



ÉVALUATION DU CRABE DES NEIGES (*CHIONOECETES OPILIO*) DU SUD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT (ZONES 12, 19, 12E ET 12F) JUSQU'EN 2019 ET AVIS POUR LA SAISON DE PÊCHE DE 2020



Crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*).
Crédit: Pêches et Océans Canada

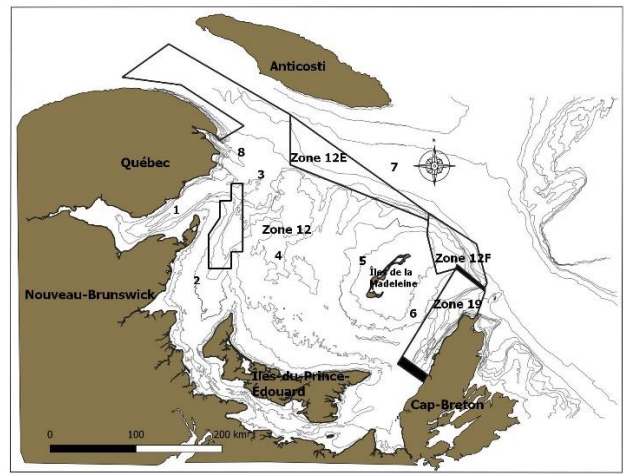


Figure 1. Carte du golfe du Saint-Laurent montrant les zones de pêche au crabe (12, 12E, 12F et 19), la zone statique fermée en 2019 à l'intérieur de la zone 12 pour minimiser l'interaction de la pêche avec les baleines noires de l'Atlantique Nord, les lieux de pêche et les zones tampons (zones ombragées). Les lieux de pêche sont étiquetés comme suit : 1 baie des Chaleurs, 2 vallée de Shédiac, 3 banc de l'Orphelin, 4 banc Bradelle, 5 chenal des Îles-de-la-Madeleine, 6 corridor du Cap-Breton, 7 chenal Laurentien, et 8 banc des Américains.

Contexte :

Dans le sud du golfe du Saint-Laurent, le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) est pêché à des fins commerciales depuis le milieu des années 1960. Il existe quatre zones de gestion du crabe gérées de manière individuelle, la zone 12 (figure 1) étant la zone plus importante au chapitre de la superficie ouverte à la pêche, du nombre de participants et des débarquements. Dans les zones 12, 12E et 12F, la saison de pêche débute généralement en avril ou en mai, dès que le golfe est libre de glace, et elle dure jusqu'au début de l'été. Dans la zone 19, la pêche débute après le 30 juin et prend habituellement fin au milieu de septembre. Le débarquement de femelles est interdit et seuls les mâles à carapace dure d'au moins 95 mm de largeur font l'objet d'une pêche commerciale.

La Gestion des pêches et de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO), Région du Golfe, a demandé une évaluation de l'état de la ressource en 2019 ainsi qu'un avis sur les options de capture pour la saison de pêche de 2020. Le présent document est une vue d'ensemble de l'évaluation ainsi que

de l'avis scientifique fourni. Il rend compte des taux de capture et d'autres indicateurs de rendement de la pêche. L'évaluation de l'état de la ressource du crabe des neiges du sud du golfe (zones 12, 19, 12E et 12F) est fondée sur des relevés au chalut indépendants de la pêche visant à mettre au point des indicateurs de l'abondance (biomasse commerciale), du potentiel de reproduction (abondance de femelles matures) et du recrutement. L'examen scientifique par les pairs a eu lieu les 5 et 6 février 2020 à Riverview, au Nouveau-Brunswick. Les participants à l'examen scientifique étaient des représentants des Sciences et de la Gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO, un participant universitaire, des représentants de l'industrie de la pêche, des organisations autochtones, et des gouvernements provinciaux.

SOMMAIRE

- Le crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent (sgSL) est considéré appartenant à une seule unité de stock aux fins d'évaluation. Cette unité de stock comprend les zones de pêche 12, 19, 12E et 12F.
- Les débarquements de crabe des neiges du sgSL en 2019 étaient de 31 707 tonnes (t) sur un quota révisé de 32 215 t.
- Le taux d'exploitation pour la saison de pêche de 2019 dans le sgSL était de 39,3 %.
- La capturabilité pour les crabes mâles adultes de taille commerciale est présumée constante sur l'ensemble de la série temporelle et égale à 1. Les indices de crabe des neiges à partir du relevé de 2019 sont probablement surestimés, résultant d'un changement imprévu des procédures de pêche du chalut en 2019. Le chalut aurait pêché et capturé du crabe des neiges sur une plus grande surface que celle estimée selon les procédures de pondération de cette évaluation.
- Selon le relevé effectué après la saison de pêche de 2019, la biomasse de crabes mâles adultes de taille commerciale (largeur de carapace ≥ 95 mm) a été estimée à 79 066 t (intervalle de confiance de 95 % de 69 072 t à 90 091 t), ce qui est similaire à celle de 2018. Le niveau de la biomasse disponible pour la saison de pêche de 2020, estimée à partir du relevé de 2019, se situe dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution (AP).
- La biomasse commerciale du relevé de 2019 est composée à 75 % de nouvelles recrues (58 995 t) et 25 % de biomasse résiduelle (20 291 t).
- Compte tenu de la règle de décision convenue qui a été évaluée comme conforme à l'AP, l'estimation ponctuelle de la biomasse du relevé de 2019 de 79 066 t correspond à un taux d'exploitation de 40,6 % et à un total autorisé des captures (TAC) de 32 101 t pour la pêche de 2020. À ce niveau d'exploitation, il n'y aurait aucune chance que la biomasse résiduelle, après la pêche de 2020, se retrouve dans la zone critique.
- Une analyse de risque pour atteindre les objectifs de l'AP selon de possibles biais positifs dans l'estimé de la biomasse commerciale de 2019 est fournie.
- Malgré les inquiétudes sur la possible surestimation de l'évaluation de 2019, la biomasse des mâles adultes de taille commerciale est considérée être à un niveau élevé et dans la zone saine de l'AP. Il y a une vaste distribution de crabe des neiges dans le sgSL et des signes positifs continuels de recrutement soutenu et d'abondances élevées de femelles.

INTRODUCTION

Biologie de l'espèce

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) est un crustacé; son corps plat, presque circulaire, est doté de cinq paires de longues pattes. Il se défait périodiquement de sa carapace dure, lors un processus appelé la mue. Après la mue, le crabe conserve une carapace molle pendant 8 à 10 mois. Un crabe à carapace molle est défini en fonction de la dureté de sa carapace (< 68 unités de duromètre), et il désigne à la fois les nouveaux crabes à carapace molle (condition 1) et les crabes propres à carapace dure (condition 2). L'appellation « crabe blanc » est utilisée pour la pêche estivale dans la zone 19, car les crabes qui viennent de muer ont une carapace relativement plus dure que celle des crabes observés au cours de la pêche printanière (zones 12, 12E et 12F). Un crabe blanc est défini en fonction de la dureté de sa carapace (< 78 unités de duromètre), et il désigne à la fois les nouveaux crabes à carapace molle (condition 1) et les crabes propres à carapace dure (condition 2).

Le crabe des neiges ne continue pas de muer toute sa vie. Le crabe femelle cesse sa croissance lorsque son abdomen devient assez large pour porter des œufs, et survient à une largeur de carapace (LC) de moins de 95 mm. Le crabe mâle cesse de grandir après la mue au cours de laquelle il acquiert de grosses pinces sur sa première paire de pattes, ce qui peut survenir quand sa carapace atteint une largeur entre 40 et 150 mm. Dans le sud du golfe du Saint-Laurent (sgSL), la femelle produit des œufs qu'elle porte sous son abdomen pendant environ deux ans. Les œufs éclosent habituellement à la fin du printemps ou au début de l'été et les minuscules larves peuvent passer de 12 à 15 semaines dans la colonne d'eau. À la fin de cette période, elles s'établissent au fond. Il faudra ensuite au moins 8 ou 9 ans avant que le crabe des neiges mâle atteigne la taille commerciale réglementaire.

Pêche

Jusqu'en 1994, la pêche au crabe des neiges dans la zone 12 (figure 1) comptait 130 pêcheurs semi-hauturiers du Nouveau-Brunswick, du Québec et de la Nouvelle-Écosse. Depuis 1997, la pêche côtière de l'Île-du-Prince-Édouard (IPE, anciennes zones 25 et 26) a été intégrée à la zone 12. En 2003, une partie de la pêche côtière du Cap-Breton (ancienne zone 18) a aussi été intégrée à la zone 12. Dans la présente évaluation, la zone 12 désigne l'unité de gestion qui inclut les zones de pêche au crabe 12, 18, 25 et 26 telles que définies dans le règlement (figure 1). Le nombre d'allocations dans la zone 12 en 2019 s'élevait à 244 (tableau 1).

En 1978, la zone 19 (figure 1) a été établie pour l'usage exclusif des pêcheurs côtiers du Cap-Breton qui utilisent des bateaux de moins de 13,7 mètres (45 pieds) de longueur. Le nombre d'allocations s'élevait à 159 dans la zone 19 en 2019.

Les zones 12E et 12F ont été établies en 1995 pour la pratique de la pêche exploratoire. En 2002, leur statut est passé de zones de pêche exploratoire à zones de pêche commerciale. Il y a eu 4 allocations dans la zone 12E (provenant du Nouveau-Brunswick, de l'IPE et du Québec) en 2019. Dans la zone 12F, il y avait 15 allocations pour les pêcheurs permanents et 19 allocations pour les pêcheurs temporaires (provenant de la Nouvelle-Écosse et du Québec) en 2019. En 2019, les pêcheurs dans la zone 12F ont demandé un total autorisé des captures (TAC) plus bas que la valeur originalement assignée pour leur zone selon la règle de décision.

La LC minimale réglementaire des mâles est de 95 mm; par ailleurs, l'industrie ne cible pas le crabe à carapace molle ni le crabe blanc. La pêche est pratiquée au moyen de casiers appâtés, en tubes d'acier ou en grillage métallique, essentiellement sur des fonds de vase ou de sable vaseux, à des profondeurs variant entre 50 et 280 m. Elle a lieu au printemps et au début de l'été dans les zones 12, 12E et 12F, et après le 30 juin dans la zone 19.

La gestion de ces pêches est fondée sur des quotas et des contrôles d'effort (limites du nombre et de la dimension des casiers et de la durée de la saison). Des protocoles de surveillance des captures de crabes à carapace molle et de crabes blancs autorisent la fermeture de zones de pêche lorsque la proportion des prises composée de crabes mâles à carapace molle ou de crabes blancs mâles dépasse 20 %. Ces protocoles visent à maximiser le rendement et le potentiel de reproduction de l'espèce. En 2019, dans le but de minimiser les interactions avec les baleines noires de l'Atlantique Nord (une espèce en danger listée sous la Loi des espèces en péril), une zone fermée (statique) a été mise en place dans la zone 12 (figure 1). Des fermetures temporaires ont aussi été mises en place dans la région adjacente à la zone statique fermée (MPO 2019), à différents moments durant la saison de pêche, basées sur des observations confirmées de baleines noires de l'Atlantique Nord. Ces fermetures ont déplacé une partie de l'effort de pêche des fonds traditionnels en 2019, tout comme en 2018.

Tableau 1. Nombre d'allocations, de bateaux et de casiers, quotas révisés en tonnes (t), dates d'ouverture et dates du dernier débarquement de la pêche au crabe des neiges par zone de gestion dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2019.

Caractéristiques	Zone 12	Zone 12E	Zone 12F	Zone 19	Sud du golfe
Nombre d'allocations ¹	244	4	34	159	441
Nombre de bateaux participants	321	4	26	109	460
Nombre total de casiers alloués	36 998	475	1 395	1 699	40 567
Date d'ouverture	2 mai	2 mai	18 avril	5 juillet	-
Date du dernier débarquement	1 juillet	19 juin	30 juin	15 août	-
Quota révisé (t) ²	28 051	217	1 155	2 792	32 215 ³
Débarquements (t)	27 554	224	1 166	2 763	31 707

¹ Le nombre d'allocations dans lesquelles les totaux autorisés des captures (TAC) sont réparties (Source : MPO. Liste administrative pour les zones de pêche au crabe des neiges 12, 12E, 12F, et 19).

² Pour des raisons d'ajustements interannuels de quotas, de réconciliations et de répartition du quota scientifique entre les zones de pêche, le quota révisé ne correspond pas nécessairement au TAC dans l'avis aux pêcheurs.

³ Le quota inclut 450 t mises de côté pour financer le relevé au chalut de 2019 (en vertu de l'article 10 de la *Loi sur les pêches*).

Les débarquements de crabes provenant du sgSL étaient faibles au cours des années 1970, et ont augmenté de façon continue avec quatre périodes de débarquements élevés, soit de 1981 à 1986, de 1994 à 1995, de 2002 à 2009 et, plus récemment, de 2012 à 2019 (figure 2). Les débarquements de crabe des neiges du sgSL en 2019 étaient de 31 707 t sur un quota révisé de 32 215 t.

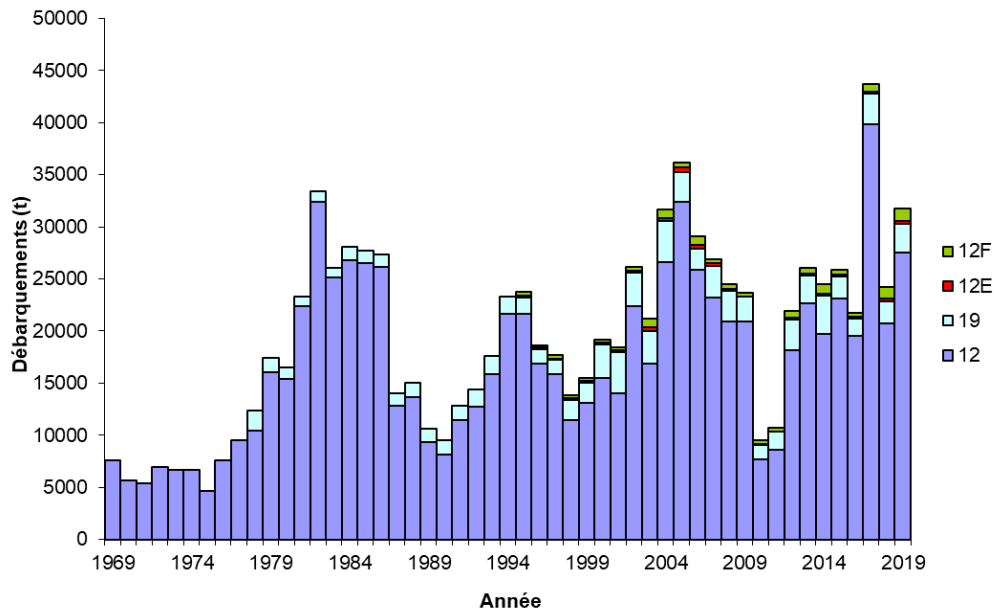


Figure 2. Débarquements (tonnes; t) pour la pêche au crabe des neiges par zone de pêche dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1969 à 2019.

La saison de pêche de 2019 dans la zone 12 a débuté le 2 mai et les derniers débarquements ont été enregistrés le 1 juillet. Les débarquements déclarés étaient de 27 554 t (quota révisé de 28 051 t) (tableaux 1 et 2; figure 2). Conformément au protocole sur le crabe à carapace molle, neuf quadrilatères qui étaient ouverts à la pêche ont été fermés au cours de la saison de pêche 2019 comparativement à quatre en 2018. Selon les journaux de bord, l'effort de pêche a varié de 161 148 à 553 125 casiers levés de 1987 à 2019, avec l'effort le plus bas en 2010 et le plus élevé en 2017 (Hébert *et al.* 2020). L'effort de pêche a été de 496 468 casiers levés en 2019, une augmentation par rapport à 2018 (469 887 casiers levés; tableau 2).

Tableau 2. Quota et débarquements (tonnes; t), capture par unité d'effort (CPUE; kg/casier levé), effort de pêche (casiers levés), pourcentage des crabes à carapace molle et fermeture de quadrilatères pour la pêche au crabe des neiges dans la zone 12, de 2011 à 2019.

Descripteur	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Quota révisé (t) ¹	8 585	18 143	22 548	19 409	23 021	19 393	39 651	20 909	28 051
Débarquements (t)	8 618	18 159	22 645	19 633	23 080	19 499	39 825	20 769	27 554
CPUE (kg/casier levé) ²	53,0	68,0	76,4	61,8	67,9	64,0	72,0	44,2	55,5
Effort (casiers levés)	162 604	267 044	296 398	317 689	339 912	304 624	553 125	469 887	496 468
Crabe à carapace molle (%) dans les prises ³	6,2	3,7	2,8	4,4	4,9	5,3	6,0	4,4	5,2
Quadrilatères fermés (total de 323)	233	7	5	8	41	5	57	4 ⁴	9 ⁴

¹ Depuis 2012, les quotas sont révisés pour les ajustements interannuels de quotas, de réconciliations et de répartition du quota scientifique entre les zones de pêche. Le quota révisé ne correspond pas nécessairement au TAC dans l'avis aux pêcheurs.

² Les CPUE ne sont pas pondérées et ne tiennent pas compte des changements dans les mesures de gestion.

³ Le pourcentage est basé sur une lecture au duromètre <68. Les prises sont définies par les crabes mâles de toutes tailles.

⁴ Quadrilatères fermés selon le protocole de crabe à carapace molle. Les fermetures additionnelles afin de minimiser les interactions de la pêche avec les baleines noires de l'Atlantique Nord ne sont prises en compte dans ce tableau.

La saison de pêche de 2019 dans la zone 19 a débuté le 5 juillet et les derniers débarquements ont eu lieu le 15 août. Les débarquements déclarés étaient de 2 763 t (quota révisé de 2 792 t) (tableaux 1 et 3; figure 2). Conformément au protocole sur le crabe blanc, quatre secteurs de la zone 19 ont été fermés pendant la saison de pêche de 2019. Depuis 2011, à la demande de l'industrie, le protocole de crabe blanc dans la zone 19 est basé sur une lecture de duromètre de < 72 unités au lieu de < 78 unités telle qu'utilisée dans la définition originale du crabe blanc (Hébert *et al.* 2020). L'effort de pêche dans la zone 19 a varié de 11 138 à 56 517 casiers levés entre 1987 et 2019, avec l'effort le plus bas en 2010 et le plus élevé en 2004 (Hébert *et al.* 2020). L'effort de pêche a été de 24 518 casiers levés en 2019, une augmentation par rapport à 2018 (tableau 3).

Tableau 3. Quota et débarquements (tonnes; t), capture par unité d'effort (CPUE; kg/casier levé), effort de pêche (casiers levés), pourcentage des crabes blancs, et fermeture de secteurs pour la pêche au crabe des neiges dans la zone 19, de 2011 à 2019.

Descripteur	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Quota (t) ¹	1 703	2 907	2 654	3 745	2 130	1 701	2 945	2 046	2 792
Débarquements (t)	1 701	2 906	2 657	3 745	2 129	1 701	2 944	2 048	2 763
CPUE (kg/casier levé) ²	133,3	178,1	148,5	147,4	144,8	142,5	142,8	156,1	112,7
Effort (casiers levés)	12 761	16 317	17 890	25 407	14 703	11 937	20 616	13 120	24 518
Crabe blanc (%) dans les prises ³	11,5	4,5	3,0	1,0	5,5	8,2	11,6	8,8	20,9
Secteurs fermés ⁴	0/9	0/9	0/9	0/9	2/9	4/9	3/9	1/9	4/9

¹ Depuis 2012, les quotas sont révisés pour les ajustements interannuels de quotas, de réconciliations et de répartition du quota scientifique entre les zones de pêche. Le quota révisé ne correspond pas nécessairement au TAC dans l'avis aux pêcheurs.

² Les CPUE ne sont pas pondérées et ne tiennent pas compte des changements dans les mesures de gestion.

³ Le pourcentage est basé sur une lecture au duromètre < 72. Les prises sont définies par les crabes mâles de toutes tailles.

⁴ Le nombre total de secteurs est passé de 4 à 9 en 2009.

La saison de pêche de 2019 dans la zone 12E a débuté le 2 mai et les derniers débarquements ont eu lieu le 19 juin. Les débarquements déclarés étaient de 224 t (quota révisé de 217 t; tableaux 1 et 4; figure 2). L'effort de pêche dans la zone 12E a varié de 1 825 à 10 074 casiers levés entre 1995 et 2019, avec l'effort le plus bas en 2010 et le plus élevé en 2006 (Hébert *et al.* 2020). L'effort de pêche dans la zone 12E a diminué, passant de 5 579 casiers levés en 2018 à 3 415 casiers levés en 2019. Conformément au protocole sur le crabe à carapace molle, aucun quadrilatère de la zone 12E n'a été fermé pendant la saison de pêche de 2019.

Tableau 4. Quota et débarquements (tonnes; t), capture par unité d'effort (CPUE; kg/casier levé), effort de pêche (casiers levés), pourcentage des crabes à carapace molle, et fermeture de quadrilatères pour la pêche au crabe des neiges dans la zone 12E, de 2011 à 2019.

Descripteur	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Quota (t) ¹	75	251	204	170	189	144	199	266	217
Débarquements (t)	76	185	204	178	192	144	203	260	224
CPUE (kg/casier levé) ²	31,5	32,9	40,1	47,3	65,8	51,5	60,9	46,6	65,7
Effort (casiers levés)	2 413	5 623	5 097	3 765	2 918	2 796	3 333	5 579	3 415
Crabe à carapace molle (%) dans les prises ³	8,4	3,3	15,9	7,8	9,8	1,1	2,0	4,6	3,1
Quadrilatères fermés (total de 8)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

¹ Depuis 2012, les quotas ont été révisés pour les ajustements interannuels de quotas, de réconciliations et de répartition du quota scientifique entre les zones de pêche. Le quota révisé ne correspond pas nécessairement au TAC dans l'avis aux pêcheurs.

² Les CPUE ne sont pas pondérées et ne tiennent pas compte des changements dans les mesures de gestion.

³ Le pourcentage est basé sur une lecture au duromètre < 68. Les prises sont définies par les crabes mâles de toutes tailles.

La saison de pêche de 2019 dans la zone 12F a débuté le 18 avril et les derniers débarquements ont été enregistrés le 30 juin. Les débarquements déclarés ont été de 1 166 t (quota révisé de 1 155 t; tableaux 1 et 5; figure 2). L'effort de pêche dans la zone 12F a varié de 4 437 à 23 163 casiers levés entre 1995 et 2019, avec l'effort le plus bas en 2002 et le plus élevé en 2014 (Hébert *et al.* 2020). L'effort de pêche a augmenté, passant de 17 120 casiers levés en 2018 à 18 083 casiers levés en 2019. Conformément au protocole sur le crabe à carapace molle, aucun secteur de la zone 12F n'a été fermé durant la saison de pêche 2019.

Tableau 5. Quota et débarquements (tonnes; t), capture par unité d'effort (CPUE; kg/casier levé), effort de pêche (casiers levés), pourcentage des crabes à carapace molle, et fermeture de secteurs pour la pêche au crabe des neiges dans la zone 12F, de 2011 à 2019.

Descripteur	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Quota (t) ¹	314	706	543	906	516	373	680	1 218	1 155
Débarquements (t)	313	706	543	882	510	381	684	1 183	1 166
CPUE (kg/casier levé) ²	32,5	41,8	49,0	38,1	38,2	43,9	72,6	69,1	64,5
Effort (casiers levés)	9 631	16 890	11 086	23 163	13 351	8 667	9 421	17 120	18 083
Crabe à carapace molle (%) dans les prises ³	2,6	9,4	2,4	1,7	3,3	10,4	1,9	1,3	2,1
Secteurs fermés (total de 3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

¹ Depuis 2012, les quotas ont été révisés pour les ajustements interannuels de quotas, de réconciliations et de répartition du quota scientifique entre les zones de pêche. Le quota révisé ne correspond pas nécessairement au TAC dans l'avis aux pêcheurs.

² Les CPUE ne sont pas pondérées et ne tiennent pas compte des changements dans les mesures de gestion.

³ Le pourcentage est basé sur une lecture au duromètre < 68. Les prises sont définies par les crabes mâles de toutes tailles.

La capture par unité d'effort (CPUE), un indicateur de la performance de pêche, exprimée en kilogramme (kg) par casier levé (kg/cl), est calculée directement à partir des données des journaux de bord comme étant le rapport entre les débarquements totaux (kg) et l'effort total (casiers levés). Les valeurs des CPUE ne sont pas pondérées et ne tiennent pas compte des changements dans les mesures de gestion et les pratiques de la pêche et, en conséquence, pourraient ne pas être proportionnelles à la biomasse. Dans la zone 12, la moyenne annuelle de la CPUE en 2019 (55,5 kg/cl) a augmenté par rapport à celle de 2018 (tableau 2; figure 3).

Dans la zone 19, la CPUE (112,7 kg/cl) en 2019 a diminué par rapport à celle de 2018 (tableau 3, figure 3). Enfin, la CPUE dans la zone 12E (65,7 kg/cl) a augmenté en 2019 par rapport à 2018, alors que dans la zone 12F, la CPUE en 2019 (64,5 kg/cl) a diminué comparativement à celle de 2018 (tableaux 4 et 5; figure 3).

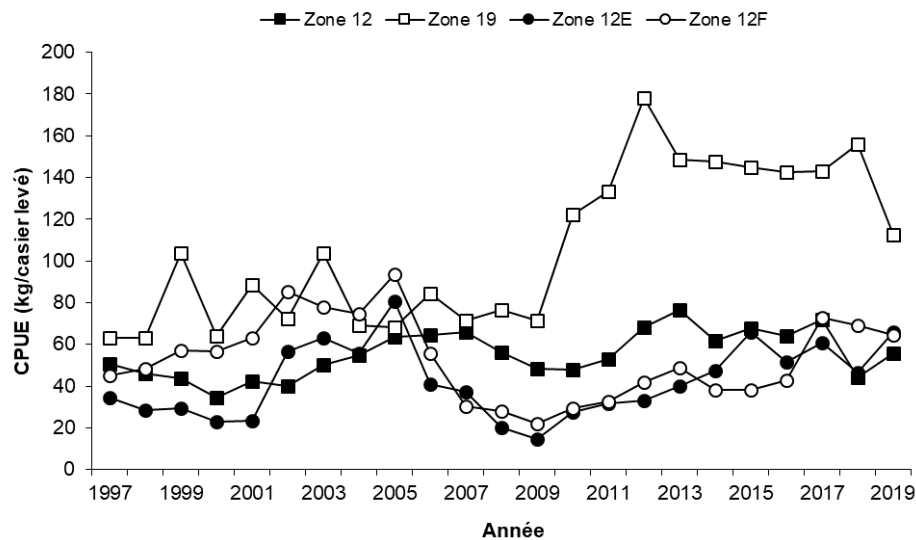


Figure 3. Captures par unité d'effort (CPUE; kg / casier levé) de la pêche au crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent, zones 12 (carrés noirs), 19 (carrés ouverts), 12E (cercles noirs) et 12F (cercles ouverts), basées sur les journaux de bord, de 1997 à 2019.

Le pourcentage de crabe à carapace molle et de crabe blanc est calculé à partir des données du programme des observateurs en mer. La présence de crabes à carapace molle et de crabes blancs dans les prises dépend grandement de la stratégie de pêche utilisée par les pêcheurs en cours de saison et de l'abondance des crabes adultes à carapace dure de taille commerciale dans la zone.

Dans la zone 12, le pourcentage de crabes à carapace molle a été de 5,2 % en 2019, une augmentation par rapport à celui de 2018, et s'est maintenu bas depuis 2008 (Hébert *et al.* 2020; tableau 2). Dans la zone 19, le pourcentage de crabes blancs a été de 20,9 % en 2019, une augmentation par rapport à 2018 (tableau 3). Le pourcentage de crabes à carapace molle dans la zone 12E a été de 3,1 % en 2019, comparable à celui de 2018 (tableau 4). Enfin, dans la zone 12F, le pourcentage de crabes à carapace molle en 2019 se situait à 2,1 %, comparable à celui de 2018 (tableau 5).

ÉVALUATION

Le crabe des neiges dans le sgSL est considéré comme une seule unité de stock aux fins d'évaluation. Cette unité de stock comprend les zones de pêche 12, 19, 12E et 12F.

Le relevé de 2019 a été financé selon une entente de collaboration avec l'industrie de la pêche en vertu de l'article 10 de la *Loi sur les pêches*.

Le plan du relevé et le polygone d'estimation de biomasse couvrent toute la surface du sgSL défini par les profondeurs de 20 à 200 brasses (correspondant à peu près à la surface recouverte par les eaux avec des températures de fond inférieures à 5 degrés Celcius (°C), qui sont favorables à toutes les étapes du cycle de vie du crabe des neiges, et englobant l'unité biologique du sgSL) (figure 4). Le plan d'échantillonnage spatial du relevé a divisé cette surface

en grilles de 12,7 km par 12,7 km (MPO 2012a). En 2019, le nombre de stations ciblées est demeuré à 355. Les 351 stations d'échantillonnage réussies du relevé au chalut de 2018 ont été utilisées comme stations fixes, selon les recommandations de la revue scientifique par les pairs de 2014 (MPO 2014a), et un nouvel ensemble de quatre stations d'échantillonnage (une station d'échantillonnage abandonnée et trois stations d'échantillonnage qui ont eu lieu à l'extérieur de leur grille assignée en 2018) a été généré de manière aléatoire. Un total de 352 stations ont été chalutées avec succès en 2019; trois grilles d'échantillonnage ont dû être abandonnées en raison d'incapacité à réussir le chalutage à ces endroits. Le relevé a été effectué entre le 12 juillet et le 25 septembre 2019. Les protocoles d'échantillonnage du relevé ont été identiques à ceux des années précédentes.

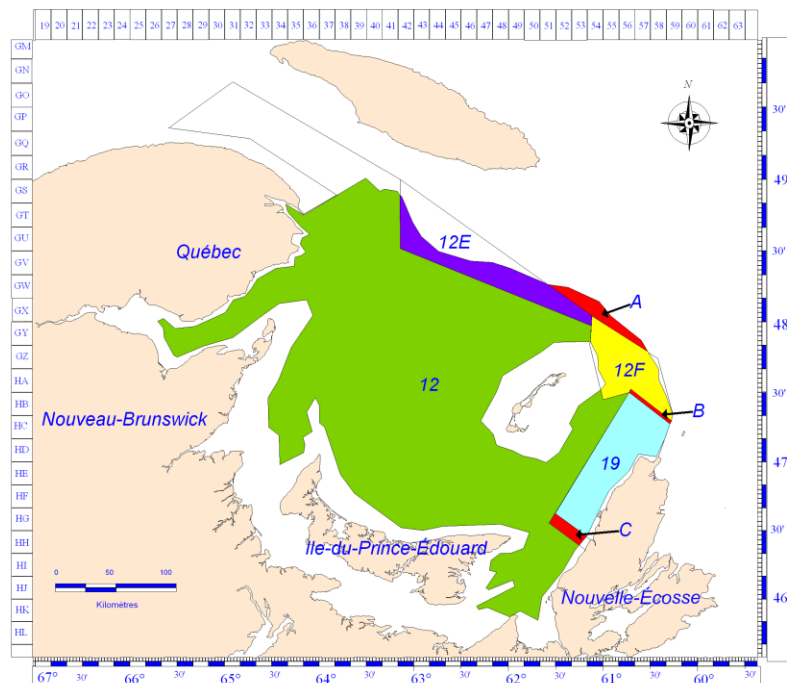


Figure 4. Le polygone du relevé et d'estimation de 57 842,8 km² utilisé pour l'évaluation de stock de crabes des neiges en 2019 dans le sud du golfe du Saint-Laurent (toutes les régions colorées) et les polygones d'estimation correspondants pour les quatre zones de pêche au crabe des neiges (12, 12E, 12F, et 19). La zone non assignée au nord des zones 12E et 12F (étiquetée A) et les zones tampons (étiquetées B et C) sont aussi indiquées.

Les taux de capture pondérés (poids du crabe par l'aire balayée) sont utilisés pour estimer la biomasse totale des mâles adultes de taille commerciale de crabe des neiges selon un modèle géostatistique de krigeage avec dérive externe (KDE) qui utilise la profondeur comme variable secondaire. Le modèle statistique est le même que celui recommandé lors de l'atelier sur l'évaluation du crabe des neiges en 2011 (MPO 2012a). Les détails de ce modèle statistique sont décrits dans MPO (2012a) et Wade *et al.* (2014). La série d'estimation de biomasses de 1997 à 2019 a été considérée comme une série homogène pour le polygone agrandi de 57 842,8 km² pour les besoins de l'évaluation de stock, le développement des points de référence et de fournir l'avis sur les options de capture.

Un nouveau bateau, "l'Avalon Voyager II", un chalutier en fibre de verre de 65 pieds ayant une puissance de moteur de 850 ch et déploiement par la poupe a été utilisé pour effectuer le relevé en 2019. Le bateau précédent, le "Jean-Mathieu", un chalutier en fer de 65 pieds ayant une puissance de moteur de 720 ch et déploiement par la poupe a été utilisé pour effectuer le relevé

au chalut de 2013 à 2018. Un relevé comparatif entre ces deux bateaux a été effectuée à 40 stations en septembre 2019. Les taux de capture (nombre de crabes par km²) des crabes mâles adultes de taille commerciale n'étaient pas significativement différents entre les deux bateaux à ces 40 stations. Parmi toutes les stations échantillonnées dans le sgSL au cours du relevé régulier, les prises totales et les taux de capture des crabes mâles adultes de taille commerciale en 2019 avec le nouveau bateau étaient similaires à ceux de 2018. Par contre, les prises totales de crabe des neiges en 2019, mâle et femelle de toutes tailles, étaient 26 % plus élevées que le dernier sommet de la série temporelle débutant en 1997; les plus grandes prises ont été observées pour les femelles et les crabes qui n'étaient pas de taille commerciale.

La norme du protocole est un trait de cinq minutes à une vitesse cible de deux nœuds. Cette phase active est définie entre le moment où les treuils sont bloqués et dès que le chalut touche au fond jusqu'à ce que le signal d'arrêt soit donné, ce qui initie la récupération de l'engin de pêche, appelée la phase passive (figure 5). Une analyse du comportement du chalut lors de la phase passive à partir des données de 2017 à 2019 à toutes les stations indique que la phase passive de chalutage (phase de récupération après la durée du trait de cinq minutes) en 2019 était plus longue que celles des deux années précédentes. La phase passive dans le processus de chalutage n'est pas incluse dans l'estimation de l'aire balayée qui est utilisée pour normaliser les prises pour estimer la biomasse. En présumant que le comportement du chalut durant la phase passive est similaire à celui de la phase active, la différence dans la durée de la phase passive en 2019 par rapport à 2018 totalise un 12,6 % additionnel dans l'aire totale balayée (des phases actives et passives) en 2019. Les conséquences de ceci sont décrits plus loin dans la section Incertitudes.

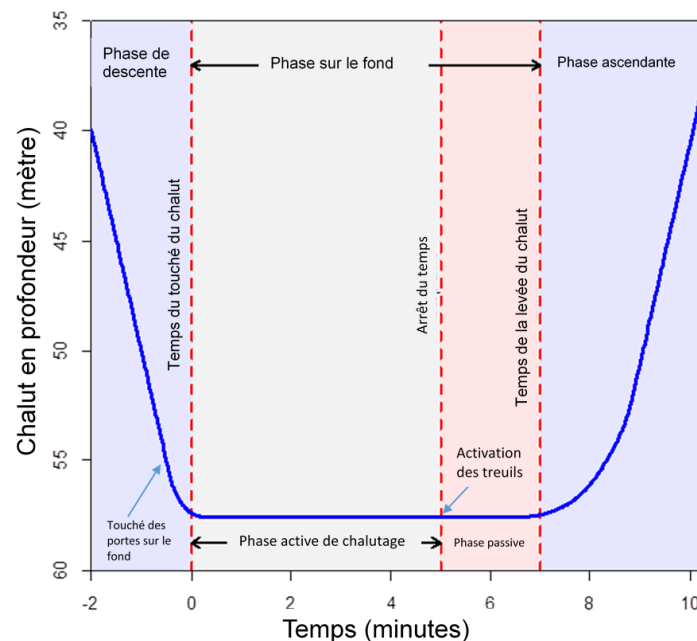


Figure 5. Illustration du processus typique de chalutage dans le relevé au crabe des neiges montrant les quatre phases de chalutage citées dans cette évaluation.

Tendances et état actuel du stock dans le sgSL

L'évaluation de l'état du stock est fondée sur des conclusions tirées des données sur l'abondance recueillies lors des relevés au chalut effectués habituellement de juillet à octobre dans toute l'aire de répartition du crabe des neiges dans le sgSL. Les relevés permettent

d'estimer la biomasse commerciale, qui comprend la biomasse résiduelle (mâles adultes à carapace dure de taille réglementaire qui restent après la pêche) et la biomasse de recrutement (mâles adultes à carapace molle de plus de 95 mm de LC [R-1] qui seront disponibles pendant la saison de pêche suivante). Ces relevés permettent aussi d'estimer le nombre de mâles (catégories de pré-recrues R-4, R-3 et R-2) qui seront recrutés à la pêche dans l'avenir. Les désignations R-4, R-3 et R-2 s'appliquent aux crabes mâles adolescents dont la LC est de l'ordre de 56 à 68 mm, de 69 à 83 mm et de plus de 83 mm, respectivement. Une partie de ces crabes pourrait être recrutée à la pêche dans 4, 3 et 2 ans, respectivement. Un indice d'abondance des petits crabes mâles (LC de 34 à 44 mm) est également calculé comme indicateur du recrutement potentiel à long terme. Ces petits crabes mâles prennent au moins six ans avant d'atteindre la LC commerciale de 95 mm. Les inconsistances dans la capturabilité pour ces crabes de petites tailles pourraient cependant affecter cet indice.

L'abondance de stock reproducteur est fondée sur l'abondance des femelles (pubères et matures). On appelle pubères les femelles qui, après avoir mué, arriveront à maturité, s'accoupleront l'année suivante et deviendront primipares (qui se reproduisent pour la première fois). On appelle multipares les femelles qui se sont reproduites plus d'une fois. L'expression « femelles matures » englobe les femelles primipares et multipares.

Selon le relevé au chalut de 2019, la biomasse des crabes mâles adultes de taille commerciale dans le sgSL est estimée à 79 066 t, avec un intervalle de confiance (IC) de 95 % de 69 072 t à 90 091 t (tableau 6; figure 6). En 2019, la biomasse commerciale estimée dans le sgSL a diminué de 2,1 % par rapport à l'estimation de 2018.

Tableau 6. Biomasse commerciale totale, biomasse de recrutement et biomasse résiduelle (en tonnes, t; moyenne avec intervalles de confiance de 95 %) des mâles adultes de taille commerciale (carapace d'au moins 95 mm de largeur) dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 2009 à 2019.

Année du relevé	Biomasse commerciale (t)	Biomasse de recrutement (t)	Biomasse résiduelle (t)
2009	31 015 27 519 à 34 829	20 618 17 747 à 23 818	10 454 8 687 à 12 474
2010	35 929 32 049 à 40 147	20 477 17 815 à 23 423	15 490 13 022 à 18 289
2011	62 841 55 985 à 70 299	29 643 25 676 à 34 045	33 679 28 430 à 39 613
2012	74 778 64 881 à 85 748	49 010 40 382 à 58 931	25 615 21 607 à 30 147
2013	66 709 54 294 à 81 108	39 988 31 504 à 50 055	27 092 22 041 à 32 952
2014	67 990 59 802 à 76 978	44 285 37 440 à 52 014	23 863 20 356 à 27 799
2015	58 927 51 368 à 67 278	34 982 29 145 à 41 643	24 108 20 290 à 28 429
2016	98 394 87 150 à 110 677	74 124 64 811 à 84 392	24 309 20 876 à 28 143
2017	65 738 57 221 à 75 157	51 127 43 976 à 59 103	14 650 12 134 à 17 534
2018	80 746 70 984 à 91 467	59 609 51 755 à 68 310	21 432 17 271 à 26 291
2019	79 066 69 072 à 90 091	58 995 50 215 à 68 863	20 291 16 940 à 24 109

Le recrutement à la pêche au moment du relevé de 2019 était de 58 995 t (IC de 95 % de 50 215 t à 68 863 t), comprenant 75 % de la biomasse commerciale (tableau 6; figure 6). Le

recrutement à la pêche en 2019 est similaire à l'estimation de 2018. La biomasse résiduelle (conditions de carapace 3 à 5) des crabes mâles adultes de taille commerciale après la saison de pêche de 2019 a été estimée à 20 291 t (IC de 95 % de 16 940 t à 24 109 t), une diminution de 5,3 % par rapport à l'estimation de 2018 (tableau 6; figure 6).

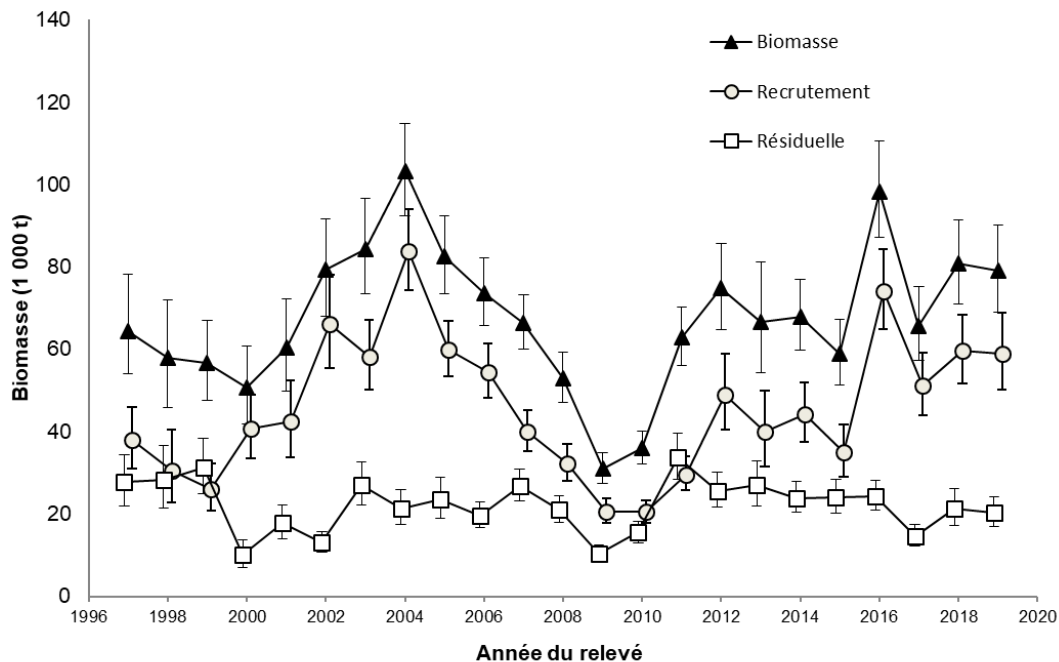


Figure 6. Biomasse commerciale totale (triangles noirs), biomasse commerciale de recrutement (cercles ouverts) et biomasse commerciale résiduelle (carrés ouverts; en milliers de tonnes, t; moyennes avec intervalles de confiance de 95 %) dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1997 à 2019.

Les concentrations géographiques des crabes mâles adultes de taille commerciale observées lors du relevé au chalut de 2019 étaient situées dans le banc Bradelle, la baie des Chaleurs, dans les parties sud et centrale du chenal des Îles-de-la-Madeleine, dans la zone 12F et dans la partie sud-est du sgSL (figure 7). Les répartitions spatiales des mâles adultes de taille commerciale ont varié chaque année pendant les phases croissantes et décroissantes de la biomasse commerciale (figure 8).

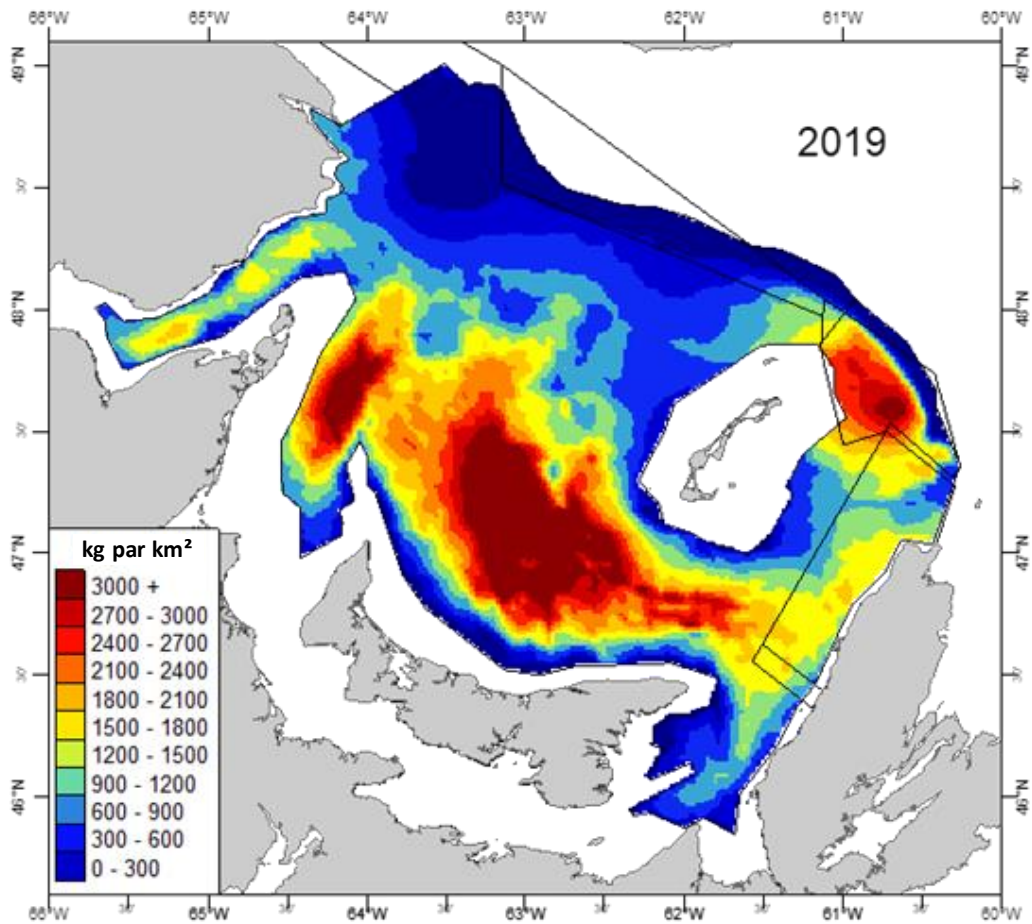


Figure 7. Contours de densité (kg par km²) des crabes mâles adultes ayant une carapace d'au moins 95 mm de largeur dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2019, d'après le relevé au chalut du crabe des neiges.

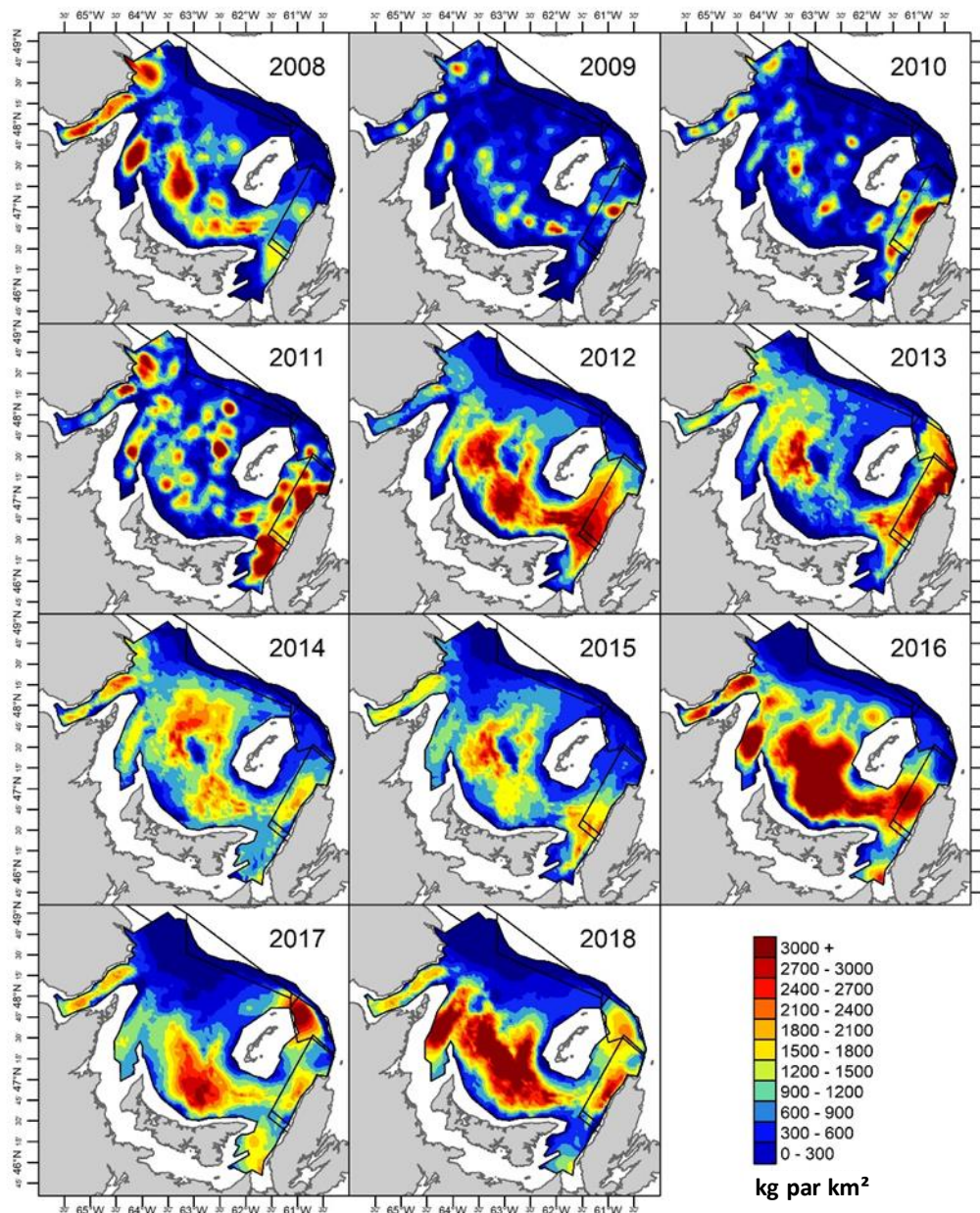


Figure 8. Contours de densité (kg par km²) des crabes mâles adultes ayant une carapace d'au moins 95 mm de largeur dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 2008 à 2018.

Le taux d'exploitation dans le sgSL est le rapport entre les prises de la pêche de l'année d'évaluation et la biomasse commerciale estimée d'après le relevé au chalut de l'année précédente. Les taux d'exploitation ont varié entre 21,0 % et 44,7 % de 1998 à 2019 (figure 9). En 2019, le taux d'exploitation était de 39,3 %.

La mortalité totale est calculée comme étant 1 moins la proportion de la biomasse résiduelle estimée à partir du relevé de l'année de l'évaluation divisée par l'estimation de la biomasse disponible à la pêche du relevé de l'année précédente. La mortalité totale a été estimée à 74,9 % en 2019 (figure 9). La mortalité totale a varié entre 46,1 % et 85,1 % entre 1998 et 2019, excepté pour 2011 alors qu'elle était estimée à 11,3 % (figure 9).

Sur la série chronologique, l'estimation de la biomasse commerciale d'après le relevé au chalut était de 29,8 % supérieure à la somme de la biomasse résiduelle et des débarquements de l'année suivante. Cette différence (appelée la « mortalité non reliée à la pêche ») peut être attribuée à un certain nombre de facteurs, notamment une mauvaise attribution dans la catégorisation du recrutement et de la biomasse résiduelle, une variabilité dans les estimations du relevé, la mortalité naturelle, la mortalité accidentelle liée aux prises accessoires, les débarquements non déclarés et le mouvement des crabes à l'intérieur et à l'extérieur de la zone échantillonnée.

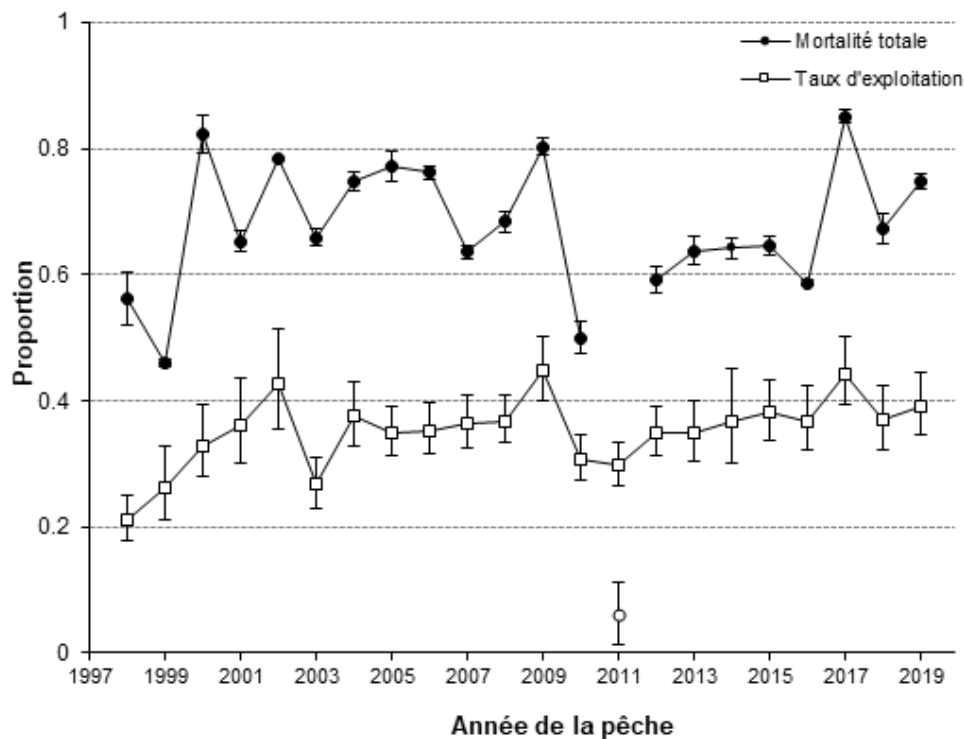


Figure 9. Taux d'exploitation (carrés ouverts; moyennes et intervalles de confiance d'au moins 95 %) par la pêche et mortalité totale (cercles noirs) des crabes des neiges mâles adultes de taille commerciale (d'au moins 95 mm de largeur de carapace) dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1998 à 2019. Le point de mortalité totale de 2011 est isolé de la série en raison d'incertitudes.

Les estimations de la biomasse commerciale de 2019 dans les zones de pêche au crabe des neiges (12, 19, 12E et 12F), les deux zones tampons (entre les zones 12F et 19, et entre les zones 12 et 19) et la zone non assignée (nord des zones 12E et 12F), présentées dans la figure 4, sont résumées au tableau 7. La majeure partie de la biomasse en 2019 a été retrouvée dans la zone 12 (86,2 %), suivie par les zones 19, 12F et 12E, les zones tampons et la zone non assignée (tableau 7). Les pourcentages des estimés de la biomasse commerciale dans chacune des quatre zones en 2019 sont à l'intérieur de l'étendue des pourcentages estimés sur la série temporelle de 1997 à 2019 (tableau 7). Les estimations de la biomasse commerciale par zone de pêche entraîne des valeurs avec des intervalles de confiance plus grands que pour celle de l'ensemble du sgSL. Cette situation d'incertitude élevée est plus prononcée dans les petites zones de pêche, puisqu'elles comportent moins de stations d'échantillonnage.

Tableau 7. Estimations de la biomasse commerciale (en tonnes, t; moyennes et intervalles de confiance de 95 %) en 2019 dans le sud du golfe du Saint-Laurent pour ce qui est du polygone estimé de 57 842,8 km² et pour les zones de pêche du crabe des neiges 12, 19, 12E et 12F, les zones tampons et la zone non assignée. Les pourcentages de l'estimé moyenne de la biomasse dans chacune des quatre zones de pêche au crabe des neiges à la somme des estimés de la biomasse dans ces quatre zones en 2019 ainsi que le pourcentage moyen et l'étendue, sur la série temporelle de 1997 à 2019 sont aussi montrés. Les étiquettes A, B, et C sont celles de la figure 4.

Zone	Surface d'étude (km ²)	Biomasse commerciale (t)			Pourcentage moyen (étendue) de la biomasse commerciale dans la zone, 1997 à 2019
		Moyenne	Intervalle de confiance de 95 %	% en 2019	
Sud du golfe ¹	57 842,8	79 066	69 072 – 90 091	nd	nd
Zone 12	48 074	67 590	58 787 – 77 331	86,2	86,6 (78,1 à 92,8)
Zone 19	3 813	5 639	3 834 – 8 004	7,2	9,1 (4,3 à 15,0)
Zone 12E	2 436,9	554	50 – 2 342	0,7	1,1 (0,4 to 3,1)
Zone 12F	2 426,8	4 613	3 202 – 6 439	5,9	3,2 (1,2 to 7,1)
Sous totale des zones de pêche	56 750,7	78 396	nd	100	nd
Zone non-assignée au-dessus 12E et 12F (étiquetée A)	667,9	89	1 – 589	nd	nd
Zone tampon 19 / 12F (étiquetée B)	134,2	224	76 - 521	nd	nd
Zone tampon 12 / 19 (étiquetée C)	289,5	427	124 – 1 086	nd	nd
Total des estimés dans toutes les zones individuelles ¹	57 842,7	79 136	nd	nd	nd

¹ La petite différence entre la somme des estimations de toutes les zones individuelles comparativement à l'estimation de l'ensemble du sud du golfe du Saint-Laurent s'explique par l'arrondissement des calculs intermédiaires.

Le recrutement prévu des mâles adultes de taille commerciale pour le relevé de 2020, disponible pour la pêche de 2021, a été estimé à 66 850 t (IC de 95 % de 44 590 à 95 800 t) en se basant sur les abondances des mâles adolescents R-4, R-3 et R-2 observées dans les récents relevés (figures 10 et 11). Au cours des quatre dernières années, les estimations d'abondance du recrutement des mâles adultes de taille commerciale ont été plus élevées, mais à l'intérieur des marges d'incertitudes, que les valeurs prédites.

La valeur élevée prédite pour 2020 est poussée par l'estimation de l'abondance élevée des crabes pré-recrues R-2 estimée à partir du relevé de 2019; le degré selon lequel ce recrutement élevé se réalisera en 2020 est très incertain et les abondances des pré-recrues R-2 et des crabes de taille sous-légale en 2019 ont probablement été surestimées suite aux changements de bateau et des patrons de chalutage en 2019.

Les estimations des abondances des pré-recrues R-3 et R-2 en 2019 sont plus élevées que les estimations d'abondances des pré-recrues R-4 et R-3, respectivement en 2018, une observation qui est inconsistante avec le suivi des cohortes et en prenant en compte la mortalité au cours des années (figure 11). Cette inconsistance en 2019 pourrait être attribuée à la différence dans la composante de la phase passive de chalutage quantifiée en 2019.

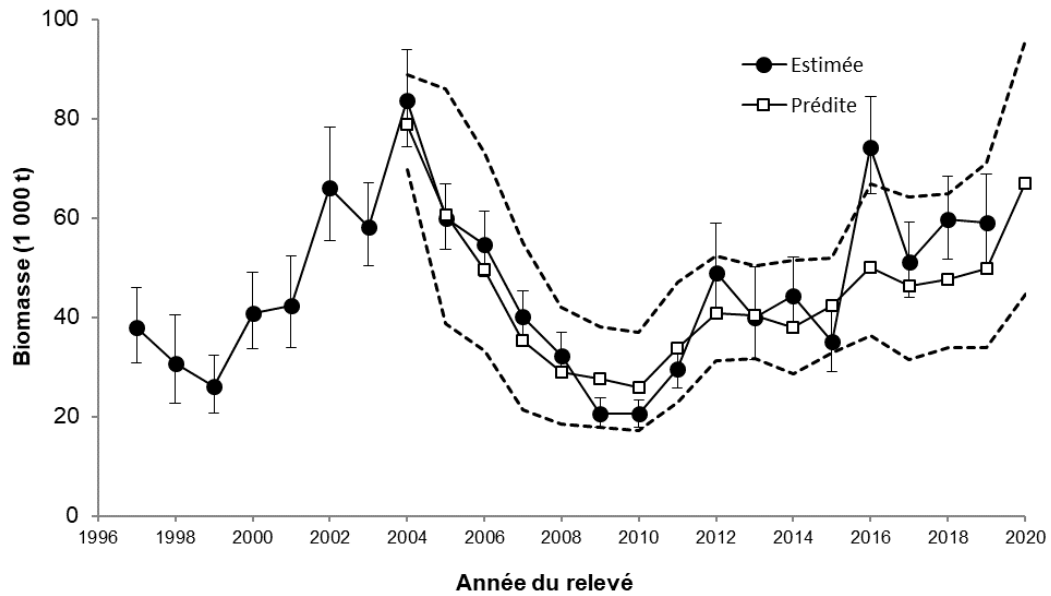


Figure 10. Biomasses de recrutement R-1 (crabes mâles adultes ayant une carapace d'au moins 95 mm de largeur de conditions de carapace 1 et 2) estimées (les cercles noirs sont les moyennes, avec les barres verticales montrant les intervalles de confiance de 95 %) et prévues (les carrés ouverts sont les moyennes, avec les lignes tiretées montrant les intervalles de confiance de 95 %) du crabe des neiges pendant l'année du relevé, de 1997 à 2019. Les prévisions d'abondance sont basées sur une relation avec l'abondance de R-2 (mâles adolescents ayant une carapace de plus de 83 mm de largeur) estimée de l'année précédente. La prédiction de la biomasse de recrutement R-1 pour 2020 est basée sur l'abondance de R-2 estimée en 2019 et montrée à la figure 10.

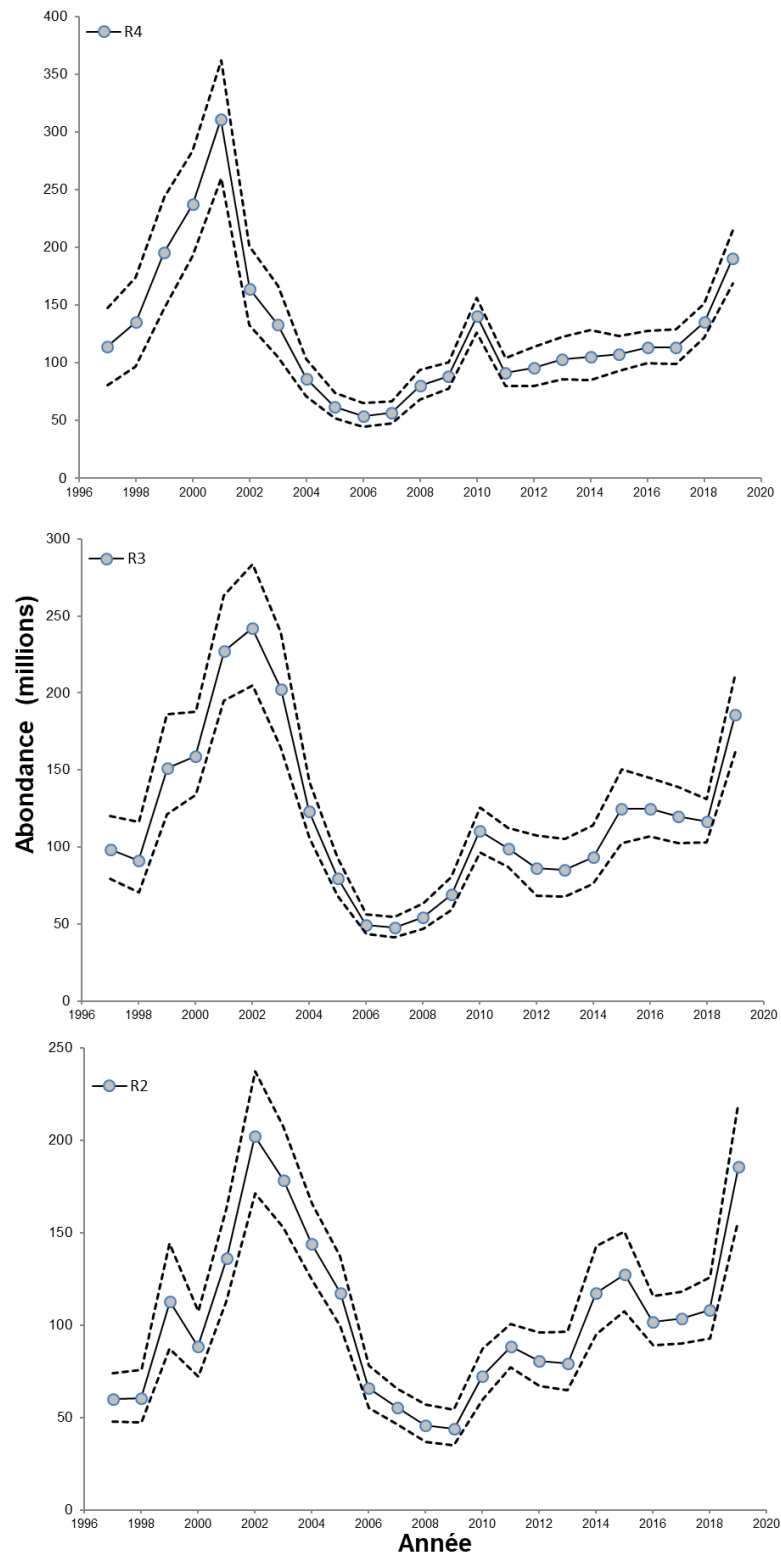


Figure 11. Estimations (en millions; moyennes et intervalles de confiance de 95 %) de l'abondance de crabes mâles adolescents R-4 (panneau supérieur), R-3 (panneau central) et R-2 (panneau inférieur) dans le sud du golfe du Saint-Laurent pour les années du relevé, de 1997 à 2019.

L'indice de l'abondance des petits crabes mâles (LC de 34 à 44 mm) observé dans le relevé au chalut effectué en 2019 a augmenté par rapport à celui de 2018 (figure 12).

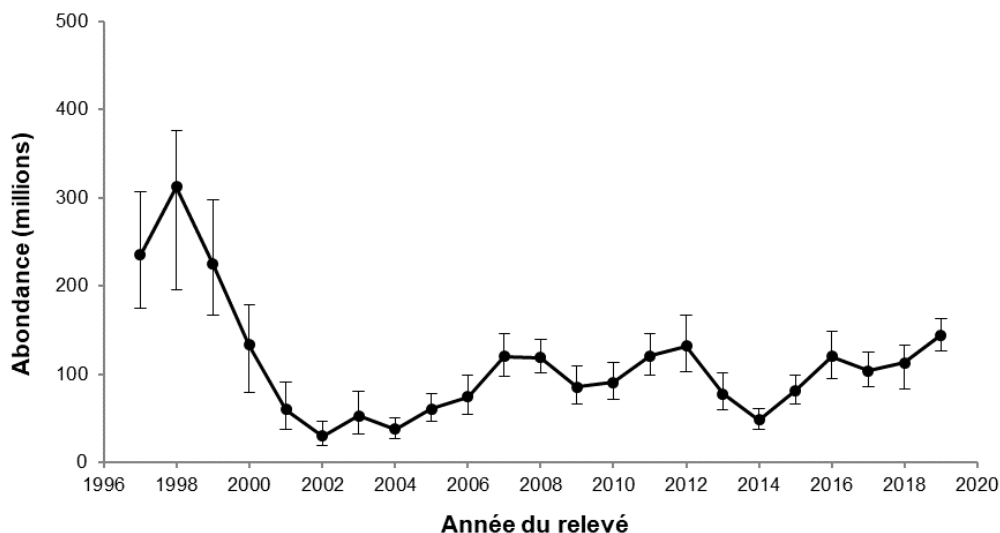


Figure 12. Indice de l'abondance (en millions, moyennes avec intervalles de confiance de 95 %) des petits crabes mâles ayant une carapace de 34 à 44 mm de largeur, basé sur les relevés au chalut effectués dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1997 à 2019.

Abondance des femelles

L'abondance des femelles matures montre une tendance à l'augmentation depuis 2006 (figure 13), avec une augmentation prononcée en 2019. L'abondance des femelles pubères demeure élevée en 2019 par rapport à la plus faible valeur observée de la série temporelle (figure 13).

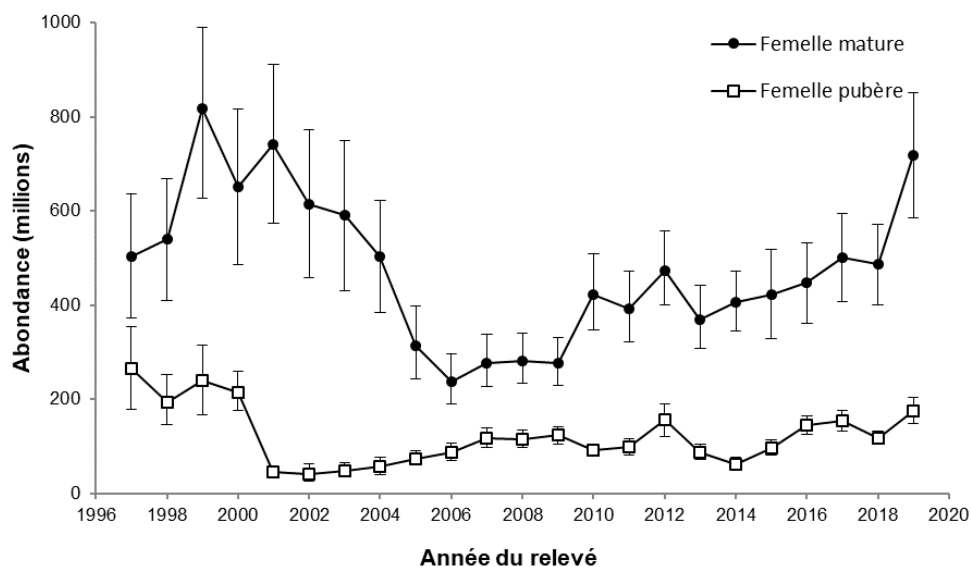


Figure 13. Estimations de l'abondance annuelle (en millions; moyennes avec intervalles de confiance de 95 %) de femelles matures (cercles noirs) et de femelles pubères (carrés ouverts) dans le sud du golfe du Saint-Laurent d'après les relevés au chalut effectués entre 1997 et 2019.

Considérations environnementales

En septembre 2019, les températures près du fond se trouvaient près de la valeur moyenne pour la période de 1981 à 2010 dans la majeure partie de la zone 12 tout comme dans la baie des Chaleurs. Toutefois, les eaux de fond dans la périphérie de la zone 12, de la zone 19, les parties profondes des zones 12E et 12F et la partie ouest du sgSL ont été plus chaudes que la normale. Les eaux de fond dans les canaux connectant la pente du canal Laurentien à l'embouchure de la baie des Chaleurs ont également été plus chaudes que la normale. Des eaux de fond plus froides que la normale ont été observées dans la partie ouest de la baie des Chaleurs et dans les eaux côtières de la partie nord-est de IPE.

La plupart des lieux de pêche au crabe des neiges dans la zone 12 affichaient des températures semblables, ou légèrement plus froides, en 2019, par rapport à 2018, à l'exception de l'embouchure de la baie des Chaleurs et dans la partie ouest du sgSL où les températures près du fond ont été plus chaudes en 2019. La partie est de l'entrée du Déroit de Northumberland (incluant la baie Saint-Georges) et la zone 19 affichaient également des eaux de fond plus chaudes comparativement à 2018. Malgré des températures plus élevées que la normale, les températures de fond dans les zones 12E et 12F en 2019 étaient similaires à celles observées en 2018.

En septembre 2019, l'indice de l'habitat thermique (la zone du fond couverte par des températures d'eau entre -1 et 3°C) dans le sgSL était le troisième niveau le plus bas de la série temporelle de 1971 à 2019 (figure 14). L'indice d'habitat en 2019 était 10 % plus bas que la moyenne de 1981 à 2010 et a diminué de 9 % par rapport à la valeur de 2018 et de 13 % par rapport à 2017 (figure 14). En 2019, la température moyenne près du fond (1,0°C) à l'intérieur de l'indice de l'habitat du crabe des neiges (-1 à 3°C) a diminué d'environ 0,2°C par rapport à 2018 (1,2°C; figure 14). La température moyenne près du fond a été la plus élevée de la série chronologique des 48 dernières années en 2012, a diminué en 2013 et 2014, et elle demeure, depuis, au-dessus de la moyenne à long-terme (figure 14).

Le crabe des neiges est une espèce sténothermique qui a une préférence pour les eaux plus froides. Un changement de régime de température du froid vers le chaud peut avoir des impacts sur la dynamique de population du crabe des neiges tels que des cycles reproductifs raccourcis, une fécondité par individu accrue, une taille à la maturité accrue, une mortalité naturelle supérieure, une contraction spatiale de son habitat et un ratio sexuel biaisé pour la reproduction. En outre, la conséquence d'un changement climatique peut être relativement brusque et même nuisible et les effets peuvent être difficiles à prédire (Sainte-Marie *et al.* 2008).

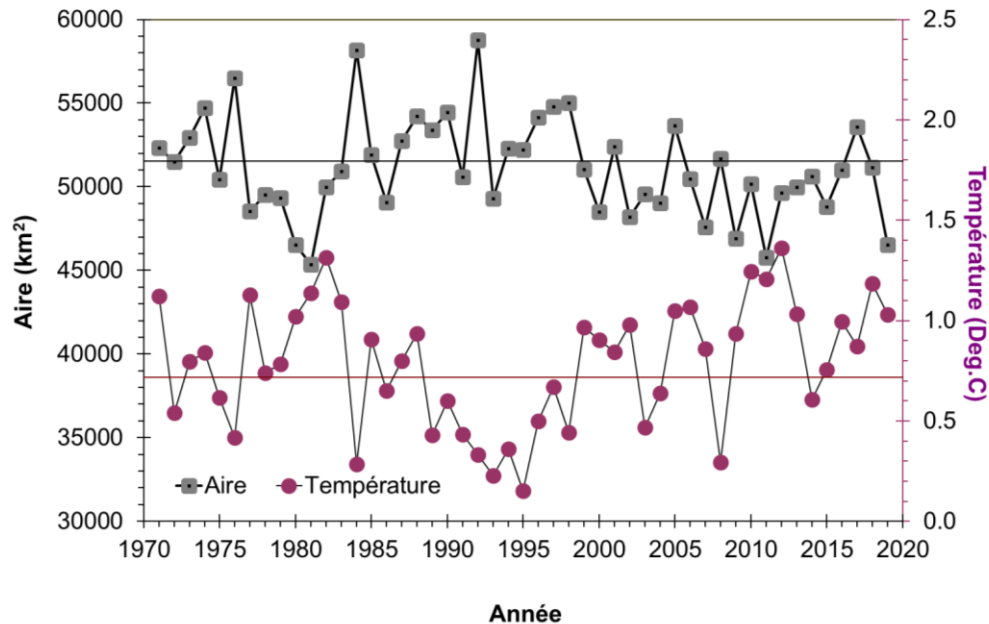


Figure 14. Indice de l'habitat thermique (km²; symboles carrés) pour le crabe des neiges mâle adulte de taille commerciale dans le sud du golfe du Saint-Laurent (englobe des températures d'eau variant entre -1 et 3°C) et température moyenne (°C; symboles circulaires) à l'intérieur de la zone d'habitat thermique, de 1971 à 2019.

Sources d'incertitude

Les estimations d'abondance de crabe des neiges, pour tous les stades de vie, dans le modèle d'évaluation sont considérées être des indices non-biaisés proportionnels de la population dans le sgSL sur l'ensemble de la série temporelle de 1997 à 2019. Comme telle, la capturabilité pour les crabes mâles adultes de taille commerciale est présumée être constante sur la série temporelle et dans le cadre de cette évaluation être égale à 1. Des biais dans les indices d'abondance, suite à des changements directionnels dans la capturabilité au fil du temps pourraient survenir en raison d'un nombre de facteurs dans le relevé au chalut au crabe des neiges.

Sur la période de 1997 à 2019, cinq bateaux ont été utilisés et jusqu'à 2019, aucune expérience comparative n'a été effectuée pour évaluer les différences dans la capturabilité entre les bateaux. La capturabilité du chalut et les procédures de chalutage n'ont pas été estimées directement mais sont présumées constantes sur l'ensemble de la série temporelle. Benoît et Cadigan (2016) ont modélisé les données du relevé au chalut du crabe des neiges simultanément avec les données du relevé de recherche multi-espèces du poisson de fond et ont indiqué qu'il y avait des différences appréciables dans la capturabilité entre les bateaux, avec une capturabilité plus faible pour le Jean-Mathieu par rapport aux bateaux précédents, un effet qui n'est présentement pas incorporé dans les calculs de la biomasse de la série temporelle.

En 2019, un relevé comparatif de 40 stations a été effectué avec le nouveau bateau et le bateau précédent. Malgré qu'il n'y avait pas de différence statistique significative dans les taux de capture pour les crabes mâles adultes de taille commerciale entre les deux bateaux dans l'expérience de 2019, l'augmentation systématique dans les captures de crabes des neiges femelles et de crabes des neiges mâles de taille sous-légale en 2019 par rapport à 2018 sur l'ensemble des échantillons du sgSL, suggère qu'il y avait peut-être eu une différence dans la

capturabilité en 2019 par rapport à 2018. Un des aspects dans la performance de chalutage qui était différent en 2019 comparativement à 2018 et 2017 qui aurait pu avoir des impacts sur l'estimation de l'aire échantillonnée, et ainsi sur la capturabilité, est la durée plus longue de la phase passive en 2019 durant laquelle le chalut est encore en train de pêcher. Le chalut peut avoir continué à capturer du crabe des neiges durant cette phase, ce qui a pu contribuer aux augmentations relatives dans les taux de capture en 2019 comparativement à 2018.

Un certain nombre de paramètres sur la configuration du chalut sont présentement enregistrés durant le relevé au chalut du crabe des neiges et ces paramètres sont utilisés pour estimer directement l'aire balayée de chaque trait individuel. Les captures individuelles du relevé sont pondérées par l'aire balayée du chalut en utilisant les données de la distance entre les ailes du chalut et les données sur le contact du chalut sur le fond à partir des sondes acoustiques installées sur le chalut. Cependant, ce ne sont pas tous les aspects de la configuration du chalut lors du chalutage qui sont bien connus. Autres que les observations sur l'augmentation de la durée moyenne de la phase passive en 2019 par rapport à 2018 et 2017, on ignore présentement comment les autres caractéristiques dans le comportement du chalut peuvent avoir variées au fil du temps, et aussi leurs effets sur la série temporelle des indices d'abondance.

La capturabilité, indépendamment des changements de bateaux, peut aussi avoir changée selon le protocole de sélection des stations. Le remplacement de la station primaire lorsque le trait n'est pas réussi par une station alternative qui est chalutée avec succès dans une grille d'échantillonnage dans les années subséquentes pourrait amener à un biais systématique au fil du temps à échantillonner seulement dans les endroits chalutables. Les substrats chalutables, des fonds vaseux mous ou sablonneux contrairement aux régions aux fonds durs et rocheux, peuvent aussi être des habitats de crabe des neiges plus productifs. Si il y a une dérive systématique au cours des années d'échantillonner plus souvent dans ces habitats préférentiels, la capturabilité peut augmenter au fil du temps, indépendamment des effets du chalut ou des bateaux.

Il est incertain de prédire le recrutement à la pêche en raison d'un nombre de facteurs incluant les variations dans la capturabilité sur les indices du relevé entre les années, dans la mortalité, dans la croissance entre les stades et dans les proportions de crabes qui muent au cours d'une année donnée. L'indice élevé d'abondance des pré-recrues R-2 en 2019 était imprévu en se basant sur l'indice d'abondance des pré-recrues R-3 de 2018 et peut être expliqué par une capturabilité plus grande en 2019 associée avec le changement du bateau pour le relevé. Le recrutement R-1 prédit au relevé de 2020 est conséquemment élevé et toutes les estimations de biomasse disponibles pour la pêche de 2021 devraient être traitées avec prudence. Les pronostics pour la pêche de 2021 seraient mieux évalués en utilisant l'évaluation du relevé de 2020.

Les conditions environnementales dans le sgSL varient d'une année à l'autre et ces variations peuvent affecter certains éléments du cycle de vie, y compris la mue et la croissance, la reproduction et le développement larvaire. Le réchauffement des eaux profondes du chenal Laurentien peut influencer les températures de fond dans les régions adjacentes. Les répercussions de ces changements sur le stock de crabe des neiges sont incertaines. Le crabe des neiges dans les régions périphériques du sgSL adjacentes à la pente du chenal Laurentien et aux chenaux le long de la côte ouest de l'île du Cap-Breton pourrait être particulièrement susceptible à ces tendances de température plus chaudes.

Les indicateurs de performance de pêche en terme de taux de capture par unité d'effort ne sont pas utilisés pour déduire l'abondance des crabes mâles adultes de taille commerciale. La relation entre les taux de capture par unité d'effort non pondérés de la pêche et la biomasse

estimée dans l'évaluation est faible. Ceci peut entraîner une perception différente de l'abondance du stock à partir des observations de l'industrie de la pêche (changements en cours de saison et entre les années des taux de capture par unité d'effort) par rapport à celles de l'estimé de la biomasse commerciale du relevé au chalut.

CONCLUSIONS ET AVIS

Dans le cadre de l'AP (MPO 2009), le point de référence limite de la biomasse (B_{lim}) établit la ligne de démarcation entre la zone critique et la zone de prudence alors que le niveau de référence supérieur du stock (B_{NRS}) établit la ligne entre la zone de prudence et la zone saine sur l'axe de l'état d'un stock. Le niveau de référence supérieur du stock (B_{NRS}) est de 41 400 t de mâles adultes de taille commerciale de toutes conditions de carapace, d'après les résultats du relevé au chalut (figure 15; MPO 2012b). Le point de référence limite de la biomasse (B_{lim}) est de 10 000 t (figure 15; MPO 2012b). Le point de référence limite de la biomasse a été choisi comme étant la plus faible biomasse de mâles adultes de taille commerciale à carapace dure qui a produit un bon taux de recrutement de petits crabes mâles ayant une largeur de carapace de 34 à 44 mm (fait référence au stade VIII) (MPO 2010). Le point de référence limite du taux d'exploitation (F_{lim}) est établi à 34,6 % (figure 15; MPO 2012b). L'estimation de la biomasse commerciale du sgSL est utilisée pour évaluer les options de capture par rapport aux points de référence définis.

La trajectoire de l'abondance du stock (biomasse des crabes mâles adultes de taille commerciale estimée d'après les résultats du relevé au chalut effectué l'année avant la saison de pêche) par rapport au taux d'exploitation pour cette biomasse au cours de l'année de la pêche au crabe des neiges dans le sgSL est illustrée à la figure 15. La biomasse commerciale a varié entre 31 015 t et 103 146 t de 1997 à 2019. Pendant cette période, les taux d'exploitation ont varié entre 21,0 % et 44,7 %. La biomasse estimée d'après le relevé du crabe des neiges de 2019, donc disponible pour la saison de pêche de 2020, est de 79 066 t (IC de 95 % de 69 072 t – 90 091 t). L'estimation de la biomasse du relevé de 2019 se situe dans la zone saine du cadre de l'AP.

Des règles de décision pour la pêche conformes à l'AP ont été élaborées (MPO 2014b). La conformité de l'AP était évaluée selon le critère qu'il doit y avoir une très faible probabilité ($\leq 5\%$) du stock de tomber dans ou de demeurer dans la zone critique en raison de l'exploitation de la pêche. Ces règles de décision conformes à l'AP comprennent des règles permettant que le taux d'exploitation dépasse le F_{lim} lorsque le stock est dans la zone saine (MPO 2014b). Le comité consultatif du crabe des neiges s'est mis d'accord sur la règle de décision proportionnelle (variante 4 dans MPO 2014b; figure 16) afin de déterminer un taux d'exploitation et un TAC en se basant sur l'estimation de la biomasse provenant du relevé du crabe des neiges du sgSL. Cette règle de décision et l'estimation de la biomasse commerciale correspondante de 79 066 t provenant du relevé de 2019 donne lieu à un taux d'exploitation sélectionné de 40,6 % correspondant à un TAC de 32 101 t pour la pêche de 2020 (figure 16).

Une analyse de risque a été élaborée pour la règle de décision relative au TAC et à d'autres niveaux de prise en 2020 (tableau 8). L'analyse de risque précise que le TAC tiré de la règle de décision sur les prises résulte en une possibilité presque nulle que la biomasse résiduelle après la pêche soit sous B_{lim} et à près de 100 % de possibilité que la biomasse de la prochaine année soit au-dessus du B_{NRS} , soit dans la zone saine de l'AP (tableau 8). L'analyse de risque donne aussi des prévisions de la biomasse commerciale au relevé de 2020 en supposant que le niveau de capture correspondant soit pêché en 2020.

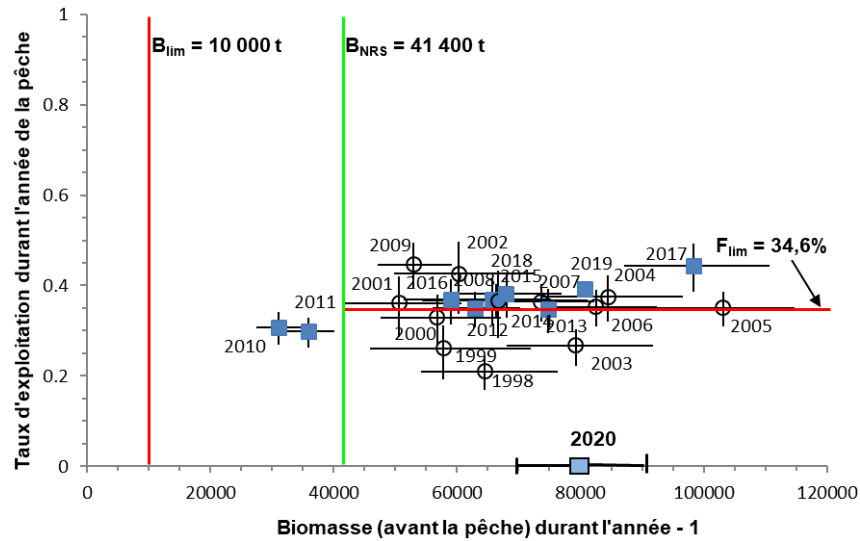


Figure 15. La trajectoire de l'abondance du stock (biomasse des crabes mâles adultes de taille commerciale estimée d'après les résultats du relevé au chalut effectué l'année avant la saison de pêche) par rapport au taux d'exploitation au cours de l'année de la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les années de la pêche sont indiquées sur la figure. Les barres d'erreur correspondent aux intervalles de confiance de 95 %. Les symboles blancs de forme circulaire sont les niveaux de biomasse et les taux d'exploitation qui ont servi pour définir les points de référence. Les symboles de forme carré sont les années où les points de référence ont été utilisés dans l'approche de précaution afin de déterminer les quotas de pêche. L'estimation de la biomasse disponible pour la pêche en 2020 (avec un intervalle de confiance de 95 %) est aussi indiquée.

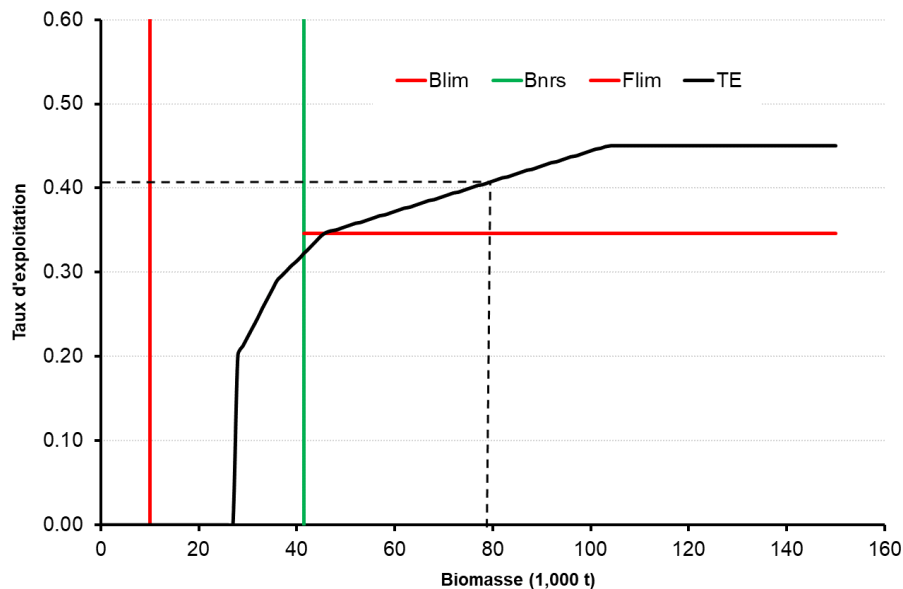


Figure 16. Règles de décision sur les prises (ligne noire pleine; proportionnelle variante 4; MPO 2014b) pour la pêche au crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent et taux d'exploitation correspondant (0,406) découlant de l'estimation de la biomasse commerciale (79 066 t) pour la pêche de 2020 (ligne pointillée-tirée).

Tableau 8. Analyse de risque pour les niveaux de capture en 2020 pour la pêche au crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent indiquant les probabilités que la biomasse des crabes adultes mâles de taille commerciale à carapace dure soit sous la B_{lim} , et que la biomasse totale des mâles adultes de taille commerciale soit égale ou supérieure à la B_{NRS} après la saison de pêche de 2020. Le niveau de prise de 32 101 t tiré de la règle de décision sur les prises convenues est mis en évidence dans le tableau. La biomasse commerciale prévue (moyenne, intervalle de confiance de 95 %) d'après les résultats du relevé de 2020, en supposant que le niveau de capture correspondant est pris, est aussi montrée.

Niveau de captures (t)	Probabilité		Biomasse prévue pour le relevé de 2020 après la saison de pêche
	< B_{lim} (10 000 t)	>= B_{NRS} (41 400 t)	
30 000	0	1	91 522 (65 097 à 118 002)
31 000	0	1	90 522 (64 097 à 117 002)
32 000	0	1	89 522 (63 097 à 116 002)
32 101	0	1	89 422 (62 996 à 115 901)
33 000	0	1	88 522 (62 097 à 115 002)
34 000	0	1	87 522 (61 097 à 114 002)
35 000	0	1	86 522 (60 097 à 113 002)
36 000	0	1	85 522 (59 097 à 112 002)
37 000	0	1	84 522 (58 097 à 111 002)
38 000	0	1	83 522 (57 097 à 110 002)
39 000	0,1	1	82 522 (56 097 à 109 002)
40 000	0,1	1	81 522 (55 097 à 108 002)
41 000	0,2	1	80 522 (54 097 à 107 002)
44 800	0,5	1	76 722 (50 297 à 103 202)
72 440	1	0,5	49 082 (22 657 à 75 562)

Il y a eu un changement de bateau en 2019 et un grand nombre d'indicateurs dans les taux de capture de crabe des neiges et les paramètres de la performance de pêche du chalut suggèrent qu'il y aurait eu une surestimation des indices du relevé en 2019 par rapport à 2018. Il est estimé que l'augmentation en 2019 par rapport à 2018 dans l'aire balayée totale, qui inclue l'aire balayée non-comptabilisée précédemment, était en moyenne de 12,6 %. Si l'aire balayée était sous-estimée par ce montant, alors les indices de crabe des neiges, incluant l'estimation de la biomasse commerciale des mâles adultes de taille commerciale, pourraient être gonflés proportionnellement.

Aucune correction n'est fournie pour l'estimation de la biomasse de 2019. Plutôt, le tableau 9 présente une évaluation du risque pour l'atteinte des objectifs de l'AP dans un contexte de surestimation de la biomasse. Dans le cas d'un potentiel biais positif dans l'estimation de la biomasse commerciale, la plus grande inquiétude est que la biomasse résiduelle tombe dans la zone critique. Avec un biais positif de 10 % ou moins sur la biomasse des mâles adultes de taille commerciale en 2019, il y a moins de 2 % de chance que la biomasse résiduelle après la pêche de 2020 soit dans la zone critique si le TAC de 32 101 t tiré de la règle de décision et de l'estimation de la biomasse de 2019 de 79 066 t est appliquée pour la pêche de 2020. Avec un biais de 15 %, la probabilité que la biomasse résiduelle au relevé de 2020 soit dans la zone critique augmente à 8 % (tableau 9).

Tableau 9. Analyse de risque pour tenir compte de la possible surestimation de la biomasse des mâles adultes de taille commerciale de 2019 (biais positif) assumant que le TAC tiré de la règle de décision est appliqué à l'estimation de la biomasse non-corrigée de 79 066 t (69 072 t à 90 091 t) en 2019 pour ensuite être appliquée aux valeurs ajustées du biais de la biomasse exploitable. Indiqués dans le tableau sont les valeurs de la biomasse moyenne corrigée pour le niveau de biais variant entre 0 et 30 %, le taux d'exploitation réalisable sur les valeurs de biomasse corrigée pour le biais, et les probabilités que la biomasse résiduelle des mâles adultes de taille commerciale après la pêche de 2020 tombe en dessous du point de référence limite pour la biomasse (B_{lim} ; probabilité d'être dans la zone critique), et que la biomasse totale des mâles adultes de taille commerciale au relevé de 2020 se retrouve au-dessus du point de référence supérieur du stock (B_{NRS} ; dans la zone saine).

Biais (%)	Biomasse (t) (corrigée pour le biais)	Taux d'exploitation (%) assumant TAC de 32 101 t	Prob. Biomasse résiduelle après la pêche < B_{lim}	Prob. Biomasse totale des mâles adultes de taille commerciale au relevé de 2020 > B_{NRS}
0	79 066	40,6	0	1
5	75 113	42,7	0	1
10	71 159	45,1	0,015	0,999
15	67 206	47,8	0,078	0,997
20	63 253	50,8	0,279	0,992
25	59 300	54,1	0,639	0,978
30	55 346	58,0	0,925	0,941

Malgré les inquiétudes sur la possible surestimation de l'évaluation de 2019, la biomasse des mâles adultes de taille commerciale est considérée être à un niveau élevé et dans la zone saine de l'AP. L'indice de l'habitat du crabe des neiges (zone avec des températures d'eau de fond < 3°C) était plus faible en 2019 comparativement à la moyenne de la série temporelle mais couvre la plupart de l'habitat dans le sgSL. Il y a une vaste distribution de crabe des neiges dans le sgSL et des signes positifs continuels de recrutement soutenu et des abondances élevées de femelles.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Affiliation
Allain, Renée	MPO Sciences Région du Golfe
Anderson, Paul	PEI Mobile Groundfish Fishermen's Association
Bernard, Emily	Lennox Island First Nation
Boudreau, Stephanie	MPO Sciences Région du Golfe
Bourgeois, Andrew	Gulf Nova Scotia Fishermen's Coalition
Boyd, Mark	Area 18 Crab Fishermen's Association
Burnsed, Christina	Micmacs of Gesgapegiag Band
Cameron, Doug	PEI Snow Crab Fishermen Inc.
Campbell, Tommy	Area 19 Snow Crab Fishermen's Association
Chaput, Gérald	MPO Sciences Région du Golfe
Chassé, Joel	MPO Sciences Région du Golfe
Desbois, Daniel	Association des Crabiers Gaspésiens (ACG)
Dupuis, Pierre	NB Agriculture, Aquaculture and Fisheries
Dwyer, Alan	MPO Gestion des Pêches et de l'Aquaculture Golfe
Gagnon, Denis	MPO Sciences Région du Golfe
Gaudet, Alden	PEI Snow Crab Fishing Inc.
Gionet, Joel	Association des crabiers acadiens (ACA)
Hache, Luc	Association interprovinciale des crabiers zone 12E
Haché, Robert	Association des crabiers acadiens (ACA)

Nom	Affiliation
Hardy, Matthew	MPO Sciences Région du Golfe
Hébert, Marcel	MPO Sciences Région du Golfe
Isaac, Denny	Listiguij Mi'gmaq Government
Jerome, Adam	MMAFMA / AGHAMM
Joseph, Tamara	Mi'gmawe'l Tplu'taqnn Incorporated (MTI)
Lanteigne, Jean	FRAPP, Shippagan (NB)
Knickle, Craig	Micmac Confederacy of Prince Edward Island
LaFlamme, Mark	MPO Sciences Région du Golfe
Landry, Jean-François	MPO Sciences Région du Golfe
Lemelin, Dario	MPO Gestion des Pêches et de l'Aquaculture Québec
MacDonald, Iain	Gulf Nova Scotia Bonafide Fishermen's Association
MacLean, Basil	Area 19 Snow Crab Fishermen's Association
Marien, Jayden	Mi'kmaw Conservation Group / CMMNS
Massiera, Josianne	MPO Gestion des Pêches et de l'Aquaculture Golfe
McGuire, David	Province of PEI Fisheries, Aquaculture and Rural Development
Moriyasu, Mikio	MPO Sciences Région du Golfe
Mullowney, Darrell	MPO Sciences Région de Terre-Neuve et Labrador
Noël, Mathieu,	Union des Pêcheurs des Maritimes
Olmos, Maxime	Univ. of Washington, School of Fisheries
Ramsay, Laura	PEI Fishermen's Association
Robichaud, Paul	Association des pêcheurs professionnels crabiers acadiens Inc.
Rondeau, Amélie	MPO Sciences Région du Golfe
Surette, Tobie	MPO Sciences Région du Golfe
Triska, Seon	Elsipogtog First Nation
Tuplin, Danny	Lennox Island First Nation PE
Vascatto, Kris	Area 19 Snow Crab Fishermen's Association

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion sur les avis scientifique régionale du 5 au 6 février 2020 sur l'Évaluation de l'état du stock de crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent jusqu'en 2019 et avis pour la pêche de 2020. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

Benoît, H.P., and Cadigan, N. 2016. Trends in the biomass, distribution, size composition and model-based estimates of commercial abundance of snow crab (*Chionoecetes opilio*) based on the multi-species bottom trawl survey of the southern Gulf of St. Lawrence, 1980-2014. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/084. v + 25 p.

MPO. 2009. [Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution](#).

MPO. 2010. [Points de référence conformes à l'approche de précaution pour le crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO Avis sci. 2010/014.

MPO 2012a. [Compte rendu de la réunion portant sur l'examen cadre des méthodes d'évaluation du stock de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent; du 21 au 25 novembre 2011](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO Compte rendu 2012/023.

MPO. 2012b. [Points de référence révisés tenant compte des changements de la surface d'estimation de l'unité biologique du crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO Avis sci. 2012/002.

- MPO. 2014a. [Évaluation du crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent \(zones 12, 19, 12E et 12F\) et avis pour la saison de pêche de 2014](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO Avis sci. 2014/008.
- MPO. 2014b. [Évaluation de règles de décision pour la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent pour leur conformité au cadre de l'approche de précaution](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO Avis sci. 2014/007.
- MPO. 2019. [2019 - Plan de pêche axé sur la conservation de la pêche du crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent zone de pêche du crabe 12 \(12, 18, 25, 26\). Date de modification : 2019-07-25](#).
- Hébert, M., Surette, T., Landry, J.-F., et Moriyasu, M. 2020. Revue de la pêche au crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans le sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 19, 12E et 12F) en 2018. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2019/070. iv + 46 p.
- Sainte-Marie, B., Gosselin, T., Sévigny, J.-M., et Urbani, N. 2008. The snow crab mating system : opportunity for natural and unnatural selection in a changing environment. Bulletin of Marine Science 83: 131-161.
- Wade, E., Moriyasu, M., and Hébert, M. 2014. [Methods and models used in the 2012 assessment of the snow crab \(*Chionoecetes opilio*\), stock in the southern Gulf of St-Lawrence](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/113.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)

Région du Golfe

Pêches et Océans Canada

C. P. 5030

Moncton (Nouveau-Brunswick)

E1C 9B6

Téléphone : 506-851-6253

Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2020. Évaluation du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 19, 12E et 12F) jusqu'en 2019 et avis pour la pêche de 2020. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/014.

Also available in English:

DFO. 2020. *Assessment of snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the southern Gulf of St. Lawrence (Areas 12, 19, 12E and 12F) to 2019 and advice for the 2020 fishery*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Advis. Rep. 2020/014.