



## ÉVALUATION DES PROJECTIONS DU MODÈLE SUR DEUX ANS POUR LA PÊCHE DU PÉTONCLE DANS LA BAIE DE FUNDY ET LA ZPP 29 OUEST

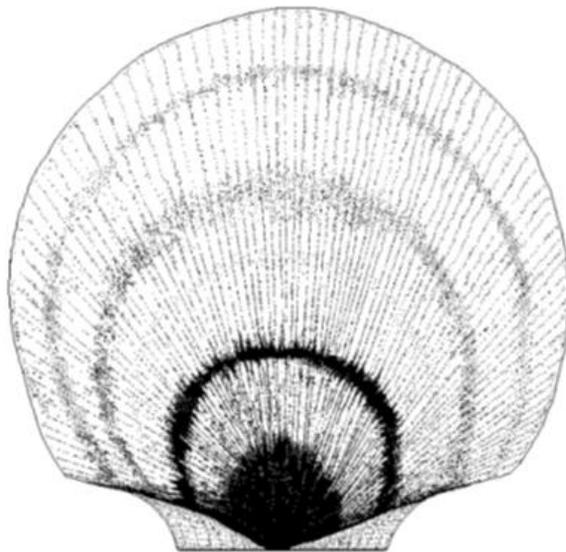


Image : *Placopecten magellanicus*.

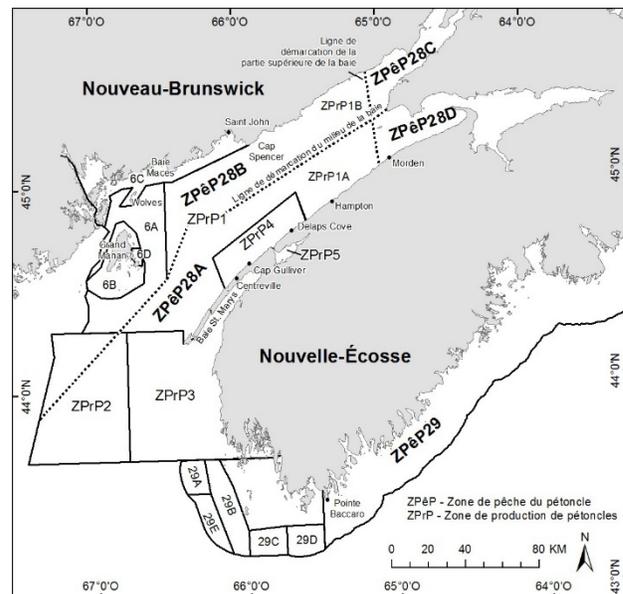


Figure 1. Zones de production de pétoncles (ZPP) dans la baie de Fundy et la zone de pêche du pétoncle (ZPP) 29 à l'ouest de la longitude 65°30'.

### Contexte :

Le système de gestion par quota pour les pêches du pétoncle dans la région des Maritimes dépend de la prestation en temps opportun des avis scientifiques de l'année en cours. Le délai entre l'acquisition des données des relevés de pêche côtière du pétoncle (juin à octobre, année t) et la fourniture d'avis scientifiques requis pour établir les cibles de gestion (automne de l'année t pour la baie de Fundy et hiver de l'année t+1 pour la ZPP 29 Ouest) signifie que les avis de capture sont fondés sur des projections d'un an. Toutefois, en 2020, les relevés scientifiques du MPO sur les pétoncles dans la zone côtière ont été annulés. En l'absence de données provenant de relevés, les projections du modèle sur deux ans ont été utilisées pour actualiser l'état du stock pour la pêche du pétoncle dans la baie de Fundy et la ZPP 29 Ouest pour la saison de pêche 2020-2021.

Les objectifs de cette réunion étaient les suivants : (1) évaluer la productivité des zones de stock modélisées et (2) évaluer les répercussions et l'incertitude des projections du modèle sur deux ans sur les avis scientifiques pour les pêches du pétoncle de la baie de Fundy et de la ZPP 29 Ouest à l'aide de points de référence, de stratégies de pêche et d'indicateurs établis.

Le présent avis scientifique découle de la réunion régionale d'examen par les pairs du 31 mars 2021 sur l'évaluation des projections du modèle biennal pour la pêche du pétoncle dans la baie de Fundy et

la ZPP 29 Ouest. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

## SOMMAIRE

- Les zones de production de pétoncles (ZPP) 1A, 1B, 3, 4 et 6 de la baie de Fundy (BF) et la zone de pêche du pétoncle 29 Ouest (ZPP 29 O) sont gérées à l'aide du total autorisé des captures (TAC).
- Les évaluations annuelles utilisent des versions modifiées d'un modèle de population état-espace à différences retardées adapté aux données de relevés et aux données sur les prises commerciales.
- En 2020, les relevés scientifiques du MPO sur les pétoncles dans la zone côtière pour la baie de Fundy et la ZPP 29 Ouest ont été annulés. En l'absence de données de relevés, des projections du modèle sur deux ans ont été utilisées pour guider les pêches de pétoncles dans ces zones pour la saison 2020-2021.
- Les stocks de pétoncles de la BF et de la ZPP 29 O démontrent une variabilité interannuelle importante de leur productivité. Il y a une autocorrélation temporelle limitée dans les paramètres du modèle et dans la production excédentaire au-delà d'un décalage de 1 an pour la plupart des zones. S'ils sont utilisés à long terme comme base pour les décisions de gestion, les avis de récolte fondés sur des projections sur deux ans pourraient entraîner un risque important de perte de prises potentielles ou de surexploitation.
- Bien que l'utilité des projections sur deux ans soit limitée pour les avis à long terme, pour les stocks de la BF (ZPP 1A, 1B, 3, 4, 6), elles fournissent un contexte pour la prise de décision en 2021 en l'absence de données de relevés de 2020.
- Pour la ZPP 29 Ouest, les projections sur deux ans ne sont pas suffisamment fiables compte tenu des défis associés à la projection de faibles biomasses et ne sont pas recommandées pour éclairer les niveaux de prélèvement de 2021 pour la ZPP 29 Ouest.
- Pour la ZPP 1A, pour les scénarios de projection sur deux ans évalués, la probabilité que la biomasse commerciale de 2021 soit au-dessus du point de référence supérieur (PRS) du stock et dans la zone saine après avoir prélevé 270 tm (le TAC provisoire de 2021) était comprise entre 0,78 et 0,87, la probabilité que la biomasse de 2021 soit supérieure au PRL était comprise entre 0,97 et 0,98, et l'exploitation prévue variait entre 12 % et 14 %.
- Pour la ZPP 1B, pour les scénarios de projection sur deux ans évalués, la probabilité que la biomasse commerciale pour 2021 soit supérieure au PRS et dans la zone saine après avoir prélevé 400 tm (le TAC provisoire de 2021) se situait entre 0,67 et 0,80; la probabilité que la biomasse de 2021 soit supérieure au PRL se situait entre 0,96 et 0,98, et l'exploitation prévue variait de 12 à 15 %.
- Pour la ZPP 3, pour les scénarios de projection sur deux ans évalués, la probabilité que la biomasse commerciale pour 2021 soit supérieure au PRS et dans la zone saine après avoir prélevé 200 tm (le TAC provisoire de 2021) se situait entre 0,77 et 0,86; la probabilité que la biomasse de 2021 soit supérieure au PRL se situait entre 0,94 et 0,97, et l'exploitation prévue variait de 9 à 11 %.
- Pour la ZPP 4, pour les scénarios de projection sur deux ans évalués, la probabilité que la biomasse commerciale de 2021 soit au-dessus du PRS et dans la zone saine après avoir prélevé 175 tm (le TAC provisoire de 2021) était comprise entre 0,61 et 0,70, la probabilité

que la biomasse de 2021 soit supérieure au PRL était comprise entre 0,78 et 0,84, et l'exploitation prévue variait entre 14 % et 16 %.

- Pour la ZPP 6, les PR sont établis en fonction du taux de capture commerciale et non de la biomasse modélisée; par conséquent, une évaluation de l'état du stock par rapport au modèle de population est impossible. Pour les scénarios de projection sur deux ans évalués pour 2021, en supposant que le total autorisé des captures de 210 tm est capturé dans la zone modélisée, la plage d'exploitation devrait se situer entre 20 et 24 %, ce qui correspond à une plage prévue de variation de la biomasse entre -28 % et -11 %.

## RENSEIGNEMENTS DE BASE

La majorité des prises de la pêche côtière du pétoncle dans la région des Maritimes de Pêches et Océans Canada (MPO) provient des zones de production de pétoncles 1A, 1B, 3, 4 et 6 de la baie de Fundy et des sous-secteurs A, B, C et D (figure 1) de la zone de pêche du pétoncle 29 Ouest (ZPP 29 Ouest). Chaque zone de stock (c.-à-d. les ZPP de la BF, ZPP 29 Ouest) est gérée à l'aide du total autorisé des captures (TAC) et fait l'objet d'évaluations analytiques annuelles, qui utilisent des versions modifiées d'un modèle de population état-espace à différences retardées (Nasmith *et al.* 2016, Smith et Sameoto 2016). Les modèles opérationnels pour les zones de production de pétoncles de la baie de Fundy et pour les sous-secteurs de la ZPP 29 Ouest sont utilisés pour estimer la biomasse de la population (et la densité de la biomasse pour la ZPP 29 Ouest), le recrutement (à la pêche), le taux d'exploitation et fournir des avis sur les niveaux de capture l'année suivante ( $t+1$ ). Pour les ZPP 1A, 1B, 3 et 4, le modèle est également projeté pour deux ans ( $t+2$ ) en supposant une production excédentaire nulle afin de fournir des avis provisoires sur la récolte et d'éclairer l'établissement des TAC provisoires pour le début de la pêche en octobre, avant l'établissement des TAC définitifs (décembre). L'utilisation de projections sur deux ans dans la baie de Fundy afin d'éclairer les TAC provisoires a été mise en œuvre pour la première fois en 2005 à titre d'avis pour l'établissement du TAC provisoire de 2006-2007 pour la ZPP 4 (Smith *et al.* 2005); toutefois, à ce jour, l'erreur de processus du modèle n'a pas été propagée aux prévisions de la deuxième année.

Les indices utilisés dans le modèle de population proviennent de relevés annuels et de données sur les prises commerciales du Secteur des sciences du MPO. Les relevés du Secteur des sciences du MPO ont lieu chaque année de juin à août pour les zones de production de pétoncles de la baie de Fundy, et de septembre à octobre pour la ZPP 29 Ouest. La période allant de la collecte de données à la prestation d'avis pour les stocks de la baie de Fundy comprend le traitement et l'analyse des données de relevé recueillies en été (année  $t$ ) et la combinaison de ces données avec celles de la saison de pêche jusqu'au 30 septembre (année  $t$ ), dans le cadre d'une évaluation analytique présentée par le Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) à la fin de novembre de la même année ( $t$ ) dans le but d'éclairer l'établissement des TAC finaux en décembre. Pour la ZPP 29 Ouest, les relevés (septembre-octobre) et les données sur les pêches (été) (année  $t$ ) sont présentés dans le cadre d'un processus officiel du SCAS en mars (année  $t+1$ ) afin d'éclairer l'établissement du TAC pour la saison de pêche en été (année  $t+1$ ). Les TAC finaux sont généralement guidés par des projections sur un an des modèles; ainsi, les données jusqu'à l'année  $t$  sont utilisées par le modèle pour prévoir la biomasse commerciale pour la saison de pêche  $t+1$ . Le délai actuel entre l'acquisition des données provenant des relevés côtiers du pétoncle (de juin à octobre de l'année  $t$ ) et la prestation des avis scientifiques opérationnels pour établir des cibles de gestion (automne de l'année  $t$  pour la baie de Fundy et hiver de l'année  $t+1$  pour la ZPP 29 Ouest) signifie que les avis de capture sont fondés sur des projections d'un an. Toutefois, en 2020, les

relevés scientifiques du MPO sur les pétoncles dans la zone côtière ont été annulés. En l'absence de données provenant de relevés, les projections du modèle sur deux ans ont été utilisées pour actualiser l'état du stock pour la pêche du pétoncle dans la baie de Fundy et la ZPP 29 Ouest pour 2020-2021.

## ÉVALUATION

La productivité des ZPP dans la BF et les sous-zones de la ZPP 29 Ouest a été évaluée à l'aide de deux approches : une évaluation des taux de production excédentaires à long terme et l'utilisation des résultats de la variation nulle dans les analyses de la biomasse. Pour les ZPP de la BF, les taux médians de production excédentaire étaient de 0,22, 0,20, 0,19, 0,14 et 0,21, pour les ZPP 1A, 1B, 3, 4 et 6, respectivement (figure 2). Les taux d'exploitation prévus correspondant à une variation nulle de la biomasse au cours de la série chronologique étaient de 0,16, 0,13, 0,20, 0,22 et 0,18, pour les zones de production de pétoncles 1A, 1B, 3, 4 et 6, respectivement (figure 3). Pour la ZPP 29 Ouest, les taux médians de production excédentaire étaient de 0,07, 0,17, 0,02 et 0,15, pour les sous-zones A, B, C et D, respectivement (figure 4). Les taux d'exploitation prévus correspondant à une variation nulle de la biomasse au cours de la série chronologique étaient de 0,05, 0,17, 0,17 et 0,21, pour les sous-secteurs A, B, C et D, respectivement (figure 5).

Une analyse des paramètres de productivité fondée sur le modèle d'évaluation des stocks et trois scénarios de production excédentaire a été effectuée et utilisée pour éclairer les projections sur deux ans. La sélection des trois scénarios de production excédentaire était basée sur une évaluation des paramètres de productivité (p. ex. biomasse commerciale, biomasse des recrues, mortalité naturelle, croissance et production excédentaire). Les projections sur deux ans ont été évaluées par rapport aux projections sur un an. Ces projections sur un an supposent que la mortalité naturelle est la moyenne des cinq dernières années (p. ex.  $m_{2020} = \bar{m}_{2015:2019}$ ) et utilisent la croissance des pétoncles de taille réglementaire ( $g$ ) et des recrues ( $g_r$ ; baie de Fundy uniquement) calculée à partir du plus récent relevé. Pour établir des projections du modèle sur deux ans, les projections sur un an des valeurs a posteriori de la biomasse commerciale (où les prises ont été établies d'après les prises réalisées pour chaque année respective) ont été prévues dans le cadre de trois scénarios : 1) production excédentaire nulle, 2) production excédentaire médiane (pour le stock respectif) et 3) en supposant les mêmes valeurs de recrutement, de mortalité, de croissance et d'erreur de processus que la projection sur un an (c.-à-d. les mêmes conditions que la projection sur un an), ci-après appelée l'hypothèse du « statu quo ». Le rendement des projections du modèle sur deux ans a été évalué par rapport aux projections du modèle sur un an pour 2012-2019 et l'état du stock en 2020-2021 a été évalué à l'aide des projections sur deux ans.

Les stocks de pétoncles dans la BF et la ZPP 29 Ouest démontrent une variabilité interannuelle importante de leur productivité, et il y a une autocorrélation temporelle limitée dans les paramètres du modèle et dans la production excédentaire au-delà d'un décalage de 1 an pour la plupart des zones. Par rapport à l'utilisation de projections sur un an, l'utilisation de projections sur deux ans comme base pour les décisions de gestion à long terme entraînerait un risque important de perte de prises potentielles ou de surexploitation. Cependant, dans le contexte de la prise de décision tactique sur un an et en l'absence de données de relevé de 2020, ces projections sur deux ans fournissent un contexte pour la prise de décision pour le niveau de prélèvement de 2021 pour les stocks de la baie de Fundy. Pour la ZPP 29 Ouest, les projections sur deux ans ne sont pas suffisamment fiables compte tenu des défis associés à la projection de biomasses faibles, ce qui est décrit dans la section sur la ZPP 29 Ouest du

présent document. Par conséquent, il n'est pas recommandé d'utiliser ces projections pour les niveaux de prélèvement de 2021 pour la ZPP 29 Ouest.

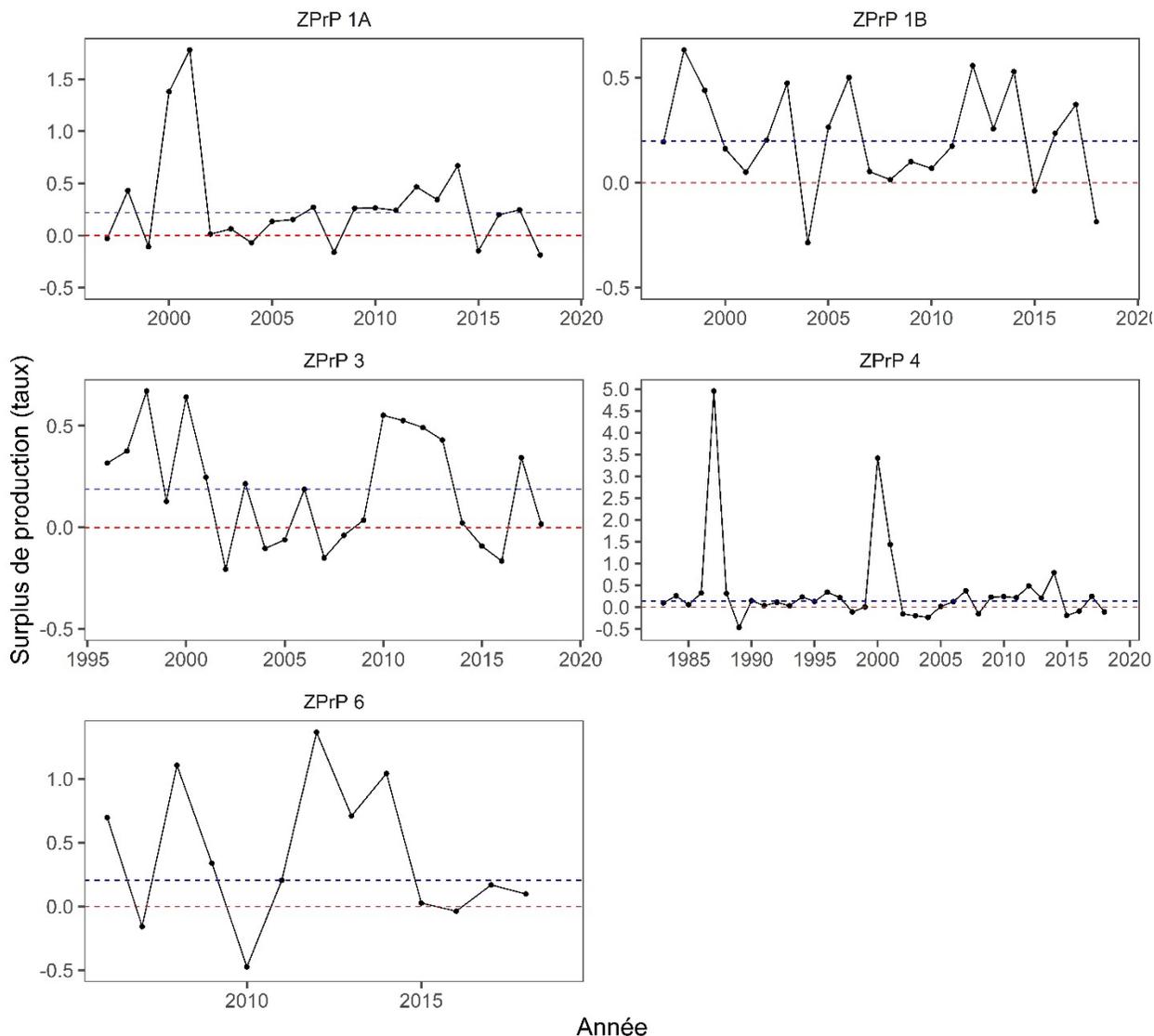


Figure 2. Séries chronologiques du taux de production excédentaire de la biomasse commerciale pour les ZPP 1A, 1B, 3, 4 et 6. Les lignes pointillées bleues représentent les médianes à long terme (0,22, 0,20, 0,19, 0,14 et 0,21 pour les ZPP 1A, 1B, 3, 4 et 6, respectivement) et les lignes pointillées rouges représentent une production excédentaire nulle.

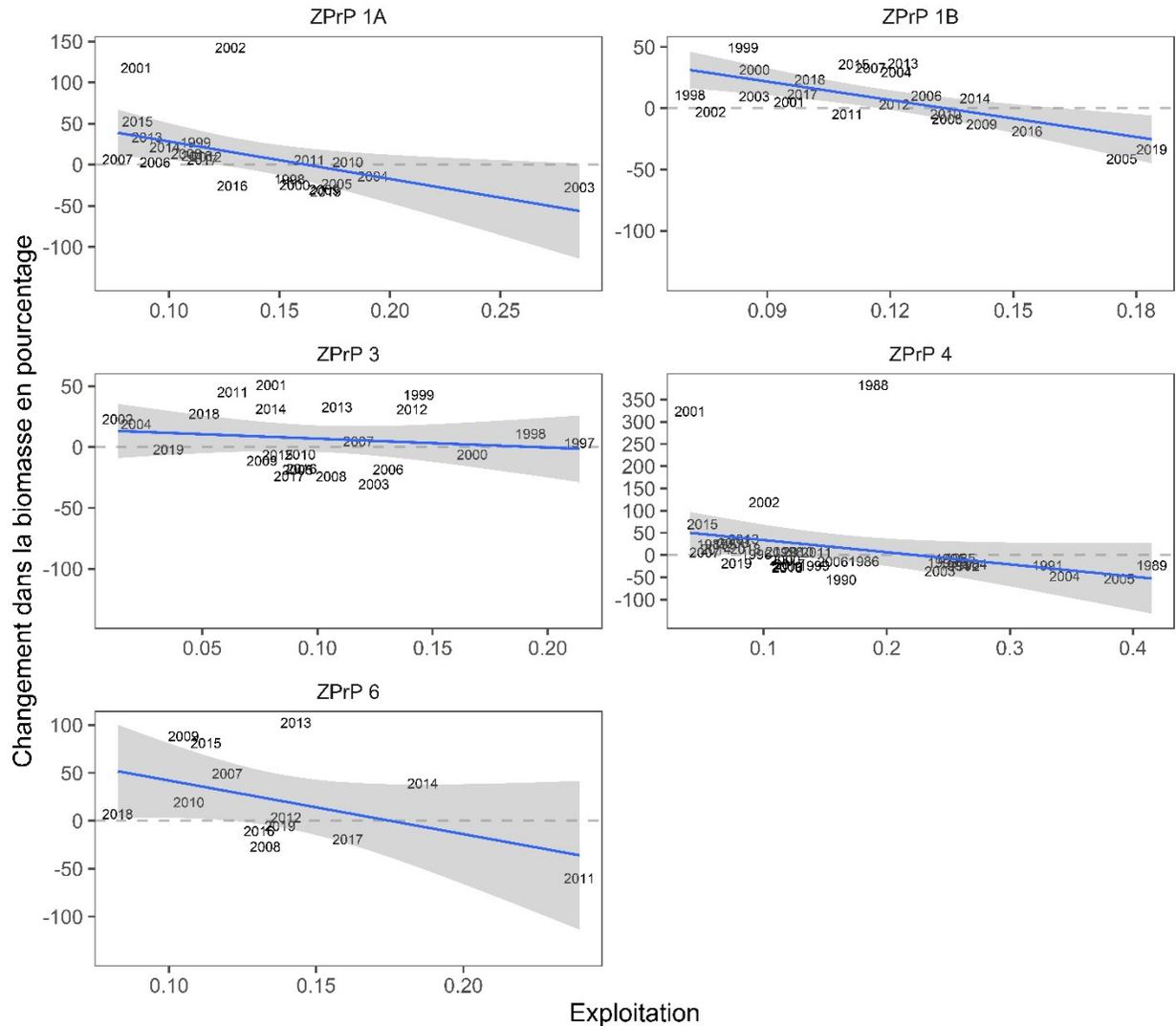


Figure 3. Variation de la biomasse commerciale avec exploitation pour les ZPP 1A, 1B, 3, 4 et 6. Les étiquettes de l'année  $t$  représentent la variation de l'année  $t-1$  à l'année  $t$ . Pour chaque ZPP (panneau), le taux d'exploitation à variation nulle de la biomasse (0,16, 0,13, 0,20, 0,22 et 0,18, pour les ZPP 1A, 1B, 3, 4 et 6, respectivement) est basé sur un modèle linéaire (ligne bleue) avec un intervalle de confiance à 95 % (ruban gris).

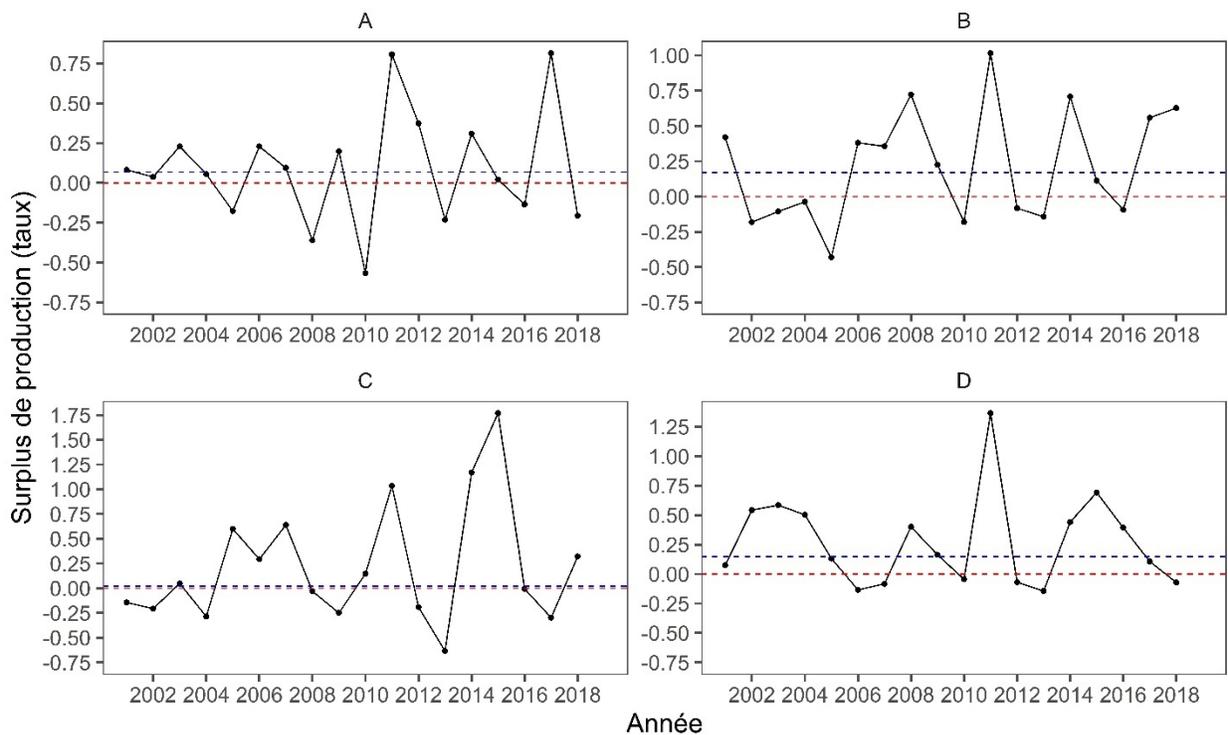


Figure 4. Séries chronologiques du taux de production excédentaire de la biomasse commerciale pour les sous-zones A, B, C et D de la ZPP 29 Ouest. Les lignes pointillées bleues représentent les médianes à long terme (0,07, 0,17, 0,02 et 0,15, pour les sous-zones A, B, C et D, respectivement) et les lignes pointillées rouges représentent une production excédentaire nulle.

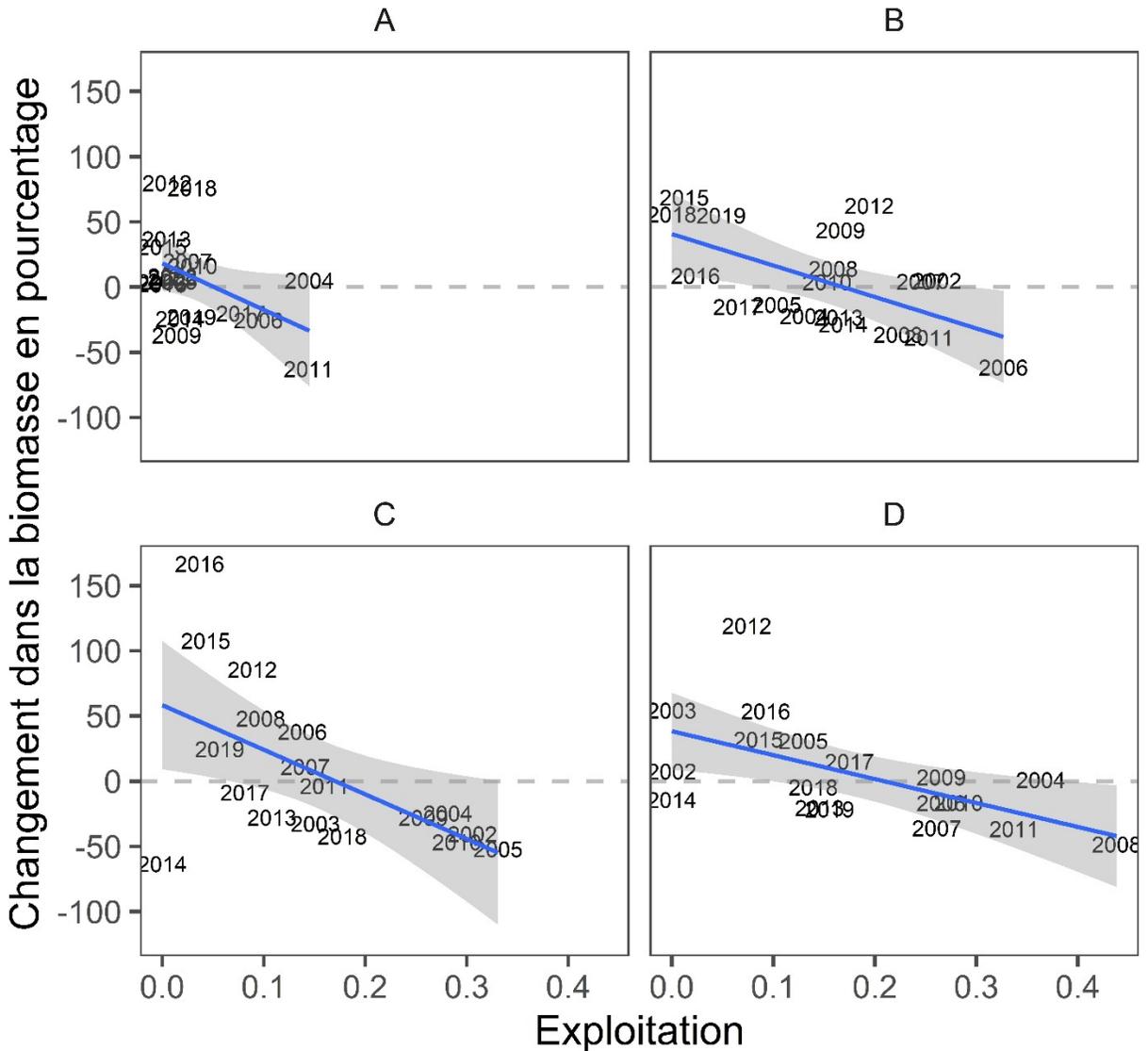


Figure 5. Variation de la biomasse commerciale avec exploitation pour les sous-zones A, B, C et D de la ZPP 29 Ouest. Les étiquettes de l'année t représentent la variation de l'année t-1 à l'année t. Pour chaque sous-zone (panneau), le taux d'exploitation à variation nulle de la biomasse (0,05, 0,17, 0,17 et 0,21, pour les sous-zones A, B, C et D, respectivement) est basé sur un modèle linéaire (ligne bleue) avec un intervalle de confiance à 95 % (ruban gris).

### Zone de production de pétoncles 1A

Pour les trois scénarios de projection sur deux ans dans la ZPP 1, la probabilité que la biomasse commerciale pour 2021 soit supérieure au PRS et dans la zone saine après avoir prélevé 270 tm (le TAC provisoire de 2021) se situait entre 0,78 et 0,87; la probabilité que la

biomasse de 2021 soit supérieure au PRL se situait entre 0,97 et 0,98, et l'exploitation prévue variait de 12 à 14 % (figure 6, tableaux 1–3).

Les projections sur un an et sur deux ans de la biomasse pour la même année variaient considérablement entre les trois scénarios de projection sur deux ans pour la période évaluée, soit de 2012 à 2019. La différence relative dans la biomasse médiane des projections sur un an et deux ans variait de -50 % à 11 % (-1 530 tm à 215 tm), de -39 % à 33 % (-1 200 tm à 626 tm), et de -47 % à 13 % (-1 450 tm à 376 tm) pour les scénarios de production excédentaire nulle, de production excédentaire médiane et de statu quo, respectivement.

L'incidence simulée des projections sur deux ans sur les avis sur les prises a été évaluée comme étant la différence relative dans les prises potentielles entre les projections sur un an et sur deux ans pour un taux d'exploitation fixe de 0,15. La différence relative dans les prises des projections sur un an et deux ans variait de -44 % à 7,2 % (-220 tm à 25 tm), de -33 % à 26 % (-170 tm à 90 tm), et de -42 % à 12 % (-210 tm à 58 tm), pour les scénarios de production excédentaire nulle, de production excédentaire médiane et de statu quo, respectivement.

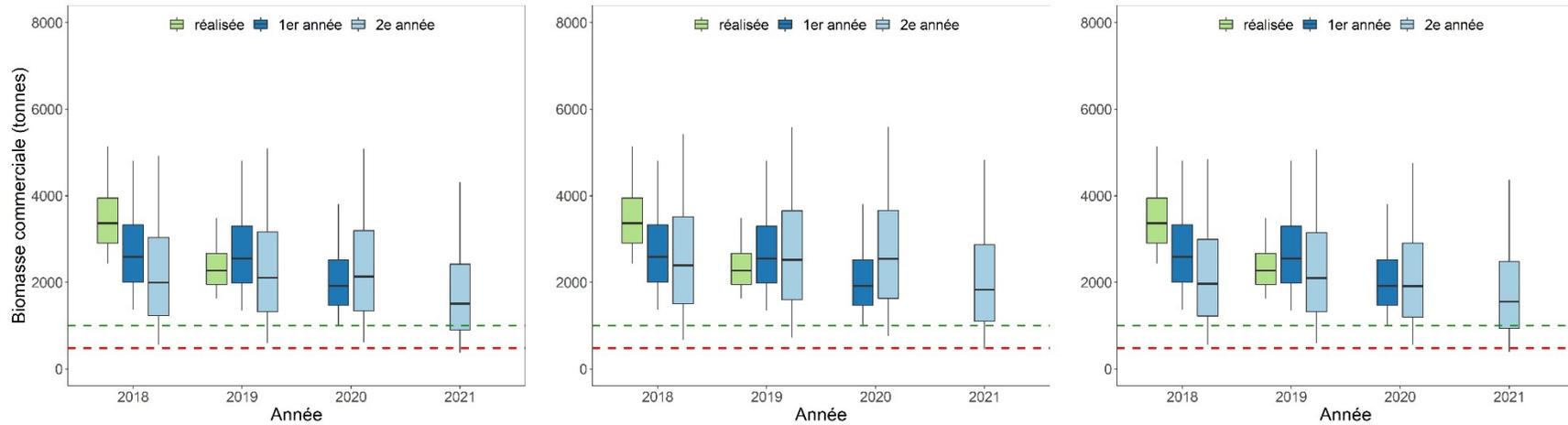


Figure 6. Évaluation du rendement des projections du modèle de 2018 à 2021 pour la ZPP 1A par rapport au point de référence supérieur du stock (PRS, ligne tiretée verte) et au point de référence limite (PRL, ligne tiretée rouge). Les diagrammes de quartiles verts résument la distribution a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  à l'aide de données jusqu'à l'année  $t$ , inclusivement (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2018, inclusivement). Les diagrammes de quartiles bleu foncé résument les distributions a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  en fonction de l'ajustement du modèle à l'année  $t-1$  (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2017, inclusivement). Les diagrammes de quartiles bleu clair résument les distributions a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  en fonction de l'ajustement du modèle à l'année  $t-2$  (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2016, inclusivement). Les diagrammes de quartiles montrent les limites médianes (ligne horizontale), les limites de crédibilité de 50 % (boîte) et les limites de crédibilité de 90 % (moustaches). Les projections pour 2020 supposent des débarquements de 415 tm, et pour 2021, un total autorisé des captures de 270 tm. Évaluations des prévisions présentées pour trois scénarios de projection sur deux ans; production excédentaire nulle (graphique de gauche), production excédentaire médiane (graphique du milieu) et hypothèse du statu quo (c.-à-d. les mêmes conditions que la projection sur un an de l'année  $t-1$ ; graphique de droite).

Tableau 1. Scénarios de prises pour la ZPP 1A afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant une production excédentaire nulle de 2020 à 2021.

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,46	-2,4	0,98	0,84
20	0,01	0,45	-3,4	0,98	0,84
40	0,02	0,43	-4,4	0,98	0,84
60	0,03	0,42	-5,3	0,98	0,83
80	0,04	0,40	-6,3	0,98	0,83
100	0,05	0,39	-7,3	0,97	0,82
110	0,06	0,37	-8,3	0,97	0,82
130	0,07	0,36	-9,2	0,97	0,82
150	0,08	0,34	-10,2	0,97	0,81
170	0,09	0,32	-11,2	0,97	0,81
190	0,10	0,31	-12,2	0,97	0,80
210	0,11	0,29	-13,1	0,97	0,80
230	0,12	0,28	-14,1	0,97	0,79
250	0,13	0,26	-15,1	0,97	0,79
270	0,14	0,25	-16,1	0,97	0,78
290	0,15	0,23	-17,0	0,96	0,78
310	0,16	0,22	-18,0	0,96	0,77
330	0,17	0,20	-19,0	0,96	0,77
340	0,18	0,19	-20,0	0,96	0,76
360	0,19	0,18	-21,0	0,96	0,76
380	0,20	0,16	-21,9	0,96	0,75

Tableau 2. Scénarios de prises pour la ZPP 1A afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant une production excédentaire médiane de 2020 à 2021.

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,72	16,8	0,99	0,90
20	0,01	0,71	15,7	0,99	0,90
50	0,02	0,69	14,5	0,99	0,90
70	0,03	0,68	13,3	0,99	0,90
90	0,04	0,67	12,2	0,99	0,89
120	0,05	0,65	11,0	0,98	0,89
140	0,06	0,64	9,8	0,98	0,89
160	0,07	0,62	8,7	0,98	0,88
180	0,08	0,61	7,5	0,98	0,88
210	0,09	0,59	6,3	0,98	0,88
230	0,10	0,58	5,2	0,98	0,87
250	0,11	0,56	4,0	0,98	0,87
280	0,12	0,54	2,8	0,98	0,87
300	0,13	0,52	1,7	0,98	0,86
320	0,14	0,51	0,5	0,98	0,86
350	0,15	0,49	-0,7	0,98	0,86
370	0,16	0,47	-1,9	0,98	0,85
390	0,17	0,45	-3,0	0,98	0,85
420	0,18	0,43	-4,2	0,98	0,84
440	0,19	0,41	-5,4	0,98	0,84
460	0,20	0,39	-6,5	0,98	0,83

Tableau 3. Scénarios de prises pour la ZPP 1A afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant l'hypothèse du statu quo (mêmes recrutement, mortalité et croissance que pour la projection de 2020).

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,50	0,2	0,98	0,85
20	0,01	0,49	-0,8	0,98	0,85
40	0,02	0,47	-1,8	0,98	0,85
60	0,03	0,46	-2,8	0,98	0,84
80	0,04	0,44	-3,8	0,98	0,84
100	0,05	0,43	-4,8	0,98	0,84
120	0,06	0,41	-5,8	0,98	0,83
140	0,07	0,39	-6,8	0,98	0,83
160	0,08	0,38	-7,8	0,97	0,82
180	0,09	0,36	-8,8	0,97	0,82
200	0,10	0,35	-9,8	0,97	0,81
220	0,11	0,33	-10,8	0,97	0,81
240	0,12	0,31	-11,8	0,97	0,81
260	0,13	0,30	-12,8	0,97	0,80
280	0,14	0,28	-13,8	0,97	0,80
300	0,15	0,27	-14,8	0,97	0,79
310	0,16	0,25	-15,8	0,97	0,79
330	0,17	0,23	-16,8	0,96	0,78
350	0,18	0,22	-17,8	0,96	0,78
370	0,19	0,20	-18,8	0,96	0,77
390	0,20	0,19	-19,8	0,96	0,76

### Zone de production de pétoncles 1B

Pour la ZPP 1B, les trois scénarios de projection sur deux ans, la probabilité que la biomasse commerciale pour 2021 soit supérieure au PRS et dans la zone saine après avoir prélevé 400 tm (le TAC provisoire de 2021) se situait entre 0,67 et 0,80; la probabilité que la biomasse de 2021 soit supérieure au PRL se situait entre 0,96 et 0,98, et l'exploitation prévue variait de 12 à 15 % (figure 7, tableaux 4 à 6).

Les projections sur un an et sur deux ans de la biomasse pour la même année variaient considérablement entre les trois scénarios de projection sur deux ans pour la période évaluée, soit de 2012 à 2019. La différence relative dans la biomasse médiane des projections sur un an et deux ans variait de -50 % à 18 % (-2 080 tm à 477 tm), de -40 % à 40 % (-1 670 tm à 1 080 tm), et de -47 % à 34 % (-1 940 tm à 1 260 tm) pour les scénarios de production excédentaire nulle, de production excédentaire médiane et de statu quo, respectivement.

L'incidence simulée des projections sur deux ans sur les avis sur les prises a été évaluée comme étant la différence relative dans les prises potentielles entre les projections sur un an et sur deux ans pour un taux d'exploitation fixe de 0,15. La différence relative dans les prises des

projections sur un an et sur deux ans variait de -45 % à 15 % (-326 tm à 72 tm), de -35 % à 36 % (-249 tm à 176 tm), et de -44 % à 31 % (-314 tm à 195 tm), pour les scénarios de production excédentaire nulle, de production excédentaire médiane et de statu quo, respectivement.

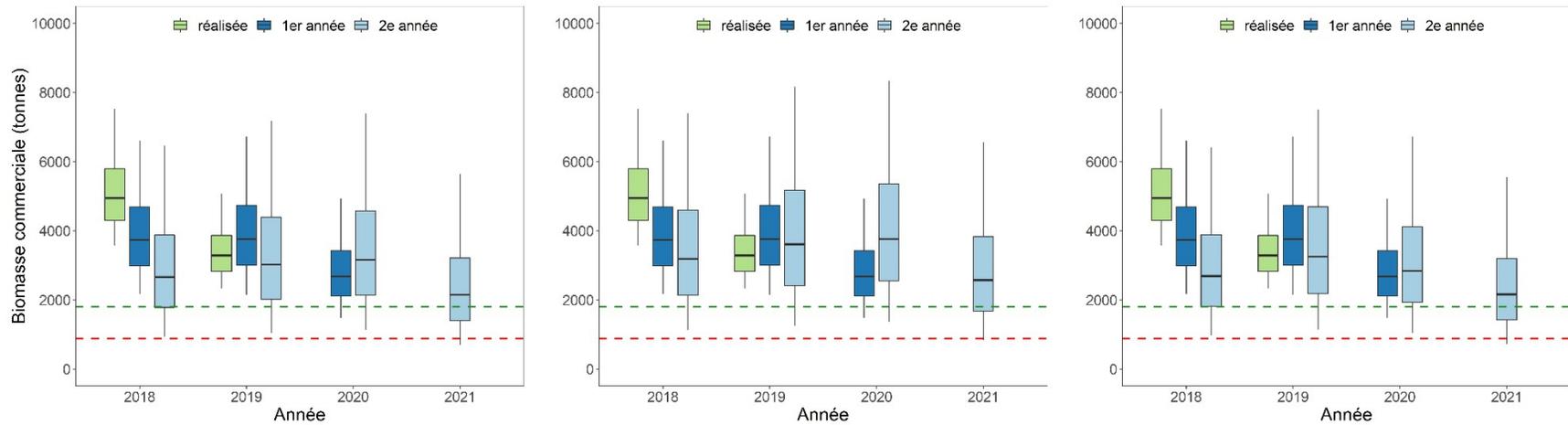


Figure 7. Évaluation du rendement des projections du modèle de 2018 à 2021 pour la ZPP 1B par rapport au point de référence supérieur du stock (PRS, ligne tiretée verte) et au point de référence limite (PRL, ligne tiretée rouge). Les diagrammes de quartiles verts résument la distribution a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  à l'aide de données jusqu'à l'année  $t$ , inclusivement (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2018, inclusivement). Les diagrammes de quartiles bleu foncé résument les distributions a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  en fonction de l'ajustement du modèle à l'année  $t-1$  (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2017, inclusivement). Les diagrammes de quartiles bleu clair résument les distributions a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  en fonction de l'ajustement du modèle à l'année  $t-2$  (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2016, inclusivement). Les diagrammes de quartiles montrent les limites médianes (ligne horizontale), les limites de crédibilité de 50 % (boîte) et les limites de crédibilité de 90 % (moustaches). Les projections pour 2020 supposent des débarquements de 545 tm, et le total autorisé des captures de 400 tm en 2021. Évaluations des prévisions présentées pour trois scénarios de projection sur deux ans; production excédentaire nulle (graphique de gauche), production excédentaire médiane (graphique du milieu) et hypothèse du statu quo (c.-à-d. les mêmes conditions que la projection sur un an de l'année  $t-1$ ; graphique de droite).

Tableau 4. Scénarios de prises pour la ZPP 1B afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant une production excédentaire nulle de 2020 à 2021.

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,49	-0,4	0,98	0,77
30	0,01	0,47	-1,4	0,98	0,77
50	0,02	0,46	-2,4	0,98	0,76
80	0,03	0,44	-3,4	0,97	0,76
110	0,04	0,42	-4,4	0,97	0,75
130	0,05	0,40	-5,4	0,97	0,75
160	0,06	0,38	-6,4	0,97	0,74
190	0,07	0,36	-7,4	0,97	0,73
220	0,08	0,34	-8,4	0,97	0,73
240	0,09	0,32	-9,4	0,97	0,72
270	0,10	0,30	-10,4	0,97	0,71
300	0,11	0,29	-11,4	0,96	0,71
320	0,12	0,27	-12,4	0,96	0,70
350	0,13	0,25	-13,4	0,96	0,69
380	0,14	0,23	-14,3	0,96	0,68
400	0,15	0,22	-15,3	0,96	0,68
430	0,16	0,20	-16,3	0,96	0,67
460	0,17	0,19	-17,3	0,96	0,66
490	0,18	0,17	-18,3	0,95	0,65
510	0,19	0,16	-19,3	0,95	0,64
540	0,20	0,15	-20,3	0,95	0,63

Tableau 5. Scénarios de prises pour la ZPP 1B afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant une production excédentaire médiane de 2020 à 2021.

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,78	18,8	0,99	0,86
30	0,01	0,77	17,6	0,99	0,86
60	0,02	0,76	16,4	0,99	0,85
100	0,03	0,74	15,2	0,99	0,85
130	0,04	0,73	14,1	0,99	0,84
160	0,05	0,71	12,9	0,99	0,84
190	0,06	0,70	11,7	0,98	0,83
230	0,07	0,68	10,5	0,98	0,83
260	0,08	0,66	9,3	0,98	0,82
290	0,09	0,64	8,1	0,98	0,82
320	0,10	0,62	6,9	0,98	0,81
360	0,11	0,60	5,7	0,98	0,81
390	0,12	0,58	4,6	0,98	0,80
420	0,13	0,56	3,4	0,98	0,80
450	0,14	0,54	2,2	0,98	0,79
480	0,15	0,52	1,0	0,98	0,78
520	0,16	0,50	-0,2	0,98	0,78
550	0,17	0,47	-1,4	0,98	0,77
580	0,18	0,45	-2,6	0,98	0,76
610	0,19	0,43	-3,8	0,97	0,76
650	0,20	0,41	-5,0	0,97	0,75

Tableau 6. Scénarios de prises pour la ZPP 1B afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant l'hypothèse du statu quo (mêmes recrutement, mortalité et croissance que pour la projection de 2020).

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,49	-0,8	0,98	0,78
30	0,01	0,47	-1,8	0,98	0,77
50	0,02	0,45	-2,8	0,98	0,76
80	0,03	0,43	-3,8	0,98	0,76
110	0,04	0,41	-4,7	0,97	0,75
130	0,05	0,39	-5,7	0,97	0,75
160	0,06	0,37	-6,7	0,97	0,74
190	0,07	0,35	-7,7	0,97	0,73
210	0,08	0,33	-8,7	0,97	0,73
240	0,09	0,31	-9,7	0,97	0,72
270	0,10	0,29	-10,7	0,97	0,71
300	0,11	0,27	-11,7	0,97	0,70
320	0,12	0,26	-12,7	0,96	0,70
350	0,13	0,24	-13,7	0,96	0,69
380	0,14	0,22	-14,7	0,96	0,68
400	0,15	0,21	-15,7	0,96	0,67
430	0,16	0,19	-16,7	0,96	0,67
460	0,17	0,18	-17,6	0,96	0,66
480	0,18	0,16	-18,6	0,95	0,65
510	0,19	0,15	-19,6	0,95	0,64
540	0,20	0,14	-20,6	0,95	0,63

### Zone de production de pétoncles 3

Pour la ZPP 3, pour les trois scénarios de projection sur deux ans, la probabilité que la biomasse commerciale pour 2021 soit supérieure au PRS et dans la zone saine après avoir prélevé 200 tm (le TAC provisoire de 2021) se situait entre 0,77 et 0,86; la probabilité que la biomasse de 2021 soit supérieure au PRL se situait entre 0,94 et 0,97, et l'exploitation prévue variait de 9 à 11 % (figure 8, tableaux 7 à 9).

Les projections sur un an et sur deux ans de la biomasse pour la même année variaient considérablement entre les trois scénarios de projection sur deux ans pour la période évaluée, soit de 2012 à 2019. La différence relative dans la biomasse médiane des projections sur un et deux ans variait de -45 % à 35 % (-1 190 tm à 636 tm), de -35 % à 59 % (-875 tm à 1 010 tm) et de -41 % à 48 % (-1 110 tm à 976 tm), pour les scénarios de production excédentaire nulle, de production excédentaire médiane et de statu quo, respectivement.

L'incidence simulée des projections sur deux ans sur les avis sur les prises a été évaluée comme étant la différence relative dans les prises potentielles entre les projections sur un an et sur deux ans pour un taux d'exploitation fixe de 0,15. La différence relative dans les prises des

projections sur un an et deux ans variait de -39 % à 33 % (-177 tm à 94 tm), de -28 % à 56 % (-126 tm à 151 tm), et de -40 % à 43 % (-165 tm à 145 tm), pour les scénarios de production excédentaire nulle, de production excédentaire médiane et de statu quo, respectivement.

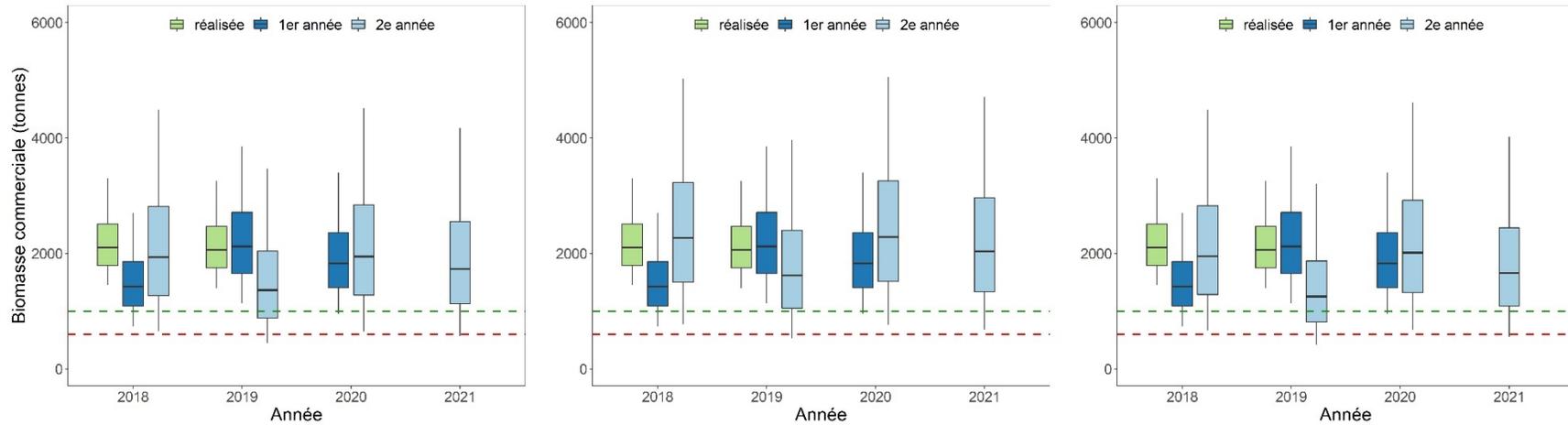


Figure 8. Évaluation du rendement des projections du modèle de 2018 à 2021 pour la ZPP 3 par rapport au point de référence supérieur du stock (PRS, ligne tiretée verte) et au point de référence limite (PRL, ligne tiretée rouge). Les diagrammes de quartiles verts résument la distribution a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  à l'aide de données jusqu'à l'année  $t$ , inclusivement (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2018, inclusivement). Les diagrammes de quartiles bleu foncé résument les distributions a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  en fonction de l'ajustement du modèle à l'année  $t-1$  (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2017, inclusivement). Les diagrammes de quartiles bleu clair résument les distributions a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  en fonction de l'ajustement du modèle à l'année  $t-2$  (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2016, inclusivement). Les diagrammes de quartiles montrent les limites médianes (ligne horizontale), les limites de crédibilité de 50 % (boîte) et les limites de crédibilité de 90 % (moustaches). Les projections pour 2020 supposent des débarquements de 108 tm, et le total autorisé des captures de 200 tm en 2021. Évaluations des prévisions présentées pour trois scénarios de projection sur deux ans; production excédentaire nulle (graphique de gauche), production excédentaire médiane (graphique du milieu) et hypothèse du statu quo (c.-à-d. les mêmes conditions que la projection sur un an de l'année  $t-1$ ; graphique de droite).

Tableau 7. Scénarios de prises pour la ZPP 3 afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant une production excédentaire nulle de 2020 à 2021.

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,48	-1,5	0,96	0,84
20	0,01	0,46	-2,5	0,96	0,83
40	0,02	0,44	-3,5	0,96	0,83
60	0,03	0,43	-4,5	0,96	0,83
70	0,04	0,41	-5,5	0,95	0,82
90	0,05	0,39	-6,5	0,95	0,82
110	0,06	0,38	-7,4	0,95	0,81
130	0,07	0,36	-8,4	0,95	0,81
150	0,08	0,34	-9,4	0,95	0,80
170	0,09	0,33	-10,4	0,95	0,80
180	0,10	0,31	-11,4	0,94	0,80
200	0,11	0,29	-12,4	0,94	0,79
220	0,12	0,28	-13,3	0,94	0,78
240	0,13	0,26	-14,3	0,94	0,78
260	0,14	0,25	-15,3	0,94	0,77
280	0,15	0,23	-16,3	0,94	0,77
290	0,16	0,22	-17,3	0,93	0,76
310	0,17	0,20	-18,3	0,93	0,76
330	0,18	0,19	-19,3	0,93	0,75
350	0,19	0,18	-20,2	0,92	0,74
370	0,20	0,16	-21,2	0,92	0,74

Tableau 8. Scénarios de prises pour la ZPP 3 afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant une production excédentaire médiane de 2020 à 2021.

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,72	15,5	0,98	0,90
20	0,01	0,70	14,3	0,97	0,89
40	0,02	0,69	13,2	0,97	0,89
60	0,03	0,67	12,0	0,97	0,89
90	0,04	0,66	10,9	0,97	0,88
110	0,05	0,64	9,7	0,97	0,88
130	0,06	0,63	8,6	0,97	0,88
150	0,07	0,61	7,4	0,97	0,87
170	0,08	0,60	6,3	0,97	0,87
190	0,09	0,58	5,1	0,97	0,86
220	0,10	0,56	4,0	0,97	0,86
240	0,11	0,55	2,8	0,96	0,86
260	0,12	0,53	1,6	0,96	0,85
280	0,13	0,51	0,5	0,96	0,85
300	0,14	0,49	-0,7	0,96	0,85
320	0,15	0,47	-1,8	0,96	0,84
350	0,16	0,45	-3,0	0,96	0,84
370	0,17	0,43	-4,1	0,96	0,83
390	0,18	0,41	-5,3	0,96	0,83
410	0,19	0,39	-6,4	0,95	0,82
430	0,20	0,37	-7,6	0,95	0,82

Tableau 9. Scénarios de prises pour la ZPP 3 afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant l'hypothèse du statu quo (mêmes recrutement, mortalité et croissance que pour la projection de 2020).

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,41	-5,4	0,96	0,82
20	0,01	0,39	-6,3	0,95	0,82
40	0,02	0,38	-7,3	0,95	0,82
50	0,03	0,36	-8,2	0,95	0,81
70	0,04	0,35	-9,2	0,95	0,81
90	0,05	0,33	-10,1	0,95	0,80
110	0,06	0,31	-11,1	0,95	0,80
120	0,07	0,30	-12,0	0,94	0,79
140	0,08	0,28	-13,0	0,94	0,79
160	0,09	0,27	-13,9	0,94	0,78
180	0,10	0,25	-14,9	0,94	0,78
190	0,11	0,24	-15,8	0,94	0,77
210	0,12	0,22	-16,7	0,94	0,77
230	0,13	0,21	-17,7	0,93	0,76
250	0,14	0,20	-18,6	0,93	0,76
260	0,15	0,18	-19,6	0,93	0,75
280	0,16	0,17	-20,5	0,93	0,74
300	0,17	0,16	-21,5	0,92	0,74
320	0,18	0,14	-22,4	0,92	0,73
330	0,19	0,13	-23,4	0,92	0,72
350	0,20	0,12	-24,3	0,92	0,72

#### Zone de production de pétoncles 4

Pour la ZPP 4, pour les trois scénarios de projection sur deux ans, la probabilité que la biomasse commerciale pour 2021 soit supérieure au PRS et dans la zone saine après avoir prélevé 175 tm (le TAC provisoire de 2021) se situait entre 0,61 et 0,70; la probabilité que la biomasse de 2021 soit supérieure au PRL se situait entre 0,78 et 0,84, et l'exploitation prévue variait de 14 à 16 % (figure 9, tableaux 10 à 12).

Les projections sur un an et sur deux ans de la biomasse pour la même année variaient considérablement entre les trois scénarios de projection sur deux ans pour la période évaluée, soit de 2012 à 2019. La différence relative dans la biomasse médiane des projections sur un an et deux ans variait de -44 % à 18 % (-759 tm à 201 tm), de -36 % à 35 % (-626 tm à 378 tm), et de -47 % à 12 % (-804 tm à 218 tm) pour les scénarios de production excédentaire nulle, de production excédentaire médiane et de statu quo, respectivement.

L'incidence simulée des projections sur deux ans sur les avis sur les prises a été évaluée comme étant la différence relative dans les prises potentielles entre les projections sur un an et sur deux ans pour un taux d'exploitation fixe de 0,15. La différence relative dans les prises des projections sur un an et sur deux ans variait de -42 % à 18 % (-118 tm à 32 tm), de -34 % à 34 % (-95 tm à 62 tm), et de -45 % à 15 % (-125 tm à 43 tm), pour les scénarios de production excédentaire nulle, de production excédentaire médiane et de statu quo, respectivement.

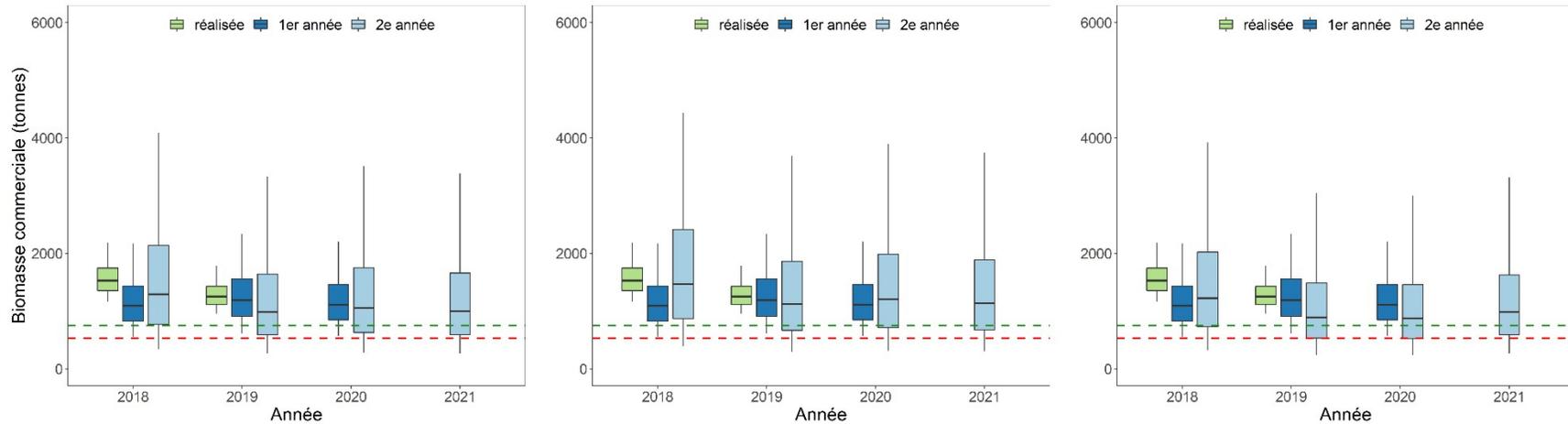


Figure 9. Évaluation du rendement des projections du modèle de 2018 à 2021 pour la ZPP 4 par rapport au point de référence supérieur du stock (PRS, ligne tiretée verte) et au point de référence limite (PRL, ligne tiretée rouge). Les diagrammes de quartiles verts résument la distribution a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  à l'aide de données jusqu'à l'année  $t$ , inclusivement (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2018, inclusivement). Les diagrammes de quartiles bleu foncé résument les distributions a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  en fonction de l'ajustement du modèle à l'année  $t-1$  (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2017, inclusivement). Les diagrammes de quartiles bleu clair résument les distributions a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  en fonction de l'ajustement du modèle à l'année  $t-2$  (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2016, inclusivement). Les diagrammes de quartiles montrent les limites médianes (ligne horizontale), les limites de crédibilité de 50 % (boîte) et les limites de crédibilité de 90 % (moustaches). Les projections pour 2020 supposent des débarquements de 113 tm, et le total autorisé des captures de 175 tm en 2021. Évaluations des prévisions présentées pour trois scénarios de projection sur deux ans; production excédentaire nulle (graphique de gauche), production excédentaire médiane (graphique du milieu) et hypothèse du statu quo (c.-à-d. les mêmes conditions que la projection sur un an de l'année  $t-1$ ; graphique de droite).

Tableau 10. Scénarios de prises pour la ZPP 4 afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant une production excédentaire nulle de 2020 à 2021.

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,49	-0,6	0,85	0,71
10	0,01	0,48	-1,6	0,84	0,70
20	0,02	0,47	-2,6	0,84	0,70
30	0,03	0,46	-3,6	0,84	0,69
40	0,04	0,45	-4,6	0,83	0,69
60	0,05	0,43	-5,6	0,83	0,68
70	0,06	0,42	-6,6	0,83	0,68
80	0,07	0,41	-7,6	0,82	0,67
90	0,08	0,40	-8,6	0,82	0,66
100	0,09	0,38	-9,5	0,81	0,66
110	0,10	0,37	-10,5	0,81	0,65
120	0,11	0,36	-11,5	0,81	0,65
130	0,12	0,35	-12,5	0,80	0,64
140	0,13	0,33	-13,5	0,80	0,64
160	0,14	0,32	-14,5	0,79	0,63
170	0,15	0,31	-15,5	0,79	0,63
180	0,16	0,30	-16,5	0,78	0,62
190	0,17	0,28	-17,5	0,78	0,61
200	0,18	0,27	-18,5	0,78	0,61
210	0,19	0,26	-19,5	0,77	0,60
220	0,20	0,25	-20,5	0,76	0,59

Tableau 11. Scénarios de prises pour la ZPP 4 afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant une production excédentaire médiane de 2020 à 2021.

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,64	12,9	0,88	0,77
10	0,01	0,63	11,7	0,88	0,76
30	0,02	0,62	10,6	0,88	0,76
40	0,03	0,60	9,5	0,88	0,75
50	0,04	0,59	8,4	0,87	0,75
60	0,05	0,58	7,2	0,87	0,74
80	0,06	0,57	6,1	0,87	0,74
90	0,07	0,56	5,0	0,86	0,74
100	0,08	0,54	3,8	0,86	0,73
110	0,09	0,53	2,7	0,86	0,72
130	0,10	0,52	1,6	0,85	0,72
140	0,11	0,51	0,5	0,85	0,72
150	0,12	0,49	-0,7	0,85	0,71
160	0,13	0,48	-1,8	0,84	0,70
180	0,14	0,47	-2,9	0,84	0,70
190	0,15	0,45	-4,1	0,84	0,69
200	0,16	0,44	-5,2	0,83	0,69
210	0,17	0,42	-6,3	0,83	0,68
230	0,18	0,41	-7,4	0,82	0,67
240	0,19	0,40	-8,6	0,82	0,67
250	0,20	0,38	-9,7	0,81	0,66

Tableau 12. Scénarios de prises pour la ZPP 4 afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020-2021 sur le plan de l'exploitation postérieure (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%), des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale et des probabilités qu'après les prélèvements, le stock soit au-dessus du PRS et au-dessus du point de référence limite (PRL). Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant l'hypothèse du statu quo (mêmes recrutement, mortalité et croissance que pour la projection de 2020).

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)	Pr > PRL	Pr > PRS
0	0,00	0,47	-2,2	0,84	0,70
10	0,01	0,46	-3,2	0,84	0,70
20	0,02	0,45	-4,2	0,84	0,69
30	0,03	0,44	-5,2	0,83	0,69
40	0,04	0,43	-6,1	0,83	0,68
50	0,05	0,41	-7,1	0,82	0,68
70	0,06	0,40	-8,1	0,82	0,67
80	0,07	0,39	-9,1	0,82	0,66
90	0,08	0,38	-10,1	0,81	0,66
100	0,09	0,36	-11,0	0,81	0,65
110	0,10	0,35	-12,0	0,81	0,65
120	0,11	0,34	-13,0	0,80	0,64
130	0,12	0,33	-14,0	0,80	0,64
140	0,13	0,32	-14,9	0,79	0,63
150	0,14	0,30	-15,9	0,79	0,62
160	0,15	0,29	-16,9	0,78	0,62
170	0,16	0,28	-17,9	0,78	0,61
190	0,17	0,27	-18,9	0,78	0,60
200	0,18	0,25	-19,8	0,77	0,60
210	0,19	0,24	-20,8	0,76	0,59
220	0,20	0,23	-21,8	0,76	0,58

### Zone de production de pétoncles 6

Pour la ZPP 6, les PR sont établis en fonction du taux de capture commerciale et non de la biomasse modélisée (MPO, 2021); par conséquent, une évaluation de l'état du stock par rapport au modèle de population est impossible. Toutefois, pour les trois scénarios de projection sur deux ans pour 2021, en supposant que le total autorisé des captures de 210 tm est capturé dans la zone modélisée, la plage d'exploitation devrait se situer entre 20 et 24 %, ce qui

correspond à une plage prévue de variation de la biomasse entre -28 % et -11 % (figure 10, tableaux 13 à 15).

Les projections sur un an et sur deux ans de la biomasse pour la même année variaient considérablement entre les trois scénarios de projection sur deux ans pour la période évaluée, soit de 2012 à 2019. La différence relative dans la biomasse médiane des projections sur un an et deux ans variait de -76 % à 20 % (-728 tm à 202 tm), de -71 % à 37 % (-603 tm à 374 tm), et de -55 % à 51 % (-486 tm à 459 tm), pour les scénarios de production excédentaire nulle, de production excédentaire médiane et de statu quo, respectivement.

L'incidence simulée des projections sur deux ans sur les avis sur les prises a été évaluée comme étant la différence relative dans les prises potentielles entre les projections sur un an et sur deux ans pour un taux d'exploitation fixe de 0,18. La différence relative dans les prises des projections sur un an et sur deux ans variait de -57 % à 16 % (-124 tm à 31 tm), de -49 % à 31 % (-96 tm à 62 tm), et de -36 % à 38 % (-79 tm à 75 tm), pour les scénarios de production excédentaire nulle, de production excédentaire médiane et de statu quo, respectivement.

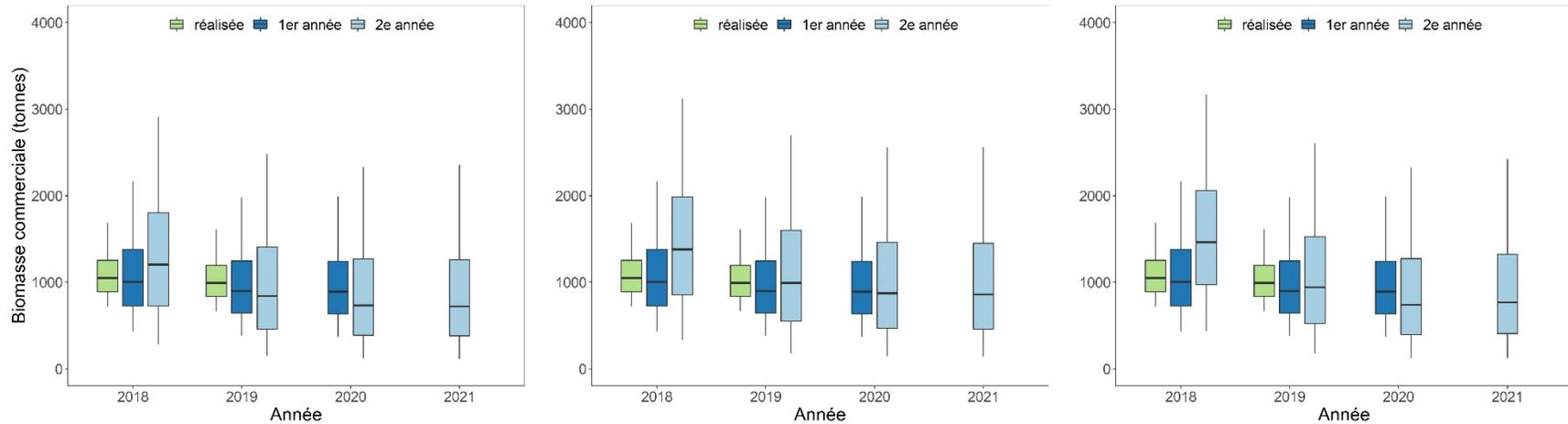


Figure 10. Évaluation du rendement des projections du modèle de 2018 à 2021 pour la ZPP 6. Les diagrammes de quartiles verts résument la distribution a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  à l'aide de données jusqu'à l'année  $t$ , inclusivement (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2018, inclusivement). Les diagrammes de quartiles bleu foncé résument les distributions a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  en fonction de l'ajustement du modèle à l'année  $t-1$  (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2017, inclusivement). Les diagrammes de quartiles bleu clair résument les distributions a posteriori de la biomasse commerciale au cours de l'année  $t$  en fonction de l'ajustement du modèle à l'année  $t-2$  (p. ex. prévisions de 2018 fondées sur des données jusqu'en 2016, inclusivement). Les diagrammes de quartiles montrent les limites médianes (ligne horizontale), les limites de crédibilité de 50 % (boîte) et les limites de crédibilité de 90 % (moustaches). Les projections pour 2020 supposent des débarquements de 164 tm à partir de la zone modélisée, et un total autorisé des captures de 210 tm dans la zone modélisée en 2021. Évaluations des prévisions présentées pour trois scénarios de projection sur deux ans; production excédentaire nulle (graphique de gauche), production excédentaire médiane (graphique du milieu) et hypothèse du statu quo (c.-à-d. les mêmes conditions que la projection sur un an de l'année  $t-1$ ; graphique de droite).

Tableau 13. Scénarios de prises pour la ZPP 6 afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020–2021 sur le plan de l'exploitation (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%) et des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale. Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant une production excédentaire nulle de 2020 à 2021.

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)
0	0,00	0,44	-5,0
10	0,01	0,43	-5,9
20	0,02	0,42	-6,9
30	0,03	0,40	-7,8
40	0,04	0,39	-8,8
40	0,05	0,38	-9,7
50	0,06	0,37	-10,7
60	0,07	0,36	-11,6
70	0,08	0,34	-12,6
80	0,09	0,33	-13,5
90	0,10	0,32	-14,5
100	0,11	0,30	-15,4
110	0,12	0,29	-16,4
110	0,13	0,28	-17,3
120	0,14	0,27	-18,3
130	0,15	0,25	-19,2
140	0,16	0,24	-20,2
150	0,17	0,23	-21,1
160	0,18	0,22	-22,1
170	0,19	0,21	-23,0
180	0,20	0,20	-24,0
180	0,21	0,18	-24,9
190	0,22	0,17	-25,9
200	0,23	0,16	-26,8
210	0,24	0,15	-27,8
220	0,25	0,14	-28,7
230	0,26	0,13	-29,7
240	0,27	0,12	-30,6
250	0,28	0,11	-31,6
250	0,29	0,10	-32,5
260	0,30	0,09	-33,5

Tableau 14. Scénarios de prises pour la ZPP 6 afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020–2021 sur le plan de l'exploitation (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%) et des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale. Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant une production excédentaire médiane de 2020 à 2021.

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)
0	0,00	0,62	11,3
10	0,01	0,61	10,2
20	0,02	0,60	9,1
30	0,03	0,59	7,9
40	0,04	0,58	6,8
50	0,05	0,57	5,7
60	0,06	0,55	4,6
70	0,07	0,54	3,5
80	0,08	0,53	2,4
90	0,09	0,52	1,3
100	0,10	0,50	0,2
110	0,11	0,49	-1,0
120	0,12	0,47	-2,1
130	0,13	0,46	-3,2
140	0,14	0,45	-4,3
160	0,15	0,43	-5,4
170	0,16	0,42	-6,5
180	0,17	0,40	-7,6
190	0,18	0,39	-8,7
200	0,19	0,37	-9,9
210	0,20	0,36	-11,0
220	0,21	0,34	-12,1
230	0,22	0,33	-13,2
240	0,23	0,31	-14,3
250	0,24	0,30	-15,4
260	0,25	0,28	-16,5
270	0,26	0,26	-17,7
280	0,27	0,25	-18,8
290	0,28	0,23	-19,9
300	0,29	0,22	-21,0
310	0,30	0,20	-22,1

Tableau 15. Scénarios de prises pour la ZPP 6 afin d'évaluer les niveaux de prises pour 2020–2021 sur le plan de l'exploitation (e), des changements prévus de la biomasse commerciale (%) et des probabilités (Pr) d'augmentation de la biomasse commerciale. Ces probabilités tiennent compte de l'incertitude dans les prévisions de la biomasse et sont présentées en supposant l'hypothèse du statu quo (mêmes recrutement, mortalité et croissance que pour la projection de 2020).

Prises (tm)	e	Augmentation (Pr)	Variation (%)
0	0,00	0,51	0,4
10	0,01	0,49	-0,6
20	0,02	0,48	-1,6
30	0,03	0,47	-2,6
40	0,04	0,46	-3,6
50	0,05	0,44	-4,6
60	0,06	0,43	-5,6
60	0,07	0,42	-6,6
70	0,08	0,40	-7,6
80	0,09	0,39	-8,6
90	0,10	0,38	-9,6
100	0,11	0,37	-10,6
110	0,12	0,35	-11,6
120	0,13	0,34	-12,6
130	0,14	0,33	-13,6
140	0,15	0,31	-14,6
150	0,16	0,30	-15,6
160	0,17	0,29	-16,6
170	0,18	0,27	-17,6
180	0,19	0,26	-18,7
190	0,20	0,25	-19,7
190	0,21	0,23	-20,7
200	0,22	0,22	-21,7
210	0,23	0,21	-22,7
220	0,24	0,19	-23,7
230	0,25	0,18	-24,7
240	0,26	0,17	-25,7
250	0,27	0,16	-26,7
260	0,28	0,15	-27,7
270	0,29	0,14	-28,7
280	0,30	0,13	-29,7

## ZPP 29 Ouest

Dans les zones où la biomasse est relativement faible (p. ex. catégories d'habitat dans les sous-secteurs de la ZPP 29 Ouest), l'intervalle de crédibilité de 90 % de la projection sur deux ans était souvent plus petit que l'intervalle de crédibilité de 90 % pour la projection sur un an. Cela s'est produit lorsque la biomasse médiane de la projection sur deux ans était inférieure à la projection sur un an et a commencé à se rapprocher de 0. Le terme d'erreur de processus utilisé pour les projections sur deux ans affiche une distribution log-normale. À mesure que les données se rapprochent de 0, la plage des données diminue en raison du fait que cette distribution a une limite inférieure à 0. Plutôt que d'être une preuve d'une plus grande certitude dans les estimations de ces projections sur deux ans, ces cas indiquent des années où la biomasse issue de la projection sur deux ans est de manière peu réaliste très basse. Cette situation a souvent été observée pour les projections sur deux ans pour les sous-secteurs de la ZPP 29 Ouest. Par conséquent, les projections sur deux ans pour la ZPP 29 Ouest ne sont pas jugées suffisamment fiables pour fournir des avis. C'est pourquoi il n'est pas recommandé d'utiliser ces projections pour guider l'établissement des niveaux de prélèvement de 2021 pour la ZPP 29 Ouest.

## Sources d'incertitude

Pour les projections de la biomasse sur un an, des hypothèses doivent être formulées concernant la croissance prévue de la biomasse et la mortalité naturelle. Ces estimations sont fondées sur les données relatives aux relevés actuelles et la mortalité est présumée être la moyenne des cinq années précédentes. Ces estimations ne correspondent pas nécessairement aux changements réels au cours des années suivantes. Les projections sur deux ans ont été évaluées pour trois scénarios : 1) production excédentaire nulle, 2) production excédentaire médiane et 3) statu quo – en supposant les mêmes hypothèses que la projection d'un an pour l'année  $t-1$ . On s'attend à ce que cette plage de scénarios couvre une plage probable de résultats potentiels; toutefois, aucun scénario de production excédentaire négative n'a été évalué, bien qu'une production excédentaire négative ait été observée dans ces stocks.

## CONCLUSIONS ET AVIS

Pour les ZPP de la BF, les taux médians de production excédentaire étaient de 0,22, 0,20, 0,19, 0,14 et 0,21, pour les ZPP 1A, 1B, 3, 4 et 6, respectivement. Les taux d'exploitation prévus correspondant à une variation nulle de la biomasse au cours de la série chronologique étaient de 0,16, 0,13, 0,20, 0,22 et 0,18, pour les zones de production de pétoncles 1A, 1B, 3, 4 et 6, respectivement. Pour la ZPP 29 Ouest, les taux médians de production excédentaire étaient de 0,07, 0,17, 0,02 et 0,15, pour les sous-zones A, B, C et D, respectivement. Les taux d'exploitation prévus correspondant à une variation nulle de la biomasse au cours de la série chronologique étaient de 0,05, 0,17, 0,17 et 0,21, pour les sous-secteurs A, B, C et D, respectivement.

Les stocks de pétoncles dans la baie de Fundy et la ZPP 29 Ouest démontrent une variabilité interannuelle importante de leur productivité, ce qui se reflète dans l'absence d'autocorrélation dans les paramètres primaires du modèle et dans la production excédentaire au-delà d'un décalage d'un an. Par rapport à l'utilisation de projections sur un an, l'utilisation de projections sur deux ans comme base pour les décisions de gestion à long terme entraînerait un risque important de perte de prises potentielles ou de surexploitation. Cependant, pour les stocks de la baie de Fundy et dans le contexte de la prise de décision tactique sur un an et en l'absence de données de relevé de 2020, ces projections sur deux ans fournissent un contexte pour la prise

de décision pour les niveaux de prélèvement de 2021. Pour la ZPP 29 Ouest, les projections sur deux ans ne sont pas suffisamment fiables compte tenu des défis associés à la projection de biomasses faibles. Par conséquent, il n'est pas recommandé d'utiliser ces projections pour guider l'établissement des niveaux de prélèvement de 2021 pour la ZPP 29 Ouest.

## LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisme d'appartenance
Lottie Bennett	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Maureen Butler	Full Bay Scallop Association
Rénald Belley	Secteur des sciences du MPO, région du Québec
Alan Reeves	Secteur de la gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
Sara Quigley	Secteur de la gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
Tricia Pearo Drew	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Terry Hatt	Ministère de l'Agriculture, de l'Aquaculture et des Pêches du Nouveau-Brunswick
Lei Harris	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Kent Smedbol	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Monique Niles	Secteur des sciences du MPO, région du Golfe
Alain d'Entremont	Full Bay Scallop Association
Heather Bowlby	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Adam Cook	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Brittany Wilson	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Anne-Sara Sean	Secteur des sciences du MPO, région du Québec
Jessica Sameoto	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Dave Keith	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Freya Keyser	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Roger Stark	Conseil de conservation de la Nation malécite
Evelyn London	Première Nation Oromocto
Hubert Nicholas	Première Nation de Membertou
Hilary Wainwright	Secteur de la gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
Jamie Raper	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Adam Mugridge	Ministère des Pêches et de l'Aquaculture, province de la Nouvelle-Écosse
Anne Sweeney	Tri-county Scallop Association
Melanie Sonnenberg	Grand Manan Fishermen's Association

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'examen par les pairs régional du 31 mars 2021 sur l'évaluation des projections du modèle biennal pour la pêche du pétoncle dans la baie de Fundy et la ZPP 29 Ouest. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

Nasmith, L., Sameoto, J.A., and Glass, A. 2016. [Scallop Production Areas in the Bay of Fundy: Stock Status for 2015 and Forecast for 2016](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/021. vi + 140.

Smith, S.J., and Sameoto, J.A. 2016. [Incorporating Habitat Suitability into Productivity Estimates for Sea Scallops in Scallop Fishing Area 29 West](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/107. v + 23p.

**CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :**

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

Courriel : [MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca](mailto:MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca)  
Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/)

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-72859-9 N° cat. Fs70-6/2024-043F-PDF

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du  
ministère des Pêches et des Océans, 2024



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2024. Évaluation des projections du modèle biennal sur deux ans pour la pêche du pétoncle dans la baie de Fundy et la ZPP 29 Ouest. Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2024/043.

*Also available in English:*

DFO. 2024. *Evaluation of Two-year Model Projections for Bay of Fundy and SFA 29W Scallop Fisheries. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2024/043.*