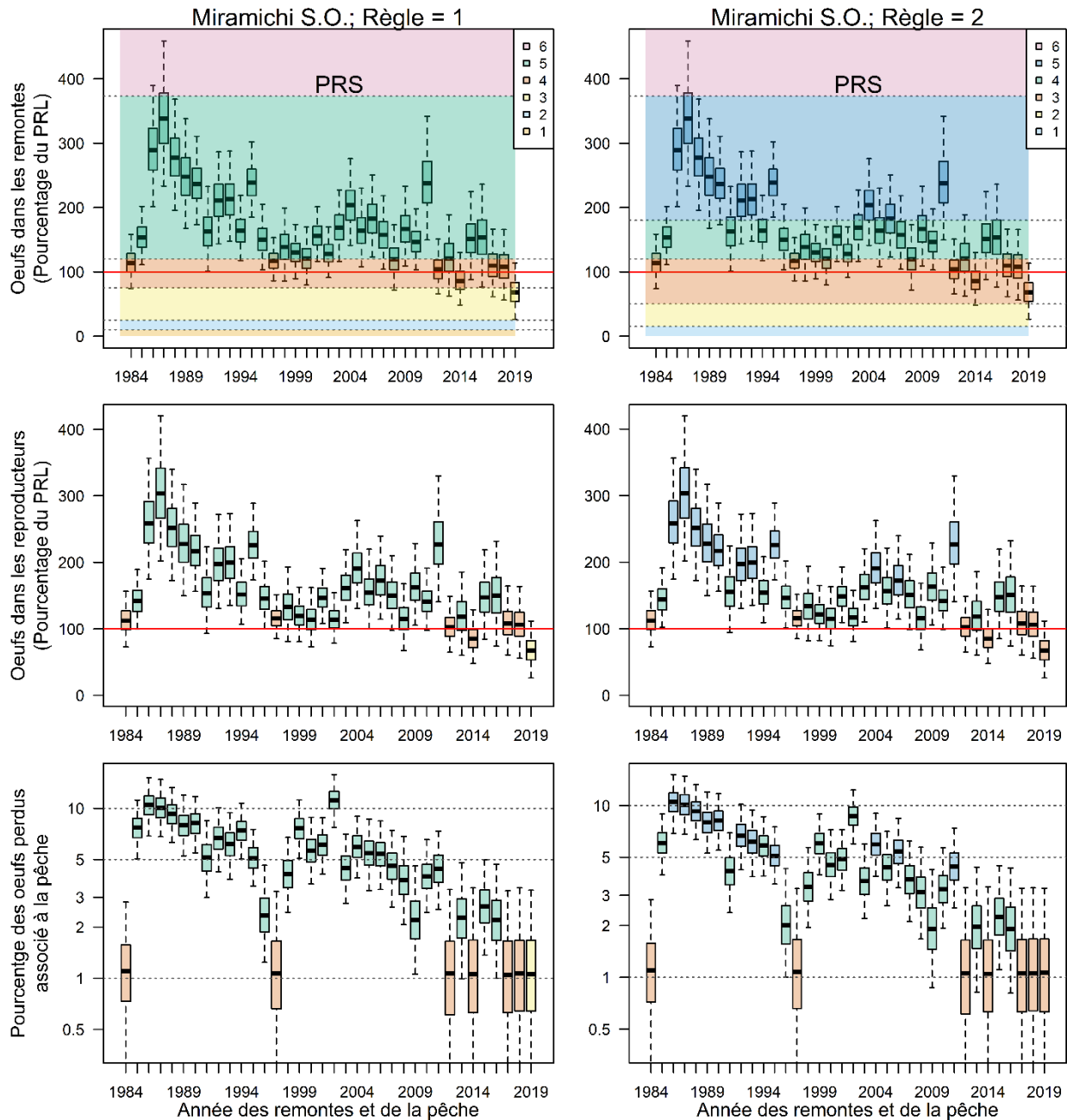


Figure A4.4b. Sommaires des œufs totaux simulés dans les saumons en montaison (rangée du haut), des œufs totaux dans les reproducteurs après les pertes attribuables à la pêche récréative (rangée du milieu) et du pourcentage d'œufs perdus attribuable à la pêche récréative (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche) et la règle 2 (colonne de droite), pour le bras sud-ouest de la rivière Miramichi. Les simulations portent sur de faibles taux de mortalité liée à la pêche avec remise à l'eau, soit 3 % pour la saison, selon Randall et al. (1986). Les diagrammes de quartiles dans tous les graphiques et les couleurs des graphiques de la rangée du haut correspondent à la catégorie d'état de la règle de décision (tableau 1) qui a été appliquée aux prédictions d'avant la saison (estimation ponctuelle) pour l'année en question, de 1984 à 2019. Les couleurs et les caractéristiques du diagramme de quartiles sont décrites dans la légende de la figure A4.1a.

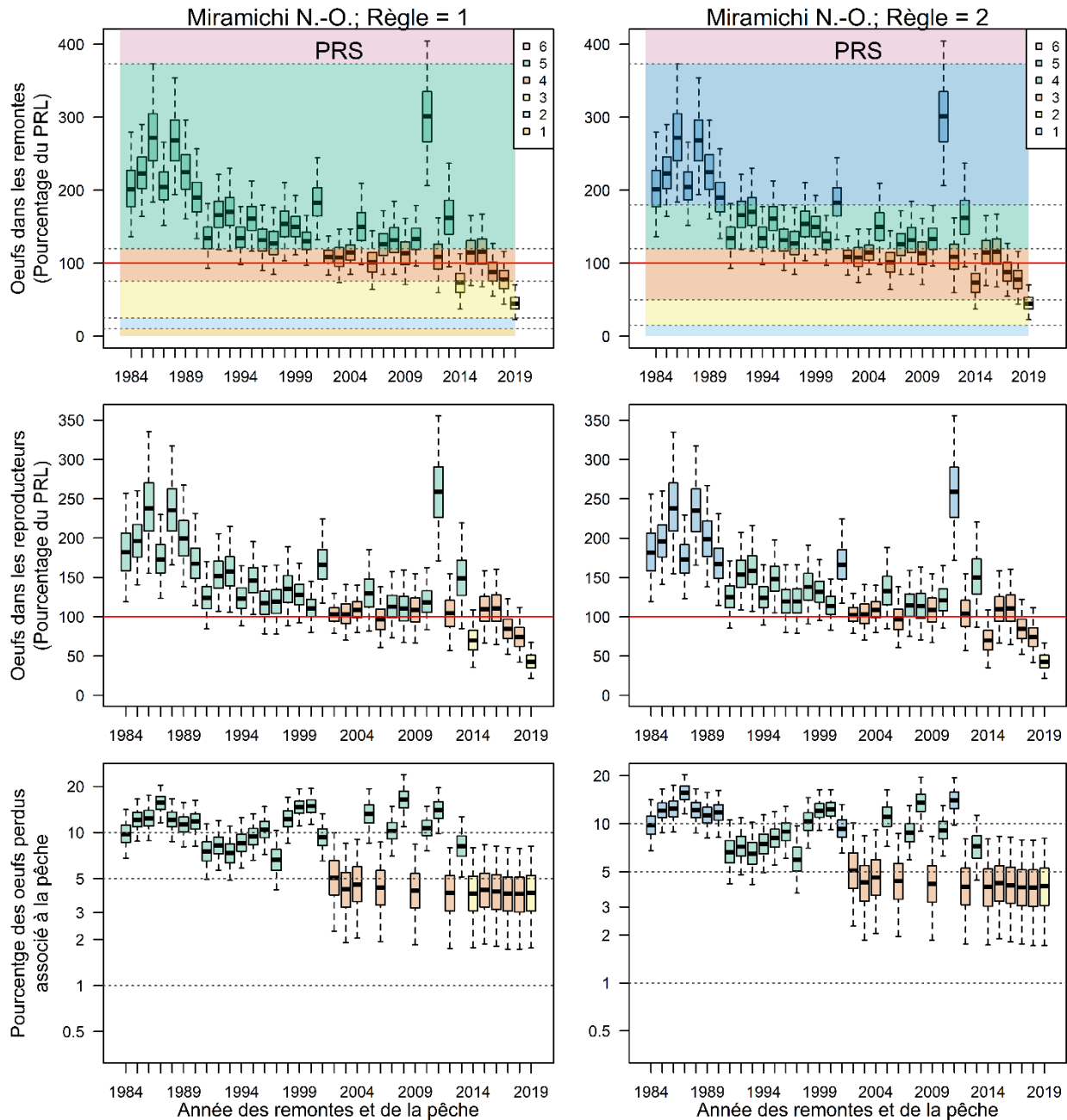


Figure A4.5a. Sommaires des œufs totaux simulés dans les saumons en montaison (rangée du haut), des œufs totaux dans les reproducteurs après les pertes attribuables à la pêche récréative (rangée du milieu) et du pourcentage d’œufs perdus attribuable à la pêche récréative (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche) et la règle 2 (colonne de droite), pour le bras nord-ouest de la rivière Miramichi. Les simulations portent sur des taux de mortalité élevés liés à la pêche avec remise à l’eau, soit 16 % (de 7 à 33 %) en été et 3 % (de 1 à 5 %) en automne. Les diagrammes de quartiles dans tous les graphiques et les couleurs des graphiques de la rangée du haut correspondent à la catégorie d’état de la règle de décision (tableau 1) qui a été appliquée aux prédictions d’avant la saison (estimation ponctuelle) pour l’année en question, de 1984 à 2019. Les couleurs et les caractéristiques du diagramme de quartiles sont décrites dans la légende de la figure A4.1a.

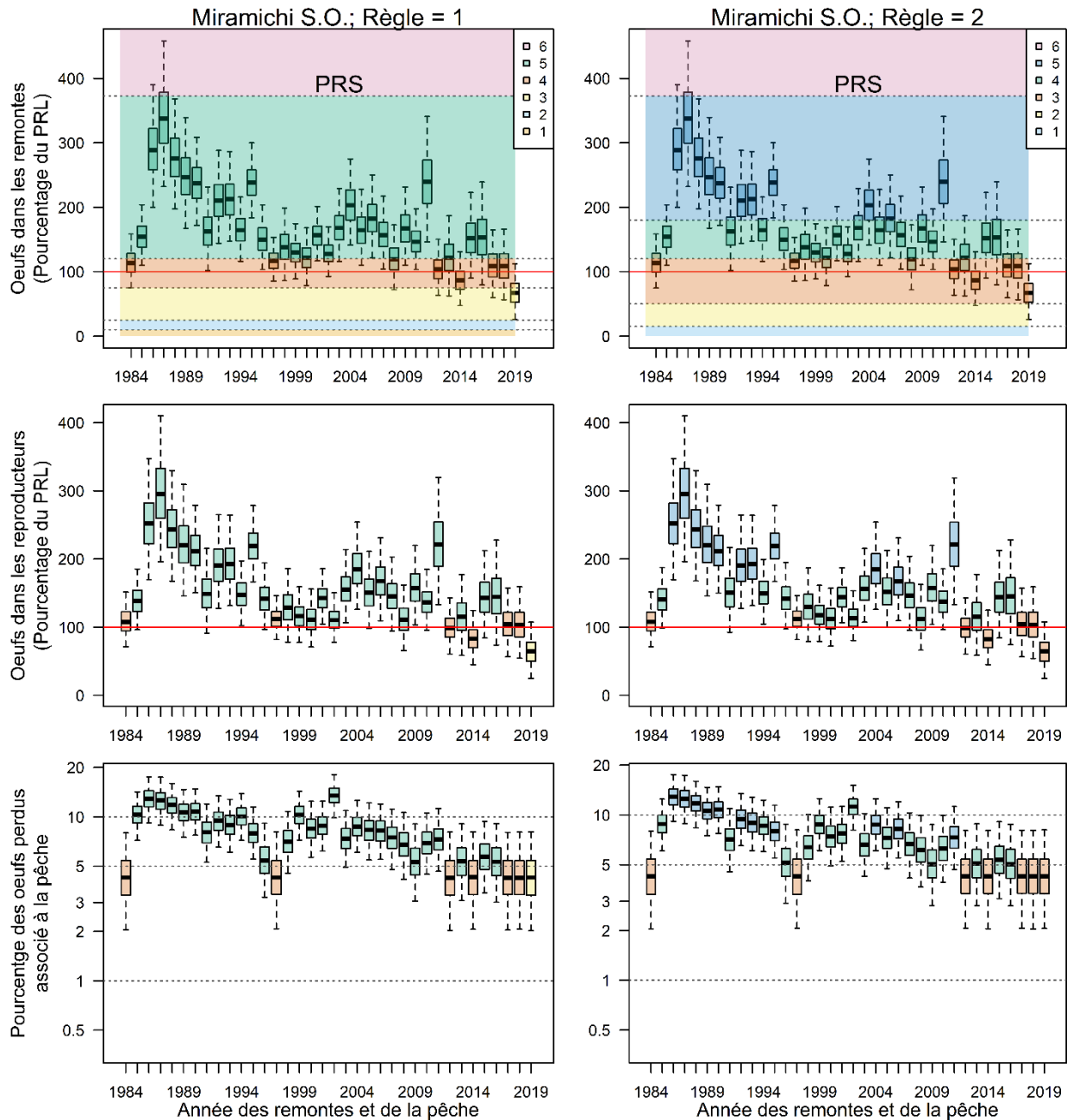


Figure A4.5b. Sommaires des œufs totaux simulés dans les saumons en montaison (rangée du haut), des œufs totaux dans les reproducteurs après les pertes attribuables à la pêche récréative (rangée du milieu) et du pourcentage d'œufs perdus attribuable à la pêche récréative (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche) et la règle 2 (colonne de droite), pour le bras sud-ouest de la rivière Miramichi. Les simulations portent sur des taux de mortalité élevés liés à la pêche avec remise à l'eau, soit 16 % (de 7 à 33 %) en été et 3 % (de 1 à 5 %) en automne. Les diagrammes de quartiles dans tous les graphiques et les couleurs des graphiques de la rangée du haut correspondent à la catégorie d'état de la règle de décision (tableau 1) qui a été appliquée aux prédictions d'avant la saison (estimation ponctuelle) pour l'année en question, de 1984 à 2019. Les couleurs et les caractéristiques du diagramme de quartiles sont décrites dans la légende de la figure A4.1a.

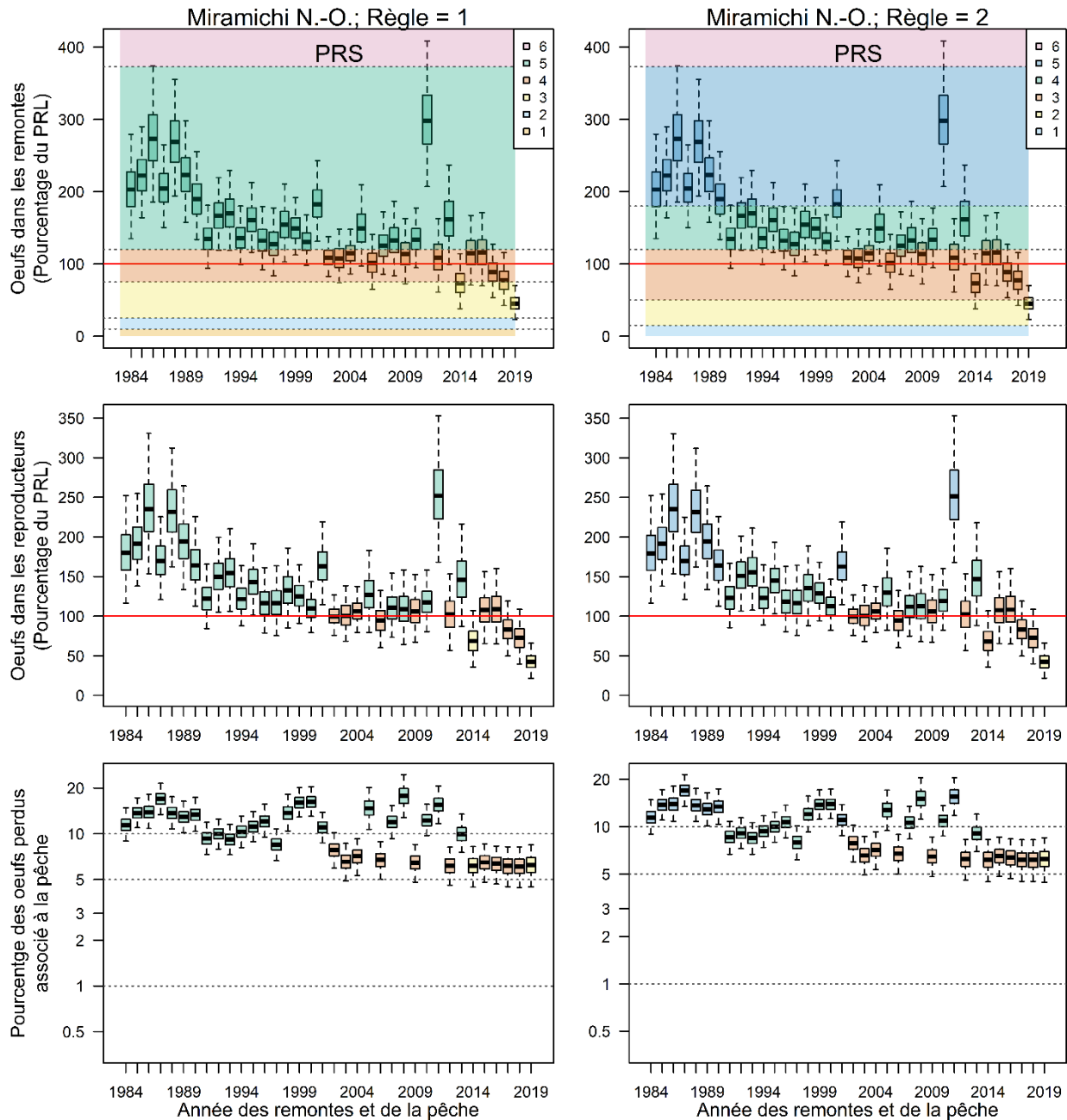


Figure A4.6a. Sommaires des œufs totaux simulés dans les saumons en montaison (rangée du haut), des œufs totaux dans les reproducteurs après les pertes attribuables à la pêche récréative (rangée du milieu) et du pourcentage d'œufs perdus attribuable à la pêche récréative (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche) et la règle 2 (colonne de droite), pour le bras nord-ouest de la rivière Miramichi. Les simulations portent sur les taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l'eau les plus élevés, soit 25 % (de 19 % à 32 %) en été et 4 % (de 2 % à 6 %) en automne. Les diagrammes de quartiles dans tous les graphiques et les couleurs des graphiques de la rangée du haut correspondent à la catégorie d'état de la règle de décision (tableau 1) qui a été appliquée aux prédictions d'avant la saison (estimation ponctuelle) pour l'année en question, de 1984 à 2019. Les couleurs et les caractéristiques du diagramme de quartiles sont décrites dans la légende de la figure A4.1a.

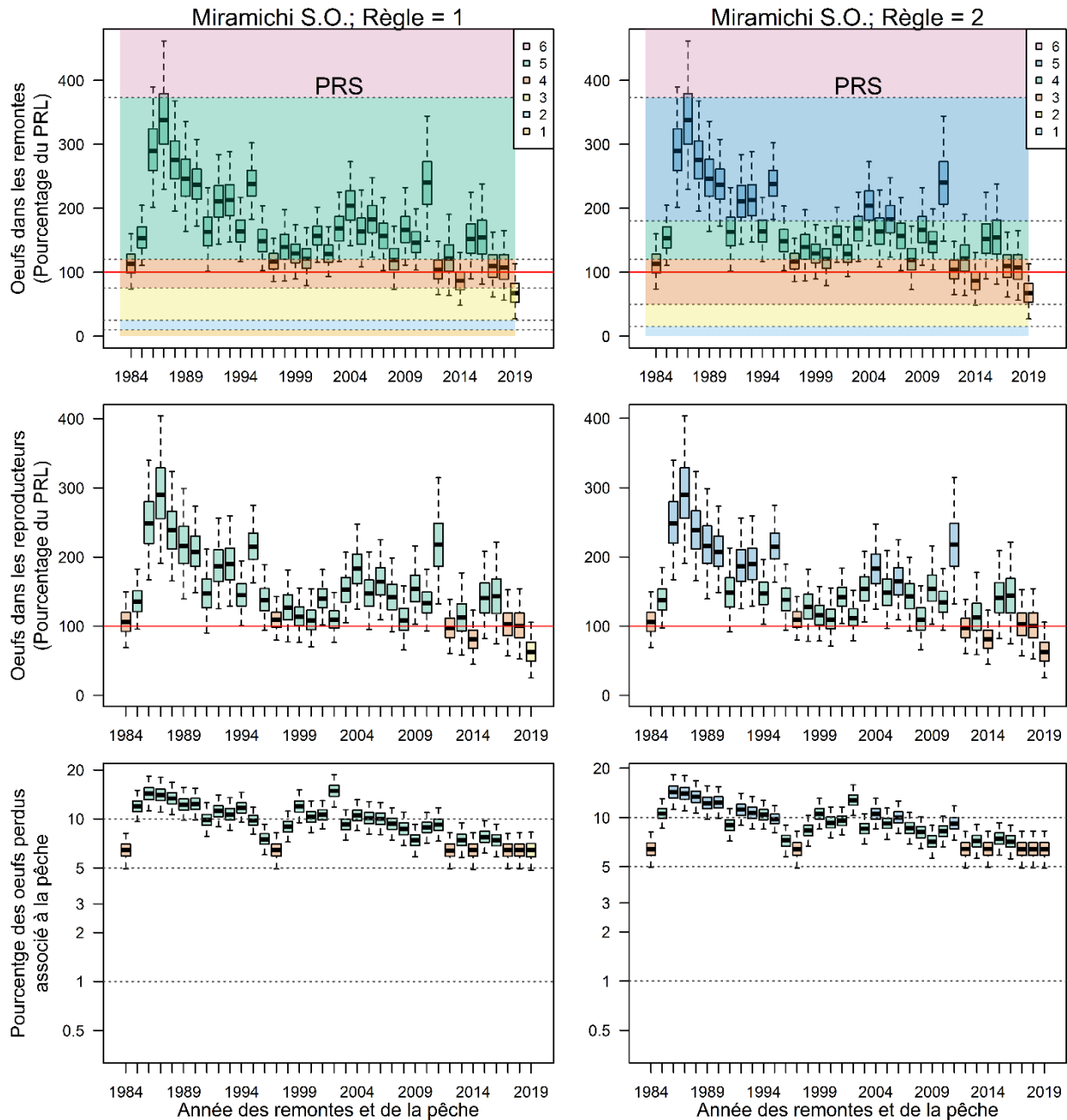


Figure A4.6b. Sommaires des œufs totaux simulés dans les saumons en montaison (rangée du haut), des œufs totaux dans les reproducteurs après les pertes attribuables à la pêche récréative (rangée du milieu) et du pourcentage d’œufs perdus attribuable à la pêche récréative (rangée du bas) pour la règle 1 (colonne de gauche) et la règle 2 (colonne de droite), pour le bras sud-ouest de la rivière Miramichi. Les simulations portent sur les taux de mortalité liés à la pêche avec remise à l’eau les plus élevés, soit 25 % (de 19 % à 32 %) en été et 4 % (de 2 % à 6 %) en automne. Les diagrammes de quartiles dans tous les graphiques et les couleurs des graphiques de la rangée du haut correspondent à la catégorie d’état de la règle de décision (tableau 1) qui a été appliquée aux prédictions d’avant la saison (estimation ponctuelle) pour l’année en question, de 1984 à 2019. Les couleurs et les caractéristiques du diagramme de quartiles sont décrites dans la légende de la figure A4.1a.