



AVIS SUR LES PRÉLÈVEMENTS DE SARDINES DU PACIFIQUE (*SARDINOPS SAGAX*) DANS LES EAUX DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE EN 2021

Contexte

Dans l'est de l'océan Pacifique (écosystème du courant de Californie), la sous-population de sardines du Pacifique (*Sardinops sagax*) du nord possède une aire de répartition s'étendant depuis la Basse-Californie jusqu'au sud-est de l'Alaska. En hiver et au printemps, la majorité des individus de ce stock ont tendance à fréquenter les eaux au large de la côte californienne en raison de la fraie. Avant et pendant l'été, de grands rassemblements de sardines du Pacifique migrent depuis l'habitat de fraie jusqu'à des eaux situées plus au nord, principalement pour se nourrir. Les tendances migratoires peuvent varier en fonction de la structure selon l'âge, de la taille de la population et des conditions océanographiques. De façon générale, la majorité des sardines du Pacifique qui migrent vers les eaux de la Colombie-Britannique sont les individus les plus gros et les plus âgés de la population. La sardine du Pacifique n'a pas été pêchée dans les eaux de la Colombie-Britannique depuis 2012, en raison d'une baisse de l'importance de la migration (une absence généralisée de la sardine du Pacifique dans les eaux de la Colombie-Britannique) et des fermetures officielles de la pêche ciblant l'espèce de 2015 à 2020.

Pour calculer les options de prélèvement pour la pêche de la sardine en Colombie-Britannique, Pêches et Océans Canada (MPO) a adopté en 2013 une règle de contrôle des prises dans le cadre de laquelle on applique un taux d'exploitation à l'estimation de la biomasse des individus d'un an et plus (âge 1+), lorsque cette valeur dépasse 150 000 tonnes (MPO 2013). Comme le décrit l'[avis scientifique de 2013](#), on a sélectionné une plage de taux d'exploitation s'étendant de 3 à 5 % pour calculer les options de prélèvement possibles. L'estimation de la biomasse des individus d'âge 1+ utilisée dans la règle de contrôle des prises provient de l'évaluation du stock menée par le National Marine Fisheries Service (NMFS) de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis.

L'évaluation de 2021 de la sous-population de sardines du Pacifique du nord a été effectuée par le NMFS en avril 2021. Le relevé acoustique au chalut en eaux pélagiques côtières qui devait représenter la principale source de renseignements dans le cadre des activités d'évaluation a été annulé en 2020 à cause de la pandémie de la maladie à coronavirus (COVID-19). Compte tenu des lacunes en matière de renseignements liées à l'absence de données de relevé, on a planifié un modèle de projection fondé uniquement sur les prises afin de générer les résultats utilisés dans l'évaluation de 2021. Toutefois, en raison de complications associées à l'ajustement des données sur les prises du Mexique à ce modèle, la méthode d'évaluation fondée uniquement sur les prises n'a pas été approuvée; on a plutôt recommandé l'utilisation des résultats de l'évaluation de référence de 2020 dans l'évaluation de 2021 (Kuriyama *et al.* 2020; Pacific Fishery Management Council 2021).

Au sein du MPO, la Gestion des pêches a demandé aux Sciences d'intégrer l'estimation de la biomasse des individus d'âge 1+ issue de l'évaluation la plus récente de la sous-population de sardines du Pacifique du nord à la règle de contrôle des prises du MPO pour l'espèce.

Voici les objectifs du présent rapport :

1. présenter les résultats de l'application de la règle de contrôle des prises pour la plage de taux d'exploitation allant de 3 à 5 %, par tranches de 1 %, si la biomasse du stock prévue est supérieure à la valeur seuil de l'échappée, soit 150 000 tonnes;
2. cerner les incertitudes liées au présent avis sur les prélèvements.

Aucune évaluation officielle du stock n'a été réalisée au Canada en 2021, donc le présent avis est fondé sur une méthode pluriannuelle approuvée en 2013 (MPO 2013). Ainsi, pour obtenir des renseignements détaillés sur les incertitudes, les facteurs à considérer à l'avenir et les recommandations des Sciences, les lecteurs doivent consulter le document du MPO (2013).

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences régional du 31 mai 2021 concernant l'Avis sur les prélèvements de sardines du Pacifique (*Sardinops sagax*) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2021.

Renseignements de base

Évaluation de la population

Le NMFS des États-Unis évalue l'état et les tendances de la sous-population de sardines du Pacifique du nord dans l'est du Pacifique (également appelée stock de l'écosystème du courant de Californie) à l'aide d'un modèle statistique des prises selon l'âge sur la plateforme de synthèse du stock (Methot et Wetzel 2013; Kuriyama *et al.* 2020). Depuis 2014, le processus d'évaluation annuel du stock de sardine du Pacifique a été mené et mis à jour au printemps à partir des relevés scientifiques récents et des données sur les prises issues de la pêche. Cependant, en raison des restrictions récentes touchant la pêche de la sardine dans les eaux canadiennes et américaines, et de l'absence d'un relevé acoustique au chalut en 2020, la principale source de nouvelles données disponibles pour la mise à jour de l'évaluation du stock de 2020 provient des débarquements de sardines dans les eaux du Mexique, qui sont environ trois fois plus élevés que les prises prévues de façon préliminaire. Même si on a mené une évaluation des projections fondée uniquement les prises en 2021 (Kuriyama *et al.* 2021), celle-ci n'a pas été approuvée dans le cadre du processus du Pacific Fishery Management Council parce qu'elle a généré des estimations élevées irréalistes de la mortalité par pêche et du recrutement lors de l'année précédente. De plus, elle n'a pas permis d'atteindre l'objectif visant à orienter l'abondance du stock pendant la période suivant l'évaluation précédente.

Dans le cadre du processus du Pacific Fishery Management Council des États-Unis, on a approuvé les résultats issus du modèle de l'évaluation du NMFS de 2020 et on a recommandé ce processus comme étant l'option d'évaluation du stock privilégiée pour la formulation de l'avis de gestion de la sardine de 2021. Il s'agit d'une option de rechange à la méthode de projection fondée uniquement sur les prises et on considère qu'il s'agit d'une mesure provisoire en l'absence d'autres options d'évaluation du stock valables. L'avis sur les prélèvements de sardines du Pacifique dans les eaux de la Colombie-Britannique de 2020 (MPO 2020) décrit les méthodes, les résultats, les incertitudes et les recommandations du processus de 2020.

Pour 2022, on prévoit que de nouvelles données proviendront du relevé acoustique estival au chalut du NMFS de 2021, des relevés indépendants de la pêche menés en eaux côtières de

2020 et de 2021 (collectivement, on désigne ces derniers comme faisant partie des activités d'un relevé sur les espèces pélagiques mené dans les eaux côtières de la Californie), des débarquements de la pêche et des échantillons biologiques dépendants de la pêche et indépendants de celle-ci. Lorsque ces nouvelles données auront été recueillies, on souhaite mener un processus d'évaluation du stock mis à jour en 2022, suivi d'une évaluation de référence en 2023, qui comprendrait l'évaluation de plusieurs hypothèses du modèle d'évaluation.

Règle de contrôle des prises pour la pêche de la sardine du Pacifique en Colombie-Britannique

En 2013, la Gestion des pêches du MPO a adopté une règle de contrôle des prises qui comprend une estimation (prévision) de la biomasse des individus d'âge 1+ en juillet, une valeur seuil de 150 000 tonnes et un taux d'exploitation. La valeur seuil de 150 000 tonnes correspond à celle utilisée dans les lignes directrices en matière de pêche des États-Unis. Le taux d'exploitation est appliqué à la différence entre l'estimation de la biomasse des individus d'âge 1+ dépassant la valeur seuil et la biomasse associée à cette valeur. Comme le décrit l'évaluation de 2013 (MPO 2013), la plage de taux d'exploitation (h) sélectionnée pour le calcul des prélèvements autorisés possibles s'étend de 3 à 5 %. Pour calculer le total autorisé des captures (TAC_t , tonnes) possible pour une saison de pêche de l'année t , on utilise l'équation suivante :

$$TAC_t = h (B_{1+,t} - 150\,000)$$

où

h = taux d'exploitation

$B_{1+,t}$ = biomasse prévue d'individus d'âge 1+ (tonnes), en juillet

150 000 = valeur seuil (tonnes)

On recommande qu'aucun prélèvement ne soit autorisé lorsque la biomasse des individus d'âge 1+ ($B_{1+,t}$) prévue est inférieure à 150 000 tonnes.

La présente réponse des Sciences décrit les options de prélèvement recommandées pour la pêche de la sardine du Pacifique en Colombie-Britannique en 2021, d'après la règle de contrôle des prises établie et les prévisions du NMFS des États-Unis de 2020 concernant la biomasse des individus d'âge 1+ en juillet 2021.

Analyse et réponse

Biomasse

Les estimations récentes de la biomasse des sardines du Pacifique d'âge 1+ de la sous-population du nord qui proviennent du modèle de projection des prises selon l'âge de 2021 et du modèle d'évaluation de référence de 2020 figurent dans le présent rapport. Ces estimations sont suivies d'un aperçu des tendances relatives aux observations de sardines dans les eaux de la Colombie-Britannique.

Selon le modèle de projection fondé uniquement sur les prises de 2021, l'estimation vraisemblable maximale de la biomasse des individus d'âge 1+ prévue en juillet 2021 était de 14 011 tonnes (Kuriyama *et al.* 2021). Le coefficient de variation (CV) lié à cette estimation était de 0,58. Kuriyama et ses collaborateurs (2021) ont aussi évalué la sensibilité du modèle relative

aux hypothèses sur le recrutement et les débarquements de la flottille de pêche du sud (MexCal), et ont produit un rapport connexe. Selon ce modèle, les estimations de la biomasse des individus d'âge 1+ prévues étaient de 14 456 tonnes (utilisation de la moyenne du recrutement de 2010 à 2019), de 32 647 tonnes (utilisation de la moyenne du recrutement de 2005 à 2019) et de 21 678 tonnes (utilisation d'une mortalité par pêche pour 2019-2020 environ égale aux estimations de 2018-2019 issues de l'évaluation de référence de 2020).

Selon le modèle d'évaluation de référence de 2020, l'estimation vraisemblable maximale de la biomasse des individus d'âge 1+ prévue en juillet 2020 était de 28 276 tonnes. Le CV associé à cette estimation était de 67 %, ce qui démontre une incertitude considérable relative au processus d'évaluation de 2020 (Kuriyama *et al.* 2020).

Les relevés de recherche au chalut du MPO, qui sont la source des observations de sardines dans les eaux de la Colombie-Britannique, ont été annulés en 2020 en raison de la pandémie de COVID-19. En outre, aucune autre source n'a déclaré des observations de sardines dans ces eaux en 2020. Avant 2020, on avait observé peu de sardines, voir aucune, dans les eaux de la Colombie-Britannique de 2013 à 2019, que ce soit dans le cadre d'activités de pêche ou de relevés, ou encore selon d'autres sources, ce qui correspond à une diminution de la migration ou de la taille du stock. Selon les estimations moyennes de la densité des sardines du Pacifique capturées au moyen d'un chalut (un indice des captures par unité d'effort) provenant des relevés estivaux nocturnes au chalut effectués dans les écosystèmes pélagiques au large de la côte ouest de l'île de Vancouver en 2006, et entre 2008 et 2014, il y aurait une tendance à la baisse depuis 2006. En effet, aucune sardine n'a été observée en 2013 ni en 2014. Pendant les étés 2015, 2016, 2018 et 2019, les prises au chalut provenant d'autres relevés plurispécifiques (menés par le MPO ou la NOAA) indiquaient la présence de petites quantités de sardines à proximité de la côte ouest de l'île de Vancouver, mais aucune sardine n'a été repérée en 2017.

Même si l'incertitude associée aux résultats de l'évaluation du stock a augmenté compte tenu de l'absence de renseignements fiables pour la mise à jour du processus d'évaluation en 2021, rien n'indique que la biomasse des sardines du Pacifique d'âge 1+ de la sous-population du nord s'est approchée de la valeur seuil de 150 000 tonnes ou a dépassé celle-ci au cours des cinq dernières années. En outre, aucun signe n'indique qu'il y a suffisamment de sardines dans les eaux de la Colombie-Britannique depuis 2012 pour soutenir une pêche.

Activités de pêche en Colombie-Britannique

La pêche commerciale de la sardine en Colombie-Britannique a repris en 2002, après avoir été fermée depuis 1947 (Ware 1999, MPO 2012). La plupart des activités de pêche ont été menées de juillet à octobre, période qui coïncide avec le comportement migratoire saisonnier de la sardine (MPO 2012). Au cours de la période de 2002 à 2012, le total autorisé des captures (TAC) annuel a généralement augmenté en raison des décisions de gestion (MPO 2012). Avant 2008, les débarquements étaient relativement faibles (moins de 5 000 tonnes). Ils ont ensuite considérablement augmenté de 2007 à 2012 (atteignant un sommet de 22 223 tonnes en 2010), mais ont été nuls de 2013 à 2020, ce qui a entraîné la fermeture de la pêche de 2015 à 2020 (tableau 1). Depuis 2002, les débarquements totaux des sardines de la sous-population du nord (prises de la Colombie-Britannique, des États de Washington, de l'Oregon et de la Californie, ainsi que d'Ensenada [Mexique] combinées) ont atteint un sommet en 2007 et un creux en 2016. On a estimé les taux d'exploitation annuels attribuables à la pêche dans les eaux de la Colombie-Britannique en divisant les débarquements annuels issus de cette pêche (C_t) par l'estimation de la biomasse des individus d'âge 1+ en juillet de l'année t . Ces

estimations du taux d'exploitation montrent une augmentation allant de ≤ 1 % avant 2009 jusqu'à un sommet en 2012 (entre 5 et 6 %), suivie d'un taux nul (0 %) de 2013 à 2020 (tableau 1).

Tableau 1. Résumé des récents TAC pour la pêche de la sardine du Pacifique en Colombie-Britannique, des débarquements en Colombie-Britannique et des débarquements totaux de la sous-population du nord dans les eaux de la côte ouest de l'Amérique du Nord (Colombie-Britannique, États de Washington, de l'Oregon et de la Californie, et Ensenada [Mexique]). Le tableau illustre également les estimations de la biomasse des individus d'âge 1+ en juillet ($B_{1+, \text{juillet}}$) et les coefficients de variation connexes, tirés du document de Kuriyama et al. (2020), et le taux d'exploitation en Colombie-Britannique de 2005 à 2020 (l'estimation de 2020 est une prévision). Les débarquements totaux de 2002 à 2005 sont tirés du document de Hill et al. (2016) et les débarquements totaux de 2006 à 2018, du document de Kuriyama et al. (2020). Les débarquements totaux de 2019 sont tirés du document de Kuriyama et al. (2021) et les données sur les débarquements ne sont pas disponibles (S.O.). Les valeurs du TAC, des débarquements et de la biomasse sont présentées en tonnes métriques.

Année civile	TAC de la C.-B.	Débarquements en C.-B. (C)	Débarquements totaux	Biomasse ($B_{1+, \text{juillet}}$)	CV (%) ($B_{1+, \text{juillet}}$)	Taux d'exploitation en C.-B. ($C/B_{1+, \text{juillet}}$)
2002	5 040	822	96 344	--	--	--
2003	9 000	1 006	84 311	--	--	--
2004	15 000	4 259	87 699	--	--	--
2005	15 200	3 266	94 149	1 352 337	12,18 %	0,24 %
2006	13 500	1 558	92 413	1 683 806	9,68 %	0,09 %
2007	19 800	1 507	134 365	1 342 647	8,09 %	0,11 %
2008	12 491	10 435	112 959	1 313 490	6,77 %	0,79 %
2009	18 196	15 334	100 085	719 186	6,10 %	2,13 %
2010	23 166	22 223	97 876	506 747	5,98 %	4,39 %
2011	21 917	20 719	91 890	560 523	6,30 %	3,70 %
2012	27 279	19 129	121 950	365 815	8,83 %	5,23 %
2013	25 477	0	73 595	195 396	13,08 %	0,00 %
2014	17 174	0	23 581	110 660	16,55 %	0,00 %
2015	0	0	2 994	68 147	15,04 %	0,00 %
2016	0	0	644	72 077	13,14 %	0,00 %
2017	0	0	7 252	55 289	14,88 %	0,00 %
2018	0	0	6 275	49 449	14,64 %	0,00 %
2019	0	0	33 834	35 186	19,03 %	0,00 %
2020	0	0	S.O.	28 276	67,03 %	0,00 %

Incertitudes

L'absence de renseignements fiables pour la mise à jour du processus d'évaluation représente une incertitude clé de la présente évaluation. Voici les incertitudes connexes liées aux évaluations de 2020 et de 2021 du NMFS des États-Unis concernant la sous-population de sardines du Pacifique du nord, qui figurent dans les documents de Kuriyama *et al.* (2020, 2021), de STAR (2020) et du PFM (2021) :

1. l'absence de données du relevé acoustique au chalut de 2020 permettant d'estimer l'abondance récente et d'obtenir des échantillons biologiques de la composition selon la taille et selon l'âge;
2. le fait que l'attribution de la biomasse et des prises entre les sous-populations de sardines du Pacifique du nord et du sud dans les eaux de la Californie et du Mexique soit fondée sur une méthodologie qui dépend de la température de l'eau de surface (16,7 °C);
3. l'estimation des prises près d'Ensenada et au large de la côte nord-ouest de la péninsule de la Basse-Californie pendant les dernières saisons d'une évaluation lorsque les véritables données sur les prises ne sont pas disponibles à temps pour orienter les activités d'évaluation du stock actuelles;
4. l'estimation de la capturabilité (Q) à l'intérieur de la zone du relevé acoustique au chalut et hors de celle-ci, et l'attribution de l'intensité de la cible propre aux espèces et de l'identification des espèces aux observations du relevé acoustique au chalut (le cas échéant);
5. un manque général de renseignements fiables sur la composition selon l'âge pour la conversion des données sur la composition selon la longueur en données sur la composition selon l'âge en vue de caractériser la dynamique socio-temporelle du stock;
6. les observations et les méthodes liées au relevé sur les espèces pélagiques dans les eaux côtières de la Californie, comme a) l'utilisation d'un ensemble de points relatifs à l'échantillonnage par senne coulissante qui sert de fondement pour les estimations visuelles vérifiées, b) les limites de la portée spatio-temporelle du relevé et c) la possibilité de recueillir des échantillons biologiques en vue de confirmer les compositions de l'espèce;
7. la validité de l'indice de température CalCOFI visant à orienter les procédures de gestion de la pêche;
8. l'absence de méthodes fiables pour caractériser ou projeter l'abondance des recrues.

Voici les incertitudes et les préoccupations soulevées dans les examens antérieurs relatifs aux avis sur la pêche de la sardine du Pacifique en Colombie-Britannique effectués par le Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO (p. ex., MPO 2013) :

9. les effets inconnus de l'établissement de prélèvements, indépendamment de ceux des États-Unis et du Mexique;
10. les effets inconnus, sur la structure du stock et la capacité de reproduction, de pêches qui ciblent des individus de différents groupes d'âge, à l'échelle régionale;
11. les préoccupations concernant les prises accessoires d'autres espèces dans le cadre de la pêche de la sardine;
12. les préoccupations concernant le prélèvement de sardines vivant dans un habitat d'alimentation important pour des prédateurs de l'espèce.

Options de prélèvement

À l'heure actuelle, rien n'indique que la biomasse des sardines du Pacifique d'âge 1+ de la sous-population du nord s'est approchée de la valeur seuil de 150 000 tonnes ou a dépassé celle-ci au cours des cinq dernières années. En outre, aucun signe n'indique qu'il y a suffisamment de sardines dans les eaux de la Colombie-Britannique depuis 2012 pour soutenir une pêche.

Conclusions

Étant donné que la valeur seuil de 150 000 tonnes pour les sardines de Pacifique d'âge 1+ n'a pas été atteinte, on recommande qu'aucun prélèvement ciblé de sardines du Pacifique ne soit autorisé dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2021.

Collaborateurs

Collaborateur	Organisme d'appartenance
Linnea Flostrand	Auteure principale, Sciences du MPO, région du Pacifique
Jennifer Boldt	Auteure, Sciences du MPO, région du Pacifique
Bradley Langman	Réviseur, Gestion des pêches du MPO, région du Pacifique
Bryan Rusch	Réviseur, Gestion des pêches du MPO, région du Pacifique
Lorne Clayton	Réviseur, Canadian Pacific Sardine Association
Peter Kuriyama	Réviseur, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Southwest Fisheries Science

Approuvé par

Andrew Thomson
Directeur régional
Direction des sciences, Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada

11 juin 2021

Sources de renseignements

- DFO 2012. [Pacific Region Integrated Fisheries Management Plan for Pacific Sardine](#) (June 1, 2012 to February 9, 2015). (Accessed July 6, 2016)
- Hill, K.T., Crone, P., Dorval, E. and Macewicz, B.J. 2016. [Assessment of the Pacific sardine resource in 2016 for U.S.A management in 2016-17](#). Pacific Fishery Management Council, April 2016 Briefing Book, Agenda Item H.1.a. Portland, Oregon.
- Kuriyama, P.T., Zwolinski, J.P., Hill, K.T., and Crone, P.R. 2020. [Assessment of the Pacific sardine resource in 2020 for U.S. management in 2020-21](#). Pacific Fishery Management Council, April 2020 Briefing Book, Agenda Item D.3, Attachment 1. Portland, Oregon.
- Kuriyama, P.T., Hill, K.T., 2021., Zwolinski, J.P., and Crone, P.R. 2021. [Catch-only projection of the Pacific sardine resource in 2021 for U.S. management in 2021-2022](#). Pacific Fishery Management Council, April 2021 Briefing Book, Agenda Item E.4, Attachment 1. Portland, Oregon.

- Methot, Jr. R.D. and Wetzel, C.R. 2013. Stock synthesis: A biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management. *Fisheries Research* 142:86-99.
- MPO 2013. [Sardine du Pacifique – examen des règles de contrôle des prises, biomasse et migration saisonnières en Colombie-Britannique pour 2013](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2013/037 (Consulté le 6 juillet 2016).
- MPO. 2020. [Avis sur les prélèvements de sardines du Pacifique \(*Sardinops sagax*\) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2020/037.
- Pacific Fishery Management Council. 2021. [Scientific and Statistical Committee report on Pacific Sardine assessment, harvest specification and management measures](#)- Final Action. Agenda Item E.4.a Supplemental SSC Report 1, April 2021.
- STAR (Stock Assessment Review). 2020. Punt, A. (Chair), García-Reyes, M., Haltuch, M., Cadigan, N., and De Oliveira, J. [Pacific Sardine Stock Assessment Review Panel Meeting Report](#). NOAA, Southwest Fisheries Science Center, La Jolla California, February 24-27, 2020. Pacific Fishery Management Council, April 2020 Briefing Book, Agenda Item D.3, Attachment 2, Portland, Oregon.
- Ware, D.M. 1999. [Life history of Pacific sardine and a suggested framework for determining a B.C. catch quota](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 1999/204. 19 p. (Accessed July 6, 2016).

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7
Téléphone : 250-756-7208
Courriel : csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815
ISBN 978-0-660-39632-3 N° cat. Fs70-7/2021-034F-PDF
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Avis sur les prélèvements de sardines du Pacifique (*Sardinops sagax*) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2021. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2021/034.

Also available in English:

DFO. 2021. *Harvest Advice for Pacific Sardine (*Sardinops sagax*) in British Columbia Waters for 2021*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2021/034.