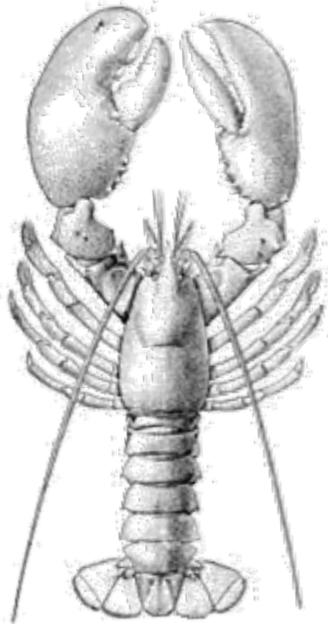




ÉVALUATION DU HOMARD D'AMÉRIQUE (*HOMARUS AMERICANUS*) DANS LA ZONE DE PÊCHE AU HOMARD 34



Homard d'Amérique (*Homarus americanus*)

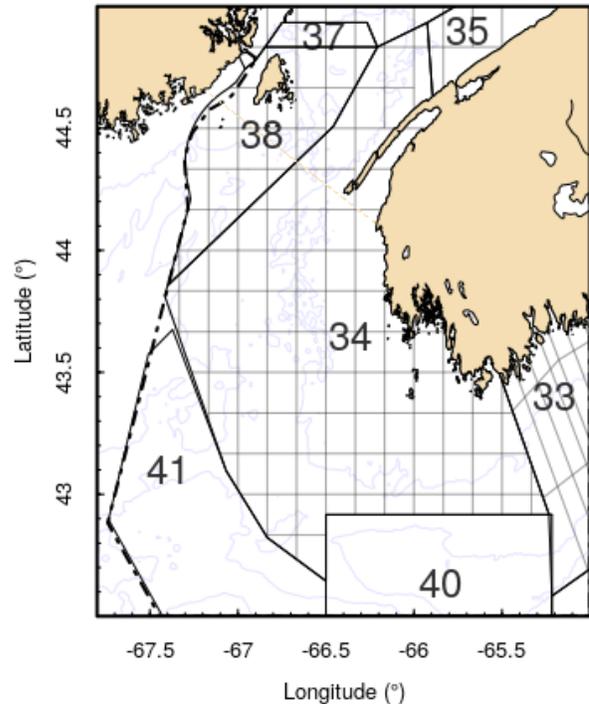


Figure 1. Carte de la zone de pêche au homard (ZPH) 34.

Contexte :

On retrouve le homard (*Homarus americanus*) dans les eaux côtières allant du sud du Labrador au Maryland, et cette espèce fait l'objet d'une pêche majeure dans les eaux canadiennes des Maritimes. La zone de pêche au homard (ZPH) 34 couvre 20 000 km² entre le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy.

La dernière mise à jour de l'état des ressources halieutiques du homard dans la ZPH 34 remonte à 2018. La Gestion des pêches a demandé des renseignements à jour sur l'état du stock de homard de la ZPH 34. Une réunion a eu lieu les 10 et 11 septembre 2019 dans le but de mettre à jour le cadre de la base scientifique pour la prestation de conseils liés à la gestion de ces stocks.

Le présent Avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs du 2 octobre 2019 sur l'Évaluation de l'état du stock de homard d'Amérique dans la zone de pêche 34. Tout autre document découlant de cette réunion sera publié, lorsqu'il sera disponible, dans le [Calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(POC\)](#).

SOMMAIRE

- La zone de pêche au homard (ZPH) 34 est régie par le niveau d'effort, certaines restrictions s'appliquant quant à la durée de la saison, au nombre de permis, au nombre de casiers par permis, à la taille minimale légale et à la conservation des femelles oeuvées.
- Le nombre de débarquements a augmenté de près de 600 % depuis 1980, atteignant un sommet en 2015–2016, soit 29 133 t. Les débarquements déclarés pour la saison 2018–2019 ont été de 19 232 t (données incomplètes en raison des journaux de bord en attente).
- Nous utilisons des indicateurs primaires pour déterminer l'état du stock par rapport aux points de référence. L'indicateur primaire de l'état du stock, qui décrit les tendances de série temporelle par rapport aux points de référence, est la biomasse commerciale provenant de quatre relevés indépendants des pêches. L'indice d'exploitation (mortalité relative par pêche) est dérivé de la biomasse commerciale du relevé et des débarquements.
- Les indicateurs primaires montrent une biomasse commerciale exceptionnellement élevée depuis 2010. Les indicateurs qui comportent une série temporelle plus longue (relevés du printemps et de l'automne du North East Fisheries Science Center [NEFSC]) font ressortir une biomasse commerciale plus élevée à compter de l'an 2000. Le relevé au chalut pour le homard côtier indique une baisse peu marquée tant de la biomasse commerciale que de l'abondance de recrues au cours des trois dernières années.
- Les indicateurs secondaires représentent les tendances de série temporelle qui font l'objet d'un suivi individuel sans points de référence définis. Les indicateurs secondaires de la ZPH 34 sont les estimations modélisées de captures par unité d'effort (CPUE), les débarquements et l'effort total, ainsi que les séries temporelles de l'abondance de recrues provenant de diverses sources (relevé du pétoncle du MPO; relevé de recherche au chalut estival de la région des Maritimes du MPO; relevés du NEFSC du printemps et de l'automne; et projet de casier de recrutement).
- La tendance en matière de CPUE indique une augmentation constante de la biomasse du stock depuis 2000. La médiane mobile de trois ans des CPUE modélisées pour le premier jour de la saison 2018–2019 était de 3,11 kg/casier levé.
- La plupart des indices de recrutement révèlent une augmentation de l'abondance de recrues depuis 2010. L'un d'eux, c'est-à-dire le relevé au chalut du homard côtier, montrant une diminution de l'abondance ces trois dernières années.
- Les estimations actuelles pour la biomasse commerciale des relevés sont supérieures aux indicateurs de référence supérieurs (IRS) respectifs des quatre relevés (2 sur 4 étant requis); par conséquent, le stock est considéré comme étant dans la zone saine.
- La mortalité relative par pêche est inférieure à l'indice de prélèvement dans les quatre indices de relevé; il n'y a donc pas surpêche.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

Le homard d'Amérique (*Homarus americanus*) est une espèce de crustacé qui fait l'objet d'une pêche commerciale depuis le début des années 1800. Ce décapode a un cycle de vie complexe caractérisé par plusieurs phases, de l'œuf, à la larve, au stade juvénile, puis à l'adulte, et doit se défaire par mue de son exosquelette afin d'augmenter sa taille. Habituellement, les femelles

adultes s'accouplent après la mue vers la fin de l'été et pondent leurs œufs l'été suivant. Ceux-ci sont fixés à la face inférieure de la queue pour former une ponte et demeurent ainsi portés pendant 10 à 12 mois. L'éclosion a lieu de juin à août. À l'éclosion, l'animal passe à un stade prélarvaire ou prézoé, puis devient une larve ciliée par mues successives. Les larves passent de 30 à 60 jours à se nourrir et à muer dans la partie supérieure de la colonne d'eau, puis les postlarves se déposent au fond de celle-ci pour y trouver un abri. Au cours de leurs premières années de vie, les homards juvéniles demeurent dans leur abri, ou à proximité, afin d'éviter les prédateurs, passant de plus en plus de temps à l'extérieur de celui-ci à mesure qu'ils grossissent (Lavalli et Lawton 1996). Les homards de la Nouvelle-Écosse peuvent prendre jusqu'à 8 à 10 ans pour que leur longueur de carapace (LC) atteigne la taille commerciale minimale de 82,5 mm. La fréquence de la mue commence à décroître, passant d'une par année, à environ 0,45 kg, à une tous les 2 ou 3 ans, pour les individus de plus de 1,4 kg (Aiken et Waddy 1980).

L'espèce atteint la maturité à différentes tailles suivant les conditions locales (Aiken et Waddy 1980; Campbell et Robinson 1983; Comeau et Savoie 2002) et les éléments climatologiques, comme la température, laquelle influe sur la taille à maturité. En général, la taille est plus petite à maturité dans les régions caractérisées par des températures estivales plus élevées que dans les régions où le temps est plus frais, comme dans la baie de Fundy (Le Bris *et al.* 2017). Les estimations de la taille (LC) à 50 % de la maturité sexuelle dans les zones extracôtières varient régionalement d'une LC de 82 mm sur la pente continentale de la Nouvelle-Angleterre à 92 mm sur le banc de Georges et le golfe du Maine (Little et Watson 2005), et à environ 93 mm sur le nord-est du banc de Georges et le banc de Browns (Cook *et al.* 2017). Dans les ZPH 34 à 38, la taille à 50 % de la maturité sexuelle a été estimée dans le cadre de nombreuses études (p. ex., Gaudette *et al.* 2014), le consensus étant qu'elle est supérieure à celle dans d'autres régions de la baie de Fundy.

Dans les ZPH 34 à 38, la taille réglementaire minimale (TRM) est inférieure à la taille à 50 % de la maturité sexuelle, ce qui indique qu'une faible proportion seulement des femelles ont pu se reproduire avant qu'elles ne parviennent au stade exploitable (Gaudette *et al.* 2014). Entre la maturité initiale et une taille d'environ 120 mm, les homards femelles produisent des œufs tous les deux ans, muant durant cet intervalle. D'après des études en laboratoire utilisant les températures ambiantes de l'eau côtière de la baie de Fundy, les femelles peuvent frayer deux fois consécutivement sans mue intermédiaire à une LC d'au moins 120 mm (Waddy et Aiken 1986; Waddy et Aiken 1990). Cette taille peut varier dans la nature (Comeau et Savoie 2002). Les fraies consécutives peuvent prendre deux formes différentes : 1) lors d'années consécutives (fraie lors de deux étés consécutifs, une mue se produisant la première et la quatrième années); et aux deux ans (fraie un été sur deux). Dans l'un et l'autre cas, il arrive souvent que les femelles fécondent deux pontes successives avec le sperme d'une seule insémination. L'accouplement entre les mues a également été observé en conditions de laboratoire (Waddy et Aiken 1990). Cette stratégie de reproduction consécutive permet aux homards de plus grande taille de frayer plus fréquemment à long terme que les homards plus petits. Ceci combiné avec la corrélation exponentielle entre taille et nombre d'œufs pondus (Campbell et Robinson 1983; Estrella et Cadrin 1995) signifie que les très gros homards possèdent une fécondité relative beaucoup plus élevée et sont donc un élément important de la conservation. Dans le golfe du Maine, le plan de gestion et les évaluations antérieures du stock ont cherché à maintenir le fort potentiel de reproduction dans cette zone en y préservant la structure de taille dominée par les individus arrivés à maturité (Pezzack et Duggan 1987; Pezzack et Duggan 1995).

Pêche

La pêche commerciale côtière au homard d'Amérique est pratiquée depuis plus de 150 ans dans la ZPH 34. Cette zone couvre 20 000 km² du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse jusqu'au nord de la baie de Fundy (figure 1). Les activités de pêche se déroulent dans l'ensemble de la ZPH avec composantes tant côtières qu'extracôtières.

La ZPH 34 représente 20 % des débarquements au Canada et 10 % des captures de homards de toute l'Amérique du Nord pour chacune des quelques dernières années, soit environ 20 000 à 25 000 t de homards débarqués. Cette pêche est régie par le niveau d'effort, certaines restrictions s'appliquant quant à la durée de la saison, au nombre de permis, au nombre de casiers par permis, à la TRM et à la conservation des femelles oeuvées. Les débarquements dans la ZPH 34 pour les cinq dernières saisons de pêche sont présentés au tableau 1.

Tableau 1. Débarquements et nombre de permis (à partir du 31 décembre) pour les récentes saisons de pêche dans la ZPH 34.

Saison	Débarquements (t)	Nombre de permis
2014–2015	24 148	979
2015–2016	29 133	979
2016–2017	22 684	979
2017–2018	23 955	979
2018–2019 ¹	19 232	979

¹Les journaux de bord n'avaient pas tous été soumis pour la saison de pêche 2018–2019 au moment de produire le présent rapport. Environ 7,7 % des journaux de bord étaient en instance de soumission au 23 septembre 2019.

ÉVALUATION

Indicateurs de l'état du stock

La présente évaluation du stock applique les méthodes et les indicateurs primaires, secondaires et contextuels qui ont été présentés à l'occasion de l'évaluation du cadre de 2019 (Cook *et al.* 2020). Ces indicateurs donnent un aperçu de l'état du stock de homard et de l'écosystème dans la ZPH 34.

Les indicateurs primaires sont utilisés pour définir l'état du stock par rapport à des points de référence définis dans Cook *et al.* (2020). Les indicateurs secondaires sont ceux qui permettent de dégager les tendances de série temporelle, mais ne sont pas assortis de points de référence. Les indicateurs contextuels peuvent décrire d'autres caractéristiques des populations et des écosystèmes ayant été examinées dans le cadre de cette évaluation, mais ils ne sont pas présentés dans les mises à jour annuelles.

Les données disponibles pour établir des indicateurs pour la ZPH 34 proviennent de sources dépendantes et indépendantes des pêches. Les données dépendantes des pêches comprennent les journaux de bord commerciaux, lesquels fournissent des renseignements sur la date, l'emplacement (quadrilatère), l'effort de pêche et les prises estimées. La Fishermen and Scientist Research Society (FSRS) a été mandatée par contrat pour mener un projet de casier de recrutement, auquel participent bénévolement des pêcheurs qui consignent les captures de

homards dans des casiers normalisés. Ces casiers sont conçus pour retenir des homards de taille réglementaire et de taille inférieure à la TRM. Les sources de données indépendantes des pêches comprennent le relevé de recherche au chalut estival de la région des Maritimes du MPO (désigné ici relevé de recherche du MPO), les relevés au chalut de fond du Northeast Fisheries Science Center (NEFSC), réalisés au printemps de mars à mai, puis à l'automne de septembre à novembre, le relevé au chalut du homard côtier et le relevé du pétoncle du MPO dans la zone de pêche du pétoncle (ZPP) 29, qui couvre une partie de la ZPH 34. Bien que ces relevés aient été initialement élaborés aux fins de la surveillance de l'abondance de différentes espèces (poisson de fond et pétoncle), on a toutefois consigné et mesuré les homards capturés, et ils servent d'indicateurs indépendants des pêches de l'abondance de l'espèce dans les régions visées.

Indicateurs primaires

Dans la ZPH 34, l'indicateur primaire de l'état du stock, qui décrit les tendances de série temporelle par rapport aux points de référence, est la biomasse commerciale provenant de quatre relevés indépendants des pêches. Il existe également un indice d'exploitation (valeur relative F) dérivé de la biomasse commerciale des relevés et des débarquements.

Comme de nombreux relevés différents sont disponibles, on a retenu les méthodes employées dans Cook *et al.* (2017) pour définir les indicateurs de référence ainsi que les points de référence (tableau 2). L'état du stock sera un résultat combiné dans l'ensemble des indices d'après les relevés, par rapport à l'indicateur de référence limite (IRL) et aux indicateurs de référence supérieurs (IRS) respectifs. Pour chaque indice, on a défini l'IRS en utilisant la biomasse commerciale médiane pendant la période de productivité élevée comme une approximation de la capacité de charge K et en rendant la valeur de biomasse égale à 40 % de K . L'IRL a été défini comme étant la médiane des cinq valeurs de biomasse non nulles les plus faibles à partir desquelles le stock s'est reconstitué. L'indice de prélèvement est défini comme le taux d'exploitation médian pendant la période de productivité faible. La transition d'un état de stock sain à un état dit prudent (c.-à-d., inférieur au point de référence supérieur [PRS]) exigerait que trois biomasses dérivées du relevé sur quatre tombent sous les IRS respectifs. De même, pour entrer dans l'état critique (c.-à-d. sous le point de référence limite [PRL]), il faudrait que deux biomasses dérivées du relevé sur quatre tombent sous les IRL respectifs. On estimera qu'il y aura surpêche lorsque trois des indices de prélèvement ou plus seront dépassés pour leurs zones d'état de stock respectives.

Tableau 2. Description du point de référence supérieur (PRS) et du point de référence limite (PRL) pour la ZPH 34.

État	Points de référence	
Sain	PRS	Deux biomasses dérivées du relevé ou plus sont supérieures à leurs IRS respectifs.
Prudent	-	Trois biomasses dérivées du relevé ou plus sont inférieures à leurs IRS respectifs et supérieures à leurs IRL respectifs; ou
		Deux biomasses dérivées du relevé sont supérieures à leurs IRS respectifs, et deux biomasses dérivées du relevé sont inférieures à leurs IRL respectifs; ou
		Une biomasse dérivée du relevé est supérieure à son IRS respectif, une biomasse dérivée du relevé est inférieure à son IRL respectif, et deux biomasses dérivées du relevé sont situées entre leurs IRS et IRL respectifs.
Critique	PRL	Deux des biomasses dérivées du relevé ou plus sont inférieures à leurs IRL respectifs.

Biomasse commerciale du relevé

La biomasse commerciale a été définie comme étant l'ensemble des individus disponibles pour la composante pêchable, c.-à-d. d'une LC $\geq 82,5$ mm, à l'exclusion des femelles oeuvées. La biomasse commerciale dérivée des relevés du printemps et de l'été représente les individus restants, après les activités de pêche commerciale. La biomasse commerciale dérivée du relevé d'automne a été considérée comme étant post-mue (c.-à-d. fraîchement postérieure à une mue qui fait passer la biomasse dans cette classe de taille) et serait pêchable à la saison à venir. Dans la ZPH 34, la taille 50 % de la maturité sexuelle est supérieure à la TRM pour la pêche (Gaudette *et al.* 2014), ce qui indique que des proportions importantes du stock global n'ont pas atteint la maturité ou n'ont pas frayé avant de devenir pêchables. Les indices d'après relevés des homards de taille commerciale au printemps et à l'été représentent les individus dont la mue les ferait passer dans la classe de taille mature et qui deviendraient du coup partie du stock de géniteurs. Il est essentiel de veiller à ce que la biomasse des géniteurs demeure suffisante pour assurer la persistance de la population. La biomasse commerciale concerne à la fois la biomasse pêchable et les individus de taille commerciale qui demeurent dans les relevés du printemps et de l'été et entreront probablement dans la composante de frai au cours de la mue estivale.

L'avantage des indices tirés des données de relevés au chalut est qu'ils ne sont pas tributaires des comportements individuels ou d'autres facteurs externes liés aux conditions pour attirer et capturer les homards; toutefois, les engins mobiles à contact avec le fond n'échantillonnent pas tous les habitats où l'on trouve le homard, comme en témoignent certaines années où les relevés ont indiqué des captures nulles de homard (années 1970), malgré le fait que l'espèce fut l'objet de débarquements importants dans la pêche commerciale.

À l'intérieur de la ZPH 34, des relevés au chalut multiples sont menés par plusieurs agences utilisant divers types d'engins, permettant d'examiner les tendances à l'échelle des différentes

séries temporelles. Les analyses des facteurs dynamiques ont révélé que plusieurs de ces relevés affichaient des tendances similaires en matière d'abondance, de biomasse et de changements de répartition; cette similarité permet de se fier à ce type de données comme base pour l'évaluation du stock (Cook *et al.* 2020).

Les tendances de série temporelle en matière d'abondance ou de biomasse de plusieurs catégories de taille de homard ont été examinées dans les relevés multiples. Dans chacun de ces relevés, deux tendances temporelles sont souvent ressorties, chacune affichant une augmentation spectaculaire au cours des dernières années. Cette augmentation a également été constatée dans les données sur les taux de capture commerciale, ainsi que dans le total des débarquements. Étant donné l'effort de pêche relativement constant, il est depuis longtemps présumé que les débarquements sont proportionnels à l'abondance totale de l'espèce. Des preuves à l'appui issues des indicateurs de répartition et de microrépartition donnent à penser que les homards de la ZPH 34 se répartissent plus uniformément dans un éventail d'habitats beaucoup plus large que ce qui avait été indiqué antérieurement.

Selon le relevé au chalut du homard côtier, la biomasse commerciale dans la ZPH 34 a été exceptionnellement élevée entre 2010 et 2017. Celle des deux dernières années a connu une baisse, mais elle demeure élevée en regard de la série temporelle complète (figure 2). Le relevé de recherche du MPO affiche une tendance similaire, mais celle-ci s'est avérée plus variable ces dernières années (figure 3).

L'indice de la biomasse commerciale du relevé du printemps du NEFSC était relativement stable jusqu'en 2000, puis a connu une hausse rapide et est demeuré plutôt élevé (figure 4). Quant à l'indice de la biomasse commerciale du relevé d'automne du NEFSC, il était semblable à celui de son relevé du printemps, mais avec plus de variabilité au cours de la période récente (figure 5).

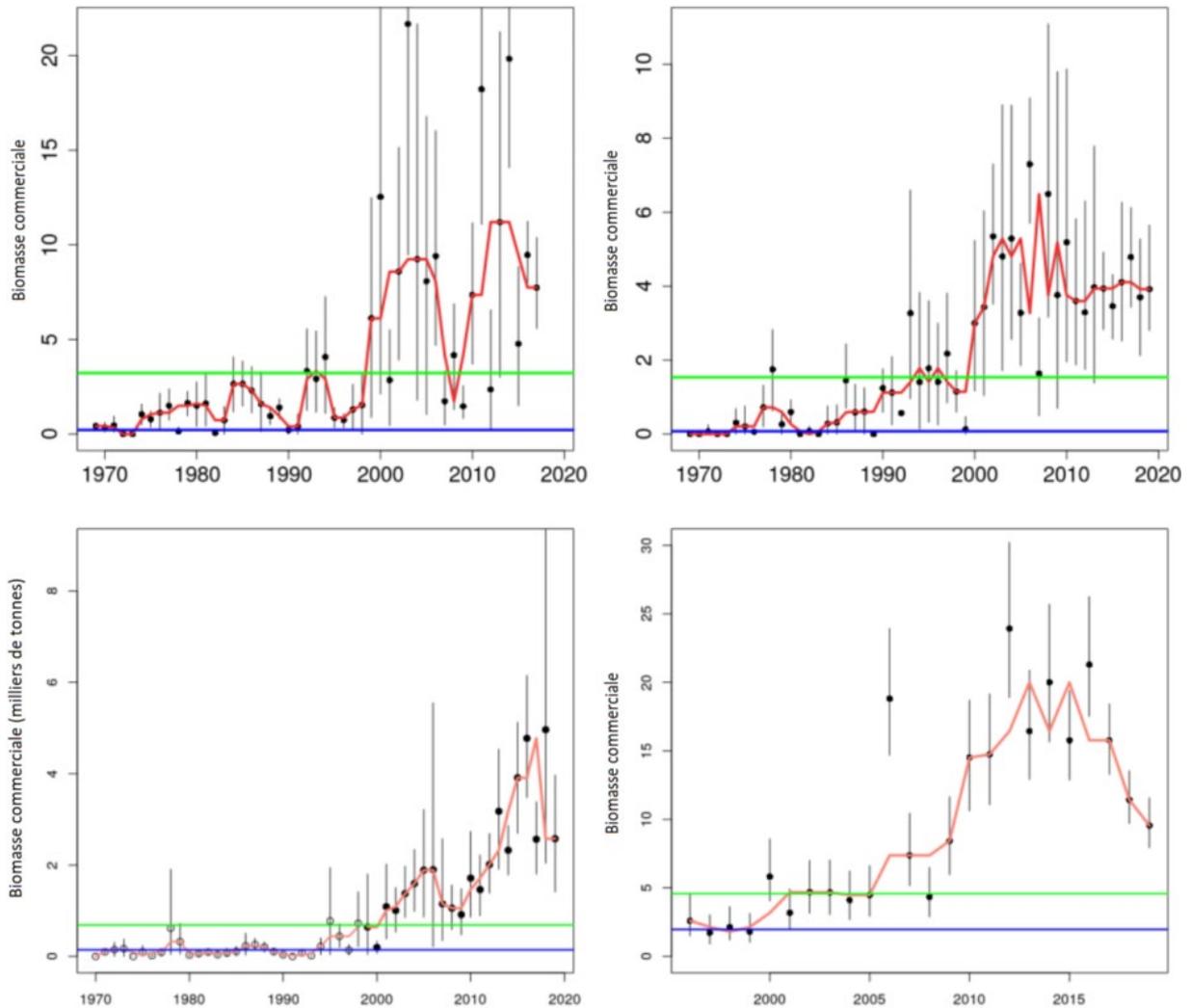


Figure 2. Estimations de la biomasse commerciale à partir du relevé du printemps du NEFSC (en haut à gauche), du relevé d'automne du NEFSC (en haut à droite), du relevé de recherche du MPO (en bas à gauche) et du relevé au chalut du homard côtier (en bas à droite) dans la ZPH 34. La ligne rouge indique la médiane mobile de trois ans. Dans chaque figure, la ligne verte représente l'indicateur de référence supérieur (IRS) et la ligne bleue, l'indicateur de référence limite (IRL).

Mortalité relative par pêche

La mortalité relative par pêche ($relF$) utilise les estimations de la biomasse commerciale dérivée du relevé et les débarquements pour indiquer les changements dans les prélèvements (C_t) par rapport aux indices d'après relevés j (I_{jt}).

$$relF_{jt} = \frac{C_t}{I_{jt}}$$

Comme le relevé de recherche du MPO, le relevé au chalut du homard côtier et le relevé du printemps du NEFSC ont lieu lorsque les activités de pêche ont pris fin, l'estimation de la valeur $relF$ a été ajustée en tenant compte des débarquements comme suit :

$$relF_{jt} = \frac{C_t}{I_{jt} + C_t}$$

En supposant que les capacités d'échantillonnage étaient constantes et que l'indice de la biomasse commerciale était proportionnel à la biomasse commerciale réelle, re/F représentait un indice F . En utilisant la série temporelle de re/F , on peut examiner le niveau de pression due à la pêche que le stock a subi (figure 3).

On a noté des augmentations substantielles de la biomasse commerciale du homard tout au long de la série temporelle. Les indices d'après relevés de la biomasse commerciale ont augmenté à un rythme plus rapide que les débarquements, ce qui indique une diminution de l'exploitation au cours des dernières années.

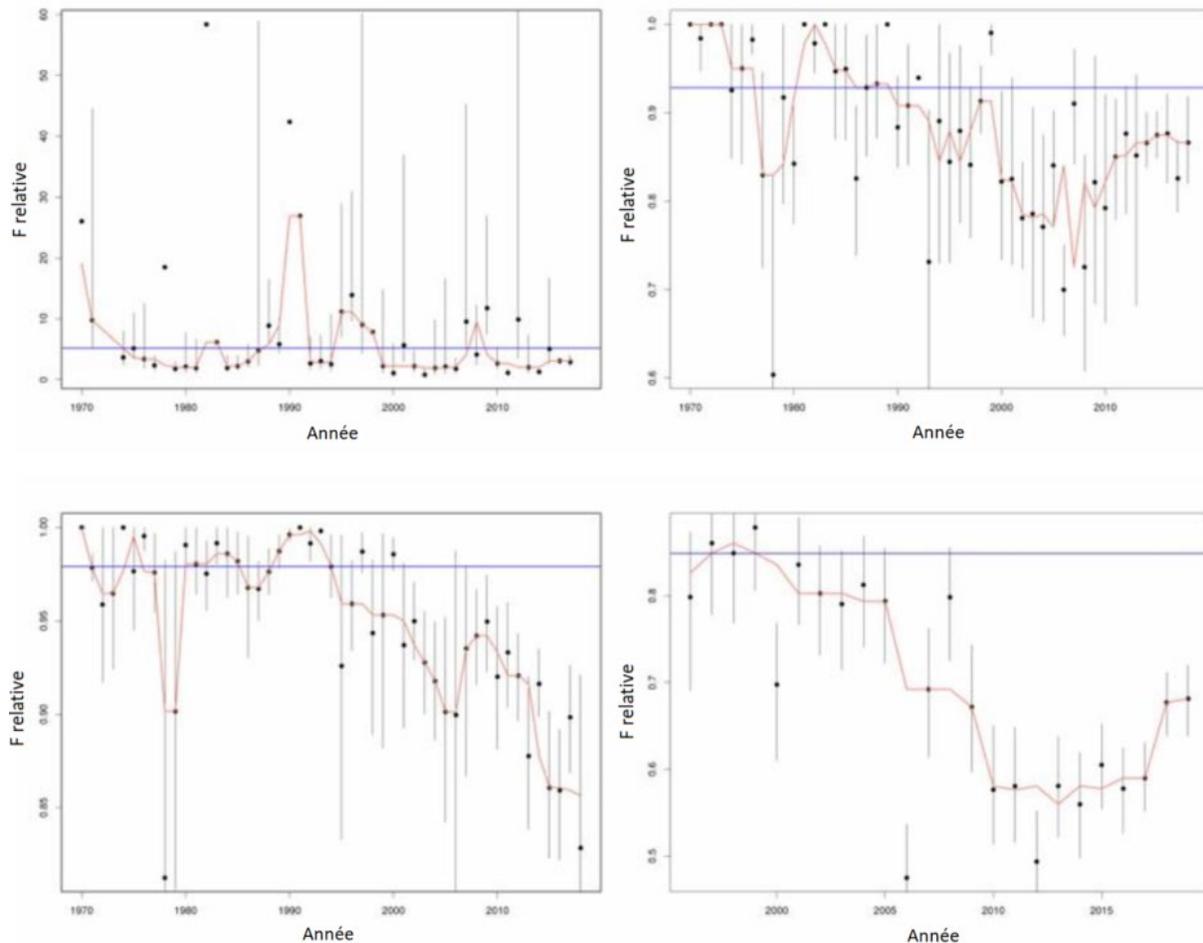


Figure 3. Mortalité relative par pêche (F) d'après les estimations de la biomasse commerciale du relevé au chalut et les débarquements. Dans le sens horaire à partir d'en haut à gauche, les figures représentent le relevé du NEFSC de l'automne, celui du printemps, le relevé au chalut du homard côtier et le relevé de recherche du MPO, respectivement. La ligne bleue représente l'indice de prélèvement de référence pour chaque relevé respectif.

Indicateurs secondaires

Les indicateurs secondaires représentent les tendances de série temporelle qui font l'objet d'un suivi individuel sans points de référence définis. Les indicateurs secondaires de la ZPH 34 sont les estimations modélisées des captures par unité d'effort (CPUE), les débarquements et l'effort total, la série temporelle de l'abondance du recrutement à partir de diverses sources, y compris les relevés sur le pétoncle et de recherche (MPO; NEFSC, printemps et automne) et les relevés au casier de recrutement (normalisé).

Capture par unité d'effort (CPUE)

Les taux de capture sont un indicateur privilégié par rapport aux données sur les débarquements, car ils sont normalisés pour tenir compte du niveau de l'effort de pêche. Ceci est tout particulièrement important dans le cas des pêches régies par le niveau d'effort. Toutefois, les taux de capture varient pendant la saison de pêche en raison des changements dans la biomasse et la capturabilité; ces facteurs peuvent être pris en compte dans les modèles de taux de capture. La biomasse, processus sous-jacent à cet indicateur, change au fil du temps, à mesure que les homards sont recrutés au sein de la population exploitable (généralement entre les saisons de mue) et en cours de saison, lorsqu'ils sont prélevés par la pêche. La capturabilité peut varier en fonction du comportement dû aux changements de température au cours de la saison. La température varie également d'une année à l'autre, et il est important d'en tenir compte, afin de s'assurer que l'indice annuel du taux de capture reflète bien les changements dans la biomasse et non la capturabilité. Les taux de capture commerciale ont été modélisés au moyen de modèles linéaires généralisés. Le poids déclaré dans chaque registre a subi une transformation logarithmique et a été compensé par le nombre de casiers levés (CL), avec les facteurs de jour de saison, de température au fond prévue et d'année. L'indice annuel était la CPUE prévue le premier jour de la saison, à la température moyenne qui est ordinairement enregistrée ce jour précis.

L'indice de la CPUE révèle un accroissement de l'abondance ces dernières années; toutefois, il est un peu moins prononcé que les valeurs non corrigées étant donné que la température a été plus élevée ces dernières années. La tendance de la CPUE indique une augmentation constante de la biomasse du stock depuis 2000 (figure 4). La médiane mobile sur trois ans de la CPUE modélisée pour le premier jour de la saison 2018–2019 était de 3,11 kg/CL.

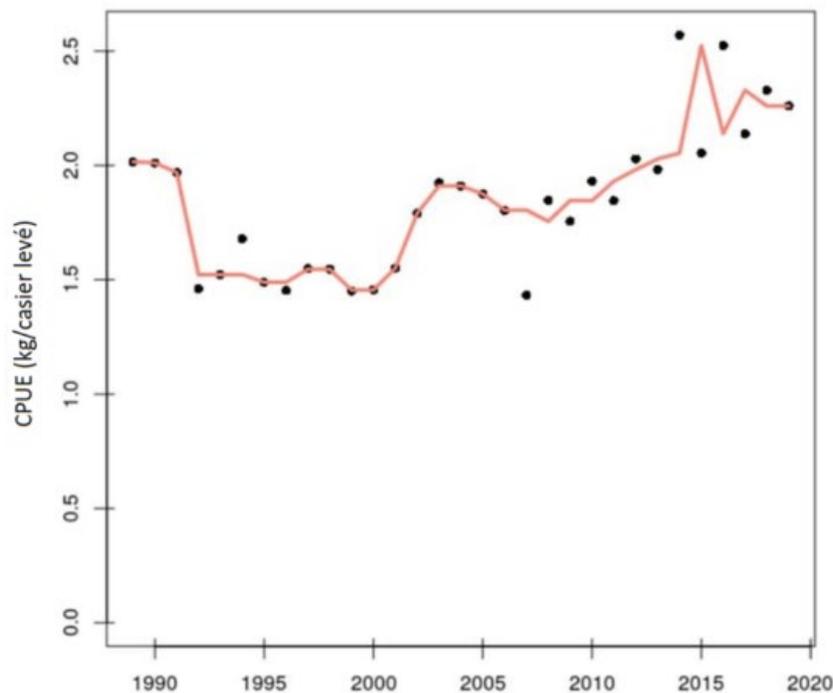


Figure 4. Série temporelle des taux de capture commerciale pour la ZPH 34 et médiane mobile sur trois ans (ligne rouge).

Débarquements et effort de pêche

Les niveaux des débarquements commerciaux sont tributaires de l'abondance de la population, car les contrôles de la pêche sont fondés sur les intrants (contrôles de l'effort) plutôt que sur les extrants (total autorisé des captures). De nombreux facteurs peuvent influencer sur cette relation, notamment les changements dans les niveaux de l'effort de pêche, la capturabilité (y compris les effets de l'environnement et l'efficacité des engins), la répartition par taille du homard et le chevauchement spatial entre répartition du homard et effort de pêche.

L'effort de pêche est un indicateur du rendement des pêches, car les changements dans les débarquements peuvent être attribuables à des changements dans la biomasse de taille commerciale ou dans l'effort de pêche, ou dans les deux. L'effort dans la ZPH 34 affiche une tendance à la hausse depuis les 25 dernières années, mais à un rythme plus lent que l'augmentation du nombre de débarquements (figure 5). L'effort, qui est consigné selon le nombre de CL, est contrôlé par la durée de la saison de pêche, le nombre maximal de casiers et le nombre limité des permis délivrés. Par conséquent, un effort maximal peut être déployé, mais il n'est toutefois jamais atteint, car des facteurs comme les conditions météorologiques, les taux de capture variables selon les saisons et les partenariats de pêche limitent le nombre total de CL. À l'heure actuelle, l'effort de pêche total est calculé à partir des journaux de bord obligatoires. Avant l'adoption généralisée des journaux de bord obligatoires, l'effort total était calculé à partir des CPUE et des captures totales.

Les débarquements fournissent la série temporelle la plus longue de données disponibles pour le homard dans la région. L'effort nominal (nombre de permis x nombre maximal de casiers x jours passés à pêcher) a été essentiellement constant pendant la majeure partie des 40 dernières années. La médiane des débarquements historiques dans la ZPH 34 entre 1897 et 1980 était de 3 266 t, dans une fourchette de 857 à 7 563 t (Cook *et al.* 2020). Il y a eu depuis 1980 une augmentation de près de 600 % du nombre de débarquements; la médiane affichée pour les 10 dernières années est de 23 043 t dans une fourchette de 17 262 à 29 133 t (sommet atteint en 2015–2016). Les débarquements déclarés pour la saison 2018–19 totalisent 19 232 t. Ces données ne représentent pas un bilan complet en raison des journaux de bord non encore soumis (tableau 1).

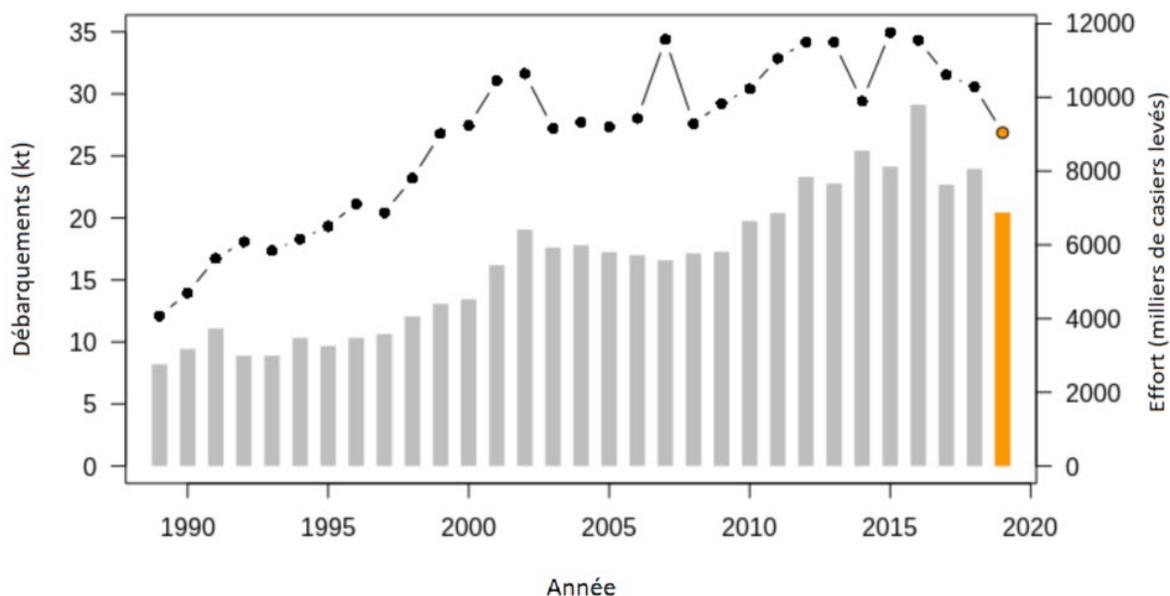


Figure 5. Séries temporelles des débarquements (barres) et de l'effort (ligne continue avec points) dans la ZPH 34. Les données pour la saison de pêche 2018–19 sont incomplètes (orange).

Abondance des recrues d'après relevés

Les recrues ont été définies comme étant des individus de 70 à 82 mm, en supposant que ces derniers mueront dans la composante pêchable du stock. L'abondance des recrues d'après les relevés du printemps et de l'été a été prise en compte au stade pré-mue, en conséquence de quoi elles deviendraient exploitables par les pêches à l'automne de la même année. Les recrues des relevés d'automne ont été considérées comme étant post-mue (c.-à-d. qu'elles venaient tout juste de muer dans cette classe de taille), et elles deviendraient exploitables l'année suivante. Les relevés de l'automne ont été décalés d'un an aux fins de la comparabilité des tendances. Comme >80 % des débarquements dans la pêche côtière au homard se composent d'individus nouvellement recrutés et que les taux d'exploitation sont très élevés (Cook *et al.* 2020), cet indicateur constitue une composante importante du stock de homard et de la pêche.

L'indicateur d'abondance des recrues d'après relevés est présenté comme un ensemble de six séries temporelles différentes tirées des sources de données disponibles suivantes : relevé au chalut du homard côtier; relevé de recherche du MPO; relevé du printemps du NEFSC; relevé d'automne du NEFSC; relevé du pétoncle du MPO; projet de casier de recrutement normalisé (figure 6). À l'heure actuelle, seul le relevé au chalut du homard côtier couvre adéquatement la zone totale, mais collectivement, les six indices fournissent des renseignements précieux sur l'abondance des recrues. La plupart des indices de recrutement révèlent une abondance croissante depuis 2010. Le relevé au chalut du homard côtier indique une diminution de l'abondance des recrues au cours des trois dernières années.

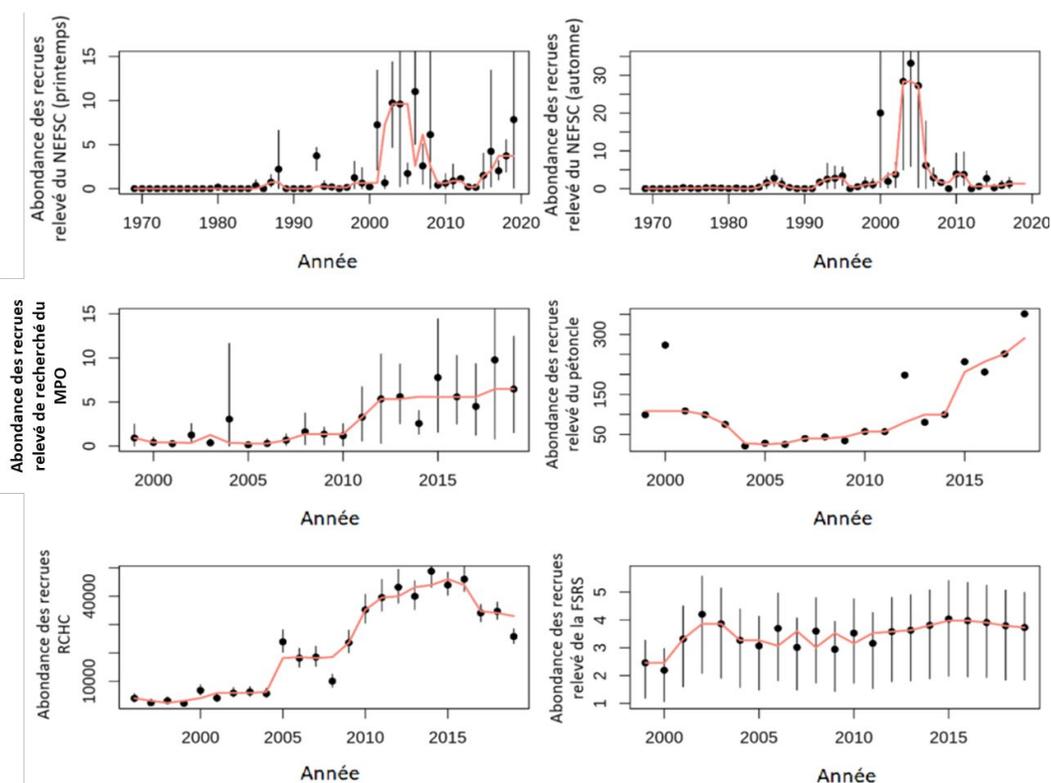


Figure 6. Séries temporelles de l'abondance des recrues dans la ZPH 34, provenant de divers relevés. Dans le sens horaire, à partir d'en haut à gauche : relevé du NEFSC (printemps); relevé du NEFSC (automne); relevé du pétoncle; relevé au casier sur le recrutement; relevé au chalut du homard côtier; et relevé de recherche du MPO. La ligne rouge indique la médiane mobile de trois ans. Le cas échéant, les barres dans chaque graphique représentent les intervalles de confiance.

Indicateurs contextuels

Les indicateurs contextuels présentés à la figure 7 pour la ZPH 34 sont les suivants :

- Abondance totale du homard dérivée du relevé de recherche du MPO, du relevé du printemps du NEFSC et du relevé d'automne du NEFSC.
- Température au fond moyenne du relevé de recherche du MPO, du relevé du printemps du NEFSC et du relevé d'automne du NEFSC.
- Superficie de la zone d'occupation pondérée par la conception de l'échantillonnage, d'après le relevé de recherche du MPO, le relevé du printemps du NEFSC et le relevé d'automne du NEFSC.
- Indice de Gini d'après le relevé de recherche du MPO, le relevé du printemps du NEFSC, le relevé d'automne du NEFSC, et l'industrie de la pêche.
- Abondance des prédateurs et biomasse d'après le relevé de recherche du MPO.

Les indices d'abondance totale du homard révèlent des tendances semblables aux indicateurs primaires et secondaires de la biomasse commerciale et de l'abondance des recrues. Ils représentent la série temporelle de données la plus longue provenant de relevés multiples.

Les tendances des températures de fond pour les données observées dans la ZPH 34 affichent des niveaux élevés de variabilité interannuelle. Les trois séries temporelles utilisées ici représentant les relevés du printemps, de l'été et de l'automne, elles donnent donc un aperçu plus large des tendances dans l'année que tout autre relevé individuel. Les données d'après relevé indiquent une impulsion de températures élevées au début des années 1980, une baisse au début des années 1990 et une tendance constante à la hausse depuis le milieu des années 1990.

La région occupée par les homards capturés au cours des relevés fournit un indice de la répartition des stocks. Ordinairement, lorsque l'abondance augmente, l'habitat optimal est de plus en plus pleinement utilisé, et les stocks se répartissent plus. Pour les espèces ayant un lien de symbiose étroit avec des habitats particuliers, des zones de biomasse localisée élevée peuvent demeurer indépendamment de la croissance ou de la décroissance du stock, entraînant ainsi des répartitions parcellaires (microrépartitions). Il est important de tenir compte à la fois de la zone occupée (répartition totale) et de la microrépartition afin de mieux apprécier la dynamique du stock. Lors des trois relevés à compter de 1969–1970, on observe une tendance à la croissance dans la zone occupée. Cette tendance donne à penser que le homard occuperait plus d'habitats qu'antérieurement. La microrépartition de la pêche représente le facteur d'uniformité des débarquements dans l'ensemble de la ZPH. Dans la ZPH 34, depuis 2010, la répartition des débarquements de homard est devenue plus uniforme à l'échelle de la zone. Cette information, combinée à l'augmentation globale des débarquements, indique que le homard non seulement augmente en abondance dans des zones localisées mais qu'il élargit son habitat.

L'abondance et la biomasse des prédateurs ont été estimées au moyen de la série du relevé de recherche du MPO. Dans la ZPH 34, la biomasse des prédateurs a diminué depuis le début des années 1990, tandis que leur abondance a affiché une tendance moins globale. Les impulsions des recrutements de diverses espèces de prédateurs, pour les petites tailles, ainsi que les diminutions globales de la taille des poissons de fond dans la zone ont contribué aux différences observées dans les mesures. Cet indicateur serait renforcé par la pondération des espèces de prédateurs et des groupes de tailles à l'aide d'estimations de la consommation relative lorsque disponibles.

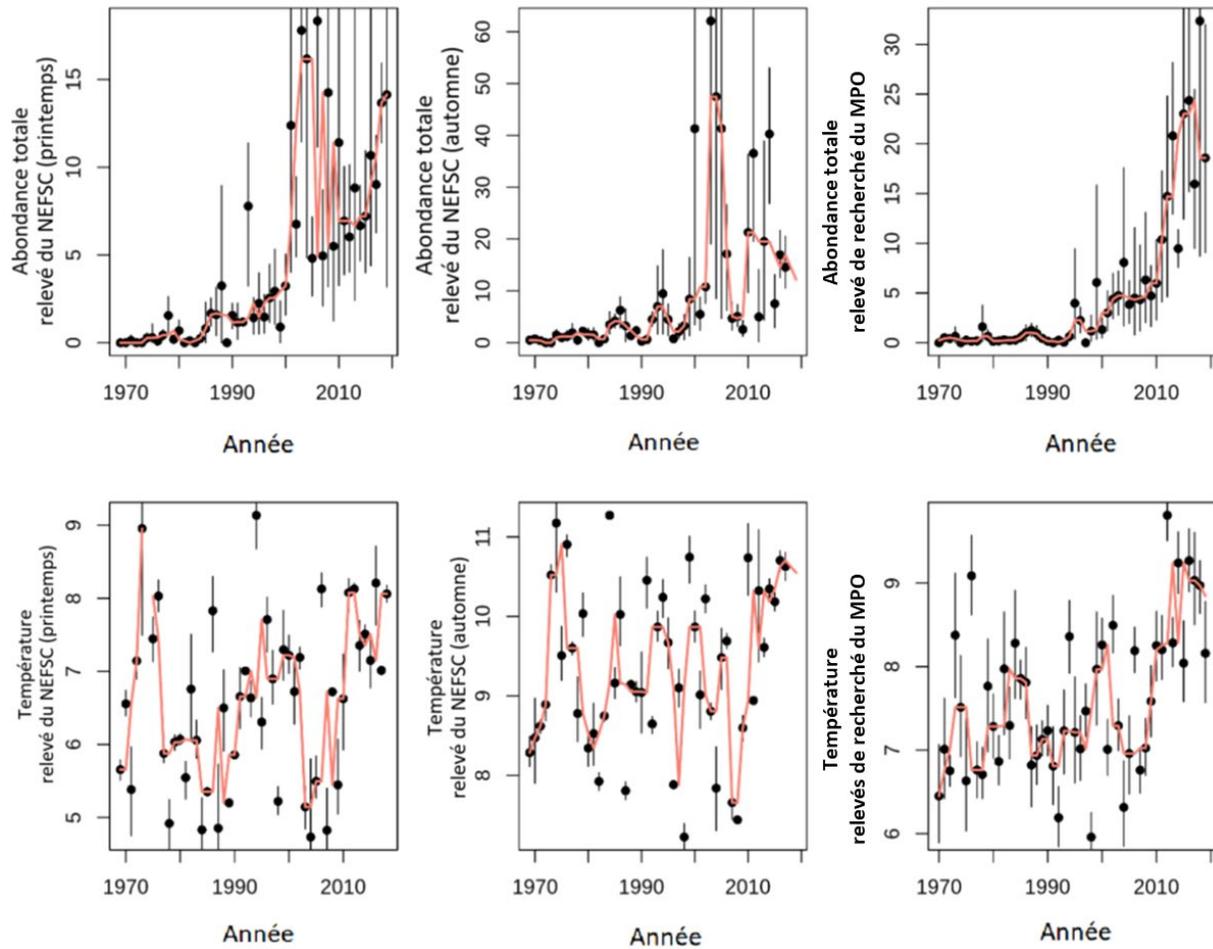


Figure 7a. Indicateurs contextuels : abondance totale du homard dérivée du relevé du printemps du NEFSC, du relevé d'automne du NEFSC et du relevé de recherche du MPO. Température au fond du relevé du printemps du NEFSC, du relevé d'automne du NEFSC et du relevé de recherche du MPO. La ligne rouge représente la médiane mobile sur trois ans.

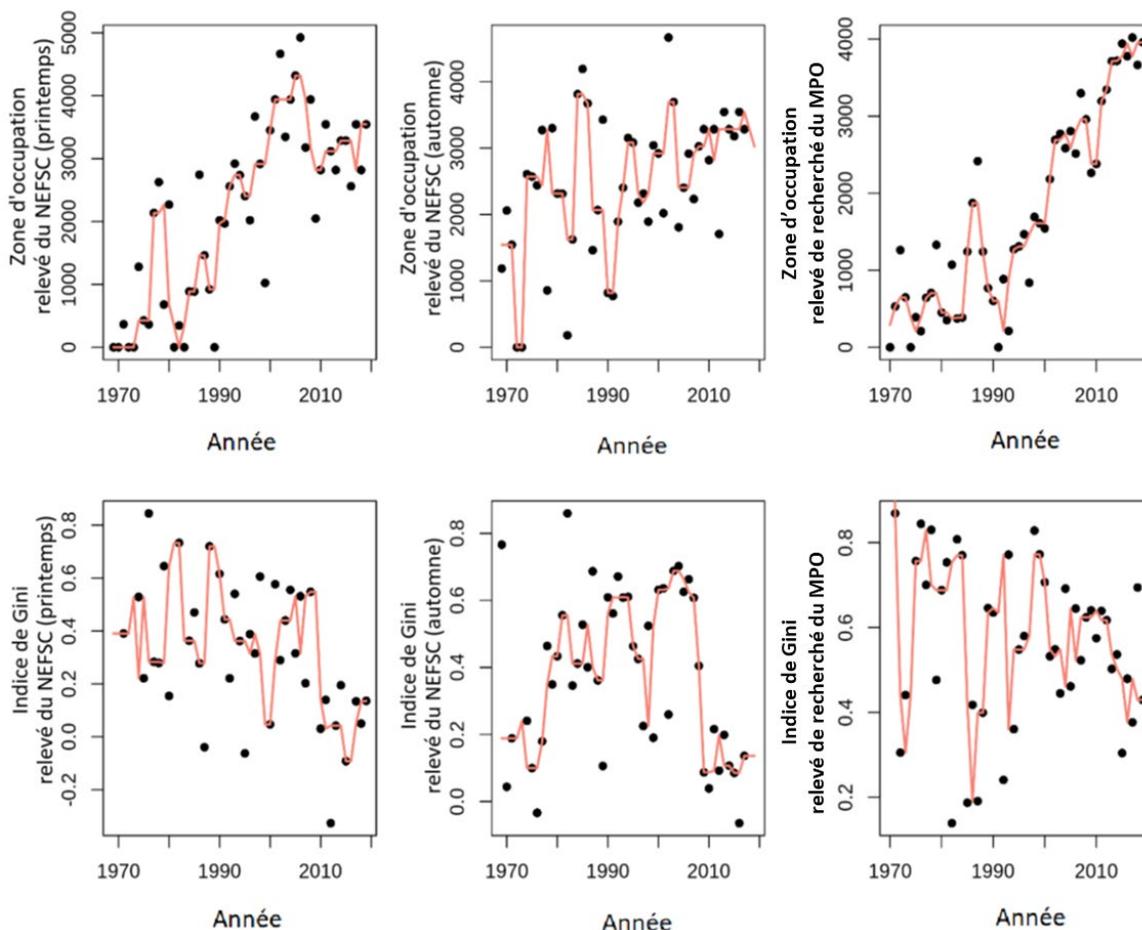


Figure 7b. Indicateurs contextuels : Superficie de la zone d'occupation pondérée par la conception d'après le relevé du printemps du NEFSC, le relevé d'automne du NEFSC et le relevé de recherche du MPO. Indice de Gini d'après le relevé du printemps du NEFSC, le relevé d'automne du NEFSC et le relevé par navire scientifique du MPO. La ligne rouge représente la médiane mobile sur trois ans.

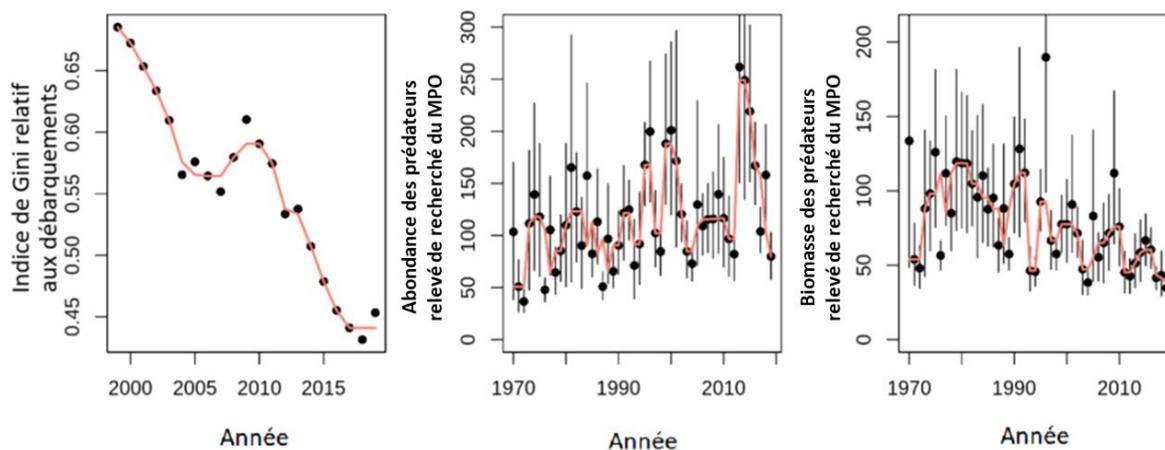


Figure 7c. Indicateurs contextuels : Indice de Gini provenant des débarquements des pêches, de l'abondance des prédateurs et de la biomasse des prédateurs, d'après le relevé de recherche du MPO. La ligne rouge représente la médiane mobile sur trois ans.

Sources d'incertitude

L'hypothèse selon laquelle le stock de homard de la ZPH 34 avait atteint ou était près d'atteindre sa capacité de charge pendant la période de surveillance est à la base de la définition des points de référence et de l'état du stock. La plupart des séries temporelles indiquent que le homard de la ZPH 34 a été plus productif au cours des 15 dernières années que ce qui avait été enregistré précédemment. Nous ne savons pas avec certitude si ce niveau de productivité sera viable à l'avenir, ou si la production va se maintenir. En raison de l'application des points de référence fondés sur la productivité, la définition de l'état du stock est davantage fondée sur un principe de précaution que si l'on utilisait plutôt les séries temporelles complètes.

Nous ignorons l'effet qu'exerce la pression de la prédation sur le homard, mais nous soupçonnons qu'il s'agissait d'une composante importante de la mortalité lorsque les poissons de fond étaient abondants. Nous ne connaissons pas l'influence du rétablissement des poissons de fond ni de l'extension de l'aire de répartition d'autres espèces prédatrices jusque dans l'habitat du homard sur sa productivité future.

Les effets du changement climatique sur la biologie, la physiologie et la phénologie du homard ont été étudiés, mais les répercussions à long terme sont encore inconnues. Le climat pourrait être un facteur important des processus de population chez le homard (Le Bris *et al.* 2018).

La disponibilité de l'espèce pour les engins de chalutage des relevés varie en fonction de l'abondance, car ces engins ne sont pas toujours capables d'échantillonner ses habitats préférés. À mesure que l'abondance augmente, les populations de homards s'étendent à des habitats moins spontanément recherchés, où ils sont plus susceptibles d'être échantillonnés par les engins de chalutage. Ce phénomène ressort dans les années où les relevés n'ont fait état de la capture d'aucun homard (années 1970) malgré des débarquements considérables dans les pêches commerciales.

CONCLUSIONS ET AVIS

Les indicateurs primaires révèlent une biomasse commerciale exceptionnellement élevée depuis 2010. Les indicateurs qui comportent une série temporelle plus longue (relevés du printemps et d'automne du NEFSC) font ressortir une biomasse commerciale plus élevée à compter de 2000. Le relevé au chalut du homard côtier affiche une légère baisse de la biomasse commerciale et de l'abondance des recrues au cours des trois dernières années. L'application des indicateurs de référence proposés aux médianes mobiles du relevé et aux tendances de la valeur $relF$ est illustrée dans les diagrammes de phase de la figure 8. On peut combiner ces indicateurs de référence aux fins de la définition de l'état du stock en examinant ces diagrammes. Les estimations actuelles de la biomasse commerciale dérivée des relevés sont supérieures à leurs IRS respectifs pour les quatre relevés (2 des 4 requis); par conséquent, le stock est considéré comme étant dans l'état dit sain. De plus, comme la valeur $relF$ est inférieure à l'indice de prélèvement dans les quatre relevés, il n'y a donc pas surpêche. On peut déduire à partir de ces diagrammes de phase que le stock se trouvait dans la zone d'état dite prudente entre 1970 et 1999, par rapport à la productivité actuelle, puisque les résultats des quatre relevés se sont révélés inférieurs à leurs IRS respectifs. Depuis 1970, la ZPH 34 ne s'est jamais trouvée dans l'état dit critique, et il n'y a eu surpêche que pendant un certain nombre de périodes courtes au cours des années 1970 et 1980.

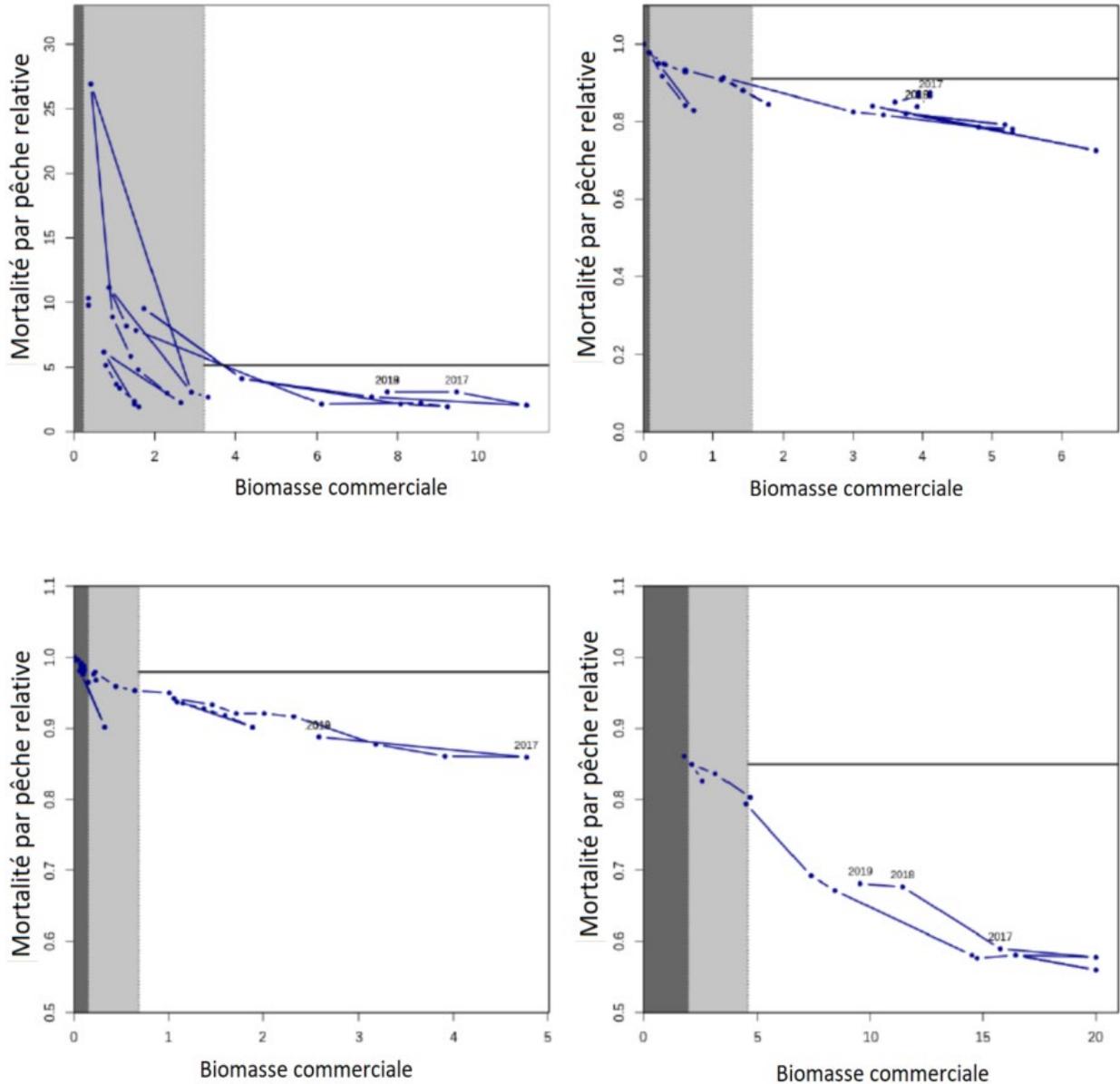


Figure 8. Diagrammes de phase de la médiane mobile de la biomasse commerciale et de la mortalité relative par pêche. Dans le sens horaire, à partir d'en haut à gauche – relevé d'automne du CNEHF; relevé du printemps du CNEHF; relevé au chalut du homard côtier; relevé de recherche du MPO. Dans chaque diagramme, les points de données des trois dernières années sont marqués avec l'année visée. L'indice de prélèvement est la ligne horizontale dans la zone non ombrée; l'indicateur de référence limite (IRL) est représenté par la ligne entre l'ombrage foncé et l'ombrage pâle, et l'indicateur de référence supérieur (IRS), par la ligne entre l'ombrage pâle et la zone non ombrée.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Affiliation
Brittany Beauchamp	MPO – Sciences, région des Maritimes
Adam Cook	MPO – Sciences, région des Maritimes
Verna Docherty	MPO – Sciences, région des Maritimes
Lei Harris	MPO – Sciences, région des Maritimes

Nom	Affiliation
Brad Hubley	MPO – Sciences, région des Maritimes
Tara McIntyre	MPO – Sciences, région des Maritimes
Sarah Quigley	MPO – Sciences, région des Maritimes
Brian Guptil	Grand Manan Fishermen's Association
Denise McDonald	Bande de Sipekne'katik
Vanessa Mitchell	Maritime Aboriginal Aquatic Resources Secretariate
Bonnie Morse	Grand Manan Fishermen's Association
Shannon Scott-Tibbetts	Fishermen and Scientists Research Society (FSRS)
Roger Sark	Conseil de conservation de la Nation malécite
Burton Shank	NOAA - National Marine Fisheries Service
Joseph Beland	Confederacy of Mainland Mi'kmaq Conservation Group
Lillian Mitchell	Fundy North Fishermen's Association

SOURCES DE RESEIGNEMENTS

Le présent Avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs du 2 octobre 2019 sur l'Évaluation de l'état du stock de homard d'Amérique dans la zone de pêche 34. Tout autre document découlant de cette réunion sera publié, lorsqu'il sera disponible, dans le [Calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(POC\)](#).

- Aiken, D.E., and Waddy, S.L., 1980. Maturity and Reproduction in the American Lobster. Can Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 932: 60–71.
- Campbell, A., and Robinson, D.G. 1983. [Reproductive Potential of Three American Lobster \(*Homarus americanus*\) Stocks in the Canadian Maritimes](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40: 1958–1967.
- Comeau, M., and Savoie, F. 2002. [Maturity and Reproductive Cycle of the Female American Lobster, *Homarus Americanus*, in the Southern Gulf of St. Lawrence, Canada](#). J. Crust. Biol. 22: 762–774.
- Cook, A.M., Cassista-Da Ros, M., and Denton, C. 2017. [Framework Assessment of the Offshore American Lobster \(*Homarus americanus*\) in Lobster Fishing Area \(LFA\) 41](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/065. viii +186 p.
- Cook, A.M., Hubley, P.B., Denton, C., et Howse, V. 2020. [Évaluation de 2018 du cadre pour le homard d'Amérique \(*Homarus americanus*\) dans les ZPH 27 à 33](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/017. vi + 263 p
- Estrella, B.T., and Cadrin, S. 1995. [Fecundity of the American lobster \(*Homarus americanus*\) in Massachusetts coastal waters](#). In Ices Marine Science Symposia: Shellfish Life Histories and Shellfishery Models, Moncton, NB (Canada), 25–29 Jun 1990. Edited by D.E. Aiken, S.L. Waddy and G.Y. Conan, Copenhagen.
- Gaudette, J., Tremblay, M.J., Silva, A.M., Denton, C., and Pezzack D.S. 2014. [Reproductive Status of the American Lobster in Southwest Nova Scotia and the Bay of Fundy \(Lobster Fishing Areas 34-38\)](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/045.
- Lavalli, K.L., and Lawton, P. 1996. [Historical Review of Lobster Life History Terminology and Proposed Modifications To Current Schemes](#). Crust. 69: 594–609.
- Le Bris, A., Pershing, A.J., Gaudette, J., Pugh, T.L., Reardon K.M. 2017. [Multi-scale quantification of the effects of temperature on size at maturity in the American lobster \(*Homarus americanus*\)](#). Fish. Res. 186(1): 396–406.

- Le Bris, A., Mills, K.E., Wahle, R.A., Chen, Y., Alexander, M.A., Allyn A.J., Shuetz, J.G., Scott, J.D., Pershing, A. J. 2018. [Climate vulnerability and resilience in the most valuable North American fishery](#). PNAS. 115(8): 1831–1836
- Little, S.A., and Watson, W.I. 2005. [Differences in the Size at Maturity of Female American Lobsters, *Homarus americanus*, Captured Throughout the Range of the Offshore Fishery](#). J.Crust. Biol. 25: 585–592.
- Pezzack, D.S., and Duggan, D.R. 1987. [Canadian offshore lobster fishery, 1985–86, and assessment of the potential for future increase in catch](#). Sci. Adv. Comm. Res. Doc. 87/79.
- Pezzack, D.S., and Duggan, D.R. 1995. [Offshore lobster \(*Homarus americanus*\) trap-caught size frequencies and population size structure](#). ICES Mar. Sci. Symp. 199: 129–138.
- Waddy, S.L., and Aiken, D.E. 1986. [Multiple Fertilization and Consecutive Spawning in Large American Lobsters, *Homarus americanus*](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 2291–2294.
- Waddy, S.L., and Aiken, D.E. 1990. [Intermolt Insemination, an Alternative Mating Strategy for the American Lobster \(*Homarus americanus*\)](#). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47: 2402–2406.

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

Téléphone : 902-426-7070

Courriel : MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-38390-3 N° cat. Fs70-6/2021-015F-PDF

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Évaluation du homard (*Homarus americanus*) dans la zone de pêche au homard 34. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2021/015.

Also available in English :

MPO. 2021. *Assessment of American Lobster (*Homarus americanus*) in Lobster Fishing Area 34*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2021/015.