



## ÉVALUATION DES PÊCHES À L'ANGUILLE D'AMÉRIQUE ET À LA CIVELLE DANS LA RÉGION DES MARITIMES



Anguille d'Amérique, *Anguilla rostrata* (Lesueur 1817). Obtenu auprès du US Fish and Wildlife Service (USFWS).

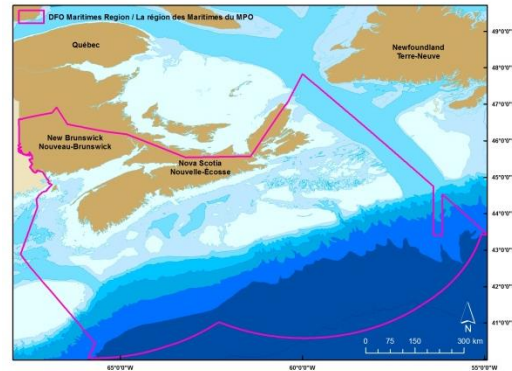


Figure 1. Carte de la région des Maritimes du MPO.

### Contexte :

L'anguille d'Amérique, *Anguilla rostrata*, est présente du nord de l'Amérique du Sud au Groenland et à l'Islande. Tous les individus font partie de la même population, qui fraie en mer, migre pour passer une partie de sa vie en eau saumâtre ou douce, et se reproduit une fois avant de mourir. Le frai a lieu dans la mer des Sargasses, bien au sud des eaux territoriales canadiennes. Au stade du recrutement, les juvéniles se transforment en civelles ou anguillettes dans les eaux continentales canadiennes au cours de l'année suivant leur année d'éclosion. Dans la région des Maritimes du MPO (Pêches et Océans Canada) (figure 1), l'anguille d'Amérique est présente dans presque toutes les eaux douces, saumâtres et côtières protégées accessibles. Elle était traditionnellement pêchée par les peuples autochtones à des fins alimentaires, sociales et rituelles, et ces pêches demeurent culturellement importantes de nos jours. L'anguille d'Amérique est également pêchée à des fins commerciales et récréatives dans toute la région. La pêche à la civelle dans la région des Maritimes du MPO est la plus large au Canada. Tous les prélèvements par les pêches ont lieu avant le frai.

En vue de soutenir la pêche à l'anguille d'Amérique et à l'anguillette, la Direction de la gestion des pêches du MPO a demandé au Secteur des sciences du MPO d'évaluer l'état de la ressource et les conséquences de divers niveaux de prises et de diverses stratégies. La dernière évaluation des pêches remonte à 1996 (Jessop 1996a, b). La situation générale des anguilles dans la région des Maritimes du MPO a été évaluée pour la dernière fois en 2010 (Bradford 2013). Le COSEPAC (COSEPAC 2012) a jugé que l'anguille d'Amérique au Canada était menacée et le MPO a procédé à une évaluation du potentiel de rétablissement en 2013 (MPO 2014). L'évaluation du potentiel de rétablissement (MPO 2014) a permis de déterminer que les turbines hydroélectriques, la perte d'habitat et la pêche des adultes sont les principales menaces pour les géniteurs.

Le présent avis scientifique découle de la réunion des 5 et 6 septembre 2018 sur l'Évaluation de l'anguille d'Amérique dans la région des Maritimes. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

## SOMMAIRE

- L'état du stock n'est pas précisément abordé dans la présente évaluation en raison des lacunes dans la déclaration des captures et de l'effort de pêche à l'anguille avant 2016 et parce que les principaux indices du stock actuel indépendants de la pêche ne devraient pas être mis à jour avant 2019 ou après.
- Les pêches commerciales à l'anguille de 2015 et 2016 ont été plus petites que celles des décennies précédentes en termes du nombre de permis disponibles, de la quantité d'engins sous permis, du nombre de participants actifs et du nombre d'engins associés aux permis actifs. Les débarquements commerciaux totaux pour les pêches de 2015 (36,1 t) et de 2016 (44,1 t) ont été inférieurs d'environ quatre fois à la moyenne de 1993 à 2004.
- La pêche commerciale à l'anguille a été pratiquée dans 47 % des 93 718 km<sup>2</sup> d'habitat disponible de la région des Maritimes du MPO en 2015 et 43 % en 2016. Les anguilles ont été pêchées dans les limites de 5,6 % de l'habitat disponible total, de 5,25 % de la zone de drainage aménagée pour la production hydroélectrique et de 92 % (2015) et 86 % (2016) des 38 032 km<sup>2</sup> de l'habitat disponible total connu pour contenir le parasite de la vessie natatoire *Anguillicoloides crassus*.
- La zone actuellement inaccessible de 17 014 km<sup>2</sup> du bassin hydrographique du fleuve Saint-Jean, située en amont du barrage Mactaquac et en aval de Grand-Sault, représente environ 18 % de l'habitat historiquement disponible de l'anguille d'Amérique.
- La stratégie de gestion visant à limiter la pêche à la civelle aux rivières où la pêche à l'anguille n'a pas été pratiquée au cours des trois années précédentes a réduit le chevauchement entre les deux secteurs de pêche à <10 % de l'habitat disponible pour les anguilles.
- Le nombre de rivières où la pêche à la civelle est autorisée est passé de 65 en 1996 à 111 en 2004, et il est demeuré inchangé depuis 2004. La pêche à la civelle a été pratiquée dans 92 rivières (28,5 % de l'habitat disponible), 86 rivières (27,4 % de l'habitat disponible) et 83 rivières (27,5 % de l'habitat disponible) en 2015, 2016 et 2017, respectivement. L'empreinte de la pêche dirigée à la civelle est modeste à l'échelle régionale.
- Le total des débarquements annuels dans la pêche commerciale à la civelle a augmenté globalement dans le temps, les cinq années les plus importantes ayant été enregistrées durant les six dernières années de la série chronologique qui prend fin en 2017. Le total autorisé des captures annuel n'a été atteint aucune année.
- Il est possible que la zone faisant l'objet d'une pêche dirigée à l'anguille d'Amérique augmente avec le temps, soit du fait d'une plus grande participation à la pêche, soit par l'échange de rivières actuellement exploitées pour la civelle contre d'autres dont la zone de drainage est plus étendue.
- Continuer à réduire au minimum le chevauchement spatial entre les pêches à l'anguille et à la civelle est une mesure de conservation provisoire appropriée jusqu'à ce que l'on dispose de suffisamment de données pour évaluer l'ampleur de la mortalité cumulée due aux pêches à plusieurs stades biologiques.
- À l'heure actuelle, un indice d'abondance de la civelle indépendant de la pêche est disponible dans la rivière East (Chester). L'effectif de la montaison des civelles présentait une grande variabilité interannuelle, les montaisons lors d'années adjacentes variant de

50 % ou plus. En moyenne, les montaisons de civelles dans la rivière East (Chester) ont augmenté depuis 1990.

- Les analyses des reproducteurs par recrue (RPR) ont été utilisées pour définir les points de référence de la mortalité pour toutes les pêches dirigées et les installations hydroélectriques. Le taux de mortalité qui entraîne une perte de 70 % de la biomasse du stock reproducteur par rapport à la population sans pertes dues aux activités humaines (RPR30) a été recommandé comme taux d'exploitation de référence limite (c.-à-d. le taux maximal acceptable de mortalité d'origine anthropique). Le taux de mortalité qui entraîne une perte de 50 % de la biomasse du stock reproducteur serait la valeur cible (RPR50).
- Les analyses du RPR appliquées aux caractéristiques moyennes présumées du cycle biologique des populations d'anguilles de la région des Maritimes donnent des mortalités par pêche (F) correspondant à un RPR30 et un RPR50 de 0,166 et 0,09, respectivement, compte tenu uniquement de la mortalité attribuable à la pêche à l'anguille.
- Les points de référence de la mortalité correspondant à RPR30 et RPR50 pour les anguilles pour une seule traversée d'une installation hydroélectrique vers l'aval étaient  $F = 1,204$  et  $F = 0,693$ , respectivement, compte tenu uniquement de la mortalité due aux turbines.
- Les taux de mortalité par pêche pour les pêches à la civelle correspondant à RPR30 et RPR50 sont respectivement de 1,2 et 0,69 (soit des taux d'exploitation de 0,70 et 0,50), si l'on ne considère que la mortalité par pêche à la civelle.
- L'évaluation de la mortalité actuelle par rapport aux points de référence est limitée à la pêche à la civelle en raison des limites des données concernant la récolte des anguilles, la biomasse des anguilles et la survie des anguilles adultes après une traversée d'une installation hydroélectrique vers l'aval.
- Selon l'évaluation directe des échappées de civelles après la pêche localisée dans la rivière East (Chester) (années 1996-2002, 2008-2018), les prélèvements annuels par la pêche à la civelle représentaient entre 5 et 65 % de la montaison totale de civelles dans la rivière. Ces taux d'exploitation sont inférieurs au taux d'exploitation limite de 0,69 pour toutes les années, mais supérieurs au taux d'exploitation cible de 0,49 pour 5 années sur 17.
- En supposant que le recrutement des civelles dans tous les bassins hydrographiques exploités et toutes les années de pêche était à un niveau égal aux valeurs médianes observées pour la rivière East (Chester), les quotas de pêche à la civelle par rivière ont, dans certains cas, dépassé soit le taux de pêche cible à RPR50, soit le taux de pêche maximal acceptable défini par RPR30. Le risque de surpêche semble être le plus élevé dans les rivières  $\leq 250 \text{ km}^2$  dans la zone de drainage. Il est possible d'établir des quotas propres à chaque rivière qui varieront selon la superficie du bassin hydrographique à l'aide d'une estimation de l'abondance de la civelle à partir du seul site surveillé, la rivière East (Chester).
- Il est recommandé d'utiliser l'abondance médiane mobile de l'indice de recrutement des civelles de la rivière East (Chester) comme principal indicateur de l'état. Pour mettre à jour l'état du stock, on comparerait la moyenne mobile sur trois ans du recrutement de civelles dans la rivière East (Chester) à la valeur médiane de la série chronologique de 1996 à 2018. Il peut être nécessaire de procéder à une réévaluation avant le calendrier quinquennal proposé si la moyenne mobile sur trois ans de l'indice de recrutement des civelles pour la rivière East (Chester) tombe en dessous de  $2,33 \text{ kg/km}^2$ .

## RENSEIGNEMENTS DE BASE

L'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) est pêchée aux stades de civelle (recrutement), d'anguille jaune (élevage) et d'anguille argentée (adulte) dans la région des Maritimes du MPO (figure 1). Les civelles, définies dans le règlement comme étant des anguilles de moins de 10 cm de longueur totale, sont gérées dans le cadre d'un plan de gestion intégrée des pêches (PGIP) (MPO 2018) comme une pêche distincte. Les pêches dirigées à l'anguille jaune et à l'anguille argentée, appelées « grandes anguilles » ou simplement « anguilles », sont pratiquées à des fins alimentaires, sociales et rituelles (ASR), commerciales, communautaires et récréatives. Aucun PGIP n'a été élaboré pour la pêche à l'anguille.

Un examen du cadre (MPO 2017) a évalué l'utilité des ensembles de données existants pour évaluer les impacts des pêches dirigées et des installations de production hydroélectrique sur l'état de l'anguille d'Amérique; pour surveiller la propagation d'*Anguillicoloides crassus*, un parasite envahissant de la vessie natatoire (Aieta et Oliveira 2009, Campbell *et al.* 2013) comme nouvelle menace potentielle; et pour élaborer des points de référence fondés sur la mortalité par pêche.

L'examen du cadre (MPO 2017) a montré que la capacité de dégager les tendances dans le temps des prises et de l'effort de pêche à l'anguille était limitée par la disponibilité de registres de pêche détaillés, mais qu'il était possible d'examiner, en combinaison avec l'information sur les permis, les changements des débarquements déclarés au fil du temps dans le contexte des taux de participation et du potentiel de pêche (types et nombres des engins sous permis). Les débarquements et les lieux de pêche à la civelle sont bien documentés dans les journaux de bord depuis le début de la pêche commerciale en 1996, mais les relevés quotidiens des prises et de l'effort étaient d'une utilité scientifique limitée parce que les prises quotidiennes par site étaient souvent déclarées comme le total acquis de la pêche pratiquée simultanément à l'aide de multiples engins. Des estimations annuelles du recrutement et des échappées de civelles étaient disponibles pour les années 1996-2002 et 2008-2018 pour la rivière East (Chester) (comté de Lunenburg, Nouvelle-Écosse) grâce à la surveillance dirigée des montaisons de civelles dans la rivière. Il a été possible d'évaluer l'empreinte géographique des pêches (annuelles) à l'anguille et à la civelle, la production hydroélectrique et la proportion des populations d'anguilles résidentes potentiellement infectées par *A. crassus* en utilisant les estimations des zones de drainage pour les bassins versants où ces activités ont eu lieu (MPO 2017) et par rapport à la fois aux 93 718 km<sup>2</sup> d'habitat disponible actuellement accessibles et aux 110 732 km<sup>2</sup> disponibles par le passé, avant la construction en 1968 du barrage Mactaquac sur le fleuve Saint-Jean. Bien que les données disponibles sur le cycle biologique des populations d'anguilles résidentes en eau douce soient limitées, il est possible de fournir des points de référence fondés sur la mortalité au moyen de l'analyse des reproducteurs par recrue (RPR) (Mace et Sissenwine 1993) pour les pêches à l'anguille et à la civelle et pour les échappées des adultes en dévalaison en aval des barrages hydroélectriques.

L'évaluation de la mortalité anthropique actuelle par rapport aux points de référence se limite à la pêche à la civelle. Il n'a pas été possible d'évaluer la mortalité par rapport aux points de référence pour les pêches à l'anguille, ni la mortalité des anguilles après leur traversée vers l'aval des installations hydroélectriques, en raison des limites des données.

Le but de cette évaluation est d'élaborer un avis à l'intention de la direction selon l'approche d'évaluation discutée dans l'examen du cadre (MPO 2017), qui vise, en termes généraux, à évaluer les effets de la mortalité d'origine anthropique sur la productivité et la biodiversité des anguilles aux échelles régionale et locale (p. ex. par bassin hydrographique individuel).

## ÉVALUATION

### Tendances de l'état et de l'exploitation du stock

*Cadre de référence 1. Quelles tendances relatives à l'état du stock et à l'exploitation sont observées dans les séries chronologiques de sources de données dépendantes et indépendantes de la pêche utilisées pour se renseigner sur l'état du recrutement des civelles et de la pêche à la civelle dans la région des Maritimes?*

L'état du stock n'est pas précisément abordé dans la présente évaluation en raison des lacunes dans la déclaration des captures et de l'effort de pêche à l'anguille avant 2016 et parce que les principaux indices du stock actuel indépendants de la pêche ne devraient pas être mis à jour avant 2019 ou après.

Les renseignements sur les activités de pêche à l'anguille au cours de la dernière campagne de pêche ne doivent pas être considérés comme exhaustifs parce que certains pêcheurs d'anguilles attendent presque le début de la saison de pêche pour soumettre leurs journaux de bord de la saison de pêche précédente à une entreprise de vérification à quai (ECQ) aux fins de saisie de leurs données. Du fait de ce retard d'environ un an qui en résulte dans la compilation des prises commerciales d'anguilles, l'étendue du chevauchement spatial des pêches à l'anguille et à la civelle ne sera pas connue pour l'année de pêche la plus récente.

### Sources de données dépendantes de la pêche

#### Permis de pêche à l'anguille

Les pêches commerciales à l'anguille de 2015 et 2016 ont été plus petites que celles des décennies précédentes en termes du nombre de permis disponibles, de la quantité d'engins sous permis, du nombre de participants actifs et du nombre d'engins associés aux permis actifs. Au total, 409 permis de pêche à l'anguille ont été délivrés en 2016 (contre 427 en 2015), dont 295 commerciaux, 100 récréatifs et 14 commerciaux communautaires (délivrés à des communautés autochtones). Les permis valides pour les eaux intérieures et les eaux de marée de la Nouvelle-Écosse étaient d'environ 10 fois ceux du Nouveau-Brunswick pour tous les secteurs de pêche. En 2016, 67 % des pêcheurs du Nouveau-Brunswick ont soumis leurs journaux de bord à une EVQ pour la saisie des données, alors que le taux de déclaration des permis en Nouvelle-Écosse était de 50 % approximativement.

Le pourcentage de permis de pêche commerciale activement exploités au Nouveau-Brunswick était de 30 % (n = 8 sur 27) en 2016, contre seulement 11 % environ (n = 30 sur 266) des permis délivrés en Nouvelle-Écosse. Dans l'ensemble, les taux de participation à la pêche commerciale à l'anguille étaient de 12 % en 2015 et de 13 % en 2016.

Plus de 25 000 engins étaient autorisés en 2016, dont 90 % étaient des casiers à anguilles, suivis des nasses (verveux, environ 2 300) et d'un petit nombre de filets-pièges (27). Les anguilles peuvent être pêchées à des fins récréatives à l'aide de casiers et de harpons appâtés et à la pêche à la ligne. Les engins autorisés pour la pêche commerciale représentent 93 % du nombre total d'engins sous permis. Les engins autorisés pour les permis de pêche commerciale actifs constituaient environ 12 % du total des engins autorisés pour la pêche commerciale à l'anguille les deux années.

Le nombre total d'engins disponibles pour pêcher en 2015 et en 2016 était inférieur au nombre autorisé selon les permis de 1993 à 2004 (moyennes : 31 752 casiers, 2 819 verveux et 45 filets-pièges). Le nombre de permis actifs en 2015 (n = 36) et en 2016 (n = 38) était inférieur à celui des années 1993 à 2014 (moyenne = 131).

### Permis de pêche à la civelle

Le nombre de permis commerciaux disponibles pour la pêche à la civelle (n = 9) est demeuré inchangé depuis 1998.

### Débarquements d'anguilles

Le total des débarquements provenant des pêches ASR par les groupes autochtones n'était pas disponible, car les exigences en matière de rapports varient pour ces permis. Les pêcheurs récréatifs d'anguilles ne sont pas requis de déclarer leurs prises, de sorte que ces pêches ne sont comprises ni dans les débarquements déclarés, ni dans les analyses spatiales incluses dans cette section. Aucun débarquement n'a été déclaré dans le cadre des permis commerciaux communaux pour les anguilles.

Les débarquements commerciaux totaux pour les pêches d'anguilles de 2015 (36,1 t) et de 2016 (44,1 t) (figure 2) ont été inférieurs d'environ 4 fois à la moyenne de 1993 à 2004 (moyenne  $\pm$  écart-type [ET] : 164  $\pm$  44 t). La pêche dans le fleuve Saint-Jean (13 t, 2015; 23,5 t, 2016) a représenté la presque totalité des débarquements du Nouveau-Brunswick pour les deux années et 36 % et 53 % des débarquements totaux de la pêche à l'anguille dans la région des Maritimes du MPO en 2015 et 2016, respectivement.

On ne connaît pas l'influence relative de la disponibilité de l'anguille par rapport à d'autres facteurs, comme les incitatifs commerciaux à la pêche ou l'échange de permis de pêche à l'anguille contre des permis de pêche au crabe vert, sur les débarquements réduits ces dernières années.

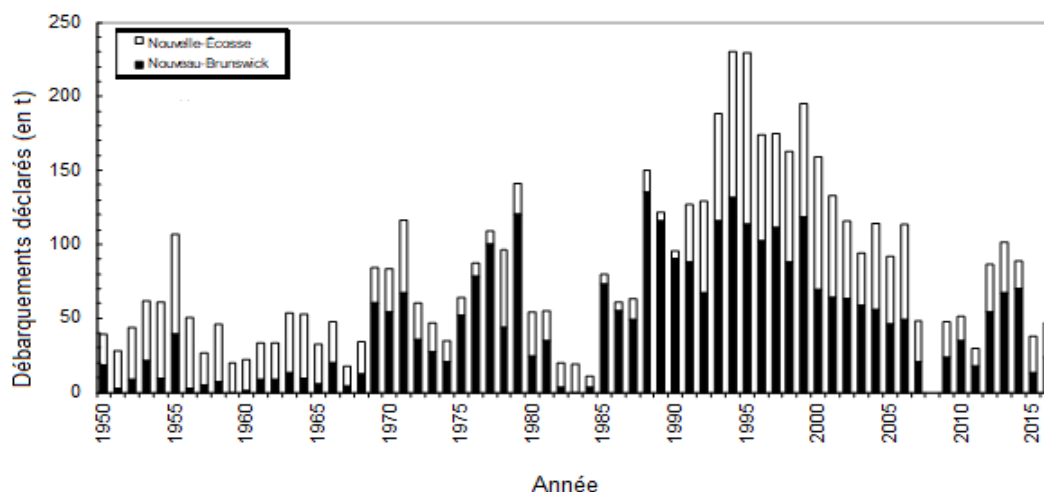


Figure 2. Débarquements déclarés (t) pour la pêche commerciale à l'anguille dans la région des Maritimes du MPO, par province, de 1950 à 2016.

### Débarquements de civelles

Les débarquements des pêches à la civelle ont généralement augmenté avec le temps (figure 3); ils étaient généralement plus élevés après la transition à une pêche commerciale qui a débuté en 1996, à la suite d'une pêche exploratoire qui a eu lieu entre 1989 et 1995. Le total des débarquements annuels a augmenté globalement dans le temps, les cinq années les plus

larges ayant été enregistrées durant les six dernières années de la série chronologique qui prend fin en 2017. Le total autorisé des captures annuel (TAC; 11,06 t de 1998 à 2004; 9,96 t de 2005 à aujourd'hui) n'a été atteint pour aucune année de pêche.

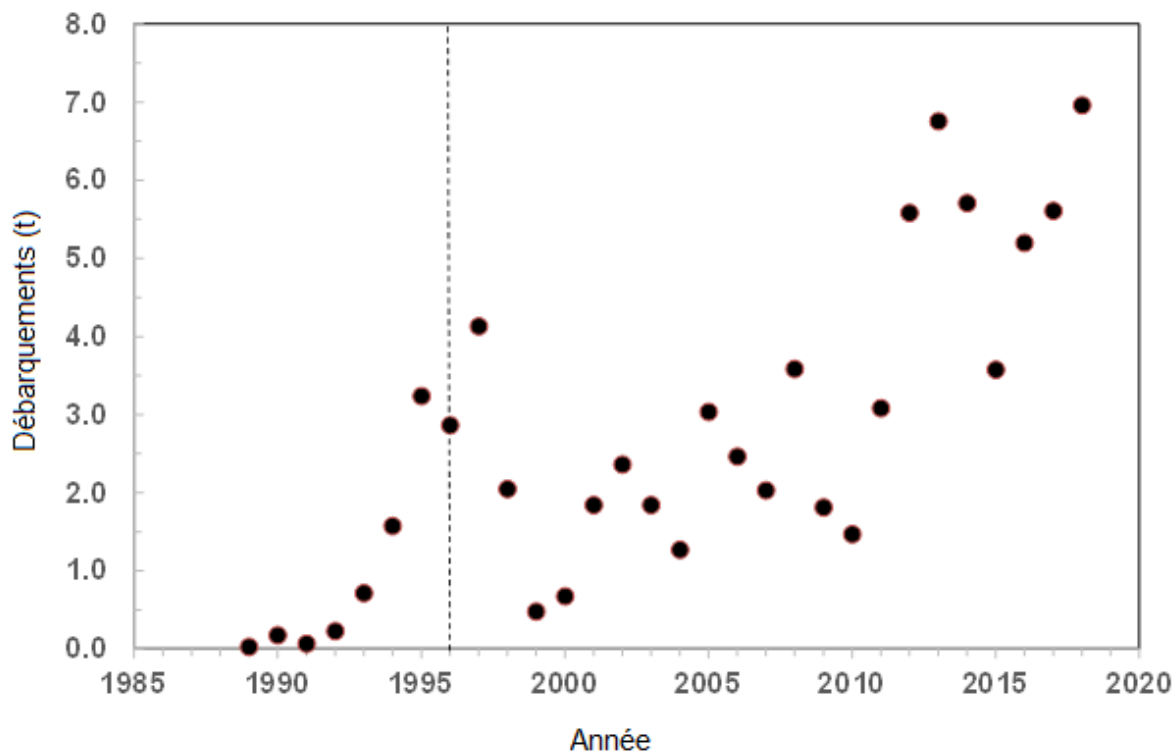


Figure 3. Débarquements de civelles (t) par année. La ligne verticale en pointillés indique l'année (1996) du début de la transition d'une pêche expérimentale à une pêche commerciale.

Les prises de civelles<sup>1</sup> (kg), évaluées à l'aide d'un modèle linéaire généralisé (MGL) ajusté en fonction de l'effort, dans la zone de drainage transformée logarithmiquement (km<sup>2</sup>) des lieux de pêche, affichaient une augmentation positive avec la superficie, ce qui indique que les prises sont plus élevées dans les rivières plus grandes (figure 4).

---

<sup>1</sup> Le poids des civelles vivantes peut être considérablement augmenté par le poids de l'eau. Tous les poids de civelle sont exprimés en « poids humide », qui sont déterminés en soulevant les civelles hors de l'eau dans un récipient à fond grillagé et en laissant l'eau s'écouler pendant une durée maximale de deux minutes.

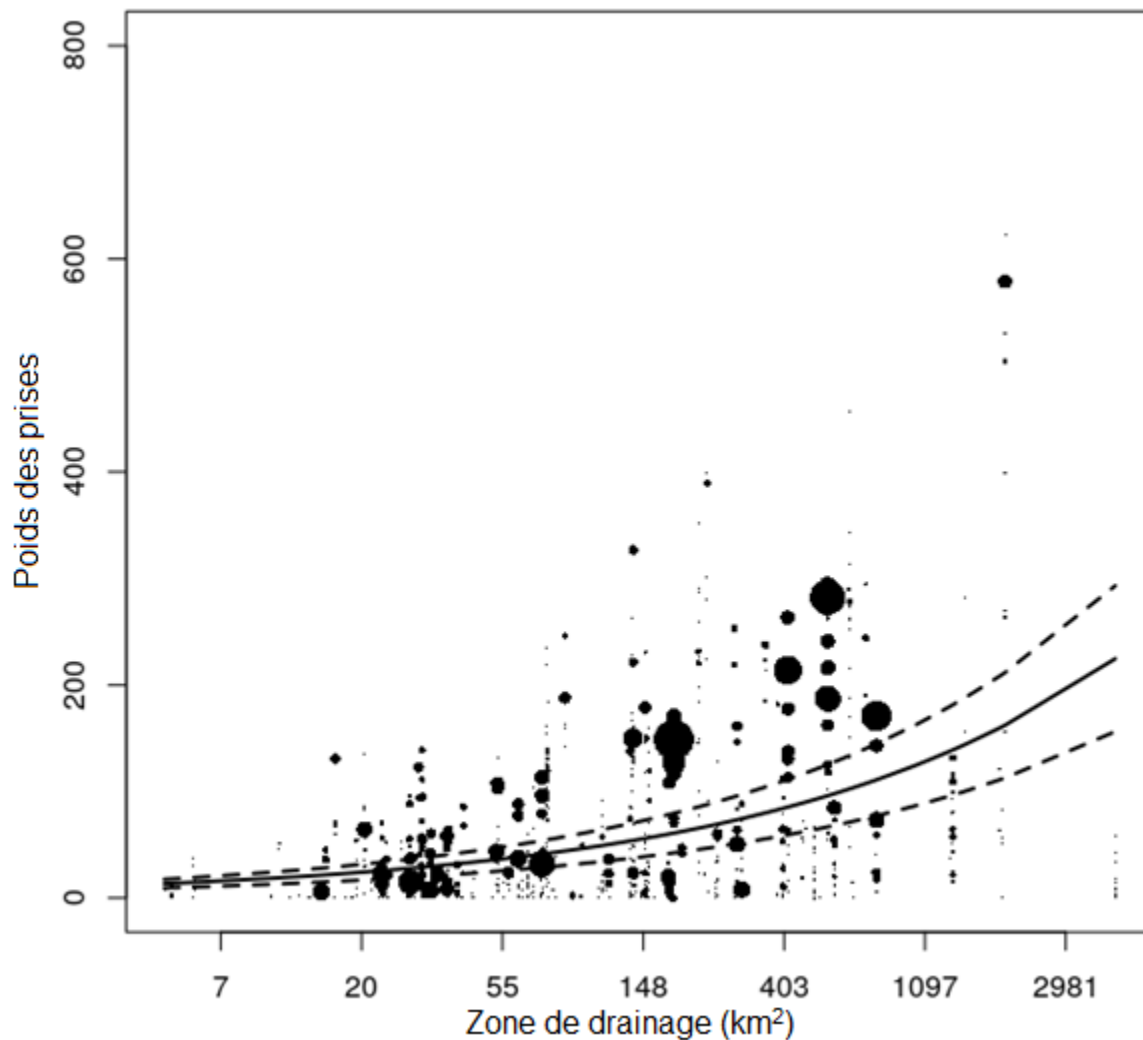


Figure 4. Représentation graphique des prises commerciales de civelles (kg) par rapport à la zone de drainage (km<sup>2</sup>) des lieux de pêche (indiquée sur l'échelle logarithmique). Leur relation prédite (ligne continue) à partir d'un modèle linéaire généralisé (MGL) est illustrée, ainsi que les intervalles de confiance à 95 % (ligne en pointillés). La taille des symboles représente le niveau d'effort qui a été inclus dans le MGL comme facteur de pondération.

### Analyse spatiale

La pêche commerciale à l'anguille a été pratiquée dans 47 % des 93 718 km<sup>2</sup> d'habitat disponible de la région des Maritimes du MPO en 2015 et 43 % en 2016 (tableau 1). Les 29 983 km<sup>2</sup> (32 % de l'habitat disponible) du fleuve Saint-Jean, situés en aval du barrage Mactaquac, représentaient 68 % en 2015 et 74 % en 2016 des bassins hydrographiques où l'anguille était pêchée. La zone actuellement inaccessible de 17 014 km<sup>2</sup> du bassin hydrographique du fleuve Saint-Jean, située en amont du barrage Mactaquac et en aval de Grand-Sault, représente environ 18 % de l'habitat historiquement disponible de l'anguille d'Amérique. En 2015 et 2016, les pêches à l'anguille en Nouvelle-Écosse étaient généralement très répandues, avec des prises déclarées dans 38 bassins hydrographiques désignés.



## Évaluation des pêches à l'anguille d'Amérique et à la civelle dans la région des Maritimes

### Région des Maritimes

Tableau 1. Résumé de la superficie (km<sup>2</sup> et exprimée en proportion de l'habitat disponible total – 93 718 km<sup>2</sup>) des bassins hydrographiques des rivières aménagées pour produire de l'hydroélectricité, où la pêche à l'anguille et la pêche à la civelle sont pratiquées et où l'on a détecté des anguilles infectées par le parasite de la vessie natatoire. Les valeurs sont indiquées au moment de la construction du barrage Mactaquac (1969), pour les années 1970-2014 et pour les années 2015, 2016 et 2017. Les tirets (-) indiquent que les données ne sont pas disponibles.

Période	Activité	Bassins hydrographiques	Zone d'influence	
		(n)	km <sup>2</sup>	Proportion
1969	Hydroélectricité	20	33 410	0,302
	Pêches à l'anguille	Dossiers peu fiables	-	-
	Pêches à la civelle	Pas de pêche	-	-
	Parasite	Aucune donnée	-	-
1970-2014	Hydroélectricité	19	16 396	0,175
	Pêches à l'anguille	Dossiers peu fiables	-	-
	Pêches à la civelle <sup>1</sup>	159	32 668	0,349
	Parasite	11	38 037	0,406
2015	Hydroélectricité	17	15 375	0,164
	Pêches à l'anguille	35	43 832	0,468
	Pêches à la civelle	92	26 736	0,285
	Parasite	11	38 037	0,406
2016	Hydroélectricité	17	15 375	0,164
	Pêches à l'anguille	25	40 526	0,432
	Pêches à la civelle	86	25 679	0,274
	Parasite	11	38 037	0,406
2017	Hydroélectricité	17	15 375	0,164
	Pêches à l'anguille	Non disponible	-	-
	Pêches à la civelle	83	25 794	0,275
	Parasite	Non disponible	-	-

<sup>1</sup> La pêche commerciale à la civelle a débuté en 1996.

Les anguilles ont été pêchées dans des bassins hydrographiques d'une superficie totale de 5 253 km<sup>2</sup> (5,6 % de l'habitat disponible), 4 841 km<sup>2</sup> (5,25 % de l'habitat disponible) de la zone de drainage également aménagée pour la production hydroélectrique et 92 % (2015) et 86 % (2016) des 38 037 km<sup>2</sup> (40,6 % de l'habitat disponible) d'habitat où la présence du parasite de la vessie natatoire *A. crassus* est connue. Les pêches à l'anguille et à la civelle se chevauchaient dans des bassins hydrographiques d'une superficie totale de 7 864 km<sup>2</sup> (8,4 % de l'habitat disponible) et 5 238 km<sup>2</sup> (5,6 % de l'habitat disponible) en 2015 et 2016, respectivement.

Les pêches simultanées à l'anguille et à la civelle dans les rivières dotées d'installations de production d'hydroélectricité ont été pratiquées dans deux rivières représentant environ 4 % (3 797 km<sup>2</sup>) de l'habitat disponible en 2015 et dans une seule rivière représentant environ 2 % de cet habitat (1 936 km<sup>2</sup>) en 2016.

Entre 1996 et 2014, 159 bassins hydrographiques ont été exploités ou évalués pour leur potentiel de pêche à la civelle. Ensemble, ces bassins hydrographiques représentaient

32 668 km<sup>2</sup>, soit environ 35 % des 93 718 km<sup>2</sup> de la zone de drainage dont disposaient les civelles au stade du recrutement. Le nombre de rivières où la pêche à la civelle est autorisée est passé de 65 en 1996 à 111 en 2004, et il est demeuré inchangé depuis 2004.

L'augmentation du nombre de rivières disponibles pour la pêche n'a pas entraîné d'augmentation importante de l'habitat récepteur exploité pour la pêche à la civelle. Les rivières pêchées en 1996 représentaient 24 178 km<sup>2</sup> (26 % de l'habitat disponible) de la zone de drainage située dans la région des Maritimes, alors que les 111 bassins hydrographiques disponibles pour la pêche en 2015, 2016 et 2017 constituaient 28 242 km<sup>2</sup>, 28 071 km<sup>2</sup> et 27 805 km<sup>2</sup>, respectivement, soit environ 30 % de l'habitat disponible dans cette région.

La pêche à la civelle a été pratiquée dans 92 rivières (28,5 % de l'habitat disponible), 86 rivières (27,4 % de l'habitat disponible) et 83 rivières (27,5 % de l'habitat disponible) en 2015, 2016 et 2017, respectivement. L'empreinte de la pêche dirigée à la civelle est modeste à l'échelle régionale.

En 2015 et 2016, les civelles ont été pêchées dans 10 388 km<sup>2</sup> (environ 11 % de l'habitat disponible) de la zone de drainage aménagée pour la production hydroélectrique.

La pêche à la civelle a eu lieu dans ≤12,5 % des 38 037 km<sup>2</sup> (40,6 % de l'habitat disponible) d'habitat où la présence de *A. crassus* est connue.

### **Chevauchement spatial des pêches à l'anguille et à la civelle**

*Cadre de référence 3. Quelle est l'étendue du chevauchement spatial entre les pêches commerciales à l'anguille et à l'anguillette chaque année depuis 2015?*

La stratégie de gestion visant à limiter la pêche à la civelle aux rivières où la pêche à l'anguille n'a pas été pratiquée au cours des trois années précédentes a réduit le chevauchement entre les deux secteurs de pêche à <10 % de l'habitat disponible pour les anguilles (tableau 2). Il est toujours possible que le chevauchement s'étende, potentiellement de façon importante, une année donnée, selon le nombre de participants à la pêche commerciale à l'anguille et leur choix de lieux de pêche.

### **Sources de données indépendantes de la pêche**

#### **Pêche à l'électricité**

Le MPO surveille les communautés de poissons d'eau douce dans de nombreuses rivières de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick au moyen de relevés annuels ou périodiques par pêche à l'électricité. Bien que ces relevés n'aient pas été conçus spécifiquement pour l'anguille d'Amérique, ils représentent la seule source de données régionale disponible pour établir un indice indépendant des pêches de l'abondance de l'anguille d'Amérique en eau douce. Une analyse approfondie des relevés annuels et périodiques effectués dans les rivières de la Nouvelle-Écosse (résumés dans MPO 2017) a confirmé les tendances au déclin par rapport aux sommets de la série, peut-être même de 89 % sur 10 ans. L'analyse de l'ensemble complet des données sur la pêche à l'électricité dans les rivières de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick a été reportée jusqu'à la fin du relevé par pêche à l'électricité effectué dans toute la région, qui est provisoirement prévu pour 2019.

## Évaluation des pêches à l'anguille d'Amérique et à la civelle dans la région des Maritimes

### Région des Maritimes

Tableau 2. Résumé de la superficie (km<sup>2</sup> et exprimée en proportion de l'habitat disponible total – 93 718 km<sup>2</sup>) des bassins hydrographiques des rivières aménagées pour produire de l'hydroélectricité, où la pêche à l'anguille et la pêche à la civelle sont pratiquées et où l'on a détecté des anguilles infectées par le parasite de la vessie natatoire, pour 2015 et 2016. L'étendue du chevauchement entre deux activités est indiquée. Les tirets (-) indiquent la redondance.

Année	Unité	Activité	Superficie (km <sup>2</sup> )	Étendue du chevauchement avec		
				Anguille	Civelle	Parasite
2015	km <sup>2</sup>	Hydroélectricité	15 375	5 253	10 388	1 936
		Pêches à l'anguille	43 832	-	7 864	35 163
		Pêches à la civelle	26 736	-	-	4 771
		Parasite	38 037	-	-	-
	Proportion	Hydroélectricité	0,164	0,056	0,111	0,021
		Pêches à l'anguille	0,468	-	0,084	0,375
		Pêches à la civelle	0,285	-	-	0,051
		Parasite	0,406	-	-	-
2016	km <sup>2</sup>	Hydroélectricité	15 375	4 841	10 388	1 936
		Pêches à l'anguille	40 526	-	5 238	32 736
		Pêches à la civelle	25 679	-	-	4 610
		Parasite	38 037	-	-	-
	Proportion	Hydroélectricité	0,164	0,052	0,111	0,021
		Pêches à l'anguille	0,432	-	0,056	0,349
		Pêches à la civelle	0,274	-	-	0,049
		Parasite	0,406	-	-	-

### Indices de l'abondance de la civelle

À l'heure actuelle, un indice indépendant de la pêche de l'abondance de la civelle est disponible, d'après la rivière East (Chester), bien que l'effectif de la montaison des civelles ait également été estimé dans la rivière East (Sheet Harbour) à partir de 1996-1999. L'analyse Mann-Kendall des estimations observées de l'effectif de la montaison des civelles pour les années 1996-2002 et 2008-2018 (tableau 3) a révélé une augmentation statistiquement significative ( $n = 18$ ,  $p = 0,03$ ) dans le temps. Les estimations de l'effectif de la montaison dans la rivière East (Chester) pour les années 1990-1995, basées sur la forte corrélation ( $r^2 = 0,97$ ,  $p = 0,015$ ) avec les montaisons de 1996-1999 dans la rivière East (Sheet Harbour), variaient de 93 kg (1995) à 313 kg (1991). Les estimations de l'effectif de la montaison pour les années 2002 à 2007, fondées sur la modélisation des prises et de l'effort de la pêche commerciale, étaient inférieures à 300 kg, sauf en 2006 (535 kg) (tableau 3).

Le creux observé dans la série s'est produit en 1999 (83 kg, environ 530 000 civelles) et le pic en 2018 (896 kg, soit environ 3,8 millions de civelles). L'effectif de la montaison des civelles présentait une grande variabilité interannuelle, les montaisons lors d'années adjacentes variant de 50 % ou plus (tableau 3, figure 5). En moyenne, les montaisons de civelles dans la rivière East (Chester) ont augmenté de 50 000 à 70 000 civelles par année, soit environ 15 kg, depuis 1996 et d'environ 12 kg par année depuis 1990.

Tableau 3. Estimations de l'effectif annuel total observé de la montaison des civelles (n) pour la rivière East (RE) (Sheet Harbour) (années 1990-1999) et la rivière East (Chester) (n et poids humide en kg, années 1990-2002 et 2008-2018). L'effectif prévu de la montaison (kg) dans la rivière East (Chester) pour les années 1990-1999 repose sur une régression linéaire avec les estimations de la RE (Sheet Harbour) et sur un modèle qui relie l'effectif de la montaison des civelles au total des prises/efforts annuels pour les permis de pêche à la civelle dont les zones de pêche comprennent la rivière East (Chester), pour les années 1996-2018. (S.O. = sans objet)

Estimations de l'effectif total de la montaison					
Année	RE (Sheet Harbour)	Rivière East (Chester)			
	(n)	(n)	Kilogrammes	Régression	Modélisation des prises
1990	218 300	S.O.	S.O.	189	S.O.
1991	376 000	S.O.	S.O.	313	S.O.
1992	219 200	S.O.	S.O.	190	S.O.
1993	134 100	S.O.	S.O.	120	S.O.
1994	309 900	S.O.	S.O.	262	S.O.
1995	101 500	S.O.	S.O.	93	S.O.
1996	336 500	1 367 609	277	282	256
1997	467 400	1 887 151	359	383	618
1998	109 200	594 729	117	99	217
1999	134 600	530 760	85	121	143
2000	S.O.	879 854	149	S.O.	140
2001	S.O.	647 516	120	S.O.	163
2002	S.O.	2 689 021	536	S.O.	857
2003	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	276
2004	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	225
2005	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	281
2006	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	535
2007	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	298
2008	S.O.	1 970 988	458	S.O.	404
2009	S.O.	1 426 196	280	S.O.	307
2010	S.O.	774 811	156	S.O.	241
2011	S.O.	2 390 790	468	S.O.	531
2012	S.O.	2 587 177	439	S.O.	398
2013	S.O.	2 214 696	387	S.O.	563
2014	S.O.	2 748 237	499	S.O.	737
2015	S.O.	1 430 167	277	S.O.	316
2016	S.O.	2 951 576	610	S.O.	512
2017	S.O.	1 150 707	253	S.O.	277
2018	S.O.	3 793 992	896	S.O.	311

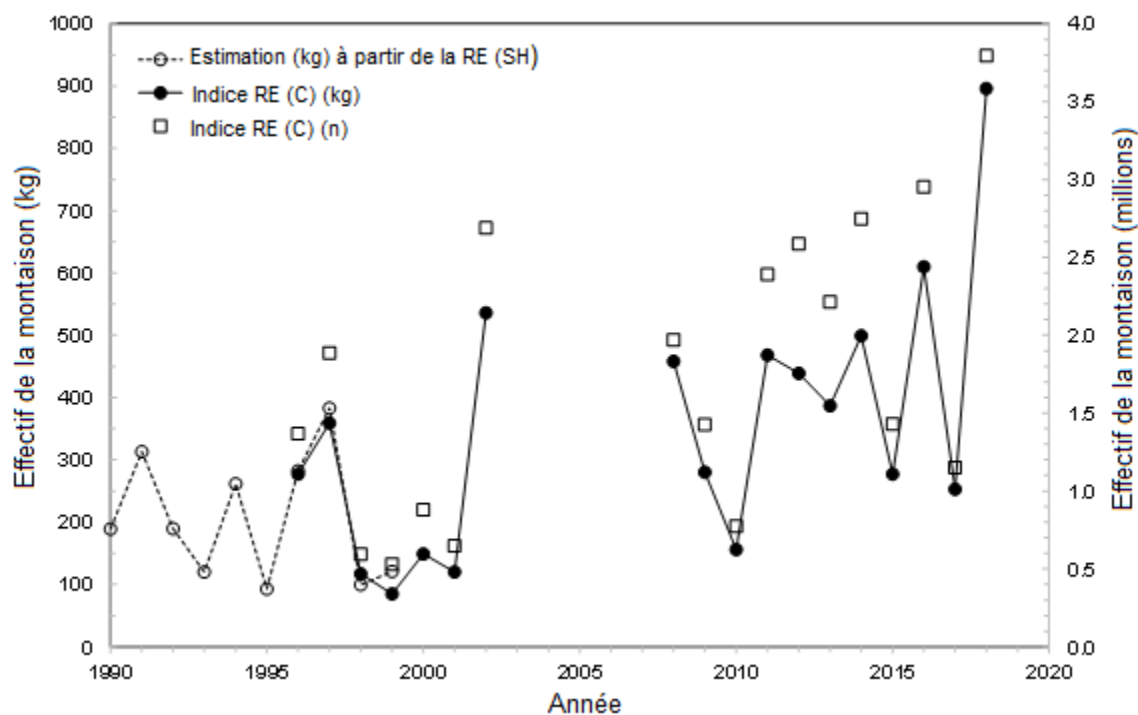


Figure 5. Effectif de la montaison des civelles (kg (cercles fermés) et millions de civelles (carrés ouverts) dans la rivière East (Chester) (RE-C) par année d'échantillonnage. Les cercles ouverts montrent les valeurs prédites tirées de la régression de l'effectif de la montaison dans la rivière East (Chester) (kg) et de l'effectif de la montaison dans la rivière East (Sheet Harbour) (RE-SH) (n).

## POINTS DE RÉFÉRENCE DE LA MORTALITÉ RECOMMANDÉS POUR LES ANGUILLES

En 2009, le MPO a adopté le *Cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution*, qui explique comment l'approche de précaution sera mise en pratique dans les pêches canadiennes, notamment par l'élaboration de points de référence scientifiques (MPO 2009). Lors de l'examen du Cadre (MPO 2017), il a été recommandé d'analyser le nombre de reproducteurs par recrue (RPR) (CIEM 2001, Chaput et Cairns 2011) pour définir les points de référence de la mortalité pour toutes les pêches dirigées et les installations hydroélectriques. Le taux de mortalité qui entraîne une perte de 70 % de la biomasse du stock reproducteur par rapport à la population sans pertes dues aux activités humaines (RPR30) a été recommandé comme taux d'exploitation de référence limite (c.-à-d. le taux maximal acceptable de mortalité d'origine anthropique). Le taux de mortalité qui entraîne une perte de 50 % de la biomasse du stock reproducteur serait la valeur cible (SPR50). Les modèles de RPR sont structurés par âge et utilisent les paramètres du cycle biologique d'une espèce pour calculer le ratio du potentiel reproducteur produit dans un scénario de mortalité d'origine anthropique par rapport à un scénario où cette mortalité est nulle (Mace et Sissenwine 1993). Ces modèles exigent de l'information sur le cycle biologique (taux de croissance, taux de mortalité, fonction de sélectivité des pêches), mais pas d'estimations du recrutement, et ils ne supposent pas de lien entre l'abondance des reproducteurs et le recrutement. Tels qu'ils sont présentés, les modèles supposent qu'il n'y a pas de dépendance à la densité.

L'évaluation de la mortalité actuelle par rapport aux points de référence est limitée à la pêche à la civelle en raison des limites des données concernant la récolte des anguilles, la biomasse des anguilles et la survie des anguilles adultes après une traversée d'une installation hydroélectrique vers l'aval.

*Cadre de référence 2. D'après une analyse de reproducteurs par recrue, quels sont les points de référence recommandés pour permettre aux anguilles adultes de s'échapper des pêches et des installations hydroélectriques et est-ce que le taux de mortalité actuel est acceptable?*

### **Pêches à l'anguille**

Il n'existe actuellement aucune estimation de la production d'anguilles jaunes ou argentées dans la majorité des rivières exploitées; cette estimation serait nécessaire pour évaluer les taux de mortalité par pêche par rapport à des points de référence définis. En l'absence de ces indicateurs de la biomasse, l'évaluation des taux de mortalité par pêche est fondée sur les tendances des débarquements dans le temps, conformément à l'inférence faite dans le passé selon laquelle la réduction des prises est synonyme de taux d'exploitation réduits (MPO 2010).

Les analyses du RPR appliquées aux caractéristiques moyennes présumées du cycle biologique des populations d'anguilles de la région des Maritimes donnent des points de référence de la mortalité par pêche (F) correspondant à un RPR30 et un RPR50 de 0,166 et 0,09, respectivement, compte tenu uniquement de la mortalité attribuable à la pêche à l'anguille.

Il n'est pas possible pour le moment d'évaluer si les activités de pêche actuelles dans les différents bassins hydrographiques se situent dans des limites acceptables étant donné que l'on ne dispose que de deux années de données fiables sur les prises et l'effort. On peut néanmoins noter que la pêche à l'anguille se pratique dans moins de la moitié de la superficie des bassins versants dont disposent les anguilles au niveau régional (tableau 1). Dans l'ensemble, on peut donc s'attendre à ce que les prélèvements par la pêche soient modérés par rapport à la capacité de production globale de la région. Toutefois, il est possible que des effets cumulatifs découlent des interactions avec les installations hydroélectriques dans les 6 % de l'habitat disponible que ces installations partagent avec la pêche à l'anguille (tableau 2) et les 11 % supplémentaires de l'habitat disponible qu'elles partagent avec la pêche à la civelle (tableau 2), ce qui pourrait nuancer la perception que la pêche à l'anguille a un impact moyen sur la production régionale d'anguilles adultes. Lorsque les pêches d'anguilles et de civelles sont pratiquées au même endroit, il faudrait compenser les dépassements du taux d'exploitation de référence cible dans l'une ou l'autre par une réduction de la mortalité par pêche découlant de l'autre, afin de respecter les objectifs de gestion (figure 6).

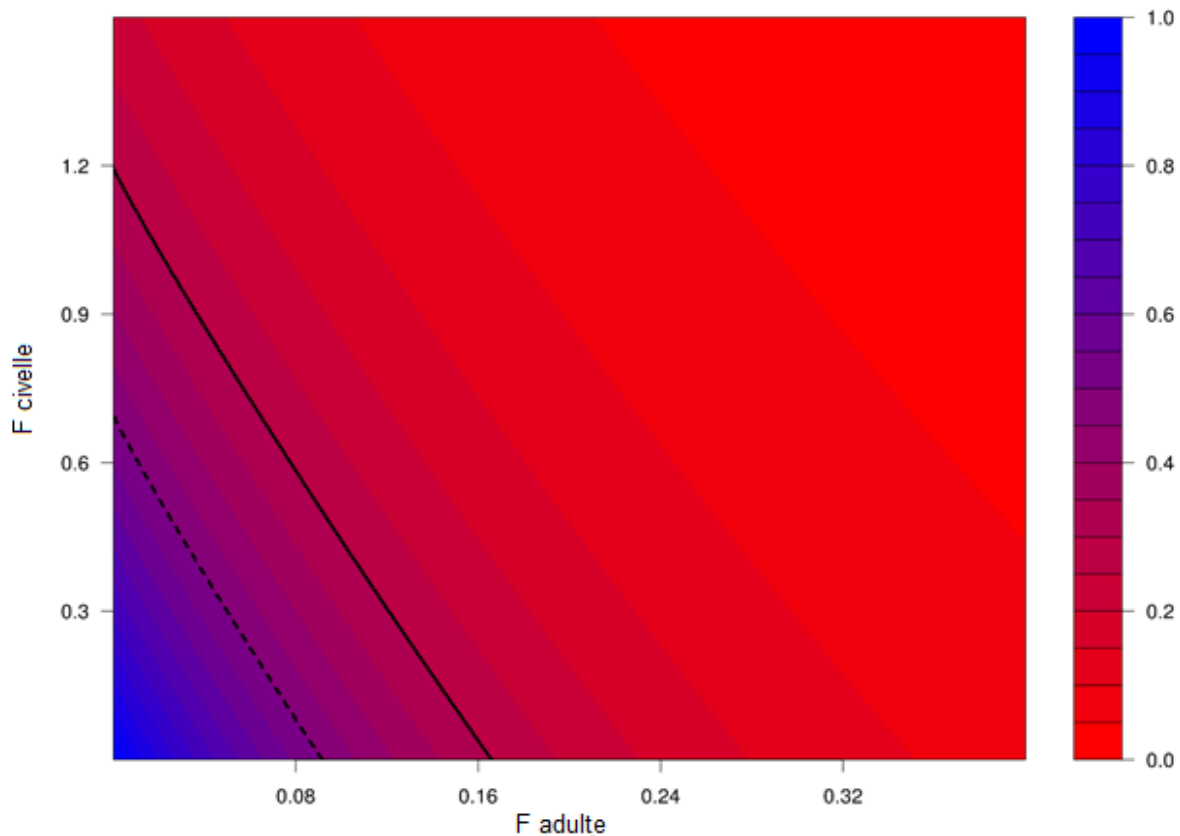


Figure 6. Contours du nombre de reproducteurs par recrue (RPR) correspondant à l'exploitation combinée dans les pêches à la civelle et à l'anguille adulte qui se chevauchent pour différents niveaux de mortalité par pêche dans chacune d'entre elles. Les taux d'exploitation correspondant à RPR30 et RPR50 sont représentés respectivement par une ligne continue et une ligne pointillée.

### Centrales hydroélectriques

On dispose de peu d'information sur l'existence et l'efficacité des installations de contournement vers l'amont et vers l'aval pour l'anguille d'Amérique dans la région des Maritimes du MPO. Les estimations de la mortalité due aux turbines, des anguilles adultes en avalaison ne sont disponibles que pour une seule installation (Carr et Whoriskey 2008). Les pertes potentielles pendant le stade de l'anguille jaune, qui peut durer deux décennies ou plus, ne sont pas bien comprises, bien qu'il ait été démontré que dans la région des Maritimes, l'anguille jaune peut migrer considérablement entre l'habitat d'eau douce et d'eau de marée (Jessop *et al.* 2002), ce qui indique que le risque de mortalité pendant la traversée des installations hydroélectriques vers l'aval ne se limite peut-être pas au transit unique qui est présumé pour la dévalaison des anguilles adultes.

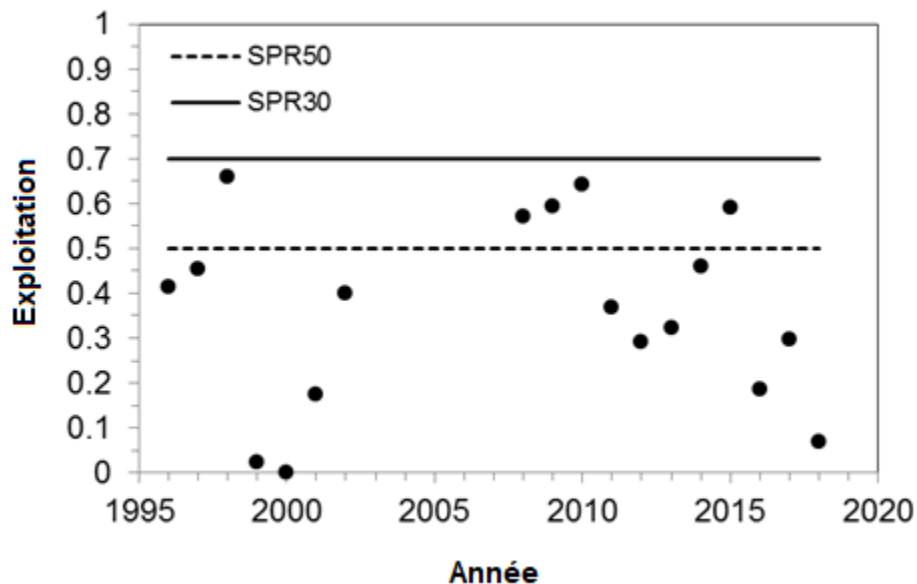
Les points de référence de la mortalité correspondant à RPR30 et RPR50 pour les anguilles pour une seule traversée d'une installation hydroélectrique vers l'aval étaient  $F = 1,204$  et  $F = 0,693$ , respectivement. Il n'est pas possible pour le moment d'estimer l'effet de la mortalité due aux installations hydroélectriques sur la productivité de l'anguille par rapport à ces points de référence à l'heure actuelle, mais on pourrait l'envisager une fois que l'on connaîtra les estimations de la mortalité due aux turbines.

**Points de référence de la mortalité recommandés pour les pêches à la civelle**

*Cadre de référence 4. Quels sont les points de référence basés sur la valeur F recommandés pour la pêche à la civelle dans la région des Maritimes? Quel est l'état de l'exploitation actuelle par rapport aux points de référence?*

L'analyse du RPR pour la pêche à la civelle est fondée sur la valeur dérivée du taux de mortalité naturelle des civelles au stade du recrutement, en supposant qu'aucune autre mortalité d'origine anthropique ne se produit chez les civelles qui échappent à la pêche. Les taux de mortalité par pêche correspondant à RPR30 et RPR50 sont respectivement de 1,2 et 0,69, soit des taux d'exploitation de 0,69 et 0,49.

Selon l'évaluation directe des échappées de civelles après la pêche localisée dans la rivière East (Chester) (années 1996-2002, 2008-2018), les prélèvements annuels par la pêche à la civelle représentaient entre 5 et 65 % de la montaison totale de civelles dans la rivière. Ces taux d'exploitation sont inférieurs au taux d'exploitation limite de 0,69 pour toutes les années, mais supérieurs au taux d'exploitation cible de 0,49 pour 5 années sur 17 (figure 7).



*Figure 7. Taux d'exploitation observés pour la pêche à la civelle dans la rivière East (Chester) par rapport aux taux d'exploitation correspondant à RPR30 (ligne solide) et RPR50 (ligne en pointillés). Aucune pêche n'a eu lieu en 2000 et l'indice de la civelle n'a pas été calculé pour 2003-2007.*

Pour les 18 années d'évaluation directe dans la rivière East (Chester), et sur la base d'un bassin hydrographique de 137 km<sup>2</sup>, l'effectif médian de la montaison des civelles est estimé à 2,33 kg km<sup>-2</sup>. La récolte possible à RPR50 est de 1,14 kg km<sup>-2</sup> et la récolte à RPR30 est de 1,61 kg km<sup>-2</sup>.

La figure 8 illustre le potentiel de récolte de civelle dans différentes rivières, à l'échelle du bassin hydrographique de la rivière et en utilisant un taux de récolte équivalent à celui qui pourrait être extrait à RPR50 (taux d'exploitation = 0,49) et RPR30 (taux d'exploitation = 0,69), à une abondance de civelles égale à la valeur médiane de la rivière East (Chester) (2,33 kg km<sup>-2</sup>).

Le quota par rivière, actuellement fixé à 400 kg, n'a pas été atteint dans les cours d'eau de moins de 250 km<sup>2</sup> et la récolte ne s'en est que rarement approchée dans les grands bassins



hydrographiques (figure 8). Ce résultat pourrait être la conséquence d'un moins grand nombre de civelles disponibles à la capture, peut-être en raison de l'hétérogénéité géographique de l'effectif des montaisons. Toutefois, les limites relativement uniformes entre les cours d'eau fixées pour le nombre d'engins pouvant être utilisés ont pu réduire la capacité d'atteindre le quota pour les rivières plus grandes.

Le risque de pêcher au-dessus de F à RPR30 et RPR50 avec un quota fixe par rivière de 400 kg est plus grand dans les bassins hydrographiques de moins de 250-300 km<sup>2</sup> (figure 8).

La superficie cumulée des bassins hydrographiques <250 km<sup>2</sup> qui soutiennent les pêches à la civelle est petite (environ 6 %) par rapport à l'habitat total disponible pour les anguilles, mais elle représente environ 20 % de la superficie totale pêchée pour les civelles et de 70 à 73 % des bassins hydrographiques qui ont été activement exploités chaque année depuis 2015.

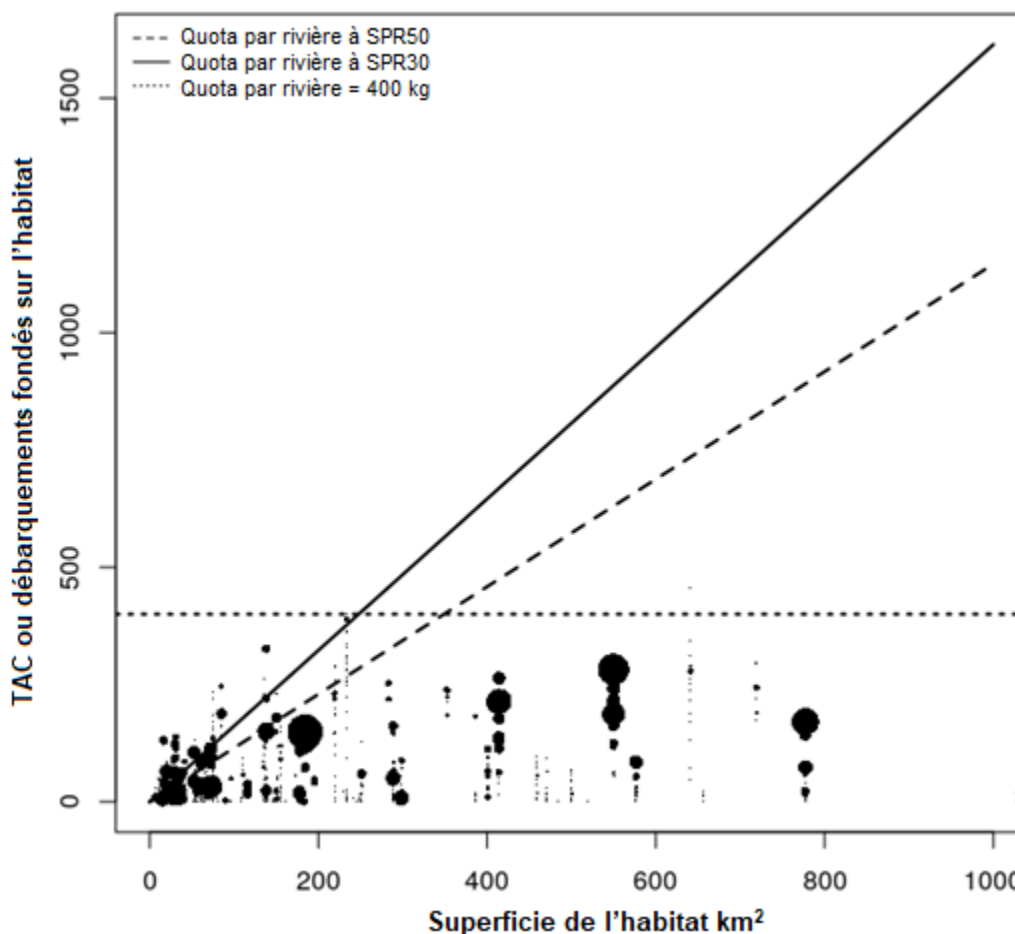


Figure 8. Débarquements de civelles dans la région des Maritimes du MPO (toutes rivières et années confondues) par rapport à la zone de drainage (km<sup>2</sup>) associée aux lieux de pêche. La ligne pointillée horizontale représente un quota par rivière constant de 400 kg. Les débarquements associés à la pêche à RPR30 et RPR50, estimés à partir des données sur l'effectif de la montaison observé et l'exploitation dans la rivière East (Chester) sont présentés en fonction de la zone de drainage.

## CONSÉQUENCES SUR LES MESURES DE GESTION EXISTANTES

Cadre de référence 5. Quelles seront les conséquences de ces points de référence sur les mesures de gestion existantes concernant la pêche à l'anguille et à la civelle s'ils sont adoptés?

Cette évaluation n'a pas permis d'examiner en détail l'état actuel de la pêche commerciale à l'anguille, y compris en ce qui concerne les points de référence de la mortalité définis. L'empreinte géographique de la pêche régionale, en ce qui concerne les bassins hydrographiques où l'on pêche l'anguille, s'est avérée relativement modeste. Les taux de participation sont actuellement faibles par rapport aux permis de pêche délivrés annuellement et à la participation historique, tout comme le nombre d'engins sous permis actifs. Ensemble, cela peut expliquer en partie pourquoi les débarquements actuels sont faibles par rapport aux années passées. Ces facteurs donnent à penser que le maintien de la séparation spatiale des pêches à l'anguille et à la civelle pourrait offrir le plus grand avantage pour la conservation jusqu'à ce que l'on dispose de suffisamment de données pour évaluer l'état de la pêche à l'anguille en tenant compte de la mortalité cumulée découlant des interactions avec la pêche à la civelle et les installations hydroélectriques.

En supposant que le recrutement des civelles dans tous les bassins hydrographiques exploités et toutes les années de pêche était à un niveau égal aux valeurs médianes observées pour la rivière East (Chester), les actuels quotas de pêche à la civelle par rivière ont dépassé le taux de pêche cible à RPR50 et, dans certains cas, le taux de pêche maximal acceptable défini par RPR30. Il est possible d'établir des quotas propres à chaque rivière qui varieront selon la superficie du bassin hydrographique à l'aide d'une estimation de l'abondance de la civelle à partir du seul site surveillé, la rivière East (Chester) (voir la figure 8). Ces niveaux de prises, fondés sur une abondance médiane avant la pêche de 2,33 kg de civelles par km<sup>2</sup> de bassin hydrographique et sur les taux de mortalité par pêche correspondants à RPR30 et RPR50, sont actuellement estimés à 1,61 kg/km<sup>2</sup> et 1,14 kg/km<sup>2</sup>, respectivement. Les débarquements historiques dans une rivière et d'autres sources de mortalité d'origine anthropique peuvent également être pris en compte lors de l'établissement de quotas par rivière. Les niveaux de prises à RPR30 sont censés être des valeurs maximales, tandis que les niveaux de prises à RPR50 sont des valeurs cibles qui sont plus conformes à l'établissement de quotas pluriannuels.

## **CALENDRIER D'ÉVALUATION ET CONTENU DES MISES À JOUR**

*Cadre de référence 6. Quel est le calendrier pour les évaluations futures de l'anguille d'Amérique et quels renseignements seront inclus dans les mises à jour fournies entre les évaluations?*

La disponibilité, pratiquement la même année civile que la pêche, de données fiables sur le recrutement de la civelle, dépendantes et indépendantes de la pêche, combinée à un délai d'une à deux décennies de la réaction des populations fluviales (mesurée comme l'échappée d'anguilles argentées) aux changements du recrutement, indique que les évaluations pourraient raisonnablement avoir lieu tous les cinq ans.

L'augmentation observée du recrutement de civelles dans la rivière East (Chester) ces dernières années, malgré une variabilité interannuelle importante (figure 5), montre que le recrutement potentiel des civelles dans la région des Maritimes du MPO n'est pas statique et que des variations semblables sont possibles dans l'abondance des anguilles. L'approche recommandée pour établir des points de référence à l'appui de stratégies de gestion prudentes dans les scénarios de changement de productivité consiste à utiliser une série chronologique la plus longue possible d'indicateurs de l'état du stock et à définir les points de référence sur la base de la moyenne à long terme de la série (MPO 2009). Il est recommandé d'utiliser l'abondance médiane mobile de l'indice de recrutement des civelles de la rivière East (Chester) comme principal indicateur de l'état. Pour tenir compte de la variation annuelle observée, il faudrait comparer une baisse de l'indice de recrutement des civelles d'après la moyenne mobile

sur trois ans à la valeur médiane à long terme de la série chronologique 1996 à 2018 (2,33 kg/km<sup>2</sup>). Il peut être nécessaire de procéder à une réévaluation avant le calendrier quinquennal proposé si la moyenne mobile sur trois ans de l'indice de recrutement des civelles pour la rivière East (Chester) tombe en dessous de 2,33 kg/km<sup>2</sup>. En 2018, la valeur moyenne sur trois ans (2016 à 2018) de l'indice était de 4,28 kg/km<sup>2</sup>, soit un peu moins du double de la valeur médiane (figure 9).

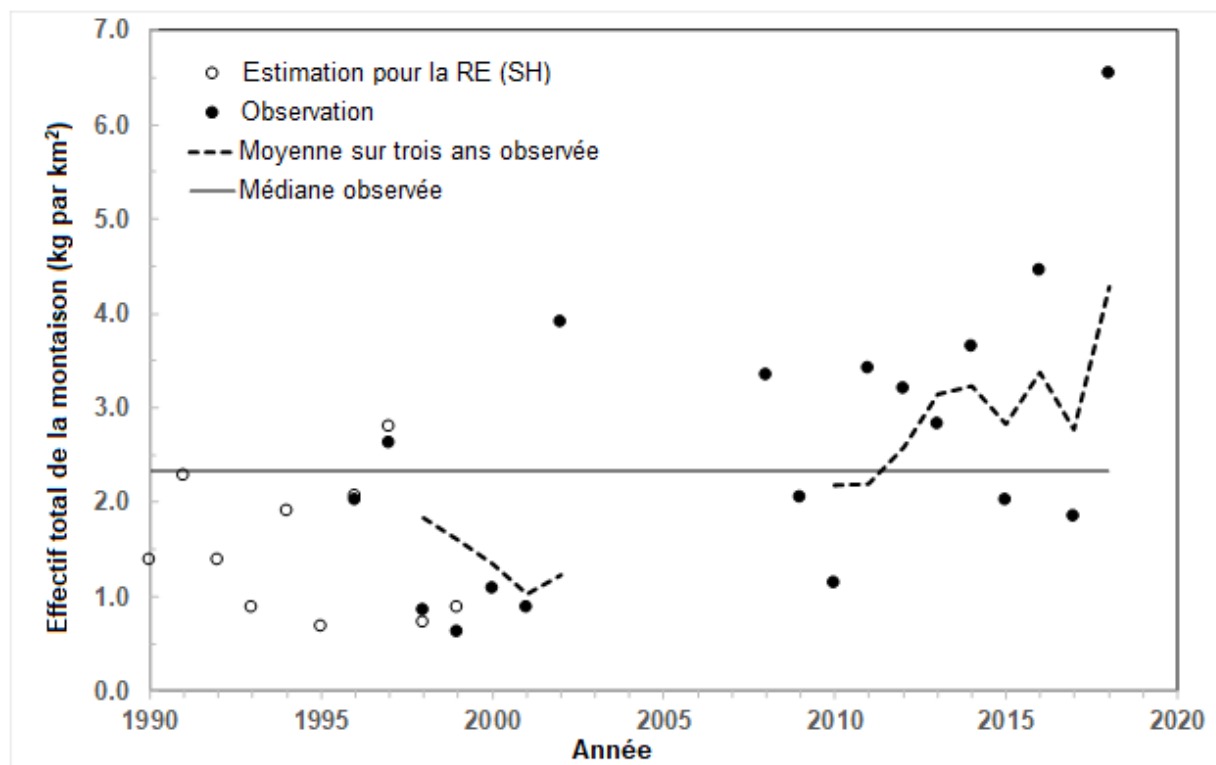


Figure 9. Estimations observées (cercles pleins) et prédites (cercles ouverts) du recrutement des civelles dans la rivière East (Chester), en kg par km<sup>2</sup> de superficie du bassin hydrographique pour les années 1990 à 2018. Les valeurs prédites sont fondées sur la régression des indices dans la rivière East (Chester) et (Sheet Harbour) pour les années 1996-1999. La médiane à long terme (ligne solide) et la moyenne mobile sur trois ans (ligne pointillée) des valeurs observées sont indiquées.

Il demeure plus urgent de mieux comprendre l'état des populations d'anguilles résidentes dans les rivières, les impacts des installations de production hydroélectrique sur les échappées d'anguilles adultes et d'évaluer les interactions entre les pêches à l'anguille et à la civelle et entre les pêches à l'anguille et les installations de production hydroélectrique afin de mieux gérer les anguilles dans un cadre de gestion prudente intégrée. Un relevé régional par pêche à l'électricité est provisoirement prévu pour 2019. Nous disposerons de cinq années de données sur les prises et l'effort de pêche à l'anguille d'ici janvier 2021 (pour les années de pêche 2015-2020). Des changements récents dans les structures de déclaration des activités de pêche à la civelle pourraient produire de meilleures données sur les prises et l'effort par engin et par site. Ces données pourraient faciliter une étude plus approfondie de l'hétérogénéité géographique de l'importance de la montaison des civelles. Ces facteurs peuvent justifier une évaluation en 2021.

Les mises à jour entre les évaluations des stocks comprendraient l'effectif de la montaison annuelle et les indices d'échappée dans la rivière East (Chester), le nombre de juvéniles tiré du calcul de l'indice de la civelle dans la rivière East et, selon le moment de la mise à jour, le total des débarquements de la pêche commerciale à la civelle l'année en cours. L'information concernant la pêche à l'anguille pourrait inclure au minimum les données sur les permis et les prises globales pour l'année la plus récente où ces renseignements sont disponibles. Les intrants suggérés pour les mises à jour provisoires sont le nombre de permis délivrés et actifs, le nombre d'engins associés aux permis actifs et les prises annuelles totales pour chaque province.

### **Sources d'incertitude**

La situation de l'anguille d'Amérique à l'échelle nationale a été évaluée pour la dernière fois jusqu'en 2012 dans le cadre d'une évaluation du potentiel de rétablissement réalisée en 2013 (MPO 2014). Cette évaluation montre une baisse des indices de l'abondance de l'anguille, particulièrement dans le bassin du Saint-Laurent. L'état actuel du stock panmictique d'anguille d'Amérique, au Canada et ailleurs, n'est pas connu.

Les données sur les débarquements de poisson tirées des journaux de bord se sont améliorées, mais certaines lacunes subsistent. On ne connaît pas l'ampleur des prises non déclarées des pêches ASR, commerciales communautaires, commerciales et récréatives. En particulier, la déclaration n'est pas obligatoire pour la pêche récréative et elle est variable pour la pêche ASR.

La superficie du bassin hydrographique est une mesure grossière de l'ampleur de l'impact potentiel de la pêche et ne tient pas compte de la variabilité du type d'habitat, du recrutement ou du potentiel de production de l'anguille entre bassins.

On ne sait pas si la disponibilité globale des civelles est inférieure par rapport aux bassins hydrographiques où la pêche à la civelle est pratiquée actuellement. Cela rend incertaine l'utilisation de l'indice de recrutement des civelles dans la rivière East (Chester) comme seul indice du recrutement, que l'on a supposé s'appliquer au recrutement des civelles globalement dans la région. Cette évaluation n'a pas tenu compte des effets de la variabilité annuelle et interannuelle des covariables environnementales sur les prises de civelles et l'effectif de la montaison dans la rivière East (Chester), des facteurs qui peuvent influencer sur l'effectif de la montaison aux lieux de pêche à la civelle dans la région.

On ne connaît pas la perte potentielle de productivité de l'anguille qui peut résulter de l'infection par *A. crassus*. Une évaluation expérimentale (Warshafsky 2017) a indiqué que le taux de survie annuel des anguilles jaunes infectées était de 0,76 fois celui des anguilles non infectées.

On ne connaît pas la relation entre le recrutement des civelles et la production ultérieure d'anguilles adultes matures, une à plusieurs décennies plus tard. L'analyse du RPR suppose qu'il n'y a pas de dépendance à la densité dans les taux de survie des civelles aux adultes, dans la cohorte de recrutement des civelles, ainsi qu'entre les civelles au stade du recrutement et le stock actuel résident composé d'un grand nombre de classes d'âge plus anciennes.

## **CONCLUSIONS ET AVIS**

L'état des stocks n'a pas pu être évalué spécifiquement en raison de lacunes dans les données. Le recrutement des civelles dans les Maritimes a augmenté depuis le dernier rapport sur l'indice en 2013 (MPO 2014).

Les empreintes géographiques actuelles des pêches à l'anguille et à la civelle sont relativement modérées. Combinées, ces pêches sont pratiquées dans environ 66 % de l'habitat disponible, avec moins de 10 % de chevauchement.

Il est possible que la zone faisant l'objet d'une pêche dirigée à l'anguille d'Amérique augmente avec le temps, soit du fait d'une plus grande participation à la pêche, soit par l'échange de rivières actuellement exploitées pour la civelle contre d'autres dont la zone de drainage est plus étendue. Continuer à réduire au minimum le chevauchement spatial entre les pêches à l'anguille et à la civelle est une mesure de conservation provisoire appropriée jusqu'à ce que l'on dispose de suffisamment de données pour évaluer l'ampleur de la mortalité cumulée due aux pêches à plusieurs stades biologiques.

L'évaluation de la mortalité actuelle par rapport aux points de référence est limitée à la pêche à la civelle en raison des limites des données concernant la récolte des anguilles, la biomasse des anguilles et la survie des anguilles argentées après une traversée d'une installation hydroélectrique vers l'aval.

Les valeurs de référence de la mortalité par pêche pour les anguilles doivent être considérées comme préliminaires car un certain nombre d'intrants clés dans l'analyse de reproducteurs par recrue étaient soit fondés sur des caractères moyens, soit empruntés à des populations de l'extérieur de la région. Il faudrait s'efforcer d'améliorer l'analyse de reproducteurs par recrue pour les anguilles de la région des Maritimes du MPO en recueillant des données biologiques et du cycle biologique représentatives de la région. La priorité pourrait être accordée aux estimations de la mortalité naturelle selon l'âge, la taille selon l'âge, le sexe-ratio, la probabilité d'atteindre la maturité selon l'âge et la vulnérabilité à la mortalité d'origine anthropique.

L'analyse du RPR (CIEM 2001, Chaput et Cairns 2011) a été utilisée pour définir les points de référence de la mortalité pour toutes les pêches dirigées et les installations hydroélectriques. Le taux de mortalité qui entraîne une perte de 70 % de la biomasse du stock reproducteur par rapport à la population sans pertes dues aux activités humaines (RPR30) a été recommandé comme taux d'exploitation de référence limite (c.-à-d. le taux maximal acceptable de mortalité d'origine anthropique). Le taux de mortalité qui entraîne une perte de 50 % de la biomasse du stock reproducteur serait la valeur cible (RPR50), résumée pour les principales sources de mortalité dans le tableau 4 :

*Tableau 4. Points de référence pour les principales sources de mortalité de l'anguille d'Amérique dans la région des Maritimes. Les tirets (-) indiquent des valeurs qui n'ont pas été déterminées.*

<b>Source de mortalité</b>		<b>Cible (RPR50)</b>	<b>Limite (RPR30)</b>
<b>Anguilles</b>	F	0,09	0,166
	Exploitation	0,09	0,81
	Taux d'exploitation	-	-
<b>Hydroélectrique</b>	F	0,693	1,204
	Exploitation	0,50	0,70
	Taux d'exploitation	-	-
<b>Pêche à la civelle</b>	F	0,69	1,2
	Exploitation	0,50	0,70
	Taux d'exploitation	1,14 kg/km <sup>2</sup>	1,61 kg/km <sup>2</sup>

En supposant que le recrutement des civelles dans tous les bassins hydrographiques exploités et toutes les années de pêche était à un niveau égal aux valeurs médianes observées pour la rivière East (Chester), les quotas de pêche à la civelle par rivière ont, dans certains cas, dépassé soit le taux de pêche cible à RPR50, soit le taux de pêche maximal acceptable défini par RPR30. Le risque de surpêche semble être le plus élevé dans les rivières  $\leq 250$  km<sup>2</sup> dans la zone de drainage. Il est possible d'établir des quotas propres à chaque rivière qui varieront selon la superficie du bassin hydrographique à l'aide d'une estimation de l'abondance de la civelle à partir du seul site surveillé, la rivière East (Chester) (voir la figure 8). Ces niveaux de prises, fondés sur une abondance médiane avant la pêche de 2,33 kg de civelles par km<sup>2</sup> de bassin hydrographique et sur les taux de mortalité par pêche correspondants à RPR30 et RPR50, sont actuellement estimés à 1,61 kg/km<sup>2</sup> et 1,14 kg/km<sup>2</sup>, respectivement.

## LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

<b>Nom</b>	<b>Organisme d'appartenance</b>
Anstead, Kristen	Atlantic States Marine Fisheries Commission
Austin, Deborah	MPO, Administration centrale/Sciences des populations de poissons
Bennett, Lottie	MPO, Région des Maritimes/Centre des avis scientifiques
Bradford, Rod	MPO, Région des Maritimes/Division de l'écologie des populations
Carey, Genna	Canadian Committee for a Sustainable Eel Fishery
Carey, Yvonne	Canadian Committee for a Sustainable Eel Fishery
Chaput, Gerald	MPO, Région du Golfe/Centre des avis scientifiques
Cook, Adam	MPO, Région des Maritimes/Division de l'écologie des populations
Cornic, Maelle	MPO, Région du Centre et de l'Arctique/Sciences
Davis, Donald	Waycobah First Nation Fisheries
Deller, Sarah	MPO, Région des Maritimes/Gestion des espèces en péril
Denny, Shelley	Unama'ki Institute of Natural Resources
Ford, Jennifer	MPO, Région des Maritimes/Centre des avis scientifiques
Fraser, Matthew	MPO, Région des Maritimes/Gestion des ressources
Giroux, Brian	Shelburne Elver
Goshulak, Larissa	MPO, Région des Maritimes/Gestion des ressources
Hatt, Terry	Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau-Brunswick
Holland, Mary Ann	Brunswick Aquaculture Ltd
Hughes, Phil	Fundy North Fishermen's Association
Jayawardane, Aruna	Conseil de conservation de la Nation malécite
Kavanagh, Sana	Confederacy of Mainland Mi'kmaq
Lantz, Jamie	Mi'kmaw Conservation Group
MacIntosh, Robert	MPO, Région des Maritimes/Gestion des pêches autochtones
Marshall, Charlie	Secrétariat du Congrès des chefs des Premières Nations de l'Atlantique
McCall-Thomas, Élyse	MPO, Administration centrale/Division de l'évaluation
Mitchell, Lillian	Fundy North Fishermen's Association
Mitchell, Vanessa	Conseil des peuples autochtones des Maritimes
Nicholas, Hubert	Membertou First Nation Fisheries
Nurse, Stacey	MPO, Région des Maritimes/Programme de protection des pêches
Perley, John	Tobique First Nation/Negootgook Fisheries
Pernette, Danielle	Bluenose Coastal Action Foundation
Polchies, Patrick	Kingsclear First Nation Fisheries
Reiss, Dawn	Atlantic Canada Eels
Sack, Nathon	Première Nation de Glooscap
Sappier, Harry	Nation des Peskotomuhkati (Passamaquoddy) de Skutik
Sappier, Justin	Nation des Peskotomuhkati (Passamaquoddy) de Skutik
Stevens, Greg	MPO, Région des Maritimes/Gestion des ressources
Stevens, Lydia	MPO, Région des Maritimes/Gestion des espèces en péril
Thomas, Brontë	Nation des Peskotomuhkati (Passamaquoddy) de Skutik
Wamboldt, Louis	Titulaire de permis (rivière Medway)
Zelman, Kaleb	Conseil de conservation de la Nation malécite

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion des 5 et 6 septembre 2018 sur l'Évaluation de l'anguille d'Amérique dans la région des Maritimes. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

- Aieta, A.E., Oliveira, K. 2009. Distribution, prevalence, and intensity of the swim bladder parasite *Anguillicola crassus* in New England and eastern Canada. *Dis. Aquat. Org.* 84: 229-235.
- Bradford, R.G. 2013. 2010 Status of American Eel (*Anguilla rostrata*) in Maritimes Region. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/083. iv + 39 p.
- Campbell, D.M., Bradford, R.G., Jones, K.M.M. 2013. Occurrences of *Anguillicoloides crassus*, an invasive parasitic nematode, infecting American Eel (*Anguilla rostrata*) collected from New Brunswick and Nova Scotia Rivers: 2008-2009. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/082. iv + 19 p.
- Carr, J.W., Whoriskey, F.G. 2008. Migration of silver American Eels past a hydroelectric dam and through a coastal zone. *Fish. Manage. Ecol.* 15: 393-400.
- Chaput, G., Cairns, D. 2011. Mortality reference points for the American Eel (*Anguilla rostrata*) and an application for evaluating cumulative impacts of anthropogenic activities. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/053. iv + 28 p.
- COSEPAC. 2012. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'anguille d'Amérique \(\*Anguilla rostrata\*\) au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiii + 127 p.
- MPO. 2009. [Cadre décisionnel pour les pêches en conformité avec l'approche de précaution](#).
- MPO. 2010. État de l'anguille d'Amérique et progrès relatifs aux objectifs de gestion. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/062.
- MPO. 2014. Évaluation du potentiel de rétablissement de l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) dans l'est du Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/078.
- MPO. 2017. Proceedings of the Regional Peer Review of the Stock Framework for American Eel (*Anguilla rostrata*) and Elvers. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proc. 2017/048.
- MPO. 2018. Plan de gestion intégrée des pêches à la civelle (*Anguilla rostrate*).
- ICES. 2001. Report of the Working Group on Eels St. Andrews, N.B., Canada, 28 August – 1 September 2000. ICES CM 2001/ACFM:03.
- Jessop, B.M. 1996a. The status of American Eels *Anguilla rostrata* in the Scotia-Fundy area of the Maritime Region as indicated by catch and licence statistics. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 96/118. 15 p.
- Jessop, B.M. 1996b. Review of the American Eel elver fisheries in Scotia-Fundy area, Maritime Region. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 96/04. 7 p.
- Jessop, B.M., Shiao, J.C., Iizuka, Y., Tzeng, W.N. 2002. Migratory behaviour and habitat use by American Eels *Anguilla rostrata* as revealed by otolith microchemistry. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 233: 217-229.



Mace, P.M., Sissenwine, M.P. 1993. How much spawning biomass per recruit is enough?; pp. 101-118. In S.J. Smith, J.J. Hunt, and D. Rivard (Eds.). Risk Evaluation and Biological Reference Points for Fisheries Management. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 120.

Warshafsky, Z.T. 2017. [Impact of the parasitic nematode \*Anguillicoloides Crassus\* on American Eels \(\*Anguilla rostrata\*\) in Chesapeake Bay](#). College of William and Mary, Virginia Institute of Marine Science.

## CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)  
Région des Maritimes  
Pêches et Océans Canada  
Institut océanographique de Bedford  
1, promenade Challenger, C.P. 1006  
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070

Courriel : [MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca](mailto:MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca)

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

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2019



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2019. Évaluation des pêches à l'anguille d'Amérique et à la civelle dans la région des Maritimes. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2019/054.

*Also available in English:*

DFO. 2019. *Assessment of the Maritimes Region American Eel and Elver Fisheries*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2019/054.