



## AVIS SUR LES PRÉLÈVEMENTS DE SARDINES DU PACIFIQUE (*SARDINOPS SAGAX*) DANS LES EAUX DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE EN 2020

### Contexte

L'aire de répartition de la sous-population de sardine du Pacifique (*Sardinops sagax*) du nord dans l'est de l'océan Pacifique (écosystème du courant de Californie) se situe entre la Basse-Californie et le sud-est de l'Alaska. Pendant l'hiver et le printemps, la majorité du stock a tendance à séjourner dans les eaux au large de la côte californienne en raison du frai. Avant et pendant l'été, de grands rassemblements de sardines du Pacifique quittent les frayères pour des eaux plus septentrionales, principalement pour se nourrir. Les habitudes migratoires peuvent varier en fonction de la structure d'âge et de la taille d'une population, et des conditions océanographiques. En général, la majorité des sardines du Pacifique qui migrent dans 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 ces eaux depuis 2012 en raison d'une baisse de la migration (une absence générale de la sardine du Pacifique dans les eaux de la Colombie-Britannique) et de la fermeture officielle de la pêche de l'espèce de 2015 à 2019.

Afin de 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 qui impose un taux de prélèvement lorsque l'estimation de la biomasse des individus d'un an et plus (âge 1+) dépasse 150 000 tonnes (MPO 2013). Tel qu'il est décrit dans [l'avis scientifique de 2013](#), on a sélectionné un taux de prélèvement allant de 3 à 5 % pour calculer les options de prélèvement. 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.

En février, on a mené le processus d'évaluation du stock de 2020 afin de fournir une orientation sur l'élaboration d'une version mise à jour du modèle de référence pour la sous-population de sardine du Pacifique du nord, réalisé par le NMFS des États-Unis (STAR 2020). En plus d'avoir réalisé des changements méthodologiques relatifs au modèle de référence issu de l'évaluation du stock de 2020, on a intégré dans ce dernier des ensembles de données représentant les débarquements, des données sur les échantillons biologiques recueillis, ainsi que les résultats de relevés indépendants de la pêche menés jusqu'en décembre 2019. Ce modèle génère des résultats relatifs à l'état du stock et des prévisions de la biomasse de sardines d'âge 1+ (Kuriyama *et al.* 2020).

Au sein du MPO, la Gestion des pêches a demandé aux Sciences d'intégrer les résultats issus de la version mise à jour de l'évaluation du stock de la sous-population sardine du Pacifique du nord menée par les États-Unis en 2020 (fondée sur le document de Kuriyama *et al.* [2020]) à la règle de contrôle des prises de 2013 concernant les pêches de la Colombie-Britannique, et de fournir un avis sur les prélèvements de sardines du Pacifique pour la saison de 2020. Plus précisément, la présente réponse des Sciences fournit des renseignements sur les estimations actuelles de la biomasse, les taux d'exploitation et les débarquements commerciaux de la

sous-population de sardine du Pacifique du nord (associée à l'écosystème du courant de Californie) afin d'orienter les options de prélèvements relatives à la saison de pêche de la sardine du Pacifique en Colombie-Britannique de 2020. 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 de prélèvement allant de 0,03 à 0,05, par tranches de 0,01, si la biomasse du stock prévue dépasse la valeur seuil de l'échappée, soit 150 000 tonnes;
2. relever les incertitudes liées au présent avis sur les prélèvements.

Aucune évaluation officielle du stock n'a été réalisée au Canada en 2020, donc le présent avis est fondé sur une méthode pluriannuelle approuvée en 2013 (MPO 2013). Ainsi, pour connaître en détail les incertitudes, les facteurs à considérer pour l'avenir et les recommandations des Sciences, les lecteurs doivent se reporter au document du MPO (2013).

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du 30 mai 2020 sur l'Avis sur les prélèvements de sardines du Pacifique (*Sardinops sagax*) dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2020.

## **Renseignements de base**

### **Évaluation de la population**

Le NMFS des États-Unis évalue la situation et les tendances de la sous-population de sardine 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 annuel d'évaluation des stocks de sardine du Pacifique est effectué et mis à jour au printemps. Le modèle de référence de 2020 comporte de nombreuses caractéristiques qui sont semblables à celles des modèles de référence de 2017 à 2019, ainsi que certaines différences (Hill *et al.* 2019; Kuriyama *et al.* 2020; STAR 2020). Par exemple, pour le modèle de référence de 2020, l'estimation de la biomasse issue du relevé acoustique au chalut a été divisée en deux séries chronologiques; la capturabilité (Q) a été fixée à 1 pour la période de 2005 à 2014 et à 0,733 pour la période de 2015 à 2019 (Kuriyama *et al.* 2020). La valeur de Q pour la période la plus récente est fondée sur le rapport entre les estimations de la biomasse issues du relevé acoustique au chalut de 2019, et la somme des estimations issues du relevé acoustique au chalut de 2019 et des activités de relevé aérien et au chalut de 2019 menées en zones littorales (où les efforts de relevé aérien et au chalut sont collectivement désignés comme faisant partie d'une enquête sur les espèces pélagiques de la côte californienne [California Coastal Pelagic Species Survey, ou CCPSS]), à l'extérieur de l'empreinte du relevé acoustique au chalut. La valeur ajustée de Q a été extrapolée sur la période de 2015 à 2018, d'après des données probantes indiquant une augmentation récente de la répartition des sardines en zone littorale pendant cette période. L'évaluation du stock de 2020 est fondée sur des données recueillies lors d'un relevé acoustique au chalut indépendant de la pêche mené pendant la période de 2005 à décembre 2019 et des activités de relevé sur les espèces pélagiques dans les eaux côtières de la Californie indépendantes de la pêche menées en zones littorales, ainsi que sur des données relatives aux débarquements et des échantillons biologiques dépendants ou indépendants de la pêche (Kuriyama *et al.* 2020).

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

La Gestion des pêches du MPO a adopté en 2013 une règle de contrôle des prises qui comprend une estimation (prévision) de la biomasse d'individus d'âge 1+ en juillet, une valeur seuil de 150 000 tonnes et un taux de prélèvement. La valeur seuil de 150 000 tonnes correspond à la valeur utilisée dans les lignes directrices en matière de pêche des États-Unis. Le taux de prélèvement est appliqué à la différence entre la biomasse estimée d'individus d'âge 1+ au-delà de la valeur seuil et la valeur seuil de la biomasse. Comme le précise l'examen de 2013 (MPO 2013), les taux de prélèvement ( $h$ ) sélectionnés pour le calcul des prélèvements autorisés possibles vont de 3 à 5 %. Pour calculer le total autorisé des captures ( $TAC_t$ , tonnes) possible pour une saison de pêche à partir d'une année  $t$ , on utilise l'équation suivante :

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

où

$h$  = taux de prélèvement

$B_{1+,t}$  = 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 d'individus d'âge 1+ ( $B_{1+,t}$ ) prévue est inférieure à 150 000 tonnes. La présente réponse des Sciences détaille les options de prélèvement recommandées pour la pêche de la sardine du Pacifique en Colombie-Britannique pour 2020, d'après la règle de contrôle des prises établie et les prévisions pour 2020 du NMFS des États-Unis concernant la biomasse d'individus d'âge 1+ en juillet 2020.

## Analyse et réponse

### Biomasse

Les estimations de la biomasse de sardines du Pacifique d'âge 1+ appartenant au stock de l'écosystème du courant de Californie indiquent une tendance à la baisse depuis 2006; au cours des dernières années, ces estimations ont atteint des creux historiques (Kuriyama *et al.* 2020). On a également observé une baisse du recrutement depuis 2005 et 2006, à l'exception d'une courte période, en 2009 et 2010, pendant laquelle le recrutement a connu un léger succès (Kuriyama *et al.* 2020). Plus particulièrement, les classes d'âge de 2011 à 2018 comptent parmi les plus faibles de l'histoire récente. On a estimé une légère augmentation du recrutement pour 2019, mais l'estimation était fondée sur des données limitées et l'incertitude connexe était très élevée; le coefficient de variation (CV) était de 118 % (Kuriyama *et al.* 2020). L'estimation maximale de la biomasse d'individus d'âge 1+ prévue en juillet 2020 est de 28 276 tonnes; le CV associé est relativement élevé, soit environ 67 %, ce qui démontre une incertitude considérable dans le processus d'estimation correspondant à un intervalle de crédibilité à 90 % d'environ 10 708 à 74 668 tonnes (Kuriyama *et al.* 2020).

On a observé peu ou pas de sardines dans les eaux de la Colombie-Britannique entre 2013 et 2019, que ce soit dans le cadre d'activités de pêche, de relevés ou d'autres sources, ce qui indique une diminution de la migration ou de la taille du stock. Selon les estimations moyennes de la densité de 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.

### **Exploitation par 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; DFO 2012). La plupart des activités de pêche étaient menées de juillet à octobre, période qui coïncide avec le comportement migratoire saisonnier de la sardine (DFO 2012). Au cours de la période de 2002 à 2012, le total autorisé des captures (TAC) annuel a augmenté, dans l'ensemble, en raison de décisions de gestion (DFO 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 2019, ce qui a entraîné la fermeture de la pêche de 2015 à 2019 (tableau 1). Depuis 2002, les débarquements totaux de sardines de la sous-population du nord (captures de la Colombie-Britannique, des États de Washington, de l'Oregon et de la Californie, ainsi que d'Ensenada [Mexique] combinées) ont atteint une valeur maximale en 2007 et une valeur minimale en 2016. On a estimé les taux d'exploitation annuels attribuables à la pêche en Colombie-Britannique en divisant les débarquements annuels de la pêche ( $C_t$ ) par la biomasse estimée d'individus d'âge 1+ en juillet d'une année  $t$ . Ces estimations du taux d'exploitation montrent une augmentation allant de  $\leq 1\%$  avant 2009 à un sommet en 2012 (entre 5 et 6 %), puis une augmentation nulle de 2013 à 2019 (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 pour 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 d'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 2019. Les débarquements totaux de 2002 à 2005 sont tirés du document de Hill et al. (2016) et les débarquements totaux de 2006 à 2019, du document de Kuriyama et al. (2020). La valeur des débarquements totaux pour 2019 est préliminaire (c'est pourquoi un astérisque précède l'année [\*2019]). Les valeurs du TAC, des débarquements et de la biomasse sont présentées en tonnes métriques.*

<b>Année</b>	<b>TAC de la C.-B.</b>	<b>Débarquements en C.-B. (C)</b>	<b>Débarquements totaux</b>	<b>Biomasse (<math>B_{1+, \text{juillet}}</math>)</b>	<b>Coefficient de variation (<math>B_{1+, \text{juillet}}</math>)</b>	<b>Taux d'exploitation en C.-B. (<math>C/B_{1+, \text{juillet}}</math>)</b>
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 %	0,21 %
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 %	0,10 %
2008	12 491	10 435	112 959	1 313 490	6,77 %	0,95 %
2009	18 196	15 334	100 085	719 186	6,10 %	2,03 %
2010	23 166	22 223	97 876	506 747	5,98 %	3,74 %
2011	21 917	20 719	91 890	560 523	6,30 %	3,89 %
2012	27 279	19 129	121 950	365 815	8,83 %	5,61 %
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 %

**Réponse des Sciences : Avis sur les prélèvements  
de sardines du Pacifique en C.-B. en 2020**

**Région du Pacifique**

Année	TAC de la C.-B.	Débarquements en C.-B. (C)	Débarquements totaux	Biomasse (B <sub>1+</sub> , juillet)	Coefficient de variation (B <sub>1+</sub> , juillet)	Taux d'exploitation en C.-B. (C/B <sub>1+</sub> , juillet)
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	11 961	35 186	19,03 %	0,00 %

**Sources d'incertitude**

Les principales incertitudes liées à l'évaluation de 2020 du NMFS des États-Unis concernant la sous-population de sardine du Pacifique du nord, qui figurent dans les documents de STAR (2020) et de Kuriyama *et al.* (2020), comprennent des renseignements associés aux éléments suivants.

1. La capturabilité (Q) associée au relevé acoustique au chalut, qui est mené au sein de la zone de relevé et à l'extérieur de celle-ci, ainsi que l'identification acoustique de l'espèce et l'estimation de son indice de réflexion.
2. Les clés âge-longueur servant à convertir la composition des données de longueur recueillies lors du relevé acoustique au chalut en composition selon l'âge, ainsi que le paramétrage de la sélectivité du relevé acoustique au chalut. De façon générale, il n'y a pas assez de données fiables sur la composition selon l'âge pour caractériser la dynamique spatio-temporelle du stock.
3. Limites relatives aux activités de relevé sur les espèces pélagiques dans les eaux côtières de la Californie menées en zones littorales, qui sont associées à des estimations visuelles vérifiées sur le terrain au moyen d'ensemble de points d'échantillonnage à la senne coulissante; systèmes de réplification spatio-temporelle et activités d'échantillonnage biologique, visant surtout à confirmer les compositions de l'espèce.
4. Répartition des captures et de la biomasse pour les sous-populations de sardine du Pacifique du nord et du sud dans les eaux de la Californie et du Mexique, d'après une méthode de répartition pour l'eau de surface dont la température est de 16,7 °C.
5. En raison de l'absence de données, on a supposé que les débarquements de sardines pêchées près d'Ensenada et au large de la côte nord-ouest de la péninsule de Basse-Californie lors des dernières saisons d'une évaluation étaient semblables au nombre de prises des années antérieures; les biais connexes ont eu divers effets sur les estimations et les prévisions de la biomasse.

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

6. l'incidence de l'établissement de TAC, indépendamment des États-Unis et du Mexique;
7. les effets inconnus, sur la structure du stock et la capacité de reproduction, de pêches qui ciblent des individus de différents groupes d'âge, selon les régions;
8. les prises accessoires d'autres espèces dans le cadre de la pêche de la sardine;
9. les effets du prélèvement de sardines vivant dans un habitat d'alimentation important pour des prédateurs de l'espèce.

## Options de prélèvement

La biomasse d'individus d'âge 1+ de la sous-population de sardine du Pacifique du nord prévue en juillet 2020 est de 28 276 tonnes. Même si l'incertitude associée à cette estimation est très importante (c.-à-d. CV de 67 %), l'intervalle de crédibilité à 90 % associé à l'estimation de cette biomasse est bien en deçà de la valeur seuil de la pêche, soit 150 000 tonnes. Selon la règle de contrôle des prises adoptée en 2013, on recommande qu'aucun prélèvement ne soit autorisé pour la saison de pêche de 2020.

## Conclusions

On recommande qu'aucun prélèvement ciblé de sardines du Pacifique ne soit autorisé dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2020.

## Collaborateurs

Collaborateur	Organisme d'appartenance
Linnea Flostrand	Auteure principale, Sciences du MPO, région du Pacifique
Jennifer Boldt	Auteure, Sciences du MPO, région du Pacifique
Chris Grandin	Auteur, Sciences du MPO, région du Pacifique
Lisa Christensen	Éditrice, Sciences du MPO, région du Pacifique
Bradley Langman	Réviseur, Gestion des pêches du MPO, région du Pacifique
Victoria Postlethwaite	Révisseur, Gestion des pêches du MPO, région du Pacifique
Lorne Clayton	Réviseur, Canadian Pacific Sardine Association
Kevin Hill	Réviseur, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Southwest Fisheries Science

## Approuvé par

Carmel Lowe  
Directeur régional  
Direction des sciences, région du Pacifique  
Pêches et Océans Canada

25 mai 2020

## Sources de renseignements

- DFO 2012. [Pacific Region Integrated Fisheries Management Plan for Pacific Sardine](#) (June 1, 2012 to February 9, 2015).
- 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.
- Hill, K.T., P.R. Crone, and J.P. Zwolinski. 2019. [Assessment of the Pacific sardine resource in 2019 for U.S. management in 2019-20](#). Pacific Fishery Management Council, April 2019 Briefing Book, Agenda Item E.3, Attachment 1. 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.
- 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.
- 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.

**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](mailto:csap@dfo-mpo.gc.ca)

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

ISSN 1919-3815

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020



La présente publication doit être citée comme suit :

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.

*Also available in English:*

DFO. 2020. Harvest Advice for Pacific Sardine (*Sardinops sagax*) in British Columbia Waters for 2020. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2020/037.