

## Sardine du Pacifique

### Renseignements de base

La sardine du Pacifique (*Sardinops sagax*) migre chaque année dans les eaux canadiennes. Elle quitte en effet la Californie au printemps pour rejoindre les aires d'alimentation au large de l'île de Vancouver, puis retourne vers le sud à l'automne. On ne trouve qu'un seul stock de sardines dans la partie est du Pacifique Nord. Il est réparti entre le nord du Mexique et le sud-est de l'Alaska, mais les principaux centres de concentration se situent entre le sud de la Californie – nord de la Basse-Californie – jusqu'aux secteurs sud de la Colombie-Britannique. On trouve deux principales zones de frai au large du sud de la Californie et de la Basse-Californie. Après avoir atteint de très bas niveaux au milieu du 20<sup>e</sup> siècle, la population de sardine du Pacifique vivant au large de la Californie a vu son abondance augmenter de façon exponentielle depuis le début des années 1980. En conséquence, l'abondance de la sardine dans les eaux canadiennes a aussi suivi une tendance à la hausse, après qu'elle y est réapparue en 1992. L'abondance et l'arrivée des sardines en Colombie-Britannique sont très difficiles à prévoir à cause des fluctuations des conditions du milieu d'une année à l'autre. Toutefois, les données historiques sur les prises et les récents relevés au chalut semblent indiquer qu'en moyenne environ 10 % de la population de sardines migre vers le Canada chaque année. L'effondrement de la population de sardines dans les années 1940 a été le résultat d'une surpêche et de conditions environnementales défavorables à la survie de ce poisson. Le présent régime de gestion adopté par les États-Unis permet d'assurer la préservation d'un minimum de reproducteurs (150 000 tonnes) avant que la pêche ne soit envisagée. De plus, un taux de prises durable de 5 à 15 % est appliqué, selon la température de l'eau, un facteur directement relié à la survie de l'espèce. Le Canada a adopté le taux de prises en vigueur aux États-Unis et est en train d'ouvrir la pêche à la sardine en Colombie-Britannique, le COSAEPAC ayant statué en 2002 que la sardine n'était pas en péril.

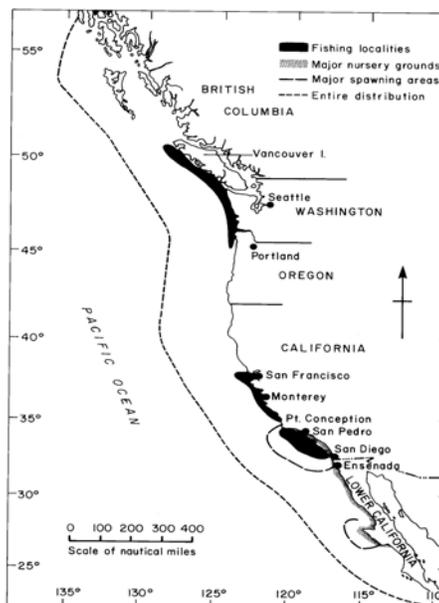


Figure 1. Répartition de la sardine du Pacifique, principales frayères et aires de croissance et principaux lieux de pêche avant 1950. L'espèce se reproduit également dans le golfe de Californie, mais les emplacements sont inconnus.

### Sommaire

- Les évaluations réalisées aux États-Unis nous permettent d'estimer que l'abondance de la sardine du Pacifique sera de 1,09 million de tonnes en 2004.
- La pêche potentielle recommandée pour la Colombie-Britannique, d'après un taux de migration de 10 % et un taux de prélèvement de 15 %, est de 16 359 tonnes.
- Le prélèvement recommandé ne pose aucun danger pour le stock et représente moins de 2 % de la biomasse totale prévue.
- Le taux de migration de la sardine dans les eaux de la Colombie-Britannique

varie selon la température de l'eau et d'autres facteurs écologiques mal compris qui pourraient avoir un impact sur la disponibilité du poisson en 2004.

### **Biologie de l'espèce**

La sardine du Pacifique, *Sardinops sagax* (famille des *Clupeidae*), est l'une des 18 espèces (réparties en trois genres) que l'on rencontre dans le monde. On trouve la sardine dans les eaux de tous les continents, mais elle préfère les eaux chaudes et ne dépasse pas le 60° parallèle nord et le 50° parallèle sud. En Californie, on trouve les bancs de sardines dans des eaux dont la température varie entre 7 et 28 °C, mais on pense que la reproduction se déroule dans des eaux dont la température se situe entre 13 et 22 °C. On rencontre la sardine du Pacifique du nord du Mexique au sud-est de l'Alaska, mais les principaux centres de concentration se situent au sud de la Californie – nord de la Basse-Californie – jusqu'aux secteurs sud de la Colombie-Britannique (Figure 1). Au nord, la principale frayère se situe entre la pointe Conception et Ensenada. L'autre frayère d'envergure, qui est environ deux fois moins importante, se situe au large du centre de la Basse-Californie. Il existe également une frayère d'automne dans les eaux côtières de la Basse-Californie et une autre de fin hiver – début printemps dans le golfe de Californie. Finalement, au large du sud de la Californie, la sardine se reproduit entre avril et mai à des températures variant de 13 à 16,5 °C.

Selon les rapports, la reproduction de la sardine dans les eaux canadiennes est en grande partie circonstancielle lorsque celles-ci sont plus chaudes que la normale. On y a en effet trouvé des adultes porteurs d'œufs mûres et, plus récemment, des œufs et des larves. On a par la suite pris des jeunes d'âge 0 (d'une longueur de 10 cm) en mars et en avril 1998, ce qui donne à penser que la reproduction s'est déroulée avec succès dans le secteur. On sait que ce poisson se

reproduit au large des côtes de l'Oregon. Il semble donc qu'à l'occasion de périodes chaudes (événements *El Niño*, etc.), les conditions environnementales anormales peuvent pousser les sardines à se reproduire dans les eaux canadiennes. Toutefois, ce phénomène n'est apparemment pas annuel.

La sardine est un poisson pélagique qui vit en banc. Elle a les flancs et le ventre argentés et une surface dorsale bleue ou verte foncée. Elle possède une fine rayure à l'opercule, des ailerons spécialisés sur la nageoire caudale et des points noirs sur les flancs que l'on devine à travers les écailles. Présentement, peu de poissons rencontrés dans les eaux canadiennes ont plus de neuf ans, la plupart ayant entre trois et sept ans. La sardine du Pacifique se reproduit par lots : les gros spécimens (21 cm) peuvent pondre de 30 à 65 000 œufs par frai. Une seule grosse femelle peut produire trois lots et ainsi pondre près de 200 000 œufs par saison de frai. Les petites sardines (de 13 à 15 cm) semblent pondre près de 30 000 œufs par saison. Les œufs mesurent environ 1,6 mm de diamètre et éclosent entre le deuxième et le quatrième jour lorsque la température de l'eau se situe entre 14 et 16 °C. Les œufs sont déposés et fécondés entre deux eaux et seront pélagiques jusqu'à l'éclosion. Les larves mesurent environ 3,5 cm de long. Leur vitellus se résorbe de quatre à sept jours après la naissance. Vers la fin du deuxième ou du troisième mois, elles auront atteint environ 34 mm de long, et 115 mm avant la fin de la première année. Les sardines âgées de 10 à 12 ans mesurent environ 31 cm. Les femelles croissent plus vite et deviennent plus grosses que les mâles. Le régime de la sardine varie selon les régions, mais comme il s'agit d'un poisson filtreur omnivore, elle avale des copépodes, des diatomées, divers zooplanctons et, à l'occasion, des larves de poissons.

Chaque année à partir de leur deuxième été, les sardines migrent vers le nord au début de l'été et reviennent vers le sud à

l'automne. Ces migrations sont complexes, car leur durée et les distances parcourues dépendent de nombreux facteurs océanographiques.

### **La pêche**

La pêche à la sardine du Pacifique a commencé en 1916-1917 en Californie, avec un prélèvement d'environ 25 000 tonnes destinées principalement à la mise en conserve à destination des marchés européens où la production locale était limitée par la guerre. On a par la suite accru de façon significative la pêche à la sardine pour produire de la farine de poisson et de l'huile, avec un sommet de 718 000 tonnes en 1936-1937. Les prélèvements sont demeurés stables à environ 500 000 tonnes jusqu'en 1945-1946, date à partir de laquelle la pêche a commencé à s'effondrer considérablement, avec des prises variant de 20 000 à 40 000 tonnes par année. Les prélèvements sont demeurés à ce niveau jusqu'en 1967, année au cours de laquelle on a réglementé la pêche afin de limiter les pressions exercées sur les stocks décimés. En 1973, on instaurait un moratoire sur les débarquements en Californie, moratoire devant demeurer en vigueur jusqu'à ce que la population estimée de reproducteurs augmente à 20 000 tonnes.

En Colombie-Britannique, la pêche minotière a débuté en 1917-1918 avec 70 tonnes, mais a connu une croissance rapide pour atteindre 44 000 tonnes en 1926-1927. Ce niveau (parfois dépassé) a été maintenu jusqu'en 1947-1948, saison durant laquelle la population s'est effondrée et où seulement 444 tonnes ont été prélevées dans les eaux canadiennes.

On ne comprend pas bien les facteurs à l'origine de l'effondrement des stocks de sardines en Californie, mais on pense qu'il s'agit de la combinaison d'une surpêche et de conditions environnementales défavorables à la survie de l'espèce. Évidemment, l'effondrement des stocks a

été accompagné d'un rétrécissement de l'aire de répartition, et de moins en moins de poissons ont continué à migrer vers le nord-ouest du Pacifique. À peu près au même moment, les populations d'anchois ont commencé à augmenter, et il se peut qu'une compétition entre les deux espèces soit responsable du déclin des stocks de sardines du Pacifique ou l'ait accéléré.

Du milieu jusqu'à la fin des années 1980, certains indices d'une croissance rapide de la population de sardines ont été recueillis. En 1986, on a estimé que la biomasse au large de la Californie dépassait les 20 000 tonnes. On a donc autorisé une petite pêche dirigée contingentée de 1 000 tonnes pour la flotte californienne. La pêche aux États-Unis a ensuite continué à prendre de l'ampleur avec l'augmentation de l'abondance de la sardine.

En 1987, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) désignait la sardine du Pacifique en tant qu'espèce vulnérable ou préoccupante. On a donc interdit toute pêche commerciale dirigée, malgré le remarquable rétablissement de la population dans les eaux californiennes. Entre temps, on a mené à partir de 1995 une pêche expérimentale en Colombie-Britannique afin d'étudier la disponibilité des sardines, la valeur marchande du produit, la rentabilité des engins de pêche ainsi que la stabilité et la viabilité économique du marché. Environ 20 tonnes ont été débarquées en 1995. Le nombre de prises a par la suite légèrement augmenté jusqu'en 2000, année où 1550 tonnes ont été débarquées. En 2002, le COSEPAC a réexaminé le statut de la sardine du Pacifique et a conclu que le stock n'était plus en péril. On a donc augmenté modestement la pêche, en n'autorisant qu'un total de 5 040 tonnes, même si on pouvait potentiellement prélever 15 864 tonnes. Des niveaux de prélèvement semblables ont été autorisés en 2002 et en 2003, mais on a pris moins de 2 000 tonnes durant les deux années. En 2003, on a observé très peu de sardines dans les eaux du large, mais on a remarqué

la présence de gros spécimens dans tous les bras de mer de la côte ouest de l'île de Vancouver.

### **État de la ressource**

Des scientifiques américains évaluent chaque année l'abondance de sardines à l'aide d'un modèle de structure par âge qui couvre deux régions. Le modèle utilise des données halieutiques et non halieutiques pour établir ces estimations.

En 2004, les Américains ont estimé que la biomasse totale dans la région de la côte s'élevait à 1,09 million de tonnes, dont 122 747 tonnes étaient disponibles pour les pêcheurs américains. On constate ainsi une légère augmentation par rapport à l'évaluation du stock de 2003, qui s'établissait à 1,00 million de tonnes.

Les prélèvements potentiels de sardines au Canada reposent sur les estimations américaines de l'abondance totale, du taux de prises fondé sur le RCM établi en fonction de la température récente de l'eau et d'une estimation du taux de migration.

On a estimé que le taux de migration dans les eaux canadiennes était de 10 % d'après l'analyse des données historiques sur les prises et les récents relevés au chalut.

Selon cette approche, le prélèvement potentiel maximal pour 2004 serait de 16 359 tonnes, soit moins de 2% de la biomasse du stock prévue. Il convient également noter qu'il s'agit d'une limite de prélèvement et que si la température de l'eau au large de la côte sud-ouest de l'île de Vancouver en juillet et en août 2004 est proche du seuil de migration de 12°C ou est inférieure à celui-ci, le nombre de sardines qui migreront vers la Colombie-Britannique pourrait se révéler beaucoup moins élevé que prévu.

### **Sources d'incertitude**

On a occasionnellement signalé la présence de sardines du Pacifique qui, au lieu de migrer, passent l'hiver dans les bras de mer de la côte de la Colombie-Britannique. On a aussi signalé des mortalités massives chez cette espèce, aussi bien récemment que par le passé. Les descriptions historiques des mortalités sont semblables aux récentes observations qu'on a faites sur la côte ouest de l'île de Vancouver et dans les régions du détroit de la Reine-Charlotte et de la côte centrale de la Colombie-Britannique, où les sardines ont succombé à la SHV (septicémie hémorragique virale). La souche du virus semble être identique à celle que l'on voit couramment chez les harengs du Pacifique (*Clupea pallasii*) de la côte de la Colombie-Britannique. On a également constaté des cas de SHV chez des sardines au large de la côte de la Californie, mais on ne sait pas si la souche du virus est la même que celle identifiée dans les échantillons de la Colombie-Britannique.

Bien que la cause directe de la mort de ces sardines soit probablement la SHV, il semble possible que le stress causé par la basse température de l'eau et par le manque de nourriture ait largement favorisé la flambée de la maladie. Les températures de l'eau observées durant les périodes de mortalités massives dans les eaux de la côte centrale (Smith Inlet) en février 1998 étaient de 7 et de 8,5 °C. Or, selon la littérature, la plus basse température à laquelle les sardines peuvent survivre est d'environ 7 °C. Ces mortalités ont donc été localisées et de portée limitée. Elles ne semblent pas menacer la santé de la population dans son ensemble. Toutefois, si le virus se propage davantage, il pourrait avoir un impact plus important sur la viabilité de la population.

## Perspectives

L'évaluation la plus récente de la population de sardines indique que la biomasse demeure à un niveau d'environ un million de tonnes, un niveau similaire à celui des années 1930. Comme dans le cas des autres espèces pélagiques dont la durée de vie est courte, l'abondance de la sardine est directement reliée au recrutement de jeunes poissons, lequel est déterminé par le taux de survie au cours des premières années de vie. La récente augmentation spectaculaire de l'abondance est essentiellement le résultat de forts recrutements qui ont commencé au début des années 1990 et qui sont apparemment reliés aux températures élevées à la surface de la mer. Les données montrent que la température de l'eau à La Jolla a diminué de 1998 à 2001, mais qu'elle a augmenté de nouveau au cours des deux dernières années, ce qui pourrait entraîner des augmentations du recrutement et de la taille du stock.

L'augmentation de la population de sardines de la Californie s'est traduite par un élargissement de l'aire de répartition de l'espèce, ce qui explique leur réapparition dans les eaux de la Colombie-Britannique en 1992. L'abondance de cette espèce dans les eaux canadiennes a augmenté au cours des années 1990 et pourrait approcher les niveaux historiques de 10 % de la biomasse de l'ensemble de la côte. Néanmoins, les diminutions de la température de l'eau en C.-B. et au large de la Californie pourraient donner lieu à un taux de migration moins élevé vers les eaux canadiennes.

## Considérations de gestion

L'effondrement et la disparition spectaculaires des populations de sardines sur la côte ouest de l'Amérique du Nord au milieu du 20<sup>e</sup> siècle ont incité les chercheurs à mieux comprendre la dynamique de ce poisson et des autres espèces pélagiques dont l'abondance fluctue énormément. Dans le cadre d'études

de carotte de sédiments du bassin de Santa Barbara (Californie), on a utilisé la déposition des écailles de poissons afin de reconstruire l'abondance relative d'espèces pélagiques depuis les deux derniers millénaires. Ces données ont révélé l'existence de cycles d'une durée d'environ 60 ans concernant l'abondance de la sardine et de l'anchois du Pacifique (*Engraulis mordax*). De plus, lorsque la sardine est absente, l'anchois a tendance à être plus abondant et vice versa. Le mécanisme responsable de ces fluctuations demeure cependant inconnu. Il peut s'agir d'une réponse parallèle aux changements environnementaux à grande échelle ou à une compétition pour la nourriture ou d'autres interactions biotiques. La population de sardines a traversé neuf effondrements et neuf rétablissements au cours des 1700 dernières années. Les rétablissements se sont échelonnés de 20 à 70 ans (moyenne de 36 ans) et les effondrements sur des périodes allant de 20 à 50 ans (durée moyenne de 30 ans). Ainsi, le dernier effondrement et le rétablissement récent de la population de sardines dans le système de courants de la Californie semblent être des phénomènes biologiques récurrents qui peuvent être liés aux facteurs climatiques et aux interactions biotiques. Et il est probable que ces phénomènes se reproduiront dans l'avenir, que l'humain intervienne ou pas.

## Références

- Baumgartner, T.M., Soutar, A., et Ferreira-Bartrina, V. *Reconstruction of the history of Pacific sardine and northern anchovy populations over the past two millenia from sediments of the Santa Barbara Basin, California*. California Co-operative Fishery Investigation Report, vol. 33, 1992, p. 24-40.
- Conser, R.J., Hill, K.T., Crone, P.R., Lo, N.C.H., et Bergen, D. *Stock assessment of Pacific sardine with management recommendations for 2004, 2003*. Disponible à l'adresse

suivante :

<http://swfsc.nmfs.noaa.gov/frd/Coastal%20Pelagics/Sardine/sardine.htm>

McFarlane, G.A., Smith, P.E., Baumgartner, T.R., et J.R. Hunter. *Climate variability and Pacific sardine populations and fisheries*. American Fisheries Society, Symposium 32, 2002, p. 195-214.

Schweigert, J.F., et G. McFarlane. Stock assessment and recommended harvest for Pacific sardine in 2002, Secrétariat canadien de consultation scientifique 2001-126, 2002, 13 p.

Schweigert, J.F. *Status of the Pacific sardine, Sardinops sagax, in Canada*, Canadian Field Naturalist, 102, 1988, p. 296-303.

### ***Pour obtenir de plus amples renseignements***

Contactez : Jake Schweigert  
Station biologique du Pacifique  
Nanaimo, C.-B.  
V9T 6N7

Téléphone : (250) 756-7203  
Télécopieur : (250) 756-7138  
Courriel : [schweigertj@pac.dfo-mpo.gc.ca](mailto:schweigertj@pac.dfo-mpo.gc.ca)

Ou : S. McFarlane  
Station biologique du Pacifique  
Nanaimo, C.-B.  
V9T 6N7

Téléphone : (250) 756-7052  
Télécopieur : (250) 756-7053  
Courriel : [mcfarlanes@pac.dfo-mpo.gc.ca](mailto:mcfarlanes@pac.dfo-mpo.gc.ca)

Ce rapport est disponible auprès du :

Secrétariat du CEESP  
Station biologique du Pacifique  
Pêche et Océans Canada  
Nanaimo, C.-B. V9T 6N7

Téléphone : (250) 756-7208  
Télécopieur : (250) 756-7209  
Courriel: [psarc@pac.dfo-mpo.gc.ca](mailto:psarc@pac.dfo-mpo.gc.ca)  
Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas/](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/)

ISSN 1480-4921 (Imprimé)  
© Sa Majesté la Reine, Chef du Canada, 2004

*An English version is available upon request at the above address.*



### ***La présente publication doit être citée comme suit :***

MPO, 2004. Sardine du Pacifique, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique, Rapport sur l'état des stocks 2004/037.