



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences

Science

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

Document de recherche 2004/054

Research Document 2004/054

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs *

Not to be cited without
permission of the authors *

État du stock de homard, *Homarus americanus*, dans la zone de pêche du homard 25

Stock status of the American Lobster, *Homarus americanus*, in the Lobster Fishing Area 25

Michel Comeau, J. Mark Hanson, Manon Mallet, et Fernand Savoie

Lobster Section/Section du homard
Gulf Region, Department of Fisheries and Oceans/
Région du Golfe, Ministère des Pêches et des Océans
P.O. Box 5030/C. P. 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

An English version is available at the above address

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

This document is available on the Internet at:

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/>

ISSN 1499-3848 (Imprimé / Printed)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2004
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2004

Canada

RÉSUMÉ

Nous présentons les plus récentes données sur les tendances de la pêche du homard et l'état de la ressource dans la zone de pêche du homard 25 (ZPH 25). Les prises en 2002 n'ont totalisé que 3 210 t; la tendance à la baisse qui a débuté en 1985 se poursuit donc. Bien qu'elles ne se chiffraient qu'à 52 % du pic observé en 1984, elles se situaient tout de même nettement au-dessus des faibles prises de 1 800 t enregistrées de 1965 à 1975. La pêche dans la ZPH 25 est une pêche de recrutement, car elle exploite les homards nouvellement recrutés à la pêcherie. L'effort continue d'être extrêmement élevé. Il a fallu moins de 20 jours en 2002 pour capturer plus de 50 % des prises totales. En outre, le nombre de casiers vides en août (lorsque plus de 60 % des prises sont réalisées) a augmenté de 5 % en 1986 à 50 % en 2003. Les prises par unité d'effort (PUE) ont accusé une baisse très marquée après la deuxième semaine de pêche malgré que de nombreux pêcheurs n'aient relevé leurs casiers qu'aux deux jours ou moins souvent. Les données du Programme d'échantillonnage en mer et du Programme d'indice de recrutement révèlent que l'abondance des prérecrues et des recrues continue à diminuer, ce qui donne à penser que les prises en 2003 seront moins élevées qu'en 2002. Nous avons tenté d'établir la proportion de femelles fécondes mais qui n'avaient pas encore pondu, les femelles s'accouplant une année donnée et pondant l'année suivante. Ainsi, en plus de pouvoir être capturées après s'être accouplées (comme cela est le cas dans toutes les ZPH) dans une année donnée, dans la ZPH 25, les femelles peuvent être pêchées aussi au cours de l'année suivante avant qu'elles puissent pondre (la ponte a normalement lieu entre la mi-juillet et le début de septembre). Cela signifie qu'elles peuvent être pêchées pendant presque deux saisons de pêche avant qu'elles deviennent ovigères et donc protégées de l'exploitation. Les résultats de l'étude effectuée durant les saisons de pêche de 2002 et 2003 révèlent que les prises commerciales réalisées avant la première semaine de septembre sont constituées à plus de 45 % de femelles prêtes à pondre. Ce niveau élevé d'exploitation des femelles fécondes a une incidence négative sur la production d'œufs dans la ZPH 25. Les données sur la température révèlent que la pêche dans la ZPH 25 est pratiquée pendant les mois les plus chauds de l'année et que, certaines années, les eaux de fond étaient plus froides que la moyenne (1995 et 1997 à Escuminac, et 2001 à Shédiac). Nous n'avons relevé aucune tendance dans les températures des eaux de fond d'une année à l'autre. Selon les cartes de distribution du homard des diverses catégories de taille, établies à partir des données des relevés au chalut effectués avant le début de la pêche depuis 2001, la densité du homard de marché est faible en août dans le secteur sud, le homard de conserverie et le homard de taille non réglementaire y étant rare, alors que les densités du homard de conserverie et du homard de taille non réglementaire sont très élevées le long de la côte du Nouveau-Brunswick, dans le secteur nord. Les plus fortes densités de homard de marché ont été retrouvées dans la partie centrale de la ZPH 25. Bien que l'emplacement des plus fortes concentrations n'ait pas varié d'une année à l'autre, les PUE de homards de conserverie, de homards de marché et de homards de taille non réglementaire ont connu une chute spectaculaire (soit de 27 % à plus de 80 %) d'une année à l'autre. Dans le secteur sud, l'indice de capture était élevé pour les homards de conserverie (57-66 %) et les homards de marché (52-55 %). En résumé, tous les indices de l'état du stock et du recrutement à la pêche en 2004 indiquent que la tendance à la baisse se poursuivra. Les perspectives d'amélioration de l'état de la population dans la ZPH 25 sont faibles à court terme.

ABSTRACT

This document presents the most recent information on trends in the fishery and resource status for Lobster Fishing Area 25 (LFA 25). Landings in 2002 were 3,210 t - continuing the declining trend that began in 1985. While 2002 landings were 52% of the peak observed in 1984, they remained substantially above the low level of 1,800 t recorded from 1965 to 1975. LFA 25 is a recruitment fishery relying on animals in their first molt into the fishery. Effort continues to be extremely high. It required less than 20 days to catch > 50% of the total landings in 2002. In addition, the number of empty traps in August (when > 60% of landings were taken) has increased from 5% in 1986 to 50% in 2003. The catch per unit effort (CPUE) dropped sharply following the second week of the fishery despite many fishermen hauling traps on alternate days or less often. The at-sea sampling program and recruitment index programs both showed a continued decline in the abundance of pre-recruits and recruits into the fishery in LFA 25, suggesting the 2003 landings would be lower than those in 2002. The proportion of fertilized females that had not extruded eggs was investigated since the female lobster reproductive cycle alternates between mating and spawning on a yearly basis. In addition to being accessible to the fishery following fertilization (as occurs in all LFAs) in a given year, female lobsters in LFA 25 are exposed to the fishery a second time the following year before they can extrude eggs (egg extrusion is normally observed between mid-July and early-September). This represents the better part of two fishing seasons on fertilized females before they become ovigerous and protected from exploitation. Monitoring during the 2002 and 2003 fisheries revealed that >45% of females in their egg-extrusion year are observed in the commercial catch prior to the first week of September. This high level of exploitation on fertilized females negatively affects egg production in LFA 25. Temperature data revealed that LFA 25 operates in the warmest months of the year and that bottom temperature profiles in some years (1995 and 1997 in Escuminac, and 2001 in Shediac) were colder than average. No trend between years has been observed in the bottom temperature profiles. Distribution maps produced from a pre-fishery trawl survey conducted since 2001 indicated there were low densities of market-size lobster and negligible numbers of canner and sub-legal size lobster in the southern zone during August, and very high densities of canner and sub-legal size lobster along the New Brunswick coast in the northern zone of LFA 25. The highest densities of market-size lobster occurred in the central portion of LFA 25. While the location of highest lobster concentrations did not differ between years, the CPUE dropped dramatically (between 27% and >80%) between years for canner-size, market-size and sub-legal size lobsters. In the southern zone, the index of removals was high for both canner-size (57%-66%) and market-size (52%-55%) lobsters. In summary, all indices of stock status and recruitment to the fishery for 2004 indicate a continuation of the negative trend. The prospect for improvement in the status of the lobster population in LFA 25 is negligible for the short-term.

1.0 INTRODUCTION

La pêche du homard (*Homarus americanus*) dans le Canada atlantique, y compris le sud du golfe du Saint-Laurent (sGSL), a commencé au milieu des années 1800. Pendant plus d'un siècle, la pêche s'est développée en tant qu'activité côtière, pratiquée avec de petits bateaux par un très grand nombre de pêcheurs n'utilisant que des casiers à homard (DeWolf, 1974; Brun, 1985; Landry, 1994).

1.1 Gestion de la pêche

La gestion de la pêche du homard dans le sGSL (Région du Golfe) repose entièrement sur les limites de l'effort dans cinq zones de gestion (fig. 1). La zone de pêche du homard (ZPH) 25, l'objet du présent document, couvre le secteur ouest et une partie du secteur centre du détroit de Northumberland, étant ainsi bordée par les trois provinces Maritimes. Le nombre fixe de détenteurs de permis, une limite maximale de casiers par pêcheur, la réglementation des saisons de pêche et des restrictions sur le type d'engin comptent parmi les plus importantes mesures permettant de limiter l'effort. Ainsi, dans le sGSL, les casiers doivent mesurer au plus 125 cm de longueur, 90 cm de largeur et 50 cm de hauteur. La pêche se caractérise également par deux saisons : la pêche du printemps (mai-juin) dans les ZPH 23, 24, 26A et 26B, et la pêche d'été-automne (de la mi-août à la mi-octobre) dans la ZPH 25. Le nombre maximal de casiers par pêcheur pour la ZPH 25 est fixé à 250, alors qu'il est de 300 dans les autres. La ZPH 25 connaît la plus forte intensité de pêche, 852 détenteurs de permis y pêchant en 2003. Le nombre de détenteurs de permis est assez stable depuis la mise en oeuvre, en 1934, de mesures réglementaires limitant les activités de pêche dans chaque ZPH et à la suite de l'introduction, en 1967, de l'accès limité aux permis de pêche (DeWolf, 1974). Des permis de pêche délivrés pour la ZPH 25, 23 étaient inactifs en 2003.

Des précisions sont requises pour ce qui est du nombre de casiers par détenteur de permis parce qu'il existe deux types de permis (bonafidé et communautaire), chacun divisé en trois sous-types. La plupart des pêcheurs, qui sont des pêcheurs bonafidés, détiennent un permis de pêche de catégorie A assujéti à une limite de 250 casiers, alors que les autres détiennent un permis de catégorie B ou un permis de sous-type partenariat, assujéti à une limite de 75 et 375 casiers respectivement. Il y a aussi 47 détenteurs de permis de pêche communautaire de catégorie A, chacun pouvant avoir 235 casiers. Le nombre total de casiers pouvant être relevés dans une journée dans l'ensemble de la ZPH en 2003 se chiffrait à 211 630. D'après le nombre de casiers attribué légalement à chaque pêcheur (250), le nombre estimatif d'entreprises de pêche se chiffre donc à 846. Ce nombre est considéré comme le nombre de permis dans la présente évaluation.

La pêche du homard est en outre assujéti à des règlements visant à limiter la taille (longueur de carapace) et le type de homard que les pêcheurs peuvent garder. Les deux principales mesures de protection du homard sont la taille minimale réglementaire (TMR) et l'interdiction de garder les femelles ovigères. La première vise à permettre au homard d'atteindre la maturité sexuelle et la deuxième une production d'œufs adéquate. La TMR a été modifiée à de nombreuses reprises depuis les années 1900 dans la ZPH 25. Le plus grand changement a été imposée en 1952, lorsque la TMR a été établie à 63,5 mm. Elle a

été portée de 65,1 à 66,7 mm en 1990 et 1991, puis à 67,5 mm en 1998 et à 68,5 mm en 2003. Elle a été établie à 69,5 mm pour 2004 et 70,0 mm pour 2005 dans le dernier plan de gestion.

Des mesures de gestion ont été mises en oeuvre afin de réduire au minimum le gaspillage et la mortalité indirecte par pêche. Chaque casier doit maintenant être muni d'un dispositif d'évasion et d'un panneau biodégradable. Le panneau biodégradable peut se détacher ou se décomposer si le casier est abandonné en mer, tandis que le dispositif d'évasion est une ouverture, située près de la base du casier, permettant aux homards de taille non réglementaire d'en sortir. Ces dispositifs sont installés dans une des parois extérieures du salon des casiers (partie sans accès à l'extérieur). Depuis 1996, tous les casiers doivent être dotés d'un dispositif rectangulaire d'au moins 127,0 mm de largeur et 38,1 mm de hauteur (avant 1996, des dispositifs circulaires pouvaient aussi être utilisés).

1.2 Quantités débarquées

On dispose de données sur les prises de homard dans le sGSL remontant aux années 1890. De fortes quantités de homard ont été débarquées au tournant du XX^e siècle, mais ce pic a rapidement été suivi d'un déclin général dès les premières années du nouveau siècle. Les prises annuelles sont ainsi passées de 15 000 t en 1895 à environ 8 000 t entre 1915 et 1975. Puis, à partir du milieu des années 1970, les quantités de homard débarquées dans le sGSL ont grimpé en flèche (> 2,5 fois), atteignant un niveau record de 22 000 t en 1990 (fig. 2). Elles étaient encore de 60 % plus élevées que la moyenne à long terme en 2002 (17 474 t v. 11 008 t). Bien qu'une partie de cette dernière augmentation est peut-être imputable à un accroissement de la capacité de capture, on croit que les conditions environnementales ont favorisé une poussée du recrutement du homard dans l'ensemble de son aire de répartition, qui s'étend du Labrador jusqu'à la Caroline du Nord.

Bien que les quantités débarquées aient augmenté dans toutes les ZPH, elles ont culminé puis chuté à un moment différent dans chaque ZPH (fig. 3 et 4), ce qui reflète l'hétérogénéité de la distribution spatiale et de la variabilité temporelle de la ressource en homard dans le sGSL. La ZPH 24 échappe à cette tendance, les quantités débarquées y ayant culminé en 2002 (fig. 3). Il semble en outre que la tendance à la baisse est moins marquée dans les pêches de printemps, les ZPH 26A et 26B connaissant actuellement des quantités débarquées assez stables. Cela n'est pas le cas dans la ZPH 25, où la tendance à la baisse est encore très marquée (fig. 4).

1.3 Stratégie de conservation

En 1994, le ministre fédéral des Pêches a demandé au Conseil pour la conservation des ressources halieutiques (CCRH) de passer en revue les mesures de conservation appliquées et de recommander des stratégies de gestion des populations de homard de toute la côte du Canada atlantique. Le CCRH a conclu que les pêches actuelles, y compris dans la ZPH 25, se pratiquaient à des taux d'exploitation excessivement élevés, qu'elles portaient surtout sur des homards immatures et qu'elles ne permettaient pas une production d'œufs adéquate (Anonyme, 1995). Il préconisait aussi un objectif de production d'œufs par recrue (O/R) équivalant à 5 % de cette production dans une population inexploitée. Bien que de façon générale l'industrie ait reconnu la nécessité d'un changement, elle ne

s'est pas ralliée à l'objectif fixé par le CCRH et il a été décidé de viser un doublement de la production O/R. Un plan de gestion quadriennal (1998-2001) pour la ZPH 25 a été annoncé et pour atteindre son objectif, la TMR a été portée à 67,5 mm en 1998 et le marquage par encoche en V de 50 % des femelles ovigères capturées dans le cadre de la pêche a été exigé. Ce premier plan de gestion pluriannuel a été suivi d'un autre, annoncé en 2003. Le marquage par encoche en V est tombé comme mesure de gestion et la TMR a été augmentée, passant à 68,5 mm en 2003, 69,5 mm en 2004 et 70,0 mm en 2005. En outre, il est établi dans le dernier plan de gestion que d'autres mesures portant sur la réduction de l'effort, la collecte de données sur la pêche et la protection de l'habitat seront mises en oeuvre dès 2004. La période d'application de ce dernier plan de gestion pluriannuel n'a toutefois pas encore été établie.

1.4 Objectif

Bien que les augmentations de la TMR annoncées dans le dernier plan de gestion pluriannuel n'ont pas encore toutes été mises en vigueur, un Processus consultatif régional (PCR) a été annoncé pour examiner en particulier le déclin continu des quantités débarquées dans la ZPH 25 (fig. 4). L'objectif du présent document est d'évaluer l'état du stock de homard de la ZPH 25 à la lumière des données et des indicateurs provenant de la pêche, d'un relevé de recherche au chalut et de mesures de la condition des femelles (croissance et maturité). Des données sur la température de l'eau sont aussi présentées.

2.0 TEMPÉRATURE DE FOND DES EAUX CÔTIÈRES DANS LE DÉTROIT DE NORTHUMBERLAND

2.1 Méthodes

Le groupe de recherche sur le homard de la Région du Golfe a entrepris en 1995 un programme de suivi de la température de fond des eaux côtières dans le sGSL. Au fil des ans, des changements ont été apportés aux méthodes utilisées pour le mouillage et la récupération des thermomètres et à l'emplacement des stations (Lanteigne *et al.*, 1996; Savoie *et al.*, 2001; Savoie et Lanteigne, 2002; Savoie et Comeau, 2004). Ce réseau de thermomètres enregistreurs est mis en place tous les ans et reste mouillé pendant presque toute la période d'eau libre. Tous les thermomètres sont réglés de sorte à enregistrer la température toutes les deux heures.

Aux fins de la présente évaluation, nous n'avons utilisé que les données sur les stations comprises dans la ZPH 25 (y compris Escuminac, contigu à la limite nord de la ZPH 25). Les stations choisies (Escuminac, Shédiac et Pugwash; fig. 5), où la température a été surveillée pendant de nombreuses années, sont considérées comme représentatives de la zone en général. Par contre, pour certaines années, aucune donnée n'est disponible pour certaines stations. Nous avons donc établi des profils hebdomadaires de la température de mai à novembre par rapport à la saison de pêche dans la ZPH 25 (qui s'étend du 10 août au 10 octobre). Nous avons aussi calculé le nombre de degrés-jours accumulés (DJA) et la température quotidienne moyenne, ainsi que les tendances et la variabilité de la température pendant les quatre premières semaines de pêche à titre d'indicateurs de la variation des conditions environnementales dans la ZPH 25.

Nous avons utilisé l'équation suivante pour calculer le nombre de DJA (Dobson et Petrie, 1985) :

$$DJA = \sum(T - T_{ref}) \times \text{temps},$$

où T est la température quotidienne moyenne, T_{ref} est la température de référence (0 °C et 4 °C) et temps est la période en jours. Nous avons établi le nombre de DJA par rapport à 0 °C et 4 °C afin d'obtenir de l'information sur le niveau d'énergie thermique disponible pour les déplacements et l'alimentation (déclenchés à 0 °C) et la croissance et la maturation (déclenchées à 4 °C). Pour chaque station, nous avons calculé le nombre de DJA du 9 juin au 4 octobre pour chacun des profils annuels de la température disponibles. Pour établir la température quotidienne moyenne, ainsi que les tendances et la variabilité de la température, nous n'avons considéré que les quatre premières semaines de pêche parce que, d'une part, la température dans la ZPH 25 augmente régulièrement pendant quatre semaines (jusqu'au début de septembre) puis diminue et reste stable pendant une certaine période et que, d'autre part, plus de 60 % des prises sont réalisées pendant cette période. Nous avons ensuite comparé la température quotidienne moyenne à une station donnée pendant une année donnée à la température moyenne observée à cette station pour toutes les années considérées pour obtenir un indicateur des années les plus chaudes et les plus froides. Pour établir les tendances saisonnières de la température, nous avons utilisé comme indicateur la pente de la régression de la température quotidienne par rapport au jour de l'année. En dernier lieu, nous avons utilisé le coefficient de corrélation (r^2) de cette relation comme indicateur de la variabilité de la température.

2.2 Résultats et discussion

Les conditions environnementales dans les eaux côtières de la ZPH 25 sont sujettes à d'importantes fluctuations saisonnières qui dictent le cycle biologique de tous les organismes qui y vivent. Le détroit de Northumberland est habituellement englacé durant l'hiver et la température des eaux de fond peut tomber sous zéro (-1,5 °C). Au moment de la débâcle, qui s'est produite de la fin mars à mai dans les dernières années, la température des eaux côtières de fond augmente jusqu'en août (la température quotidienne moyenne peut atteindre plus de 20 °C), puis diminue jusqu'au début de l'hiver (fig. 6). La température des eaux dans les divers secteurs de la ZPH 25 varie sur le plan annuel et spatial, les eaux les plus froides étant retrouvées dans le secteur nord alors qu'elles le sont moins dans le secteur sud, bien que leur température varie davantage.

Escuminac – Les profils de la température et des DJA dans la partie la plus au nord de la ZPH 25 révèlent que cet endroit a connu les températures les plus froides pendant la période à l'étude (fig. 6a et 7a, b). La température quotidienne moyenne y a passé de près de 0 °C au printemps à des valeurs se situant entre 12 et 15 °C en été. En outre, les eaux étaient considérablement plus froides en 1995 et en 1997 que les autres années, la température quotidienne moyenne la plus élevée n'atteignant même pas 10 °C, ce qui est nettement inférieur à l'étendu de température de 12 à 15 °C normalement observée dans les dernières années (fig. 6a). De même, le nombre de DJA en 1995 et 1997 était nettement moindre que dans les dernières années (fig. 7a, b). Le nombre total de DJA ajusté aux

profils de 0 °C révèle qu'il variait entre 1 300 et 1 500 entre 1999 et 2003, en comparaison de 1 050 et 800 en 1997 et 1995 respectivement. Ce nombre, lorsque ajusté aux profils de 4 °C pour 1995 et 1997, se chiffre à environ la moitié des valeurs observées entre 1999 et 2002 (fig. 7b). Quoique le nombre total de DJA ajusté à 0 °C pour le profil de 2003 se rapprochait de celui observé entre 1999 et 2002, la tendance indique que les valeurs étaient plus élevées au début de l'année. Par contre, le nombre de DJA ajusté à 4 °C révèle que la température au début de l'année ne dépassait pas ce niveau, indiquant que la quantité d'énergie thermique accumulée nécessaire aux processus biologiques actifs était faible, se comparant à 1997 (fig. 7b). Le nombre total de DJA ajusté à 4 °C révèle qu'il se chiffrait à environ 900 pendant les années les plus chaudes en comparaison de 750 en 2003, 550 en 1997 et moins de 400 en 1995. La température quotidienne moyenne la plus froide au début de la saison de pêche a été enregistrée en 1995 et 1997; elle se situait près de la moyenne en 2003 et au-dessus de la moyenne les autres années (tableau 1). Sauf en 1995 et 1997 (les années les plus froides), le régime de température a très peu varié. Un réchauffement des eaux n'a été observé qu'en 1995, bien qu'elles étaient aussi plus froides que la moyenne cette année-là, indiquant que ce réchauffement n'était pas un signe positif. Sur le plan des processus biologiques, 1995, suivi de près par 1997 et 2003, pourraient être classées comme les années où les conditions environnementales étaient les moins favorables.

Shédiac – La température quotidienne moyenne à Shédiac a augmenté pendant la période à l'étude, pour se situer entre 18 et 21 °C, sauf en 2001 (fig. 6b). Les eaux de fond étaient nettement plus froides en 2001 que les autres années, n'atteignant que 15 °C. De même, le nombre de DJA en 2001 était de loin inférieur à celui observé les autres années (fig. 7c, d). Le nombre total de DJA ajusté aux profils de 0 °C révèle qu'il se situait entre 2 000 et 2 200 chaque année, sauf en 2001; ce nombre, lorsque ajusté au profil de 4 °C pour 2001, était d'environ 30 % moins élevé que les autres années (fig. 7d). Quoique le nombre total de DJA ajusté au profil de 0°C pour 2003 était semblable aux autres années (sauf 2001), la tendance, comme cela était le cas à Escuminac, révèle que les valeurs étaient plus élevées au début de l'année. Toutefois le nombre de DJA ajusté au profil de 4 °C révèle que la température au début de l'année était inférieure à 4 °C et se comparait donc aux autres années (fig. 7b). Le nombre total de DJA ajusté aux profils de 4 °C révèle qu'il se situait à peu près entre 1 600 et 1 700 pendant les années plus chaudes en comparaison de 1 350 en 2003 et 1 100 en 2001. La température quotidienne moyenne la plus basse au début de la saison de pêche a été enregistrée en 2001; elle se situait au niveau de la moyenne en 2003 et au-dessus de la moyenne les autres années (tableau 1). La température hebdomadaire a fortement varié à Shédiac, mais sans montrer une tendance (tableau 1). Il semble que, dans cette région, 2001 était l'année pendant laquelle les conditions environnementales étaient les plus rigoureuses.

Pugwash – La température quotidienne moyenne à Pugwash a augmenté pendant la période à l'étude, fluctuant entre 15 et 18 °C en août (fig. 6c). Les profils du nombre de DJA étaient semblables pour la période, le nombre de DJA en 2001 et 2002 étant quelque peu plus élevé que les autres années (fig. 7e, f). Le nombre total de DJA ajusté aux profils de 0 °C révèle qu'il se chiffrait à environ 1 700 en 2001 et 2002 et qu'il variait entre 1 400 et 1 500 toutes les autres années. De même, le nombre total de DJA ajusté à 4 °C pour 2001 et 2002 était légèrement plus élevé que la moyenne (fig. 7f). La température quotidienne

moyenne au début de chaque saison de pêche était assez semblable, 2002 étant l'année où elle était la plus élevée (tableau 1). Dans la ZPH 25, c'est la région de Pugwash qui a connu les plus grandes variations de température; elle a fluctué fortement chaque année, sauf en 2000, mais sans montrer une tendance (tableau 1). De telles fluctuations pourraient avoir un effet néfaste sur les prises quotidiennes pendant une saison de pêche (Comeau et Drinkwater, 1997).

En conclusion, la pêche dans la ZPH 25 est exploitée pendant les mois les plus chauds de l'année. Pendant les quatre premières semaines de la saison de pêche la température quotidienne augmente, suivit d'une diminution stable. Les températures quotidiennes peuvent atteindre 16 °C dans le secteur nord, le plus froid de la ZPH, tandis qu'elles peuvent être supérieures à 20 °C dans le secteur sud. Les profils du nombre de DJA confirment cette différence spatiale. Les années les plus chaudes, le nombre total de DJA dans le secteur nord était de 25 à 50 % moins élevé que dans le secteur sud. Outre ces différences spatiales, des différences annuelles ont aussi été relevées. Il semble que la température à Escuminac en 1995 et 1997 et à Shédiac en 2001 était plus basse que la moyenne. En outre, la température quotidienne moyenne variait davantage dans le secteur sud, ce qui explique peut-être les tendances différentes des taux de capture durant la saison de pêche (Comeau et Drinkwater, 1997). Qui plus est, parce que les processus biologiques sont étroitement assujettis à la température (en particulier au-dessus de 4 °C), les conditions environnementales moins que favorables observées certaines années pourraient avoir un effet négatif à court terme et/ou à long terme sur le stock en retardant, par exemple, le déclenchement de la mue ou la ponte.

3.0 INDICATEURS DES RELEVÉS AU CHALUT EFFECTUÉS DANS LA ZPH 25 DE 2001 À 2003

3.1 Méthodes et stations de relevé

Le relevé au chalut visait à déceler les différences inter-années dans l'abondance grâce à un protocole expérimental de pêche par blocs aléatoires d'une grille de 2 X 2 milles marins couvrant l'ensemble du détroit de Northumberland. Chaque année, nous avons choisi au hasard de 30 à 40 stations et nous avons pêché au chalut dans chaque bloque, sauf dans les eaux de moins de 4 m de profondeur. Nous avons utilisé un chalut de fond n° 286 muni d'un faux-bourrelet en caoutchouc de type 'rock-hopper' (Hanson, 1996; Hanson et Lanteigne, 2000). Pour cette série de relevés, le chalut a été traîné pendant 15 minutes à une vitesse d'environ 4,6 km h⁻¹. Des capteurs SCANMAR ont été utilisés en 2002 et une partie de 2003 pour mesurer l'ouverture du chalut. La pêche n'a été pratiquée que le jour (entre 6 h et 18 h). L'heure, la profondeur de l'eau, la latitude et la longitude ont été consignées au début et à la fin de chaque trait. Une sonde de température Vemco a été fixée au cul-de-chalut, ce qui a permis de mesurer la température de l'eau deux minutes avant la fin de chaque trait. Les lignes de contour des températures au fond ont été établies par krigeage ordinaire.

Les prises ont été triées selon l'espèce; l'ensemble des individus de chaque taxon ont ensuite été pesés et leur nombre estimé. La longueur de la carapace (LC) et le sexe de

tous les homards, la largeur de la carapace et le sexe de tous les crabes, et la longueur totale d'un certain nombre de poissons ont été déterminés et enregistrés. Les données sur les prises ont été normalisées par rapport à un trait de 2 000 m. La largeur moyenne des ailes (\pm IC à 95 %) se chiffrent à $9,0 \pm 0,2$ m, chaque trait normalisé couvrait donc une superficie de 1,8 ha.

Nous avons fait des estimations indépendantes de la pêche du taux d'exploitation dans le sud du détroit de Northumberland de 2001 à 2003 à partir des prises par unité d'effort (PUE) moyennes réalisées dans le cadre des relevés effectués avant et après la pêche. Toute la ZPH 25 a été couverte lors des relevés de juillet-août (pré-pêche), mais les relevés d'octobre (post-pêche) n'ont couvert que le secteur situé entre West Point, à l'Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.), et un point situé juste à l'ouest du pont de la Confédération. Les comparaisons des PUE moyennes de homards de conserverie et de homards de marché ne s'appliquent qu'aux mêmes eaux échantillonnées en été et en automne. Nous avons utilisé la méthode statistique de bootstrapping (une technique sttastique de ré-échantillonnage) utilisant 1000 itérations pour chaque relevé effectué avant et après la pêche afin d'établir la variation des estimations des taux d'exploitation. Nous avons calculé le taux d'exploitation pour chacune des 1 000 paires, comme suit :

$$\text{Taux d'exploitation (\%)} = 100 (N_s - N_o)/N_s$$

où N_s est le nombre moyen provenant du relevé d'été et N_o , le nombre moyen provenant du relevé d'octobre. Nous avons ensuite calculé la médiane et les mesures appropriées de dispersion (quartiles) pour ces 1 000 estimations.

Les poissons et les crustacés intacts ont été congelés aux fins d'examen des contenus stomacaux. Les organismes qui y étaient présents ont été identifiés au plus bas niveau taxinomique possible; le nombre d'individus de chaque taxon a été compté (lorsque possible) et leur poids total mesuré au plus proche mg (poids humide après séchage). Aux fins du présent document, l'importance des diverses proies dans le régime alimentaire de chaque espèce de poisson et de crustacé est exprimée en % en poids pour tous les échantillons d'une espèce combinés. Dans le cas du homard, les prises ont été divisées en quatre catégories : juvéniles ($LC < 50$ mm), homards de taille non réglementaire ($LC = 50$ cm - TMR), homards de conserverie et homards de marché. Une analyse par regroupement (indice de similitude de Bray-Curtis) a servi à évaluer la ressemblance des régimes alimentaires des diverses espèces et des quatre catégories de homard, et les résultats représentés sous forme d'arbres et de cadrages multidimensionnels (logiciel Primer).

3.2 Répartition de la température en été

Les eaux de fond étaient beaucoup plus chaudes dans le secteur sud que dans le secteur nord-ouest du détroit de Northumberland (fig. 8); leur température atteignait souvent plus de 18 °C dans le secteur central, mais elle s'approchait de 0 °C dans les eaux les plus profondes, qui constituent une partie de la couche intermédiaire froide, à l'extrémité sud de la vallée de Shédiac. La répartition des eaux chaudes et des eaux froides variait peu d'une année à l'autre. Qui plus est, le moment où les relevés ont été effectués

(c.-à-d. de l'est à l'ouest en 2002 et vice versa en 2003) peut expliquer en partie de la variation interannuelle.

3.3 Distribution spatiale du homard

Toute la ZPH 25 a été couverte lors des relevés effectués au cours de la présente étude de trois ans (fig. 9). En 2001, la couverture a été étendue de sorte à couvrir les eaux à l'est de la ZPH en vue d'établir s'il y existait une concentration de homard continue avec celle retrouvée à la limite est de la ZPH ou adjacente à celle-ci et en 2002, les eaux au nord de la ZPH en vue d'établir s'il existait une concentration à l'intérieur et au large de la baie Miramichi continue avec celle retrouvée à la limite nord de la ZPH ou adjacente à celle-ci.

Bien qu'il était clair que la répartition spatiale des trois catégories de taille dans la ZPH 25 a diminué depuis 2001, les trois relevés partageaient plusieurs éléments en commun (fig. 10 à 12).

Chaque année en cause, les homards de marché étaient plus abondants dans le secteur sud; ils étaient rares dans les eaux du secteur nord baignant l'Î.-P.-É. et aiguillons à boëtte clairsemés à l'est du cap Tourmentin (fig. 10). Un grand nombre était présent le long de la côte néo-brunswickoise en 2001 et 2002; de fait, la forte concentration, d'ailleurs la plus dense, retrouvée à la limite nord de la ZPH 25 s'étendait jusque dans la baie Miramichi, dans la ZPH 23 adjacente. Par contre, en 2003, peu de homards de marché étaient présents dans le secteur nord juste avant l'ouverture de la pêche d'été - automne. La faible densité de gros homards dans le secteur le plus à l'est de la ZPH se prolongeait vers l'est jusqu'à peu près l'île Pictou, où leur densité semblait augmenter.

La distribution du homard de conserverie (fig. 11) et du homard de taille non réglementaire (fig. 12) était presque identique. Les trois années de relevé, le homard de conserverie était abondant dans le secteur nord, le long de la côte du Nouveau-Brunswick, et dans le secteur sud, à l'ouest du pont de la Confédération; par contre, sa densité en 2003 était nettement moindre que les deux années précédentes. Dans le cas du homard de taille non réglementaire, les plus fortes densités ont été régulièrement retrouvées dans le secteur nord, le long de la côte du Nouveau-Brunswick; elles étaient particulièrement fortes dans les eaux du parc national Kouchibouguac, qui constituent peut-être une aire de croissance discrète. Les très fortes densités de homards de ces deux catégories dans les eaux les plus au nord se prolongeait dans la baie Miramichi, qui fait partie de la ZPH 23 adjacente. Des homards de ces deux catégories ont rarement été capturés à l'est du cap Tourmentin lors des relevés; cette tendance s'étendait vers l'est jusqu'à peu près l'île Pictou.

3.4 Indices d'abondance du homard : relevés d'été

Secteur nord. Les PUE moyennes de homards de conserverie dans le secteur nord (strates 1 et 2) a chuté de 80 % depuis 2001, tandis que le nombre de homards de marché a diminué par plus de 60 % (tableau 2). Le nombre de homards de taille non réglementaire (qui, après la mue, deviendront des homards de conserverie cette année ou dans un an ou deux) a diminué par 80 % dans les eaux du Nouveau-Brunswick et par 26 % dans les eaux de l'Î.-P.-É. Il est à noter que, les trois années de relevé, des densités plus élevées de homards de toutes les catégories ont été retrouvées dans les eaux néo-brunswickoises de la

ZPH 25 que dans les eaux de l'Î.-P.-É. Par conséquent, si le recrutement de la ZPH 25 est intrinsèque, les quantités débarquées de homards de conserverie diminueront probablement à nouveau en 2004.

Secteur sud. Le nombre de homards de conserverie dans le secteur sud (strates 3 et 4) a diminué par 46 % depuis 2001 et le nombre de homards de marchés, par 27 à 51 % (tableau 2). Au début, les densités dans la strate 3 étaient beaucoup plus fortes que dans la strate 4; le nombre de homards de marchés a actuellement légèrement augmenté entre 2002 et 2003 dans la strate 3. Le nombre de homards de conserverie a continué à diminuer entre 2002 et 2003, indiquant qu'il y aura moins de homards de marché en 2004. Le nombre de homards de taille non réglementaire a peu changé dans la strate 4 (faibles densités toutes les années de relevés) mais il a diminué chaque année dans la strate 3. Comme cela était le cas dans le secteur nord, les quantités débarquées de homards de conserverie diminueront probablement à nouveau en 2004 si le recrutement de la ZPH 25 est limité à celle-ci.

3.5 Tailles du homard et sexe ratio

Les distributions de la fréquence des longueurs des homards capturés dans le cadre des relevés effectués avant la pêche correspondaient aux données sur l'abondance et la distribution (fig. 13). Le nombre de homards de taille non réglementaire a connu un pic marqué dans le secteur nord, ce qui n'était pas le cas dans le secteur sud. Relativement peu de homards de marché ont été retrouvés dans le secteur nord.

Quoique faible, la différence dans la proportion des sexes (nombre de mâles/nombre de femelles) entre années dans le secteur nord était significative (accroissement de la proportion de mâles) (tableau 3); elle ne l'était pas dans la partie centrale du détroit, où, pour les trois années en cause, il y avait un plus grand nombre de femelles dans les prises des relevés effectués avant et après la pêche. De 2001 à 2003, le nombre de mâles a augmenté dans le secteur nord par rapport au nombre de femelles (0,91 en 2001 v. 1,12 en 2003); le contraire se serait produit si le taux d'exploitation des femelles aurait été inférieur au taux pour les mâles. En général, les règlements de pêche ne protègent que les femelles ovigères, mais ils n'ont pas beaucoup d'effet dans la ZPH 25 parce que la plus grande partie des prises sont réalisées avant la ponte la plupart des années.

Le déclin observé dans la proportion de femelles dans la ZPH 25 pourrait se produire si les femelles étaient surtout pêchées. Il se peut aussi que les mâles et les femelles ne se déplacent pas au même moment. Si les mâles arrivent dans le secteur nord avant les femelles, cela devrait être évident dans les prises hebdomadaires (dans l'hypothèse qu'ils sont bien échantillonnés). Cependant, la proportion des sexes ne différait pas entre années dans la partie centrale et les homards de marché constituaient une plus forte part de la population que dans le secteur nord, indiquant que les populations de ces deux secteurs ne connaissent pas les mêmes habitudes de déplacement et/ou qu'il existe une importante population résidente dans le secteur central. Une étude exhaustive par repérage direct faisant appel à des étiquettes acoustiques permettrait d'établir laquelle de ces hypothèses s'applique.

3.6 Estimations indépendantes de la pêche du taux d'exploitation du homard

Nous avons estimé le taux d'exploitation dans le secteur central (de West Point (Î.-P.-É) jusqu'à peu près le pont de la Confédération) en 2002 et 2003 d'après les données des relevés effectués avant et après la pêche (toute la zone 3 et la partie de la strate 4 couverte lors des deux relevés). L'estimation pour 2001 ne couvre qu'une partie de la strate 3 (n'inclut pas la baie Egmont); elle n'est incluse qu'à titre indicatif (tableau 4). Pour 2002, la distribution des estimations reposant sur le ré-échantillonnage des données des relevés effectués avant et après la pêche est étroite (tableau 4 et fig. 14).

Les taux d'exploitation moyens étaient élevés (> 50 %) pendant les trois années en cause (tableau 5); ils sont modérés car les homards de taille non réglementaire ont été recrutés à la pêche après la mue, pour devenir des homards de conserverie puis des homards de marché, c'est-à-dire que nous capturons des homards qui devaient muer juste avant l'ouverture de la pêche. La distribution des taux estimés était particulièrement étroite pour toutes les années.

3.7 Régime alimentaire du homard

Le pourcentage d'estomacs vides était faible (< 7 %) pour les quatre catégories de taille du homard. Les matières végétales ne constituaient qu'une petite partie du régime alimentaire (tableau 6); le crabe commun était la principale proie, constituant de 52 à 72 % de la biomasse totale des proies. Environ 75 % des crabes étaient vivants lorsque mangés (muscles ou ouïes présents), alors que le reste étaient de vieilles carapaces. La quantité de homard dans les contenus stomacaux des plus petits homards était négligeable, cette proportion augmentant jusqu'à 10 % de la biomasse des proies du homard de marché. La plus grande partie des restes de homard étaient de vieilles carapaces. Le crabe calicot et le bernard-l'hermite étaient des proies mineures tandis que la quantité de crevettes était négligeable.

Des animaux autres que des crustacés ne représentaient qu'une petite partie du régime alimentaire du homard de toutes les catégories de taille. La proportion d'étoiles de mer est passée de 10 % de la biomasse des proies chez les plus petits homards à environ 4 % chez les homards les plus gros. Les mollusques, les polychètes et les poissons constituaient moins de 7 % de la biomasse des proies du homard de toutes les catégories de taille.

3.8 Régime alimentaire des prédateurs et des compétiteurs potentiels du homard dans la ZPH 25

Nous avons en partie analysé les régimes alimentaires des principaux poissons démersaux et pélagiques, ainsi que des grands crustacés, retrouvés dans la ZPH 25 de mai à octobre (tableau 7). Nous avons examiné jusqu'à maintenant 10 211 estomacs; il nous reste à examiner ceux prélevés en été et en octobre 2003. Le nombre relativement élevé d'estomacs vides chez le crabe calicot, le crabe commun et l'éperlan arc-en-ciel résulte de l'échantillonnage visant à confirmer le moment du pic quotidien de l'activité trophique – le crabe calicot et le crabe commun se nourrissent essentiellement la nuit. Nous n'avons pas encore établi si le nombre élevé d'estomacs vides chez l'éperlan arc-en-ciel était dû à l'existence d'un pic d'alimentation durant le jour.

Le chaboisseau à épines courtes et la tanche-tautogue étaient les seuls poissons qui mangeaient du homard, qui ne constituait qu'une proie peu importante (fig. 15). Une analyse de regroupement a révélé que le hareng, l'alose, le maquereau et le gaspareau avaient des régimes alimentaires très semblables, composés surtout de crustacés planctoniques (petits copépodes, larves de crabe, mysidacés); le maquereau mangeait aussi de petites quantités de poisson (fig. 16). Les régimes alimentaires des quatre catégories de taille du homard formaient un groupe nettement distinct, en grande partie à cause de la proportion élevée de crabe commun qu'ils renfermaient. Le crabe commun et le crabe calicot avaient en commun environ 50 % de leurs proies. L'éperlan arc-en-ciel et le turbot de sable ont été groupés ensemble parce que la crevette de sable (*Crangon septemspinosa*) représentait > 50 % de la biomasse de leurs proies. La limande à queue jaune et la plie canadienne étaient présentes dans les eaux profondes à la limite de la zone de relevé, mais leurs régimes alimentaires étaient très différents des autres espèces. Les régimes alimentaires de la tanche-tautogue et de la plie rouge étaient assez variés, les deux espèces ayant en commun environ 50 % de leurs proies. Des crabes, des crevettes et de petits poissons dominaient dans le régime alimentaire du dernier groupe, soit la raie tachetée et les deux chabots.

4.0 ÉTAT DU STOCK DE HOMARD D'APRÈS LES DONNÉES DE PÊCHE

4.1 Sources des données et analyses

La distribution du homard par tailles, les quantités débarquées et l'effort, requis pour calculer les PUE, peuvent servir d'indicateurs pour évaluer l'état des stocks et le déclin éventuel du recrutement. Un déclin du recrutement deviendra préoccupant lorsque la proportion de recrues d'un an et les PUE sont faibles. De nombreux programmes ont été mis en oeuvre en vue de recueillir de telles données sur la pêche. Les femelles ovigères ne sont pas incluses dans les analyses à cause de la fluctuation annuelle de leur capturabilité et du biais que cela pourrait entraîner. En général, les pêcheurs ont tendance à éviter les endroits où les femelles ovigères sont abondantes non seulement afin de ne pas les perturber mais aussi parce que ces endroits renferment peu de homards de taille commerciale.

Les données sur la pêche utilisées pour établir l'état du stock de homard de la ZPH 25 proviennent des sources suivantes : 1) les statistiques officielles sur les prises du ministère des Pêches et des Océans (MPO), 2) des données du Programme d'échantillonnage en mer, 3) les journaux de bord du Programme des pêcheurs repères et 4) les journaux de bord du Programme d'indice de recrutement.

4.1.1 Statistiques officielles sur les prises

Les statistiques officielles sur les prises de homard proviennent de la Direction des politiques et de l'économie du MPO. La base de données est un rassemblement de données de transactions commerciales entre les acheteurs de homard accrédités et les pêcheurs. Quoique cette information documente essentiellement des transactions commerciales, on suppose que le volume vendu aux acheteurs se rapproche de la quantité de homards

capturés par les pêcheurs commerciaux. Quoique le lieu de pêche exact ne soit pas établi dans cette source de données, nous avons décidé de diviser les quantités débarquées selon le district statistique (DS) (fig. 17), en supposant que le DS où les homards ont été débarqués représente la région géographique générale où ils ont été capturés. Il existe huit DS; pour certaines analyses, ils ont été groupés en secteur nord (DS 75, 76, 77 et 82) et en secteur sud (DS 45, 78, 80 et 83) de la ZPH. Les quantités débarquées entre 1948 et 1968 couvrent l'ensemble de la ZPH (Williamson, 1992).

4.1.2 Programme d'échantillonnage en mer

Des données sur la distribution des tailles du homard et les taux de capture dans les casiers commerciaux ont été obtenues du Programme d'échantillonnage en mer. Ce dernier est en place depuis 1982 et bien qu'il ait connu de nombreux changements au fil des ans, l'échantillonnage à bord des bateaux de pêche commerciale a toujours été effectué durant la saison de pêche par du personnel scientifique à plusieurs ports de pêche. Un échantillon en mer est défini comme un jour en mer d'un pêcheur venant d'un port donné. À bord des bateaux, les techniciens responsables de l'échantillonnage devaient consigner la taille (au mm le plus près), le sexe et la condition (stade de développement des oeufs des femelles ovigères) des homards, la position du casier sur la ligne de casiers (s'il y avait lieu) et la position géographique de la ligne de casiers pendant une journée de pêche régulière. Dans les premières années, cette position était purement descriptive mais dans les dernières années, de nombreux techniciens disposaient d'un GPS portatif.

Étant donné que la ZPH 25 est hétérogène sur le plan de l'habitat et de l'abondance du homard, l'information recueillie a été regroupée selon le DS. Étant donné que presque 60 % des prises sont réalisées au cours des trois premières semaines de pêche, seules les données d'échantillonnage en mer recueillies en août ont été considérées. En outre, pour chaque DS, les années où moins de 400 homards ont été mesurés n'ont pas été incluses dans les analyses. Les échantillons considérés sont identifiés au tableau 8.

Les distributions des tailles reposent sur des groupes de 2 mm de longueur. Le nombre de homards par casier relevé dans chaque groupe de 2 mm de longueur capturé chaque année dans chaque DS a été calculé comme suit :

$$PUE_{id} = \frac{\text{nombre total de homards de la catégorie de taille } i \text{ et dans le district } d}{\text{nombre de casiers échantillonnés}} \quad \text{La}$$

proportion annuelle de casiers ne contenant aucun homard de taille marchande a aussi été calculée à titre de mesure de l'effort de pêche.

4.1.3 Programme d'indice de recrutement

Des données sur la distribution des tailles du homard, les prises et l'effort ont aussi été obtenues du Programme d'indice de recrutement. À la suite de la mise en oeuvre graduelle, de 1986 à 1996, de l'exigence réglementaire d'un dispositif d'évasion et du besoin de surveiller l'abondance relative des prérecrues à la pêcherie, un Programme d'indice de recrutement a été mis en place en 1999. Un des objectifs de ce dernier était d'obtenir de l'information sur les PUE de prérecrues. En plus d'inscrire dans leur journal de bord leurs prises quotidiennes et le nombre de casiers relevés, les pêcheurs participant à

ce programme volontaire ont échantillonné une partie de leurs prises chaque jour pendant toute la saison de pêche. Ils ont consigné la taille et le sexe de tous les homards capturés dans six casiers particuliers, dont trois au dispositif d'évasion bloqué, l'hypothèse étant qu'un plus grand nombre de homards de taille inférieure à la TMR resterait dans ceux-ci. Une mesure graduée en 13 catégories de taille a été utilisée pour mesurer les homards (fig. 18). La catégorie 1 étaient des homards dont la carapace était de 20 mm de moins que la TMR et la catégorie 13, des homards dont la carapace était de 50 mm de plus que la TMR. Toutes les catégories sont divisées en groupes de 5 mm, sauf les catégories 2, 11 et 12, qui sont de 10 mm. Les homards de catégorie 4 et moins étaient de taille non réglementaire et, lorsque la TMR a été changé, la mesure a été rajustée chaque année de sorte à ce que les catégories 5 et 6 englobaient les homards du premier groupe recruté à la pêche.

Le nombre de pêcheurs qui ont participé à ce programme a varié d'une année à l'autre (tableau 9), souvent en réponse aux changements apportés aux plans de gestion des pêches. Pour les analyses, les données annuelles sur les six casiers ont été groupées selon le DS des pêcheurs participants et le type de casier [casier régulier ou modifié (dispositif d'évasion bloqué)]. Les tailles regroupées et l'équation présentée à la section du Programme d'échantillonnage en mer (4.1.2) ont servi au calcul des PUE selon la taille.

4.1.4 Programme des pêcheurs repères

Les données sur les prises et l'effort proviennent du Programme des pêcheurs repères. L'effort requis pour capturer du homard est un indicateur qui permet d'évaluer l'état d'un stock géré par le biais de limites de l'effort. Étant donné que les pêcheurs ne sont pas tenus de signaler leurs activités de pêche au MPO (information sur les prises quotidiennes et l'effort requise pour le calcul des PUE, soit le nombre de casiers relevés pour obtenir des prises), la Direction des sciences du MPO a lancé un programme de journaux de bord. Géré depuis 1993 par la Section du homard, à Moncton, ce programme compte sur des pêcheurs volontaires, qui consignent leurs activités de pêche quotidiennes dans un journal de bord. Les données recueillies portent sur les prises quotidiennes de homard selon la catégorie (c.-à-d. homards de conserverie et homards de marché), le nombre de casiers relevés et le nombre de jours de mouillage. Quoique le nombre de participants ait légèrement fluctué au fil des ans, ce programme a permis de recueillir de l'information sur les prises quotidiennes et l'effort pour environ 2 % des activités de pêche dans la ZPH 25. Les pêcheurs repères étant répartis à l'échelle de la ZPH, nous avons supposé que les changements annuels dans les prises et les taux de capture qu'ils ont réalisés reflètent l'ensemble de la pêche.

Les données sur les prises ont été utilisées pour calculer les PUE hebdomadaires dans chaque DS, comme suit :

$$PUE_w = \frac{\text{poids total des homards de taille marchande pour la semaine } w}{\text{nombre de casiers relevés dans la semaine } w}$$

Le nombre hebdomadaire de casiers relevés (casiers-semaine) par les pêcheurs a aussi été calculé pour tous les DS, comme suit :

$$Casiers - semaine_{wd} = \frac{\text{nombre total de casiers relevés dans la semaine } w \text{ et le district } d}{\text{nombre d'entrées de journaux de bord dans la semaine } w \text{ et le district } d}$$

et utilisé comme mesure de l'effort de pêche.

4.1.5 Efficacité des casiers

Une étude de la flottille de pêche du sGSL a révélé que la taille des casiers a augmenté de 1984 à 1993 et que les pêcheurs de la ZPH 25 utilisent les plus gros casiers (Lanteigne, 1999). L'information sur les casiers utilisés pour pêcher en 2003 provenant du Programme des pêcheurs repères et du Programme d'indice de recrutement a été comparée aux résultats de l'étude de 1993 afin d'établir l'ampleur de tout changement possible.

Comme aucune étude de l'efficacité des casiers n'a été menée dans la ZPH 25, une étude récemment menée dans la ZPH 23 est présentée aux fins de comparaison. L'effort de pêche dans la ZPH 23 étant une source de préoccupations, les pêcheurs ont accepté, dans le premier plan de gestion pluriannuel (1998-2001), de réduire le nombre de casiers autorisé de 375 à 300 sur une période de trois ans (1998 à 2000). Quoique l'objectif de cette réduction du nombre de casiers était de réduire l'effort de pêche, il y a lieu de croire que les pêcheurs utilisaient des casiers plus gros afin de compenser la réduction du nombre, ce qui augmentait effectivement l'effort de pêche. Une expérience sur l'efficacité des casiers a été menée dans la région d'Anse-Bleue pendant la saison de pêche de 2000 en vue de comparer les PUE de casiers de deux différentes tailles utilisés dans la ZPH 23.

En 2000, un échantillonnage en mer durant la saison de pêche régulière à Anse-Bleue avec des casiers de deux différentes tailles a été effectué. Les deux casiers, à armature semi-circulaire en bois, étaient fabriqués de grillage métallique. Le petit casier, qui mesurait 89 cm × 56 cm × 38 cm, avait un salon, une cuisine, deux entrées et un aiguillon à boîte alors que le gros casier, qui mesurait 107 cm × 56 cm × 38 cm, avait un salon, une cuisine plus grande avec quatre entrées et deux aiguillons à boîte (fig. 19). Le diamètre des entrées et le dispositif d'évasion étaient pareils. Les deux types de casier faisant partie de l'arsenal de pêche régulier du pêcheur, il n'y a pas lieu de croire qu'il ne les a pas utilisés de la même manière et au même niveau. De l'information sur les prises a été recueillie durant deux périodes d'échantillonnage en mer en mai et juin. Le but était de couvrir la période de forte abondance et de faible abondance du homard et d'identifier tout changement dans la capturabilité imputable au réchauffement de l'eau. Pour de plus amples détails sur le protocole d'échantillonnage en mer, voir la section 4.1.2. La proportion de casiers vides et les prises (g) de mi-étude ont été calculées séparément pour chaque type de casier au début et à la fin des périodes d'échantillonnage de la saison de pêche.

Les longueurs ont été converties en poids (g) à l'aide de la relation taille-poids de Maynard *et al.* (1992), comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Mâles :} & \quad \text{poids} = 0,00140744 \times \text{LC}^{2,8675} , \\ \text{Femelles :} & \quad \text{poids} = 0,0031 \times \text{LC}^{2,6838} . \end{aligned}$$

Seuls les homards de taille commerciale, à l'exclusion des femelles ovigères, sont inclus dans les calculs. Les distributions des tailles des prises selon la taille des casiers ont été comparés à l'aide du test non paramétrique de Cramér-von Misses.

4.2 Quantités débarquées

Les prises commerciales de homard dans la ZPH 25 ont grimpé en flèche entre 1973 et 1985, quadruplant presque pendant la période de 12 ans pour passer de 1 622 t à un niveau record de 6 230 t (fig. 4). Dans le sGSL, les prises ont atteint un niveau record pour la première fois dans la ZPH 25 (fig. 3 et 4). Toutefois, depuis 1985, les prises diminuent constamment. En 2002, 3 210 t ont été débarquées, ce qui représente une baisse de 52 % par rapport au pic observé en 1985. Cette période de déclin de 17 ans est la plus longue qui ait été observée dans le sGSL. En outre, d'après de l'information anecdotique, on s'attend à ce que les quantités débarquées en 2003 soient moins élevées qu'en 2002.

Dans la ZPH 25, les prises ont augmenté dans tous les DS, mais elles culminent et diminuent à un moment différent (fig. 20), ce qui reflète la variabilité spatiale et temporelle de la ressource en homard dans cette zone de pêche. En général, les prises dans les DS du secteur sud ont culminé plus tôt (1985; fig. 20e - 20h) que dans ceux du secteur nord (1988-1989; fig. 20a - 20d). Les tendances des prises diffèrent nettement aussi, le secteur sud ayant connu une montée en flèche suivie d'un déclin aussi rapide sur une période d'environ sept ans (fig. 20e - 20h). Les prises en 2002 étaient presque égales aux niveaux observés de 1968 à 1974, soit avant l'augmentation des quantités débarquées résultant à des prises records. Dans les DS du secteur nord, la tendance à la baisse n'est pas aussi marquée que la tendance à la hausse, ou d'ailleurs la tendance à la baisse dans le secteur sud (fig. 20a - 20d). Les prises en 2002 étaient plus élevées que celles réalisées avant l'augmentation en flèche. D'après les tendances historiques des prises, on peut s'attendre à ce que les prises dans le secteur nord continuent à diminuer à l'avenir.

Les prises saisonnières cumulatives révèlent que les quantités débarquées durant la saison de pêche ne sont pas distribuées normalement (fig. 21). D'après l'information provenant des transactions commerciales entre les acheteurs de homard accrédités et les pêcheurs, les quantités débarquées étaient beaucoup plus élevées au début qu'à la fin de la saison de pêche. Il ne semble pas y avoir de relation entre les quantités débarquées chaque année et les prises cumulatives durant cette saison de pêche parce que les mêmes tendances ont été observées dans les prises cumulatives bien que les quantités débarquées chaque année aient régulièrement diminué (fig. 21). Sauf pour le DS 45 (fig. 21g), 25 % des quantités débarquées chaque année ont été récoltées durant la première semaine de la saison de pêche de neuf semaines, tandis que la moitié l'ont été entre la deuxième et la troisième semaine (fig. 21). Ce taux de capture extrêmement rapide révèle un niveau d'effort et d'efficacité très élevé.

Les statistiques officielles sur les prises peuvent servir d'indicateurs sommaires de l'état général et des fluctuations annuelles du stock. Par contre, l'information sur les prises provenant des transactions commerciales ne devrait pas être considérée comme un indicateur fiable de la taille ou de l'état reproducteur de la population. Un accroissement de la capacité de capture et des changements dans les conditions socio-économiques peuvent soutenir ou donner l'impression que les quantités débarquées sont à la hausse ou stables. Cependant, un accroissement de la capacité de capture ne peut entièrement expliquer l'augmentation spectaculaire des prises de homard depuis le milieu des années 1970 à l'échelle de son aire de répartition. Les régimes de gestion de la pêche y sont différents, tout comme les caractéristiques des flottilles et les traditions de pêche. Par conséquent, la hausse et la récente baisse des prises dans la ZPH 25 doivent être considérées comme des changements réels dans la biomasse du stock. Il est par contre difficile d'établir précisément l'ampleur de ces changements d'après les données actuellement disponibles.

4.3 Caractéristiques des prises et structure des tailles

4.3.1 Échantillonnage en mer

En général, les données d'échantillonnage en mer révèlent un grave amenuisement du recrutement au fil du temps (fig. 22-25). Quoique la situation était davantage grave dans le secteur sud de la ZPH 25, il était à la baisse aussi dans le secteur nord. La distribution par taille et les PUE dans les DS 45, 78, 80 et 83 montrent une tendance à la baisse semblable de l'abondance des homards de taille non réglementaire, des homards de conserverie et des homards de marché dans le secteur sud; les homards de ces catégories de taille y étaient très peu abondants dans les dernières années (fig. 22 et 23). Une tendance à la baisse au fil du temps s'est manifestée aussi dans les DS 75, 76 et 82 (secteur nord), bien que moins grave jusqu'en 2002; du homard de taille non réglementaire y était encore capturé à des niveaux de PUE plus élevés que dans le secteur sud. Cependant, l'abondance du homard de taille non réglementaire et du homard de conserverie montrait clairement une tendance à la baisse constante (fig. 24 et 25). La tendance à la baisse des PUE de homards de marché dans le secteur nord semblait moins marquée parce qu'ils n'ont jamais été capturés en grandes quantités.

Plus particulièrement, l'exigence à l'effet que les casiers soient munis d'un dispositif d'évasion, mise en oeuvre en 1986, peut expliquer la baisse soudaine du nombre de homards de taille non réglementaire observée dans les distributions par taille pour 1984-1985 (fig. 22a, e, i et 24a, f, g). Un patron clair se dégage aussi dans les distributions des PUE (fig. 23a, e, i et 25a, f, g). Un lien peut être établi entre l'augmentation du nombre de homards de taille non réglementaire et les années lorsque la TMR a été accrue (1990-1991, 1998 et 2003) car les homards qui pouvaient être pêchés jusque là étaient alors protégés (fig. 22-25). Par exemple, dans le DS 75, le nombre de homards de taille non réglementaire a grimpé en flèche en 1991, soit l'année après que la TMR a été accrue, mais ce pic disparaît dès 1993. Dans tous les cas, l'effet d'une augmentation de la TMR a rapidement disparu dans les deux ans suivant la mise en oeuvre d'une nouvelle TMR et, ce qui est plus important, le patron de distribution par taille n'a pas changé (aucune augmentation de l'abondance des gros homards). Celle-ci a tout simplement évolué en

fonction de la nouvelle TMR, le nombre de gros homards n'ayant connu aucune augmentation. La situation est même plus grave dans le secteur sud de la ZPH 25 (DS 45 et 83), où une augmentation de la TMR en 1998 n'a pas donné lieu à une augmentation du nombre de prérecrues.

L'absence d'un changement dans les distributions par taille révèle que les prérecrues étaient très peu abondantes chaque année. Par contre, en soi, la distribution par taille n'est pas un bon indicateur de l'abondance pour évaluer les effectifs des stocks. On doit donc faire appel à des indices fiables mais plus compliqués, comme les PUE. L'examen des distributions par taille pour 1994-1995, lorsque la TMR n'a pas été modifiée, permet de démontrer clairement ce point, les distributions annuelles étant presque pareilles (fig. 22 et 24). Toutefois, d'après les PUE, une tendance à la baisse des prises de homards de taille non réglementaire et de conserverie est clairement évidente, ce qui indique une baisse probable des effectifs du stock (fig. 23 et 25). La tendance à la baisse du nombre de homards de marché, quoique évidente, était moins marquée. La tendance à la baisse des PUE donne un meilleur indice de l'abondance du homard parce que la structure par taille est normalisée en fonction de l'effort. Cela n'est pas le cas de la distribution des prises par taille exprimée en pourcentages.

La tendance à la baisse à long terme dans la proportion de homards de taille non réglementaire pourrait être indicative d'une réduction de leur abondance (un déclin du recrutement) ou d'une augmentation du nombre de homards de taille réglementaire (une poussée du recrutement). Les PUE permettent de mieux comprendre la cause d'une réduction dans la proportion de homards de taille non réglementaire. D'après les distributions des PUE, le nombre de prérecrues dans les casiers a diminué régulièrement depuis les fortes prises réalisées en 1985 et 1989 dans les secteurs sud et nord de la ZPH 25 respectivement. Dans le DS 75 par exemple, les plus fortes PUE de prérecrues, qui se chiffraient à environ 140 homards de taille non réglementaire par 100 casiers (soit des homards de LC de 2 mm de moins que la TMR), ont été réalisées en 1988 (fig. 25b). Cette abondance élevée s'est traduite par un pic des quantités débarquées en 1989 (fig. 20a). Mais les PUE de homards de taille non réglementaire ont chuté dès 2000, n'atteignant plus que 40 par 100 casiers (fig. 25e), ce qui représente une baisse de 71 %. Il semble donc qu'une baisse du recrutement soit à l'origine de la réduction dans la proportion de homards de taille non réglementaire observée dans la ZPH 25. La gravité du déclin pourrait être considérée comme un échec du recrutement au niveau de la population s'il perdure.

4.3.2 Programme d'indice de recrutement

Le Programme d'indice de recrutement a cet avantage sur le Programme d'échantillonnage en mer que les données recueillies sont saisonnières. Celles-ci constituent un indicateur d'abondance non seulement meilleur mais plus dynamique pour évaluer l'état du stock. L'information tirée des trois casiers modifiés (dont le dispositif d'évasion a été bloqué) permet de vérifier le niveau des PUE de prérecrues établi par le biais du Programme d'échantillonnage en mer. La distribution des prises par taille dans les casiers réguliers et les casiers modifiés était semblable dans le secteur sud de la ZPH 25 (fig. 26), mais la situation était différente dans le secteur nord (fig. 27), du homard de taille non réglementaire y ayant été capturé en beaucoup plus grand nombre dans les casiers

modifiés que dans les casiers réguliers. Le fait que les prises dans les deux types de casiers étaient semblables dans le secteur sud confirme que l'abondance des prérecrues y est faible. En dernier lieu, bien que la TMR ait connu une augmentation en 1998 et 2003, rien n'indique que l'abondance des prérecrues a augmenté ou que la distribution par taille a changé (fig. 26 et 27). Bien que cette série chronologique de données soit plus courte que celle issue du Programme d'échantillonnage en mer, les mêmes tendances à la baisse ont été observées chez les prérecrues, les homards de conserverie et les homards de marché.

4.3.3 Programme des pêcheurs repères

Les données sur les quantités débarquées de homards de conserverie et de homards de marché recueillies dans le cadre du Programme des pêcheurs repères révèlent les mêmes tendances à la baisse de leur abondance que d'autres indicateurs. Du fait que l'on sait qu'un homard restera de taille de conserverie pendant environ une mue avant de muer à nouveau pour passer à la taille de marché, on peut utiliser le rapport entre le nombre de homards de conserverie et le nombre de homards de marché comme indicateur du nombre de homards qui n'ont été pêchés durant la première année qu'ils pouvaient l'être. Les tendances annuelles du ratio homards de conserverie : homards de marché sont à la baisse dans tous les DS (fig. 28). Une poussée du recrutement (grand nombre de homards de conserverie recrutés à la pêche) ou, vice versa, une baisse de l'abondance des homards de conserverie (aucun homard de conserverie n'est recruté à la pêche de sorte qu'il ne reste que des homards de marché) peut être à l'origine de cette baisse. Étant donné que les quantités débarquées sont à la baisse depuis 17 ans, on peut supposer sans risque d'erreur que le déclin annuel du ratio est imputable à une baisse de l'abondance.

4.4 Effort de pêche

Les données provenant du Programme des pêcheurs repères peuvent aussi servir d'indicateur de l'effort et des stratégies de pêche. La chute abrupte des PUE hebdomadaires après la deuxième semaine de pêche est un signe que le stock ne peut soutenir le niveau actuel d'effort de pêche (fig. 29). En outre, l'effort effectif, qui repose sur le nombre réel de casiers relevés, comparé à l'effort nominal, qui repose sur le nombre de casiers autorisés (en vertu des mesures réglementaires de gestion de la pêche) peut aussi servir d'indicateur de l'effort. Dans le secteur nord de la ZPH 25, les données des journaux de bord des pêcheurs volontaires révèlent que la plupart d'entre eux relèvent presque tous les 250 casiers autorisés chaque jour (fig. 30a), tandis que dans le secteur sud, de nombreux pêcheurs ne relèvent pas tous leurs engins chaque jour, même au début de la saison de pêche (fig. 30b). D'après ces données, l'effort effectif réel déployé pour capturer du homard dans le secteur nord est de 58 à 77 % moins élevé que l'effort autorisé (en vertu des mesures réglementaires de gestion de la pêche) et de 34 à 67 % dans le secteur sud (fig. 31). Ce faible pourcentage de casiers relevés, en particulier dans le secteur sud, est indicatif d'une faible abondance du homard; pour que la pêche soit rentable, les pêcheurs ne relèvent donc leurs casiers qu'à tous les deux jours ou même moins souvent. On sait que différentes stratégies de pêche sont utilisées dans chaque secteur. Le patron de pêche hauturier-côtier employé dans une partie des DS 75, 76 et 82 est semblable à celui suivi dans les pêches de printemps. Dans les autres DS, les pêcheurs suivent un patron différent, couvrant l'ensemble de la pêcherie durant la saison de pêche. En outre, nos données confirment les pratiques des pêcheurs dans le secteur sud : ils relèvent leurs casiers à tous

les deux ou trois jours ou encore ils en relèvent une moitié un jour et l'autre moitié le jour suivant (Comeau *et al.* 1997). Quoiqu'il en soit, la durée de mouillage des casiers est plus longue de sorte à compenser la faible abondance du homard. On peut donc supposer que le nombre total de casiers par pêcheur pourrait être réduit de moitié à certains endroits sans que cela entraîne une baisse des quantités débarquées ou du taux d'exploitation. Mais on prévoit tout de même que les quantités débarquées diminueront.

La proportion de casiers vides durant la saison de pêche est un autre indicateur du niveau d'effort de pêche par rapport à l'abondance du homard. On estime que le nombre de casiers ne capturant aucun homard de taille marchande a augmenté d'environ 5 % en 1986 (prises records) à 50 % en 2003 (fig. 32). Et cette estimation ne couvre que le mois d'août, lorsque plus de 60 % des prises sont réalisées. Le pourcentage de casiers vides serait beaucoup plus élevé si les données pour septembre et octobre étaient incluses. Comme il l'a déjà été conclu à la lumière des données du Programme des pêcheurs repères, le stock de homard de la ZPH 25 ne peut soutenir le niveau actuel d'effort de pêche.

4.5 Efficacité des casiers

Les résultats de l'étude menée dans la ZPH 23 révèlent que l'efficacité des casiers varie au début et à la fin de la saison de pêche (fig. 33 et 34). Au début de la saison de pêche de printemps, la proportion de gros et de petits casiers ne contenant aucun homard de taille commerciale était semblable (25 % et 26 % respectivement), alors que ce n'était pas le cas vers la fin de la saison (57 % et 74 % respectivement) (fig. 33a). Toutefois, même au début de la saison, le poids moyen des prises dans les petits casiers se chiffrait à 505 g en comparaison de 689 g dans les gros casiers, soit une différence de 184 g. En outre, les prises maximales dans les petits casiers ne dépassaient pas 1 780 g alors qu'elles se chiffraient à plus de 2 750 g dans les gros casiers. Les prises dans les deux types de casiers étaient semblables plus tard dans la saison, mais le nombre de petits casiers vides avait augmenté par 30 %, ce qui explique la forte baisse des PUE de ces derniers (fig. 34). En outre, selon les PUE, le poids des prises dans les gros casiers semble plus élevé que dans le cas des petits casiers (fig. 34). Le rapport entre les PUE dans les gros et les petits casiers se situait à 1,3:1 et 2,0:1 en mai et juin respectivement, ce qui indique que les gros casiers étaient deux fois plus efficaces que les petits à la fin de la saison de pêche de printemps. La différence dans les prises est imputable en grande partie au plus grand nombre de homards capturés et non à leur taille (fig. 35). Les distributions par taille des homards capturés dans les deux types de casiers n'étaient pas significativement différentes (test de Carmér- von Misses, valeur prédictive > 50 %).

D'après les résultats de l'étude sur l'efficacité des casiers menée dans la ZPH 23, les gros casiers sont deux fois plus efficaces que les petits. On peut donc se servir de la taille des casiers (longueur et largeur) comme indicateur de leur efficacité exprimée en effort ou capacité de capture. En 1993, Lanteigne (1999) a estimé la superficie de pêche d'un casier (la longueur multipliée par la largeur), exprimée en m², et l'a utilisée comme mesure de l'effort de pêche dans chaque ZPH du sGSL. Il a ainsi découvert que c'était dans la ZPH 25 que la taille moyenne des casiers était la plus élevée (0,71 m²; fig. 36). En comparaison, la superficie de pêche des casiers utilisés dans la ZPH 23 en 1993 ne s'élevait qu'à 0,53 m². D'après les données du Programme des pêcheurs repères et du Programme

d'indice de recrutement, la taille des casiers a augmenté depuis dans toutes les ZPH, la ZPH 25 ayant encore la taille moyenne la plus élevée en 2003, soit $0,74 \text{ m}^2$, en comparaison de $0,61 \text{ m}^2$ dans la ZPH 23 (fig. 36). Il est intéressant de noter que, dans la ZPH 23, l'augmentation de 15 % de la taille des casiers entre 1995 et 2003 (de $0,53 \text{ m}^2$ à $0,61 \text{ m}^2$) compense presque la réduction du nombre de casiers (de 375 à 300) entre 1998 et 2000. Aucune augmentation de la taille des casiers n'a été faite avant que le nombre de casiers autorisés soit réduit (fig. 36), ce qui corrobore la déclaration à l'effet que les pêcheurs de la ZPH 23 utilisaient des casiers plus gros de sorte à compenser la réduction du nombre de casiers, ce qui en fait entraînait une augmentation de l'effort de pêche effectif. Une réduction de l'effort nominal (effort autorisé en vertu des mesures réglementaires de gestion) ne se traduit donc pas automatiquement en une réduction de l'effort effectif (niveau d'effort de pêche, y compris l'efficacité exprimée en capacité de capture réellement appliquée dans une pêche). La tendance à la hausse de la longueur des casiers observée révèle en outre que les pêcheurs utilisaient de plus gros casiers en 2003 en comparaison de 1993 (fig. 37). L'efficacité élevée des casiers utilisés dans la ZPH 25 a sans aucun doute contribué au déclin soutenu de l'abondance du homard.

La capacité de capture, soit l'efficacité des casiers, pourrait encore augmenter à l'avenir si des mesures restrictives ne sont pas mises en oeuvre. Selon les mesures réglementaires qui s'appliquent actuellement à la taille maximale des casiers (longueur de 125 cm et largeur de 90 cm), la superficie de pêche maximale d'un casier pourrait atteindre jusqu'à $1,13 \text{ m}^2$, ce qui doublerait presque sa taille. En outre, la conception des casiers, c'est-à-dire, le nombre de compartiments, d'aiguillons à boîte et des autres éléments, ainsi que les modalités de pêche, soit des jours de mouillage doubles, la quantité d'appâts et/ou le déplacement du casier, ont tous une incidence sur sa performance et contribueront à un accroissement de l'effort de pêche (Miller, 1989, 1990, 1996; Krouse, 1989). Tous ces paramètres doivent être examinés afin de quantifier leur contribution à l'effort de pêche. Il n'y a pas de doute que des mesures réglementaires sur la taille et la conception des casiers permettraient de freiner l'augmentation de l'effort de pêche.

5.0 ÉTAT REPRODUCTEUR DES HOMARDS FEMELLES

5.1 Contexte

Dans le sGSL, le homard s'accouple et pond entre juillet et septembre. Comeau et Savoie (2002) ont récemment observé que la plupart des femelles se reproduisent tous les deux ans : elles muent et s'accouplent le même été, pondent leurs œufs l'année suivante et les portent attachés aux pléopodes sous l'abdomen pendant près d'une autre année. Toutefois, jusqu'à 20 % des femelles dans le sGSL pourraient pondre à chaque année, certaines pouvant même muer et pondre au cours du même été. Selon Comeau et Savoie (2002), la durée du cycle de reproduction est liée à la température de l'eau. D'après ces observations, les femelles se reproduisant chaque année sont pleinement protégées durant la saison de pêche printanière puisqu'elles se reproduisent et sont légalement protégées durant l'été et seront ovigères (protégées contre la pêche) durant la saison de pêche suivante. Toutefois, dans la ZPH 25 (saison de pêche allant du début d'août au début d'octobre), les pêcheurs peuvent capturer des femelles qui ont un cycle reproducteur d'un

an juste après la mue, mais avant qu'elles pondent (c.-à-d., dans la même année qu'elles deviennent primipares), ainsi que des femelles multipares qui peuvent pondre à chaque année avant qu'elles puissent pondre de nouveau. Par conséquent toutes les femelles pouvant produire des œufs seraient vulnérables à la pêche avant qu'elles puissent pondre et être légalement protégées. Selon ce scénario, les prises commerciales du début de la saison de pêche dans la ZPH 25 devraient comprendre un bon nombre de femelles matures prêtes à pondre. Une étude de l'état reproducteur des femelles a été réalisée pour vérifier cette hypothèse.

5.2 Méthodes

Le potentiel de reproduction du stock et l'état de maturité des femelles dans la ZPH 25 ont été étudiés en 2002 et en 2003. Ce programme visait à étudier l'état reproducteur des femelles dans les parties nord (Loggicroft) et sud (Aboiteau) de la ZPH 25. Cent femelles de conserverie ont été prélevées au hasard chaque semaine du début de la saison de pêche (durant les trois premières semaines chaque année à Loggicroft, et durant les quatre premières semaines de 2002 et les cinq premières semaines de 2003 à Aboiteau). Toutes les femelles ont été transportées au laboratoire pour être examinées selon la technique décrite par Comeau et Savoie (2002). Leur état reproducteur (point où elles sont prêtes à pondre) a été établi selon les techniques de la détermination de l'état des ovaires et l'examen des pléopodes. Bien que la technique d'examen des ovaires est très fiable, elle nécessite la dissection des femelles et exige beaucoup de travail. Par conséquent, la technique rapide et non destructrice d'examen des pléopodes a été utilisée pour étudier l'état reproducteur des femelles durant toute la saison de pêche. Les pléopodes ont fait l'objet d'un échantillonnage stratifié consistant à recueillir cinq pléopodes par groupe de taille (à intervalle de 2 mm à partir de la TMR pour les femelles de conserverie). La technique de détermination de l'état des ovaires a servi à valider la technique d'établissement du stade de mue par examen des pléopodes.

5.3 Résultats et discussion

Les prises commerciales dans les deux secteurs comprenaient des femelles prêtes à pondre, mais les proportions hebdomadaires de ces femelles dans les prises étaient plus élevées dans la partie sud que dans la partie nord de la ZPH (fig. 38). Par contre, les femelles prêtes à pondre étaient absentes des prises à la même période dans les deux secteurs (fig. 38).

Loggicroft – Les pourcentages hebdomadaires des femelles prêtes à pondre étaient plus élevés en 2003 qu'en 2002 (fig. 38). D'après l'état des ovaires, le pourcentage de ces femelles à Loggicroft était de 19 % et de 26 % durant la première semaine de la pêche, en 2002 et en 2003 respectivement (fig. 38). Ce pourcentage a ensuite baissé à 6 % et à 9 % durant la troisième semaine de pêche en 2002 et en 2003 (fig. 38). Les pourcentages hebdomadaires des femelles primipares (de 0 à 2 %) et multipares (de 0 à 13 %) qui pondent chaque année, et qui sont pleinement protégées durant la pêche de printemps, variaient entre 1 et 2 % en 2002 et entre 1 et 13 % en 2003 durant les trois premières semaines de la pêche en août. Des femelles primipares (de 1 à 5 %) et multipares (de 1 à 17 %) qui pondent aux deux ans ont été observées dans les prises en 2002 (de 4 à 17 %) et en 2003 (de 6 à 19 %). Ces femelles avaient déjà été exposées à la pêche l'année précédente.

Cette exposition de femelles matures à la pêche durant deux saisons consécutives n'est pas observée dans la pêche du printemps. À l'exception du pourcentage très faible (3 %) observé durant la première semaine d'échantillonnage en 2003, les pourcentages hebdomadaires de femelles prêtes à pondre, estimés à partir de l'échantillonnage stratifié des pléopodes, présentaient les mêmes niveaux et les mêmes tendances que ceux estimés d'après l'état des ovaires (fig. 38). Le pourcentage hebdomadaire des femelles prêtes à pondre a atteint 0 % (absence dans les prises) plus tard en 2003 qu'en 2002 (fig. 38), soit du 27 août au 4 septembre en 2002, et du 9 au 15 septembre en 2003.

Aboiteau – Tout comme ce qui a été observé à Loggicroft mais à des valeurs plus élevées, les pourcentages hebdomadaires des femelles prêtes à pondre étaient plus grands en 2003 qu'en 2002 (fig. 38). D'après l'état des ovaires, le pourcentage des femelles prêtes à pondre à Aboiteau était de 33 % et de 47 % durant la première semaine de la pêche en 2002 et en 2003 respectivement (fig. 38). Le pourcentage hebdomadaire a ensuite baissé à 1 % le 29 août 2002 et à 6 % le 3 septembre 2003 (fig. 38). Les pourcentages hebdomadaires de femelles primipares et multipares qui pondent chaque année variaient entre 1 et 4 % en 2002 et entre 0 et 1 % en 2003 durant la première partie de la saison de pêche en août-septembre. Des femelles primipares (de 0 à 23 %) et multipares (de 0 à 29 %) qui pondent aux deux ans ont été observées dans les prises en 2002 (de 0 à 34 %) et en 2003 (de 6 à 47 %). Encore une fois, cette exposition de femelles matures à la pêche durant deux saisons consécutives n'est pas observée dans la pêche du printemps. À l'exception des quatre premiers échantillons de 2003, les pourcentages hebdomadaires de femelles prêtes à pondre, estimés à partir de l'échantillonnage stratifié des pléopodes, présentaient les mêmes niveaux et les mêmes tendances que ceux estimés d'après l'état des ovaires. Durant cette période, le pourcentage de femelles prêtes à pondre a atteint un sommet à 63 % (fig. 38). On ignore la raison de cette différence entre les deux techniques, mais comme la technique fondée sur l'état des ovaires est plus fiable, les estimations qu'elle donne seront utilisées. Heureusement, les estimations du 2 septembre 2003 faites à partir des deux techniques sont très semblables (fig. 38). Le pourcentage hebdomadaire des femelles prêtes à pondre a atteint 0 % (absence dans les prises) plus tard en 2003 qu'en 2002 (fig. 38). L'absence de ces femelles dans les prises a été observée du 28 août au 5 septembre en 2002, et du 10 au 17 septembre en 2003, soit en même temps qu'à Loggicroft

Lorsque le taux d'exploitation est élevé, il est impératif de protéger pleinement le potentiel de reproduction du stock de homard, c'est-à-dire que les femelles prêtes à pondre devraient être absentes des prises commerciales. Dans les pêches au homard qui se déroulent durant la période critique du cycle vital (saison d'été), le potentiel de reproduction n'est pas pleinement protégé même si le débarquement de femelles ovigères est interdit. Cela est contraire aux recommandations en matière de conservation du homard faites par le CCRH (Anonyme, 1995). Dans la ZPH 25 (pêche d'été), la pêche devrait être interdite en août afin de protéger le potentiel de reproduction du stock et d'éviter d'accroître le taux d'exploitation des femelles matures qui n'ont pas encore pondu, c'est-à-dire éviter l'exposition des ces femelles à la pêche durant deux saisons consécutives.

6.0 CONCLUSIONS

L'état du stock de homard de la ZPH 25 a été évalué grâce à une série d'indicateurs calculés à partir des statistiques officielles du MPO sur les prises ainsi que des données de chalutage, d'échantillonnage en mer, des journaux de bord des pêcheurs repères, des journaux de bord des relevés de recrutement et de l'échantillonnage biologique. Les effets sur le stock des tendances que présentent ces indicateurs sont résumés au tableau 10 (↑ effet positif, → effet nul ou non détectable, ↓ effet négatif). Selon le relevé au chalut, les indicateurs d'abondance (*répartition spatiale et indice d'abondance*) des homards prérecrues, de conserverie et de marché étaient tous à la baisse, indiquant une réduction de l'abondance du homard sur les lieux de pêche. Le *taux d'exploitation* calculé pour le secteur chalutable de la partie sud de la ZPH était élevé, ce qui indique que le stock subit un effet négatif. L'information sur l'*écosystème* ne révèle aucun effet négatif sur le stock, surtout parce que le homard est un prédateur supérieur qui a peu de prédateurs naturels autres que les humains. Nous n'avons pas pu évaluer les interactions concurrentielles possibles parce que nous ne disposons pas d'une série chronologique de la disponibilité de nourriture par homard individuel. Il y a également peu de changement dans les indicateurs de la qualité de l'*écosystème* obtenus dans le cadre du programme des températures au fond dans le milieu côtier. Les *quantités débarquées* présentaient différentes tendances pour les différents DS. Premièrement, la quantité débarquée en 2002 dans la ZPH entière était comparable à la moyenne sur 55 ans, ce qui pourrait être considéré comme un signe positif. Deuxièmement, parmi les huit DS, seuls deux (les DS les plus au nord de la ZPH) présentaient des quantités débarquées en 2002 supérieures à la moyenne sur 35 ans, qui comprend les quantités débarquées avant la forte augmentation observée à la fin des années 1980 et au début des années 1990. Troisièmement, les quantités débarquées en 2002 dans tous les DS étaient inférieures aux moyennes sur 20 et 10 ans. De plus, aucune augmentation n'a été observée à court terme (quantités débarquées en 2001 comparées à celles de 2002). Finalement, la tendance des captures cumulées montre que la plupart des quantités débarquées sont capturées dans les trois ou quatre premières semaines de la pêche, ce qui n'est pas un signe positif. Les tendances à long terme des données de pêche (*échantillonnage en mer, indice de recrutement et taux de capture par les pêcheurs repères*) sur les homards prérecrues, de conserverie et de marché étaient toutes à la baisse, ce qui indique une réduction à long terme de l'abondance du homard sur les lieux de pêche. L'indicateur de *l'état reproducteur des femelles* montre que les prises commerciales comprennent un pourcentage élevé (jusqu'à 47 %) de femelles matures prêtes à pondre (exposées à la pêche une deuxième fois), indiquant que la reproduction du stock n'est pas pleinement protégé dans la ZPH 25 (en raison du moment de la pêche), ce qui est un signe négatif. Tous les indicateurs de *l'effort de pêche* portent à croire que cet effort est élevé et qu'il nuit au stock. Le *pourcentage des homards de première mue dans les quantités débarquées* est resté élevé depuis 1984, ce qui, combiné avec le faible pourcentage de homards de marché, indique que l'effort de pêche est très élevé dans la ZPH 25. La tendance saisonnière du *nombre cumulatif de casiers relevés* est à la baisse, ce qui indique que l'abondance du homard est trop faible pour soutenir l'effort de pêche actuel. Le nombre de *casiers vides* est élevé, ce qui indique aussi une faible abondance. Enfin, c'est dans la ZPH 25 que la superficie de pêche des casiers est la plus élevée dans le sGSL, ce qui

indique une grande *efficacité des casiers* qui pourrait accroître considérablement l'effort de pêche.

Les quantités débarquées dans la ZPH 25 ont fluctué considérablement depuis 1948. La tendance des quantités débarquées dans la ZPH 25 est caractéristique d'une pêche alternant entre une forte expansion et l'effondrement (Acheson et Steneck, 1997). Tous les indicateurs portent à croire que nous nous dirigeons vers un effondrement, si nous n'y sommes pas déjà, et que, d'après les données historiques de quantités débarquées, le déclin pourrait se poursuivre dans au moins une partie de la ZPH. Pour assurer une pêche durable dans la ZPH 25, certains règlements de gestion de la pêche doivent être modifiés radicalement et immédiatement.

Les tendances à la baisse des quantités débarquées observées dans tous les DS de la ZPH 25 depuis treize ans sont attribuables à une forte réduction du recrutement annuel et à une très grande capacité de pêche. Selon les indicateurs axés sur les relevés au chalut et les CPUE calculés pour les Programmes de pêcheurs repères, l'abondance du homard au fond est faible et a diminué au fil des ans. Appliqués aux homards prérecrues, ces mêmes indicateurs montrent que la situation ne se rétablira pas à court terme. En outre, toute mesure corrective qui serait prise (afin de réduire l'effort de pêche et d'accroître la production d'oeufs) ne profiterait pas au stock avant sept ans, simplement en raison du temps nécessaire pour qu'un homard passe du stade d'œuf à celui de homard de conserverie. Bien qu'on ignore la cause exacte de la baisse du recrutement, il ne fait aucun doute qu'elle est attribuable en partie à l'effort de pêche élevé et à l'insuffisance de progéniture.

La forte proportion des homards de conserverie dans les prises et la faible abondance des homards de marché, qui n'ont pas varié au fil des ans, appuient l'énoncé du CCRH (Anonyme, 1995) et les évaluations antérieures faites dans le sGSL (Lanteigne *et al.*, 1998 et 2004) qui qualifient la pêche au homard de pêche de recrutement. Cette situation découle de l'effort de pêche et du taux d'exploitation élevés qui font que très peu de homards survivent à la pêche plus d'un an. Bien qu'on ait rehaussé la TMR dans les deux derniers plans de gestion, aucun progrès réel n'a été accompli pour ce qui est de réduire l'effort de pêche et le taux d'exploitation, car les hausses de la TMR décrétées dans les années 1980 et dans les deux derniers plans de gestion visaient principalement à accroître la production d'œufs de la population de homard, et non à régler le problème de la forte dépendance de la pêche à l'égard du recrutement annuel. Les indicateurs axés sur la pêche commerciale et les relevés au chalut corroborent toujours cette situation en 2003. La pêche au homard ne peut pas être durable dans la ZPH 25, ou les autres ZPH, lorsque les prises commerciales dépendent fortement de l'apport annuel de recrues. Pour changer cette situation, il faut réduire l'effort de pêche effectif, car les pêches de recrutement sont rarement stables.

Comme mentionné plus haut, la TMR a été rehaussée pour accroître la production d'oeufs. Toutefois, il a été montré qu'une pêche se déroulant l'été ne permet pas de protéger pleinement le potentiel de reproduction du stock. Une hausse de la TMR permet assurément d'accroître le nombre de femelles primipares qui ont l'occasion de se

reproduire au moins une fois, ainsi que le nombre de femelles multipares qui sont protégées, ce qui augmentera la quantité d'œufs produits. Le plan de gestion actuel prévoit que la TMR passera à 70 mm en 2005, ce qui protégera 35 % des femelles primipares. Pour protéger 50 % ou 100 % de ces femelles, la TMR devrait être fixée à 73 mm ou à 84 mm, respectivement. Toutefois, pour qu'elle puisse produire des œufs, une femelle mature de taille supérieure à la TMR qui pond aux deux ans doit survivre à une saison de pêche afin de se reproduire. Cela est vrai pour une pêche de printemps, mais pas pour une pêche en août, où les femelles matures de taille supérieure à la TMR sont exposées à une deuxième saison de pêche avant de pondre et d'être légalement protégées. On estime que jusqu'à 47 % des femelles prêtes à pondre sont capturées durant les trois premières semaines de la pêche dans la ZPH 25. Avec le règlement de pêche actuel dans la ZPH 25 (saison allant du 10 août au 10 octobre), cette double exposition à la pêche des femelles matures de taille supérieure à la TMR réduit considérablement la production d'œufs par rapport à ce qu'elle serait pour une pêche de printemps.

Le manque de données fiables sur les captures, l'effort et les lieux de pêche fournies par les pêcheurs rend difficiles l'analyse et la compréhension des fluctuations des quantités débarquées. Ce problème touche la plupart des pêches au homard canadiennes et a été soulevé par tous les biologistes qui ont évalué les stocks de homard dans l'est du Canada (voir les documents de recherche et les rapports sur l'état des stocks : www.dfo-mpo.gc.ca/csas/csas/Francais/Etat/Invertebres_f.htm). Bien que les pêcheurs des collectivités de la ZPH 25 signalent d'importants changements dans leurs captures, il est impossible de déterminer clairement où ces changements se produisent, de les quantifier et de déterminer s'ils résultent de modifications de l'effort de pêche. Ces questions ne peuvent être bien comprises que si les pêcheurs fournissent directement des données temporelles et spatiales fiables en temps opportun.

7.0 RECOMMANDATIONS POUR LA GESTION

- Selon les indicateurs axés sur la pêche et les relevés au chalut, l'abondance et le recrutement annuel du homard dans la ZPH 25 sont faibles et diminuent depuis des années. En outre, il semble que la pêche dépend encore trop du recrutement annuel. Pour renverser cette grave situation, il faut réduire substantiellement le taux d'exploitation. En effet, l'effort de pêche effectif devrait être réduit d'environ 40 % en diminuant le nombre de pêcheurs, le nombre de casiers par pêcheur ou la durée de la saison. Toute réduction du nombre de casiers devrait être jumelée à des mesures de restriction de l'efficacité des casiers (capacité de pêche) afin de réduire réellement l'effort de pêche effectif. Ces mesures restrictives comprennent les réductions de la taille ainsi que du nombre de compartiments ou d'entrées des casiers.
- Il n'existe actuellement aucune données directes sur la répartition spatiale des captures et de l'effort. Ces données sont nécessaires pour surveiller l'ampleur et les changements dans la répartition de l'effort de pêche et cartographier le chevauchement des engins de pêche. Pour bien évaluer les stocks de homard, il est

essentiel de disposer de données sur les captures, l'effort et les lieux de pêche fournies par tous les pêcheurs. La pêche du homard est la seule pêche d'une telle importance économique pour laquelle les pêcheurs n'ont pas à rendre de comptes. Ne pouvant pas compter uniquement sur les programmes de pêcheurs volontaires pour évaluer l'état des stocks de cette ressource précieuse sur le plan économique, la Direction des sciences a besoin de données fiables fournies directement et rapidement par les pêcheurs et qui soient accessibles par une base de données bien structurée.

- Pour accroître la production d'œufs en protégeant les femelles matures, la saison de pêche dans la ZPH 25 ne devrait pas se dérouler en août durant la période de fraie. La période de la pêche d'été et d'automne dans la ZPH 25 nuit actuellement au potentiel de reproduction du stock.
- La production d'œufs pourrait aussi être augmentée en rehaussant la TMR, ce qui permettrait à un plus grand nombre de femelles de pondre au moins une fois et protégerait davantage de femelles multipares. Cela réduirait également le risque que le recrutement diminue davantage, comme on l'observe depuis des années dans la ZPH 25, en assurant une production accrue de jeunes homards.

8.0 REMERCIEMENTS

Cette évaluation résulte des efforts concertés de nombreuses personnes travaillant pour le ministère des Pêches et des Océans ou les ministères des Pêches et de l'Aquaculture de l'Î.-P.-É. et du Nouveau-Brunswick, ainsi que de membres de l'Union des pêcheurs des Maritimes, de la PEI Fishermen's Association et d'associations de pêcheurs de la Nouvelle-Écosse. Nous remercions le personnel de la Garde côtière canadienne à Charlottetown (Î.-P.-É.) pour l'entretien des enregistreurs de température installés sur des bouées de navigation. Nous tenons aussi à remercier spécialement le personnel scientifique et les nombreux pêcheurs qui ont continué à tenir des registres de pêche repère, qui ont offert de l'espace à bord de leurs bateaux pour l'échantillonnage de homards et ont rendu possible la collecte de toutes ces données très importantes.

9.0 RÉFÉRENCES

- Acheson, J. M., and R. S. Steneck. 1997. Bust and boom in the marine industry: perspectives of fishers and biologists. *North. Am. J. Fish. Manag.* 17: 826-846.
- Anonymous. 1995. A conservation framework for Atlantic lobster. Fishery Resource Conservation Council, Report to the Minister of Fisheries and Oceans, FRCC 95.R.1, Nov. 1995. 49 p.
- Brun, R. 1985. L'industrie du homard dans le Sud-Est acadien du Nouveau-Brunswick, 1850-1900. p 17-33, *dans* Égalité, Revue acadienne d'analyse politique. Num. 16.

- Comeau, M., and K. Drinkwater. 1997. The interaction of wind, temperature and catch rate of lobsters (*Homarus americanus*) on the Acadian Peninsula. DFO Fisheries Oceanography Committee. Res. Doc. 97/97: 18 p.
- Comeau, M., and F. Savoie. 2002. Maturity and reproduction cycle of the female American lobster, *Homarus americanus*, in the southwestern Gulf of St. Lawrence, Canada. J. Crust. Biol. 22(4): 762-774.
- Comeau, M., P. Mallet, and G. Robichaud. 1997. Comparison of the relationship between lobster catch rates and temperature between a spring (LFA 24) and a fall (LFA 25) lobster fishery in the Gulf of St. Lawrence. DFO Fisheries Oceanography Committee. Res. Doc. 97/98: 13 p.
- DeWolf, A.G. 1974. The lobster fishery of the Maritime Provinces: economic effects of regulations. Bull. Fish. Res. Board Can. 187: 59 p.
- Dobson D., and B. Petrie. 1985. Long-term temperature monitoring program, 1984, Scotia-Fundy, Gulf Regions. Can. Data Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 35: 691 p.
- Hanson, J. M. 1996. Seasonal distribution of juvenile Atlantic cod in the southern Gulf of St. Lawrence. J. Fish Biol. 49: 1188-1152.
- Hanson, J. M., and M. Lanteigne. 2000. Evaluation of Atlantic cod predation on American lobster in the southern Gulf of St. Lawrence, with comments on other potential fish predators. Trans. Am. Fish. Soc. 129: 13-29.
- Krouse, J. S. 1989. Performance and selectivity of trap fisheries for crustaceans. In Marine invertebrate fisheries: their assessment and management (J. F. Caddy, ed.), p. 307-325. John Wiley & Sons, Toronto.
- Landry, N. 1994. Les pêches dans la péninsule acadienne, 1850-1900. Les Édition d'Acadie, Moncton, 192 p.
- Lanteigne, M. 1999. Description of the 1993 lobster fishery and fishing fleet of the southern Gulf of St. Lawrence and a retrospective look of the changes that took place from 1984 to 1993. Can. Ind. Rep. Fish. Aquat. Sci. 250: 34 p.
- Lanteigne, M., M. Comeau, and M. Mallet. 2004. Stock and fishery status of the American Lobster, *Homarus americanus*, in the southern Gulf of St. Lawrence, for 2001 (Lobster Fishing Areas 23, 24, 25, 26A and 26B). DFO CSAS. Res. Doc. 2004/048: 51 p.
- Lanteigne, M., F. Savoie, G. Robichaud, and W. Landsburg. 1996. Coastal Temperature monitoring program for 1995: Southern Gulf of St. Lawrence. Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 997: 58 p.

- Lanteigne, M., M. Comeau, M. Mallet, G. Robichaud, and F. Savoie. 1998. The American Lobster, *Homarus americanus*, in the southern Gulf of St. Lawrence (Lobster Fishing Areas 23, 24, 25, 26A and 26B). DFO CSAS. Res. Doc. 98/123: 29 p.
- Maynard, D. R., F. Savoie, W. Landsburg, G. Roach, and E. Wade. 1992. The Cape Breton experiment on legal minimum lobster size increase: an intermediate report. Can. Atl. Fish. Sci. Advis. Comm. Res. Doc. 92/64: 47 p.
- Miller, R. J. 1989. Catchability of American lobster (*Homarus americanus*) and rock crab (*Cancer irroratus*) by traps. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46: 1652-1657.
- Miller, R. J. 1990. Effectiveness of crab and lobster traps. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47: 1228-1251.
- Miller, R. J., and R. S. Rodger. 1996. Soak times and fishing strategy for American lobster. Fish. Bull. 26: 199-205.
- Savoie, F., and M. Comeau. 2004. Coastal temperature monitoring program for 2002: Southern Gulf of St. Lawrence. Can. Data. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1132: 102 p.
- Savoie, F., and M. Lanteigne 2002. Coastal Temperature Monitoring Program for 2001: Southern Gulf of St. Lawrence. Can. Data. Rep. Fish. Aquat. Sci. 109: 70 p.
- Savoie, F., S. Comeau, and M. Lanteigne. 2001. Coastal Temperature Monitoring Program from 1996 to 2000 : Southern Gulf of St. Lawrence. Can. Data. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1087: 387 p.
- Williamson, A. M. 1992. Historical lobster landings for the Atlantic Canada, 1892-1989. Can. Man. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2164: 110 p.

Tableau 1. Températures de fond côtières moyenne et sa moyenne annuelle pour les quatre premières semaines (début août au début septembre) de la pêche à des sites à l'intérieure au adjacent à la zone de pêche du homard 25. La pente est indicatrice de la tendance thermique et le r^2 est indicateur le la variation annuelle.

Année	Moyenne	Moyenne annuelle	Pente	r^2
Escuminac				
1995	12.2	10.3	0.22	0.43
1997	12.2	9.7	-0.07	0.51
1999	12.2	13.5	0.08	0.15
2001	12.2	13.7	0.00	0.00
2002	12.2	13.7	0.05	0.11
2003	12.2	12.2	0.01	0.00
Shédiac				
1997	16.9	16.6	0.08	0.65
1998	16.9	18.6	0.06	0.78
1999	16.9	17.6	0.10	0.82
2001	16.9	13.5	-0.04	0.03
2002	16.9	17.7	-0.03	0.24
2003	16.9	17.0	0.00	0.00
Pugwash				
1995	15.6	15.3	0.14	0.50
1996	15.6	14.8	0.26	0.88
1997	15.6	15.2	0.09	0.51
1998	15.6	15.5	0.12	0.39
1999	15.6	15.5	0.04	0.62
2000	15.6	15.9	-0.01	0.00
2001	15.6	16.1	0.13	0.65
2002	15.6	16.8	0.12	0.61
2003	15.6	15.0	0.06	0.37

Tableau 2. Échantillonnage d'été par chalutage dans le détroit de Northumberland. Nombre standardisé (2000 m = 1.8 ha trait) et écart-type. Changement % = $(1 - (2003/2001)) * 100$. ZPH=zone de pêche du homard.

Homard de conserverie

ZPH	Strate	Moyenne 2001	Moyenne 2002	Moyenne 2003	changement %
25	1	80.6 ± 28.5 (28)	31.5 ± 6.8 (37)*	8.9 ± 2.3 (30)	- 89
25	2	15.3 ± 4.7 (24)	7.9 ± 3.3 (25)	2.9 ± 1.4 (28)	- 81
25	3	13.6 ± 1.6(45)	9.2 ± 1.1 (44)	7.4 ± 1.2 (41)	- 46
25	4	3.9 ± 0.9 (43)	1.8 ± 0.7 (33)	2.1 ± 0.6 (40)	- 46

Homard de marché

ZPH	Strate	Moyenne 2001	Moyenne 2002	Moyenne 2003	changement %
25	1	7.9 ± 2.2 (28)	4.5 ± 0.8 (37)*	2.6 ± 0.7 (30)	- 67
25	2	3.5 ± 1.2 (24)	1.8 ± 0.9 (25)	1.4 ± 0.5 (28)	- 60
25	3	11.2 ± 1.3 (45)	5.7 ± .07 (44)	8.2 ± 1.1 (41)	- 27
25	4	6.8 ± 1.2 (43)	3.7 ± 0.9 (33)	3.3 ± 0.6 (40)	- 51

Homard sous la taille réglementaire

ZPH	Strate	Moyenne 2001	Moyenne 2002	Moyenne 2003	changement %
25	1	102.0 ± 33.1 (28)	26.3 ± 5.9 (37)*	19.1 ± 4.3 (30)	- 81
25	2	7.1 ± 2.5 (24)	4.2 ± 1.5 (25)	5.3 ± 2.4 (28)	- 26
25	3	8.6 ± 1.5 (45)	5.9 ± 0.9 (44)	4.7 ± 1.5 (41)	- 45
25	4	1.5 ± 0.8 (43)	1.2 ± 0.6 (33)	1.4 ± 0.5 (40)	- 7

Tableau 3. Sexe ratio des homards récoltés lors des campagne de chalutage avant et après (en parenthèses) la pêche dans la zone de pêche du homard 25. NS = non significatif.

Zone Nord	Mâles	Femelles	M:F
2001	1734	1898	0.914
2002	808	778	1.039
2003	368	330	1.115
Between year $\chi^2 = 8.490$, $df = 2$, $P = 0.014$			
Zone Sud	Mâles	Femelles	M:F
2001	551	672	0.820 (0.883)
2002	316	384	0.823 (0.800)
2003	298	354	0.841 (0786)
Entre les années $\chi^2 = 0.080$, $df = 2$, NS (aussi NS)			

Tableau 4. Moyenne (écart-type en parenthèses) standardisée (nombre par trait de 2000 m=1.8 ha) des captures de homard de conserverie et de marché observées dans le relevé au chalut effectué avant et après la pêche dans le centre du détroit de Northumberland, 2001 – 2003.

Year	Relevé	Conserverie	Marché	Nombre par trait
2001	Avant la pêche	13.60 (1.604)	11.20 (1.296)	45
2001	Après la pêche	2.03 (0.559)	2.65 (0.443)	30
2002	Avant la pêche	9.20 (1.116)	5.70 (0.709)	44
2002	Après la pêche	3.06 (0.563)	2.575 (0.456)	66
2003	Avant la pêche	7.29 (1.044)	7.49 (0.978)	49
2003	Après la pêche	3.44 (0.579)	3.83 (0.502)	60

Tableau 5. Estimation du taux d'exploitation (en pourcentage) du homard dans le centre du détroit de Northumberland indépendant des informations halieutiques, 2001-2003. Les médianes et quartiles sont estimés à partir de 1 000 itérations aléatoires de ré-échantillonnage (bootstrapping) pour le relevé au chalut effectué avant et après la pêche.

Année	Taille	Médiane	25% inférieur	25% supérieur
2001	conserverie	75.8	72.2	79.1
2001	marché	68.4	63.8	72.4
2002	conserverie	66.2	58.9	65.7
2002	marché	52.0	46.2	56.5
2003	conserverie	57.8	51.2	63.5
2003	marché	51.8	45.3	56.9

Tableau 6. Régime alimentaire (en % biomasse) des homards dans la zone de pêche du homard 25, 2001 – 2003. LC=longueur de carapace en mm.

Proie	Classe de taille (LC)			
	< 50	50 - 67.5	68 - 80	> 80
Crevette	0.177	0.655	0.793	0.083
Bernard l’Hermitte	2.360	0.650	1.941	0.422
Crabe commun-restant	41.798	43.081	44.425	61.295
Crabe commun-carapace	9.773	15.906	16.861	10.911
Crabe Calicot	3.211	1.933	2.079	4.138
Homard-carapace	0.128	2.184	3.264	7.356
Homard-restant	0.000	3.852	4.670	2.869
Polychaete	5.623	4.646	2.268	1.437
Bivalves	3.829	2.956	3.835	2.098
Gastéropodes	2.517	2.020	0.802	0.349
Étoile de mer	10.749	8.398	8.498	3.890
Dollar de sable	0.000	0.197	0.180	0.000
Oursins	0.020	0.171	0.001	0.000
Tunicates	2.866	2.151	1.341	0.000
Éponges	3.612	0.291	0.396	0.258
Poisson-restant	5.876	4.239	4.657	3.228
Autre proies animales	0.048	0.891	0.192	0.109
Détritus	6.125	3.780	1.347	0.343
Plantes	1.288	2.001	2.127	1.205
Nombre d’estomac	88	724	549	231
% vide	4.54	6.63	5.46	6.5

Tableau 7. Nombre d’estomac de poisson et de grands crustacés analysé pour établir le régime alimentaire dans la zone de pêche du homard 25 et les eaux avoisinantes.

Espèces	Nombre examiné	Estomac vide
Chaboisseau à dix-huit épines	750	129
Chaboisseau à épines courtes*	70	11
Tanche	752	23
Raie tacheté*	183	5
Plie canadienne	262	74
Turbot de sable*	114	8
Limande à queue jaune	238	37
Plie rouge	829	63
Éperlan arc-en-ciel	2339	709
Hareng	628	27
Gaspereau	504	14
Alose savoureuse	378	2
Maquereau bleu	360	15
Crabe calicot	986	350
Crabe Commun	226	77
Homard*	1592	97
* les échantillons de 2003 n’ont pas été effectués		

Tableau 8. Nombre de homard mesuré par district statistique durant les échantillons en mer au mois d'août.

Année	Districts Statistiques						
	45	75	76	78	80	82	83
1982		945			1566	1796	1358
1983	2893	480			1414	569	1044
1984	9332	3149	2676	1401		2713	1741
1985	646		3302	5660		6537	4456
1986	843	838	551	879			
1987	1481	437			522		1009
1988	1431	835			474		1217
1989	1618	1359			512		578
1990	1254	1729	1338		2046	7399	2346
1991	550	1537	806		1357	4648	2742
1992	556	1085			1286	7285	4313
1993		1167	592		1349	2803	1344
1994		682					
1995		835			828	1493	1521
1996		571				997	467
1997	578	700			421	514	764
1998	648	747				4898	2873
1999	1443	1856			1358	5567	2923
2000	750	1741			618	8041	2699
2001				2546			
2002						3516	640
2003						5296	975

Tableau 9. Nombre de pêcheur par district statistique participant au Programme d'indice de recrutement dans la zone de pêche du homard 25 de 1999 to 2003.

District Statistique	1999		2000		2001		2002		2003	
	No pêcheur	No. homard mesuré	No pêcheur	No. homard mesuré	No pêcheur	No. homard mesuré	No pêcheur	No. homard mesuré	No pêcheur	No. homard mesuré
45	4	563	3	480						
75	3	3452	3	3052						
76	2	1022		1587						
77	2	1358	4	1874						
78	3	499	2	521	6	1324	4	762	4	564
80	2	302	2	562	4	961	4	786	4	522
82	3	1660	8	4792	14	10189	15	8756	14	7310
83	5	708	2	528	3	691	3	729	4	737
Total	24	9564	24	13396	27	13165	26	11033	26	9133

Table 10. Sommaire des tendances des différents indicateurs utilisé dans l'évaluation du stock de homard dans ZPH 25, sous zone 25 Nord (N) (district statistique [DS] 75, 76, 77, 82) et sous zone 25 Sud (S) (DS 45, 78, 80, 83). ↑ tendance observée a une incidence positive sur la ressource stock; → tendance observée est nul (variable) ou n'est pas détectable (incertitude), ↓ tendance observée a une incidence négative sur la ressource.

Indicateur	25	25 N	25 S	DS 75	DS 76	DS 77	DS 82	DS 78	DS 80	DS 45	DS 83
Chalutage											
<i>Distribution spatiale</i>											
Prérecrues	↓										
Conserverie	↓										
Marché	↓										
<i>Indice d'abondance</i>											
Prérecrues	↓										
Conserverie	↓										
Marché	↓										
<i>Paramètre halieutique</i>											
Taux d'exploitation			↓								
<i>Ecosystème</i>											
Prédateur-proie	→										
Température de fond	→										
Données halieutiques											
<i>Débarquements</i>											
Moyenne 55 ans vs. 2002	→										
Moyenne 35 ans vs. 2002	↓			↑	→	↓	↑	↓	↓	↓	↓
Moyenne 20 ans vs. 2002	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Moyenne 10 ans vs. 2002	↓			→	↓	↓	↓	↓	↓	↓	→
2001 vs. 2002	↓			→	↓	→	→	↓	↓	↓	→
Capture cumulée	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
<i>Prérecrues</i>											
Taux de capture en mer	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Taux de capture-indice de recrutement	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
<i>Conserverie</i>											
Taux de capture en mer	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Taux de capture-indice de recrutement	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Taux de capture-indice pêcheur repère	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
<i>Marché</i>											
Taux de capture en mer	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Taux de capture-indice de recrutement	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Taux de capture-indice pêcheur repère	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
<i>Biologique</i>											
Condition des femelles (reproduction)	↓	↓	↓								
<i>Effort de pêche</i>											
% du 1 ^{er} groupe de mue débarqué	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Casiers levés cumulés	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Casiers vides	↓			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Efficacité et taille des casiers	↓										
Ecosystème											
Température de fond	→	→	→								
Degrés-jours accumulés	→	→	→								

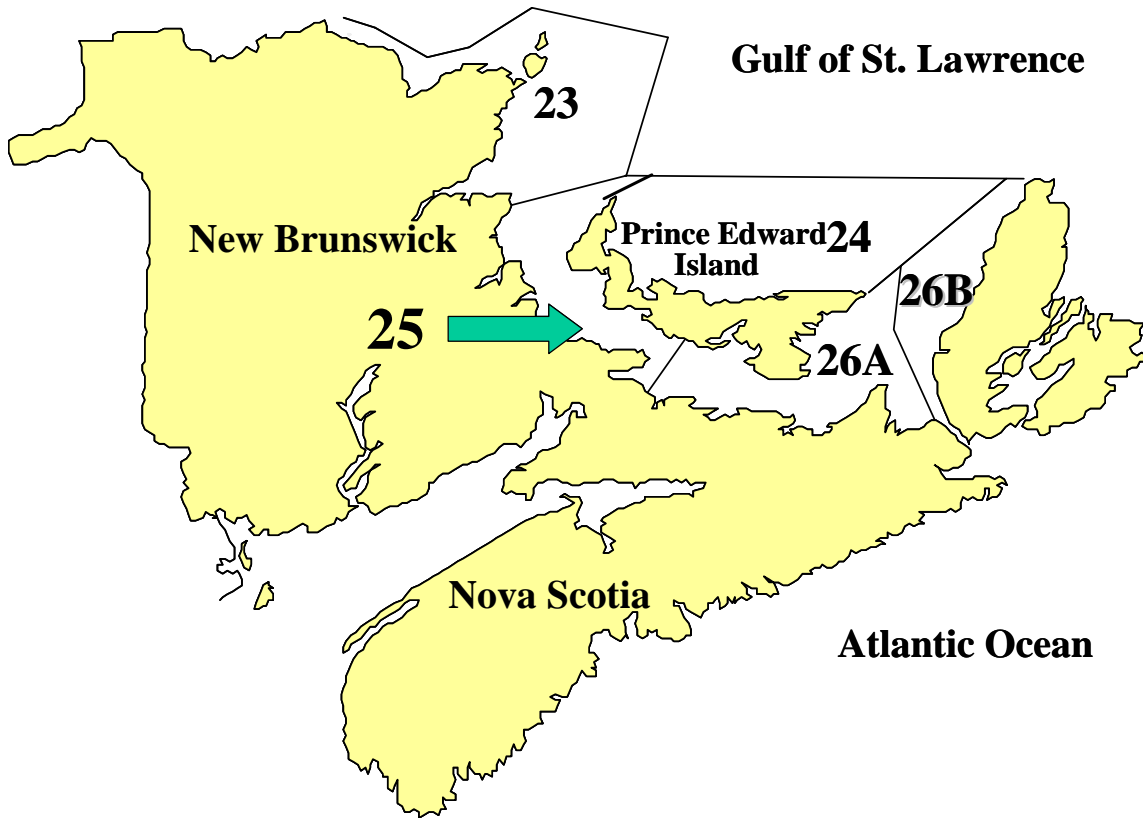


Figure 1. Les zones de pêche du homard dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (MPO, Région de Golfe).

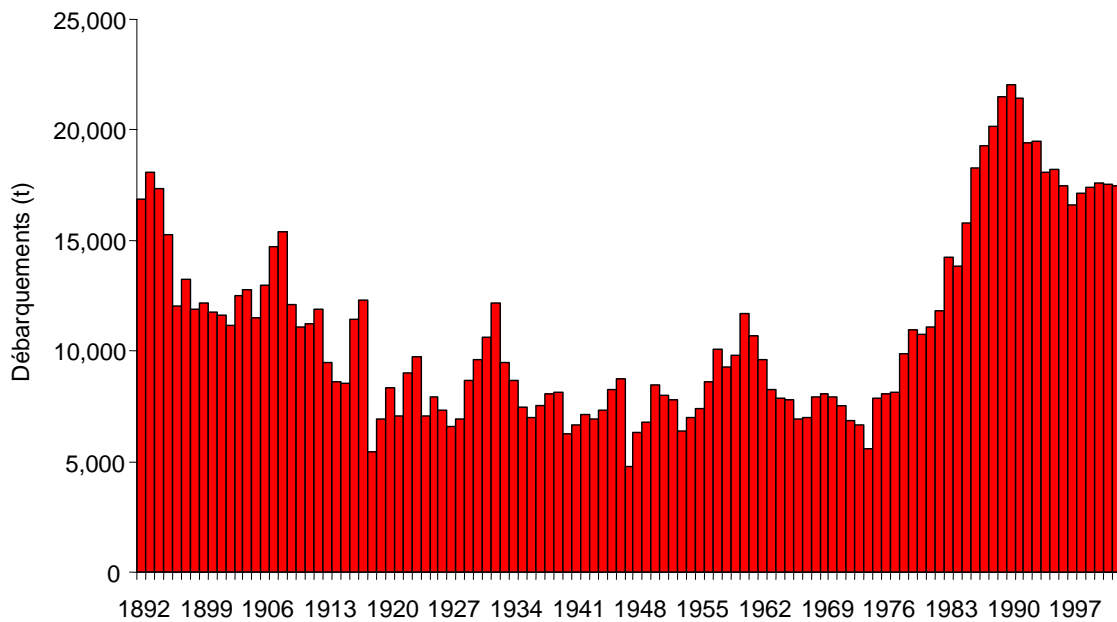


Figure 2. Débarquements historiques de homard dans le sud-ouest du golfe Saint-Laurent (MPO, Région du Golfe) de 1892 à 2002.

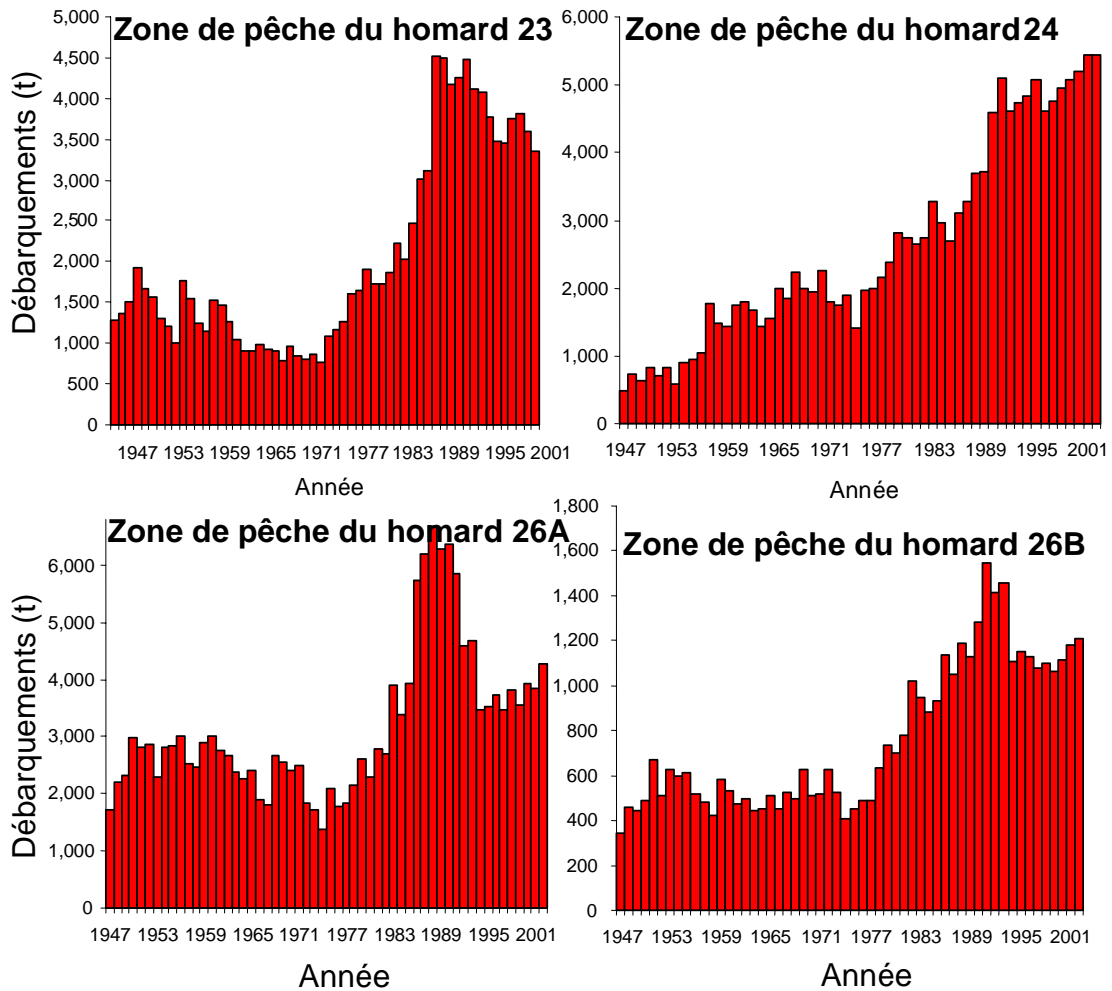


Figure 3. Débarquements historiques de homard dans les zones de pêche du homard 23, 24, 26A et 26B entre 1947 et 2002.

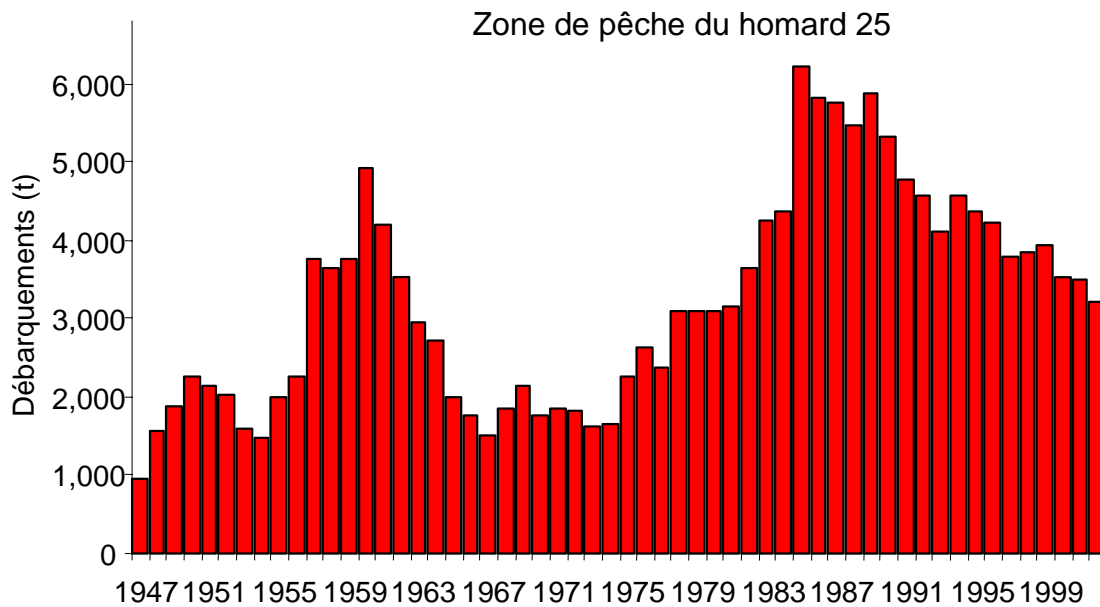


Figure 4. Débarquement de homard dans la zone de pêche du homard 25 entre 1947 et 2002.

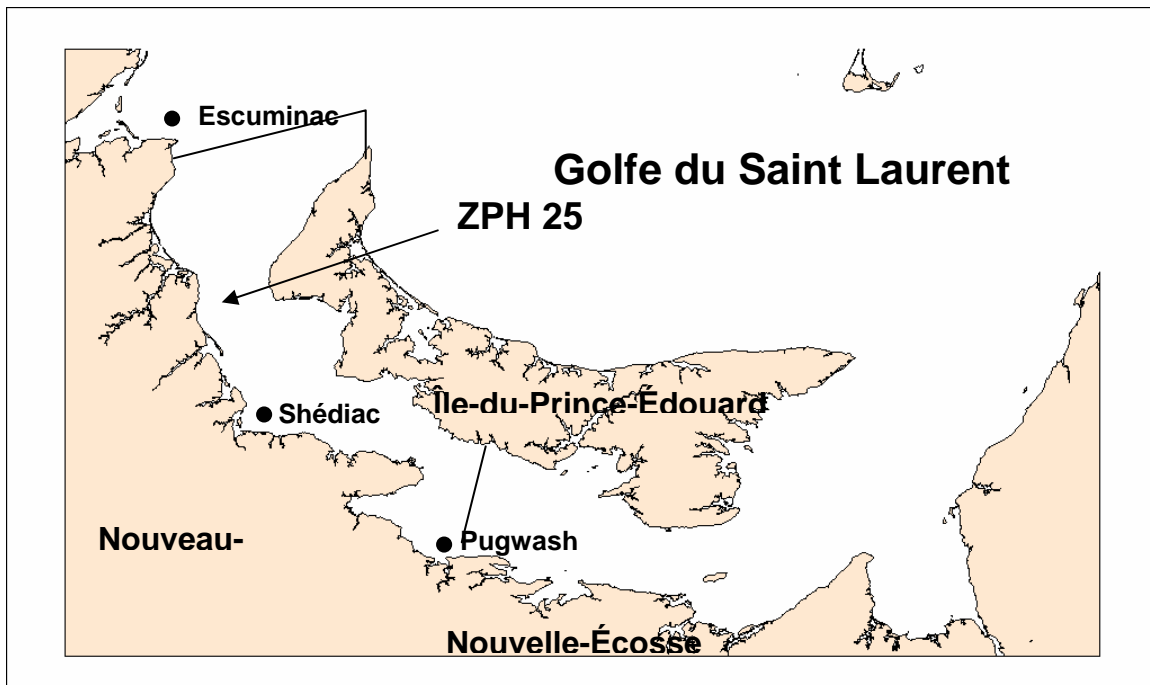


Figure 5. Sites de récolte des données de température (par thermomètre) dans la zone de pêche du homard 25 et les eaux avoisinantes.

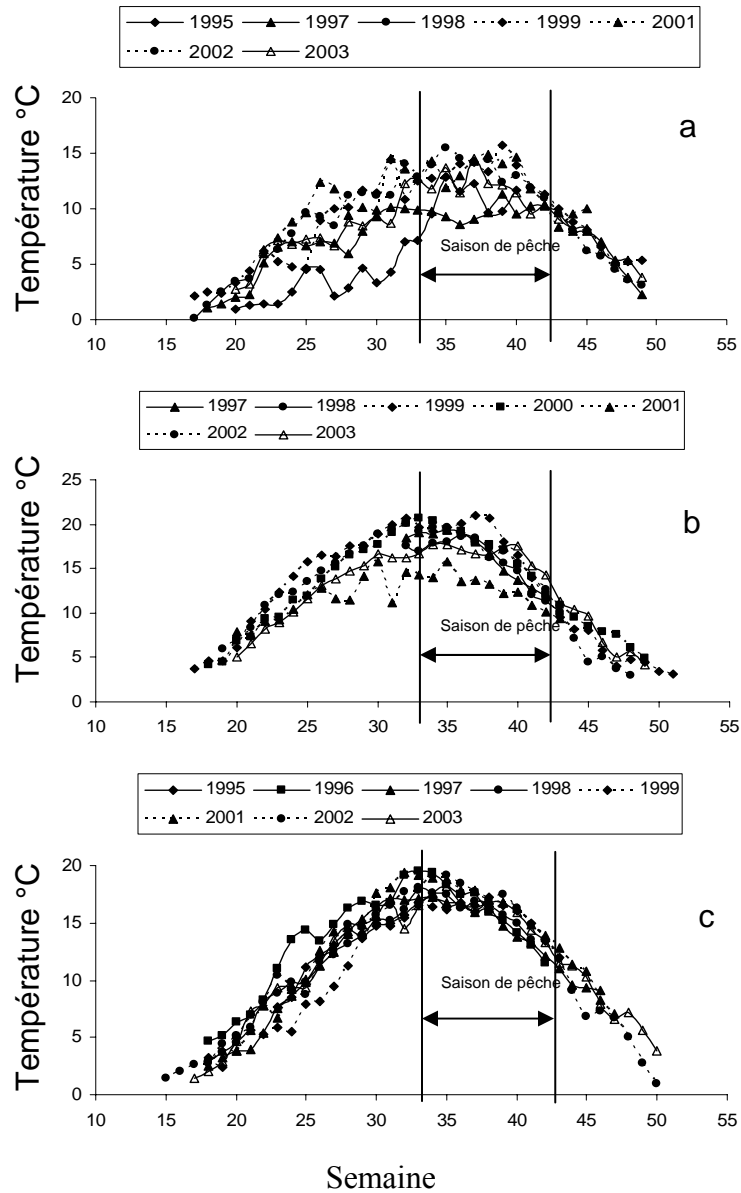


Figure 6. Température de fond hebdomadaire pour a) Escuminac, b) Shédiac, et c) Pugwash.

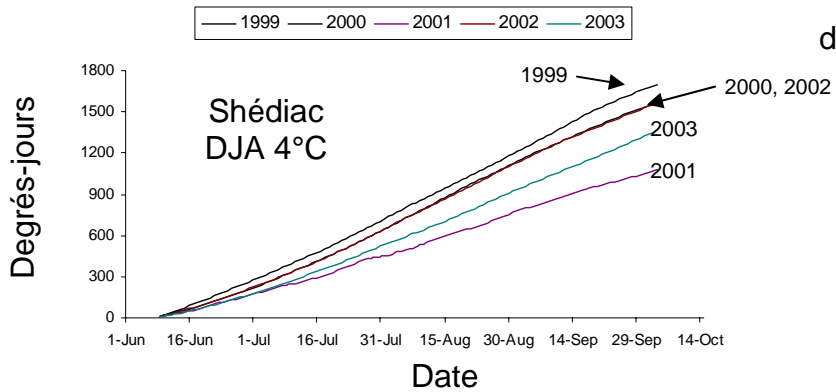
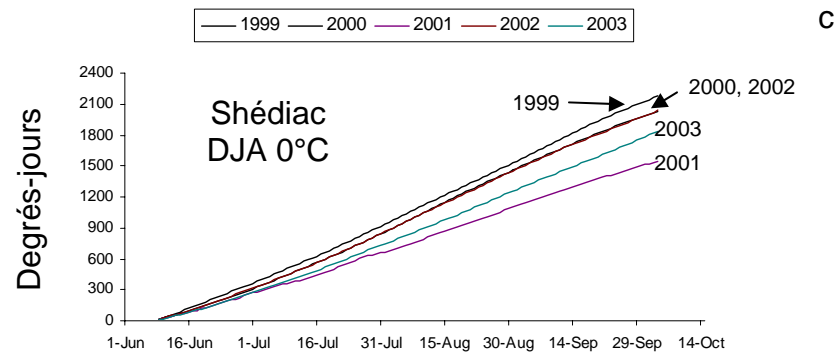
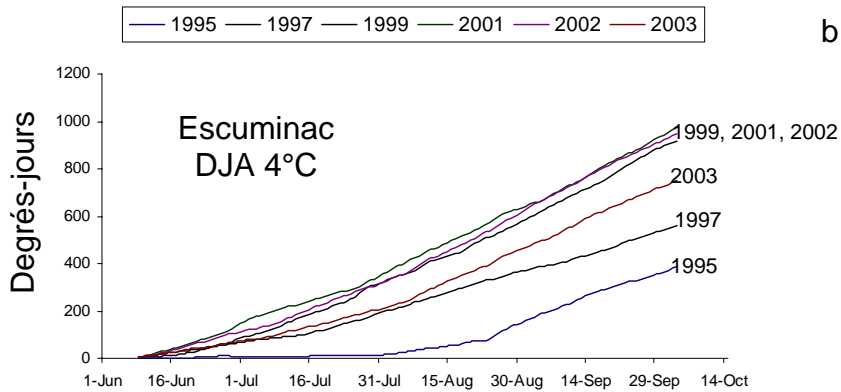
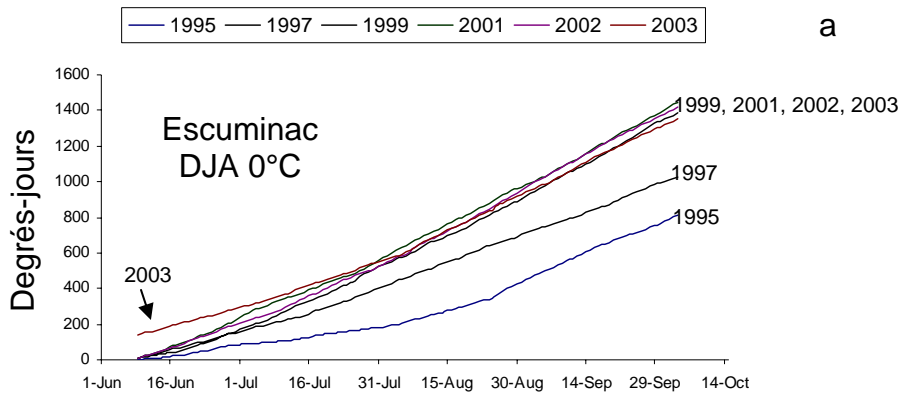


Figure 7. Degrés-jours accumulés (DJA) à 0°C et 4°C pour Escuminac (a,b), Shédiac (c,d), and Pugwash (e,f).

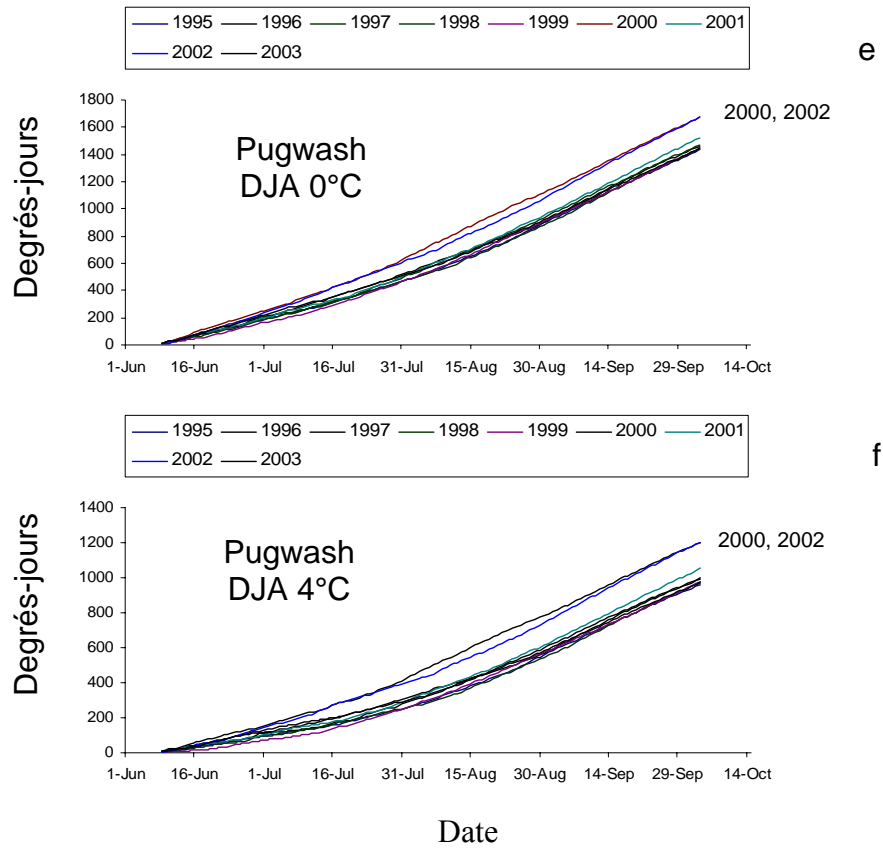


Figure 7. suite.

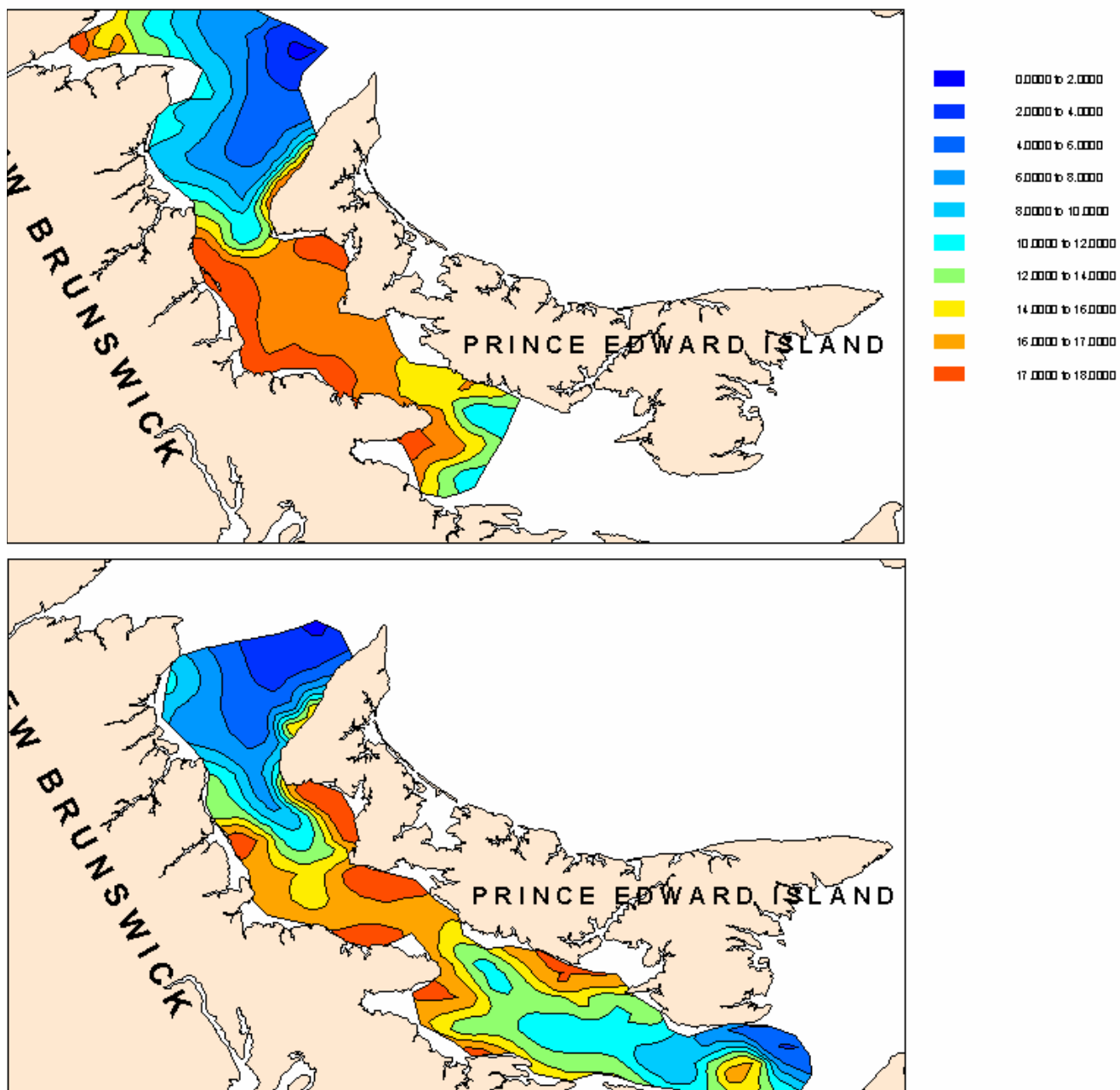


Figure 8. Contour de la température (°C) de fond dans le détroit de Northumberland durant le relevé au chalut effectué avant la pêche de 2002 (panel du haut) et 2003 (panel du bas).

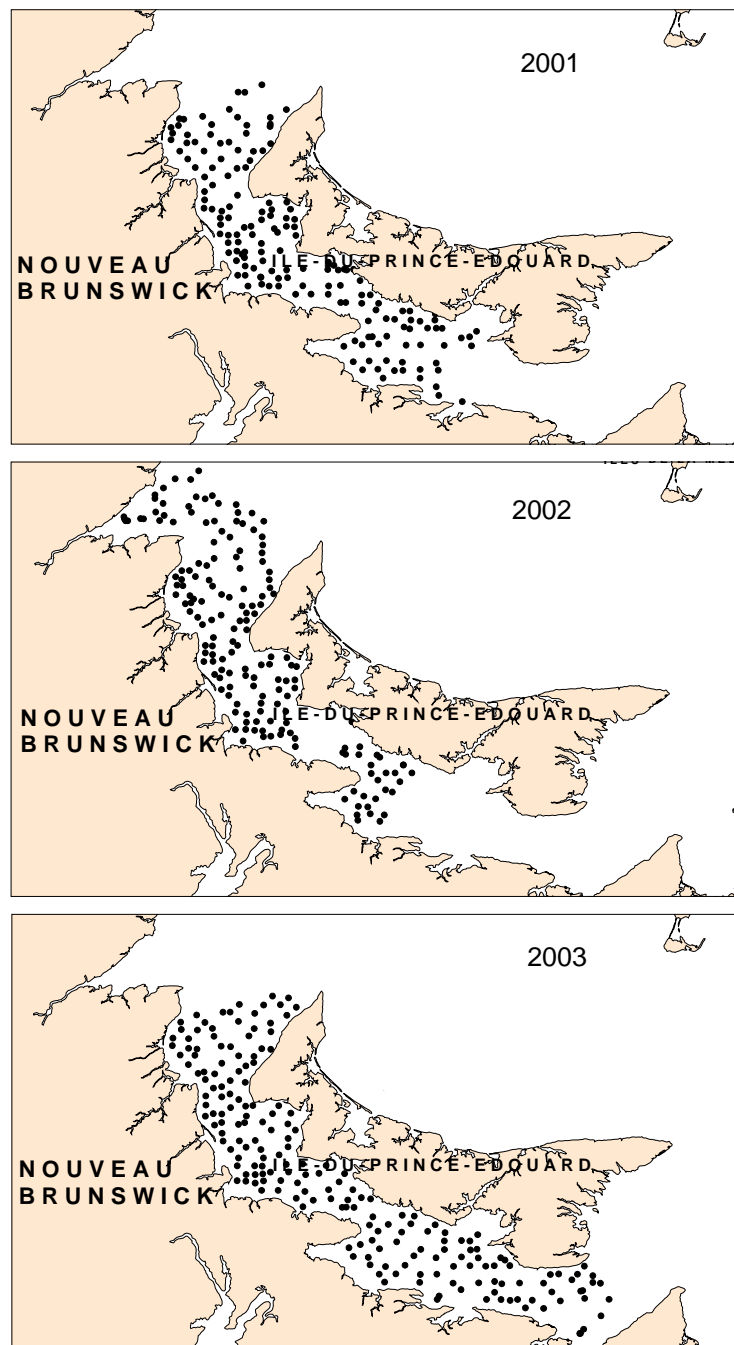


Figure 9. Stations pêchées durant le relevé au chalut avant la pêche (juillet-août) dans la zone de pêche du homard 25 et des eaux avoisinantes, 2001-2003.

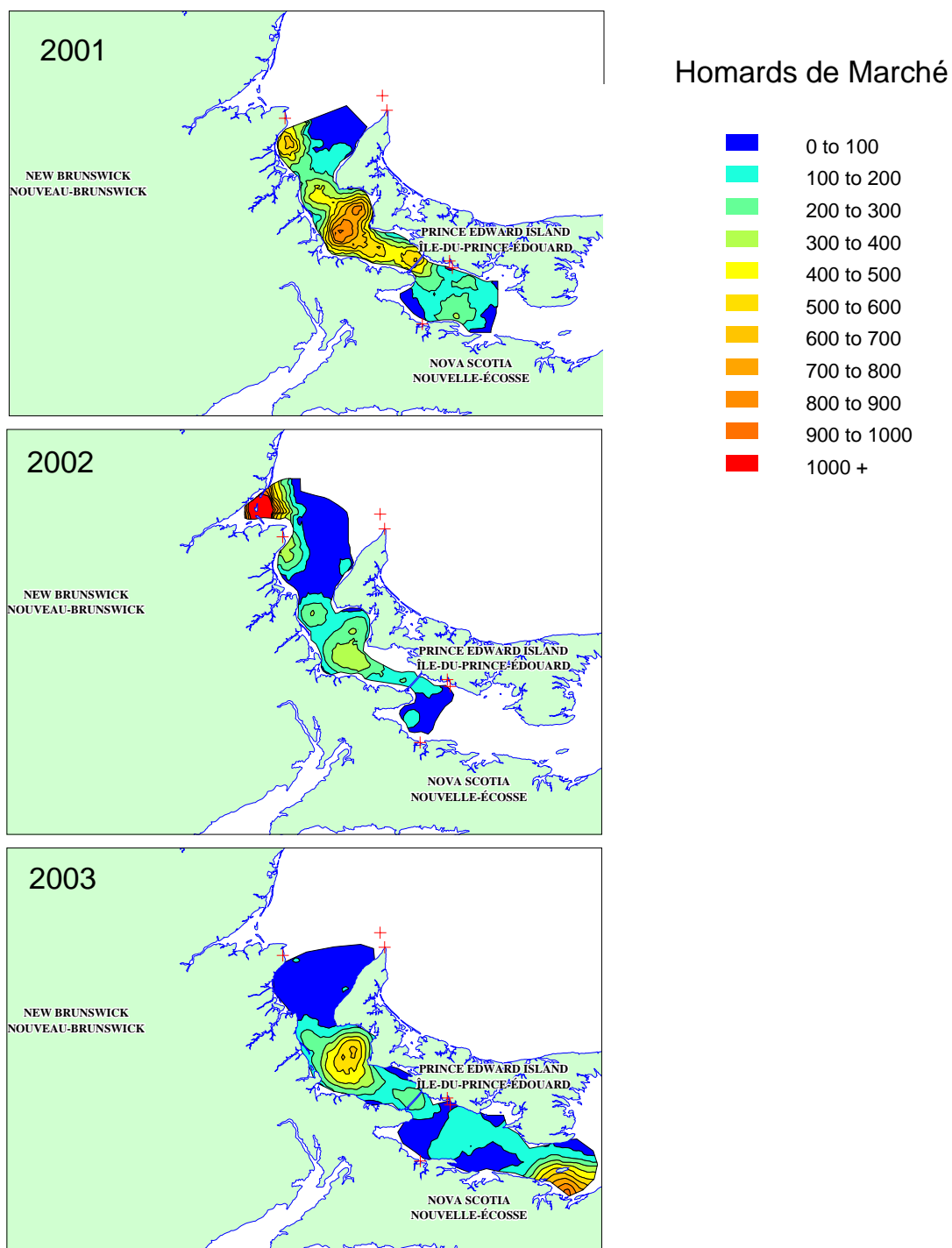


Figure 10. Distribution des homards de marché ('market' ≥ 80 mm de longueur de carapace) durant le relevé au chalut avant la pêche (juillet-août) dans la zone de pêche du homard 25 et des eaux avoisinantes, 2001-2003.

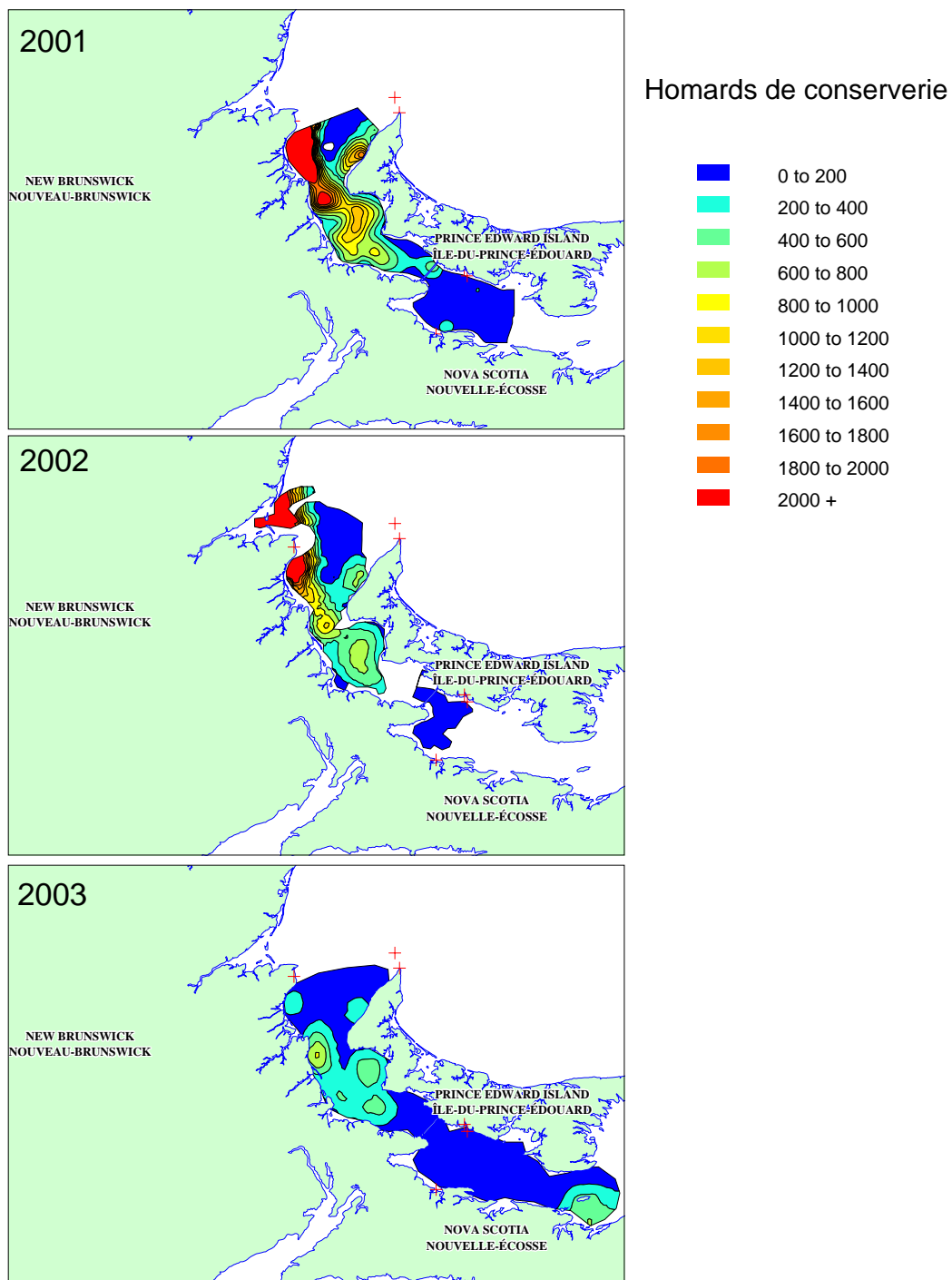


Figure 11. Distribution des homards de conserverie ('canner' ≥ 67.5 mm de longueur de carapace (LC) en 2001, 2002; >68.5 mm LC en 2003) durant le relevé au chalut avant la pêche (juillet-août) dans la zone de pêche du homard 25 et des eaux avoisinantes, 2001-2003.

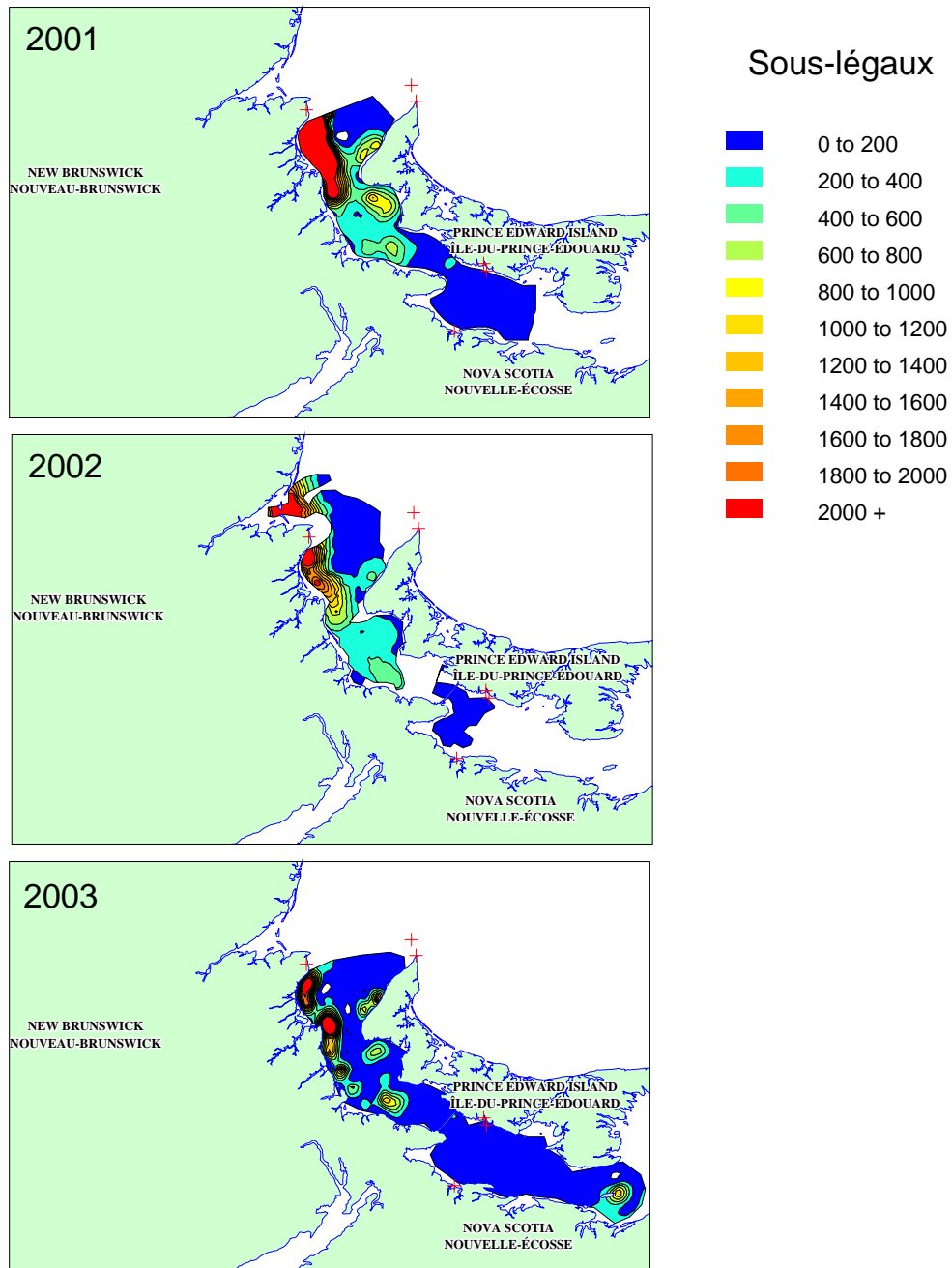


Figure 12. Distribution des homards de taille non réglementaire (sous-légaux :< 67.5 mm de longueur de carapace) durant le relevé au chalut avant la pêche (juillet-août) dans la zone de pêche du homard 25 et des eaux avoisinantes, 2001-2003.

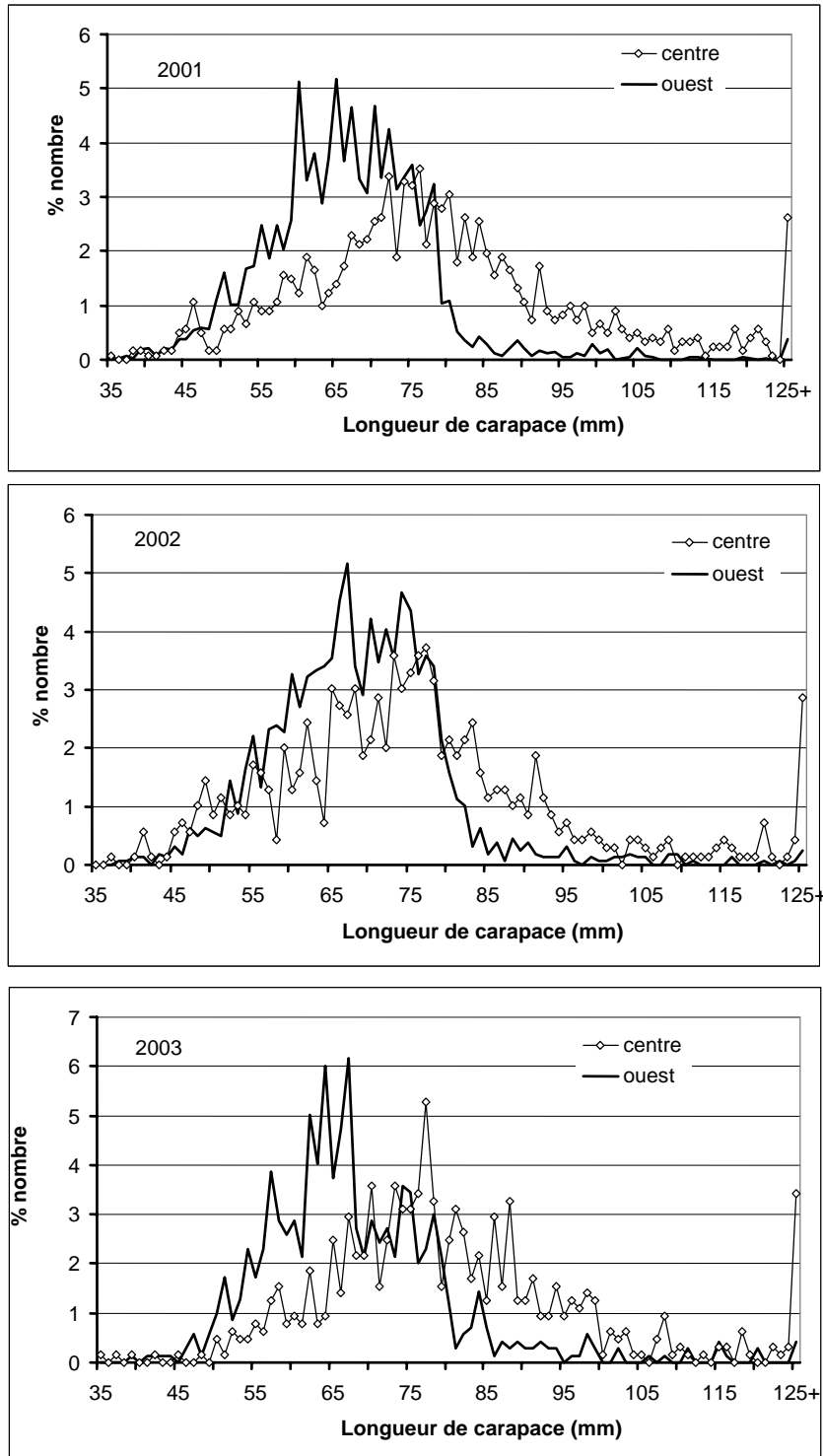


Figure 13. Distributions de taille des homards observés durant le relevé au chalut dans le détroit de Northumberland.

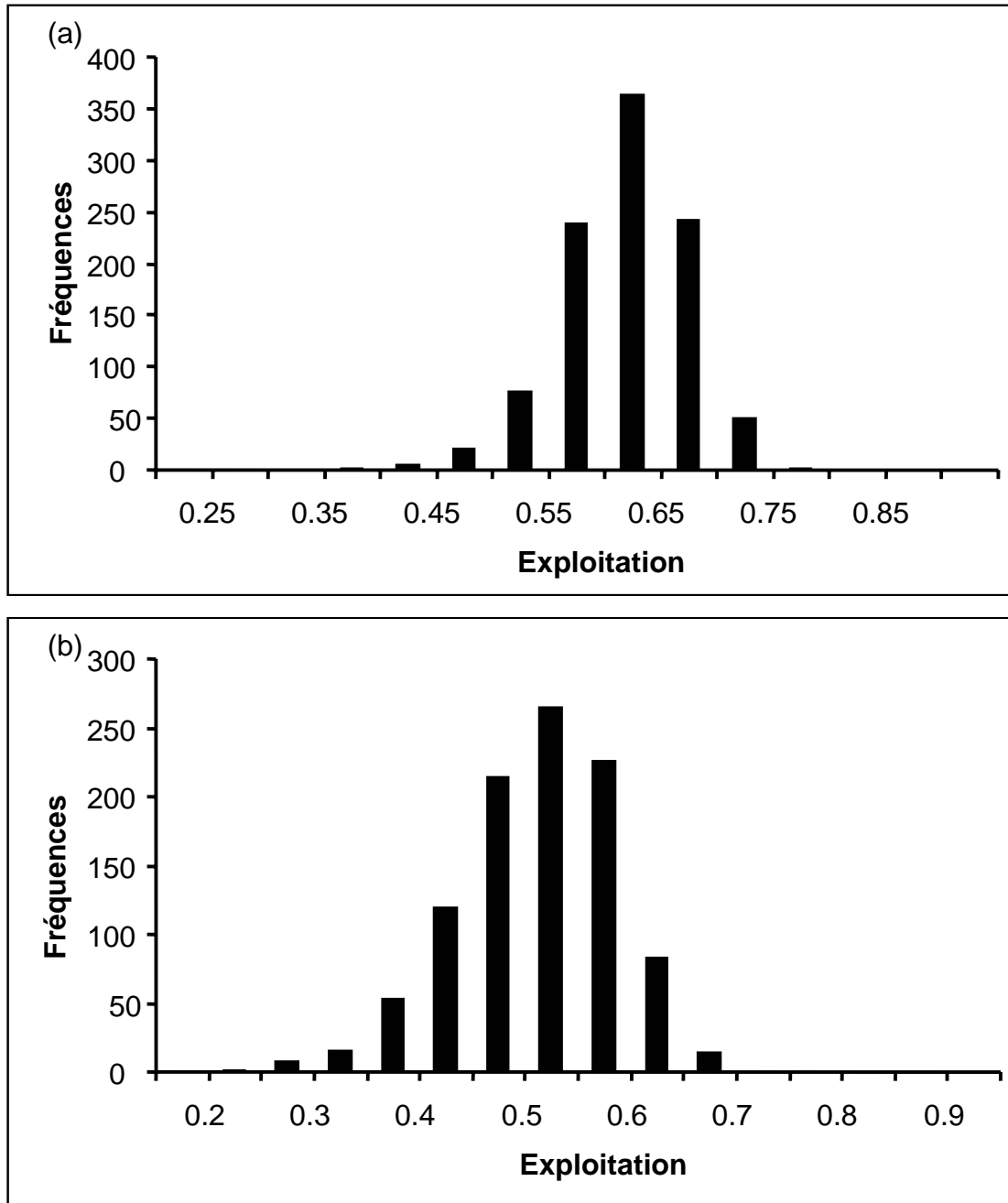


Figure 14. Fréquences observés de 1000 estimations du taux d'exploitation pour les homards (a) de conserverie et (b) de marché pour la partie centrale du détroit de Northumberland en 2002.

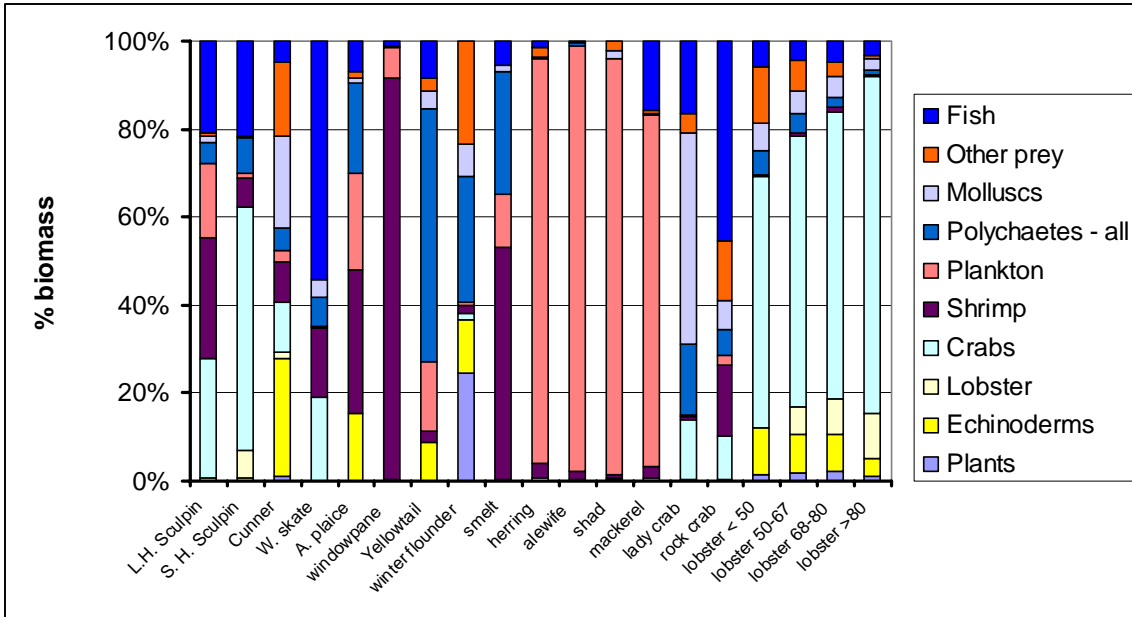
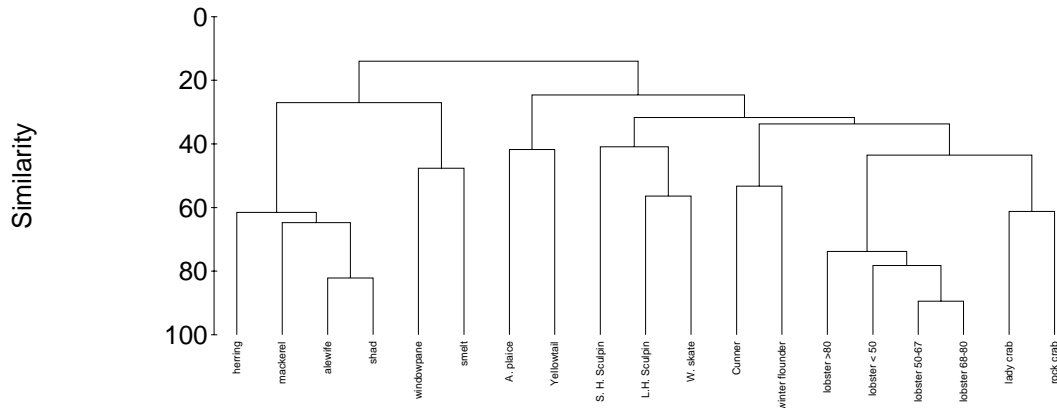


Figure 15. Les diètes alimentaires des principales espèces de poissons démersaux et pélagiques et des grands crustacés dans la zone de pêche du homard 25, 2000-2003.

Northumberland Strait fish and crustaceans



Northumberland Strait fish and crustaceans

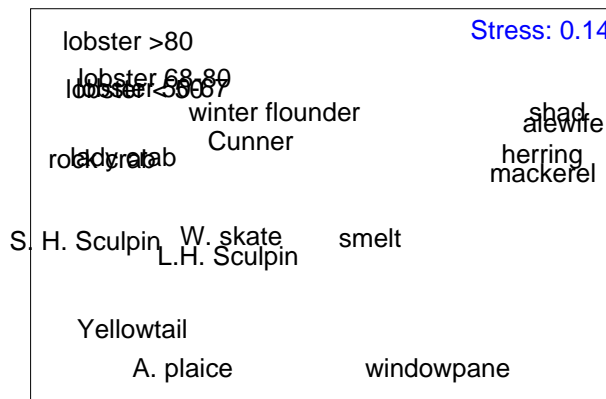


Figure 16. Analyse de regroupement des régimes alimentaires de poissons et grands crustacés provenant de la zone de pêche du homard 25. Le panel du haut est une représentation dérivée de Bray-Curtis sur des mesures similaires. Le panel d'en bas représente la même information utilisant une échelle multidimensionnelle.

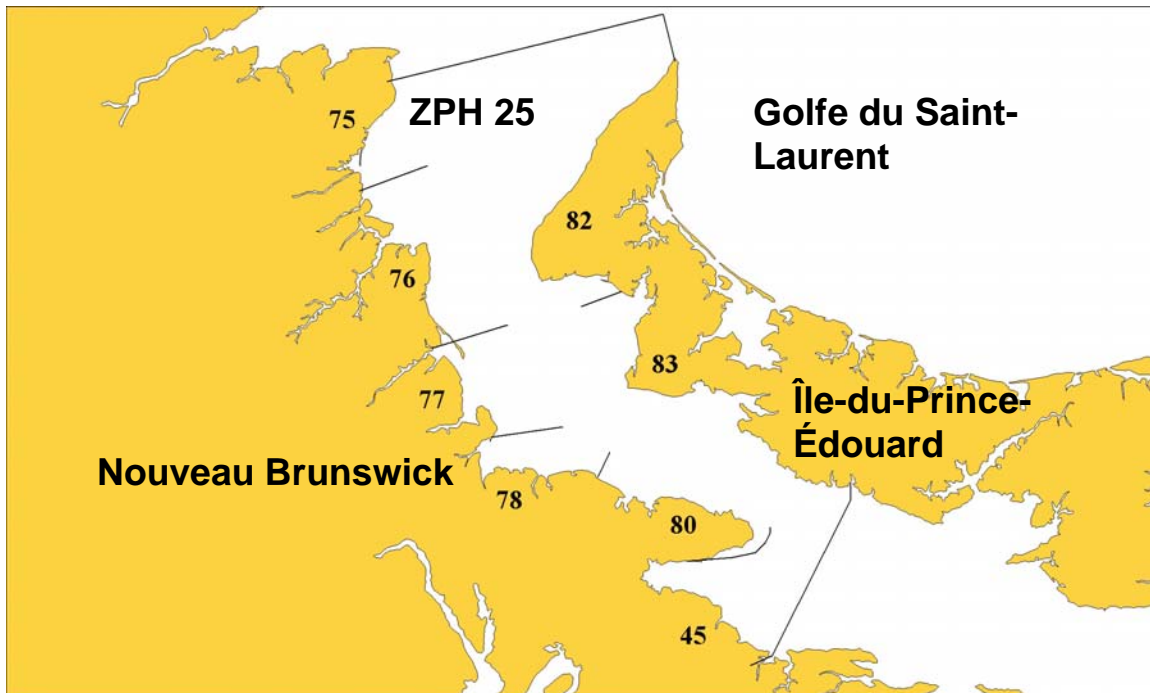


Figure 17. Districts Statistiques situés dans la zone de pêche du homard (ZPH) 25.

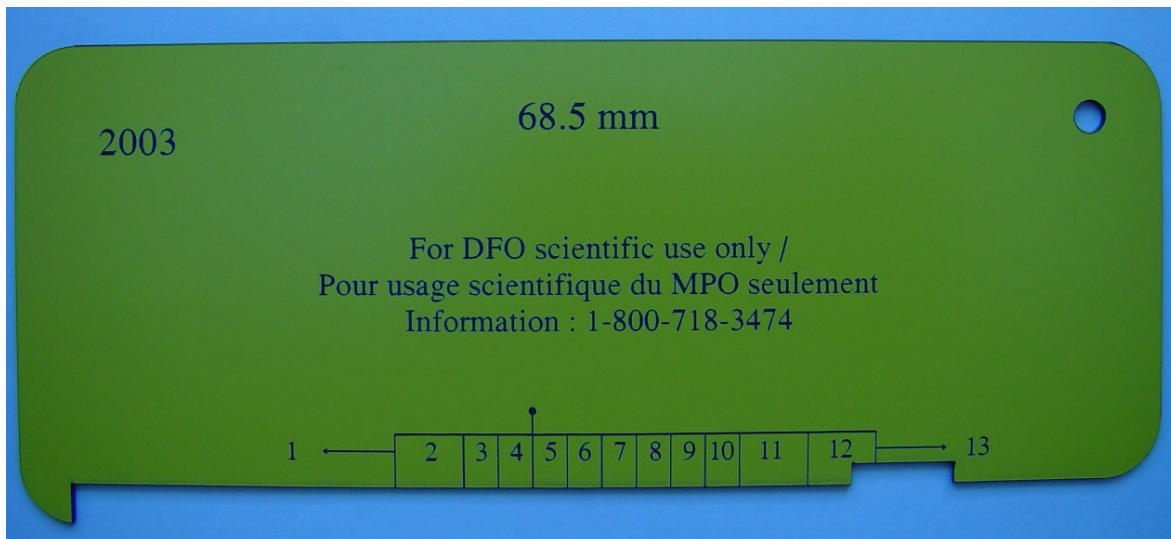


Figure 18. Mesure utilisée par les pêcheurs participant au Programme d'indice de recrutement. La classe de taille 5 est ajustée à la taille minimale réglementaire à chaque année. Les classes de taille 3 à 10 sont de 5-mm alors que celles de 2, 11 et 12 sont de 10-mm.



Figure 19. L'un des deux types de casier utilisé durant l'étude de l'efficacité de casiers effectuée à Anse-Bleue en 2000. Le casier présenté ci-haut est le type grand (Lo 107 cm x La 56 cm x H 38 cm) avec un salon, quatre entrées et deux aiguillons à boîte. L'autre type de casier utilisé était de même conception, mais d'une longueur plus petite (89 cm) avec deux entrées et un aiguillon à boîte.

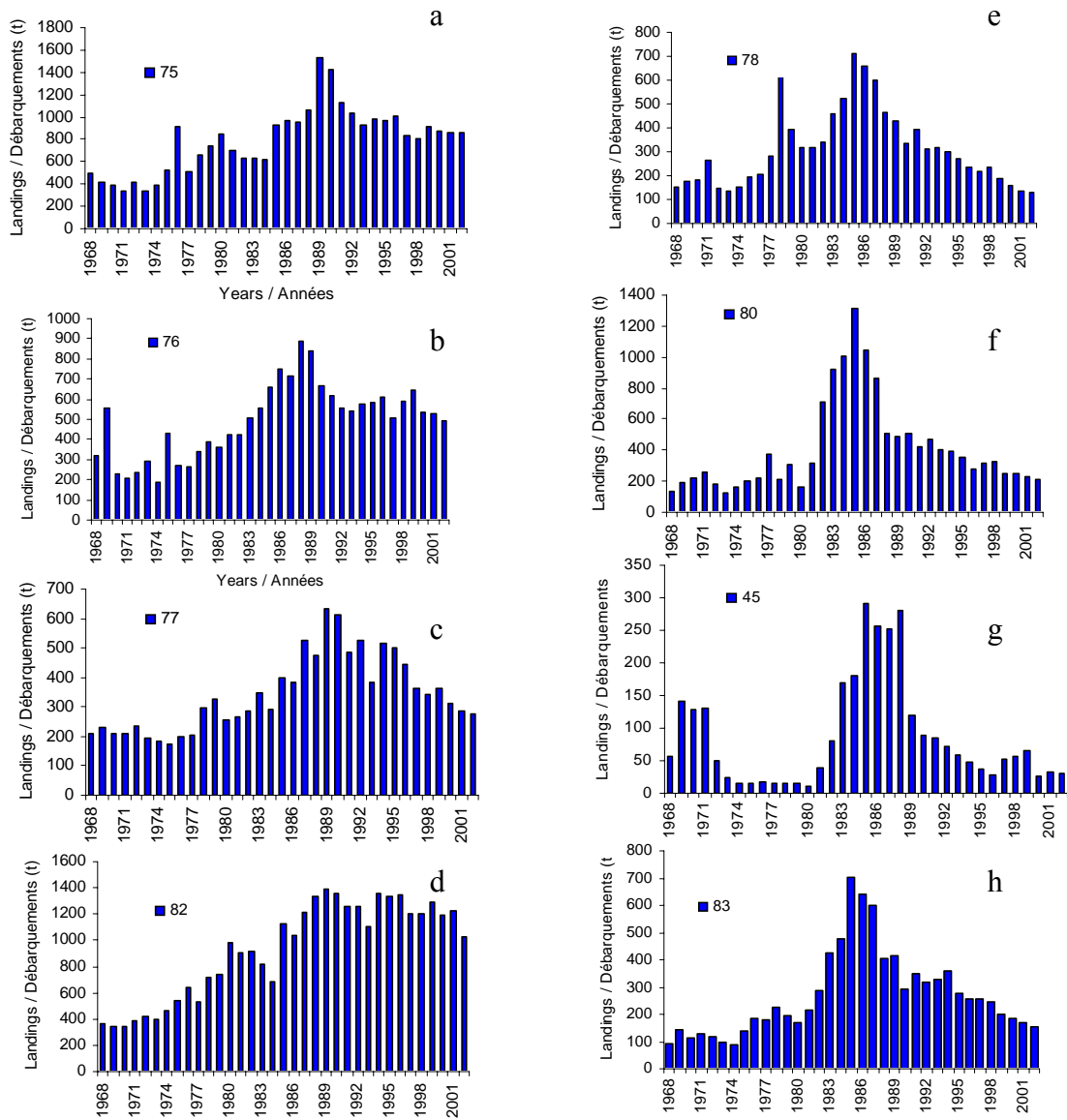


Figure 20. Débarquements de homard de taille commerciale dans chacun des Districts Statistiques (DS) de la zone de pêche du homard (ZPH) 25 entre 1968 et 2002. DS 75 (a), 76 (b), 77 (c), et 82 (d) représentent la partie nord, et DS 78 (e), 80 (f), 45 (g), et 83 (h) représentent la partie sud de la ZPH.

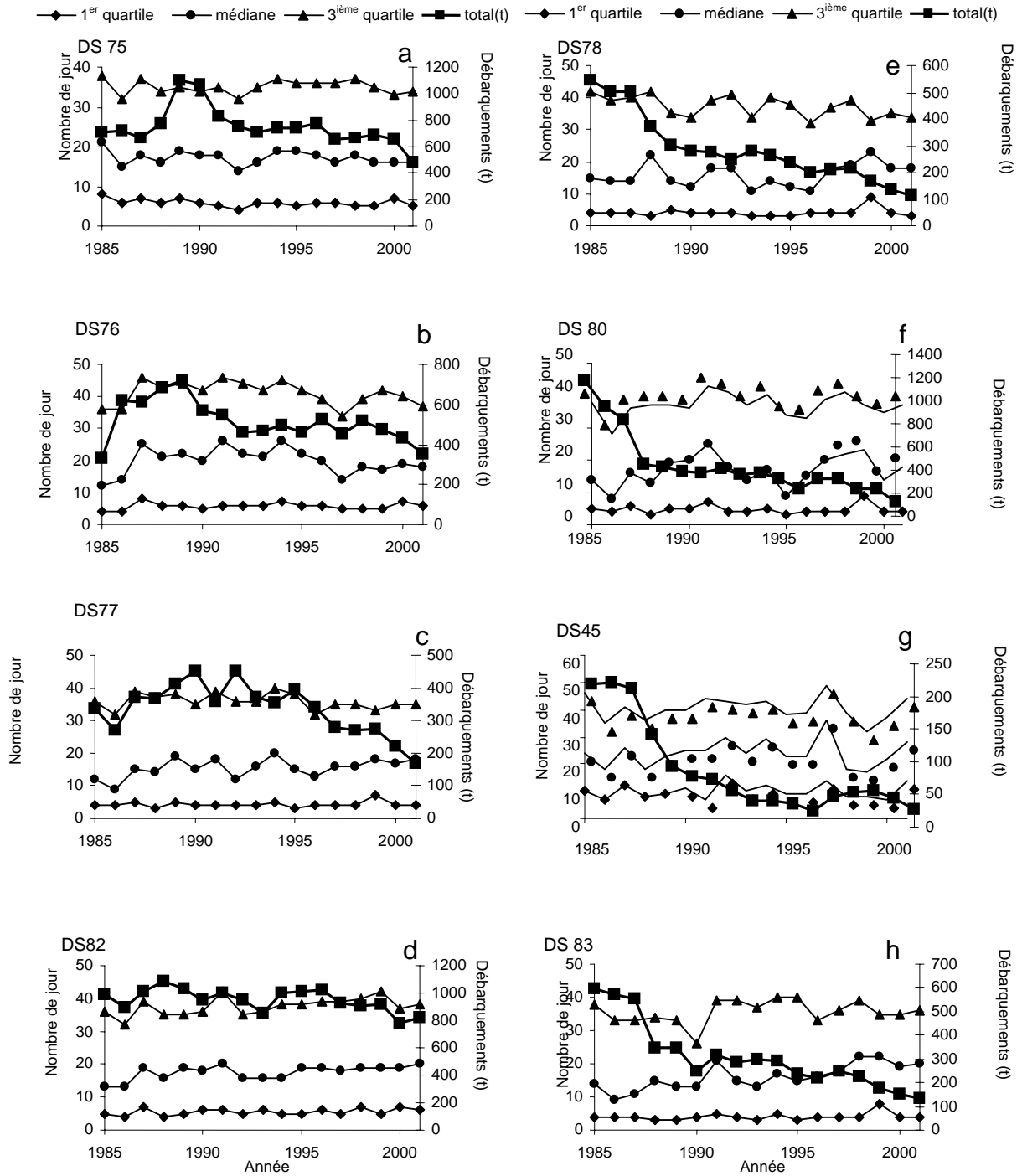


Figure 21. Le nombre de jours de pêche nécessaire pour atteindre 25% (1^{er} quartile), 50% (médiane) et 75% (3^{ième} quartile) des captures cumulées dans chacun des Districts Statistiques (DS) de la zone de pêche du homard (ZPH) 25 entre 1985 et 2001. DS 75 (a), 76 (b), 77 (c), et 82 (d) représentent la partie nord, et DS 78 (e), 80 (f), 45 (g), et 83 (h) représentent la partie sud de la ZPH. Le débarquement total du DS est aussi représenté (ligne foncée avec carrés). Les données de débarquement proviennent de la Branche des Statistiques du MPO.

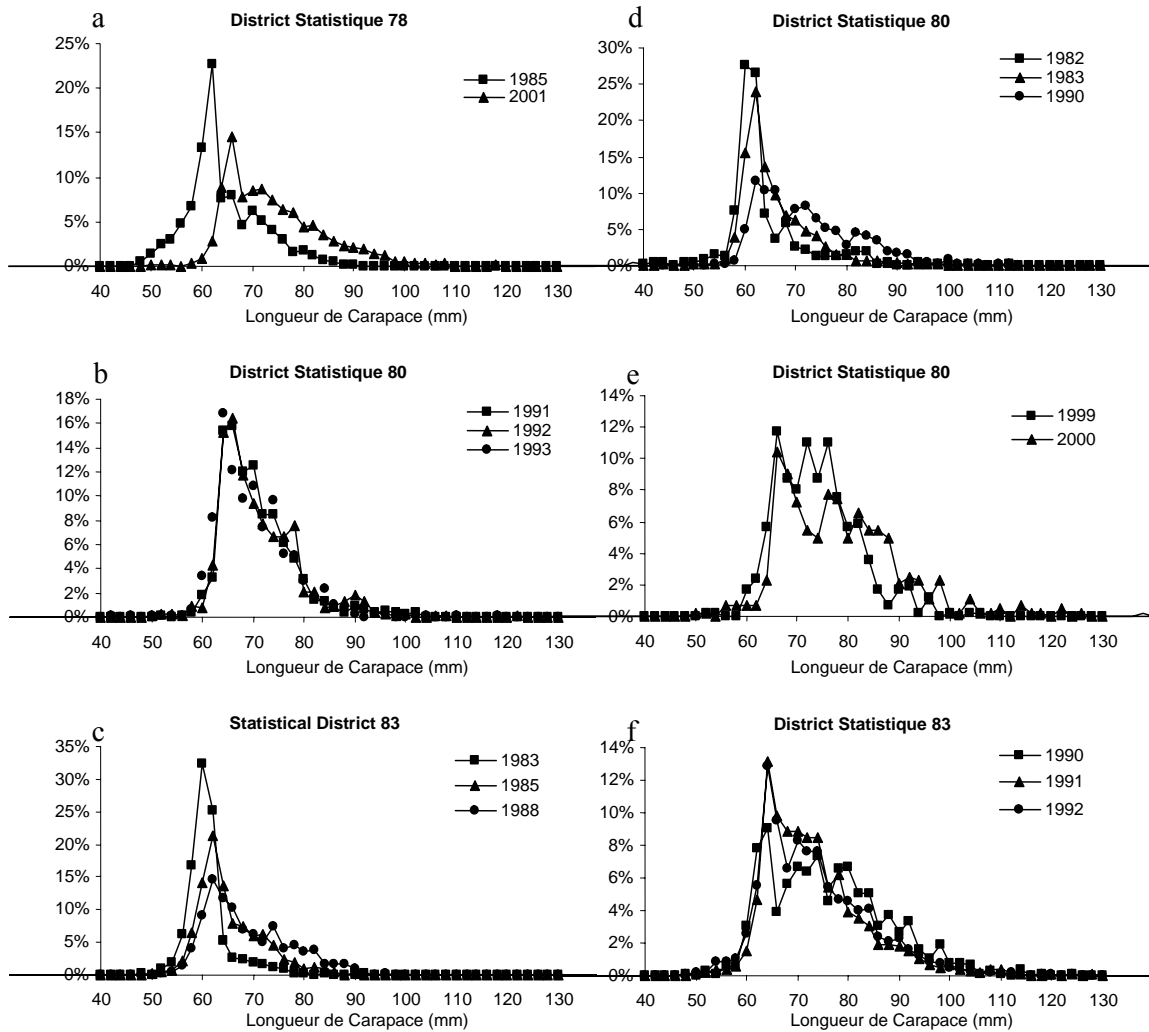


Figure 22. Distributions annuelles de tailles (en pourcentage) des captures provenant du Programme d'échantillonnage en mer dans la partie sud de la zone de pêche du homard 25 par district statistique.

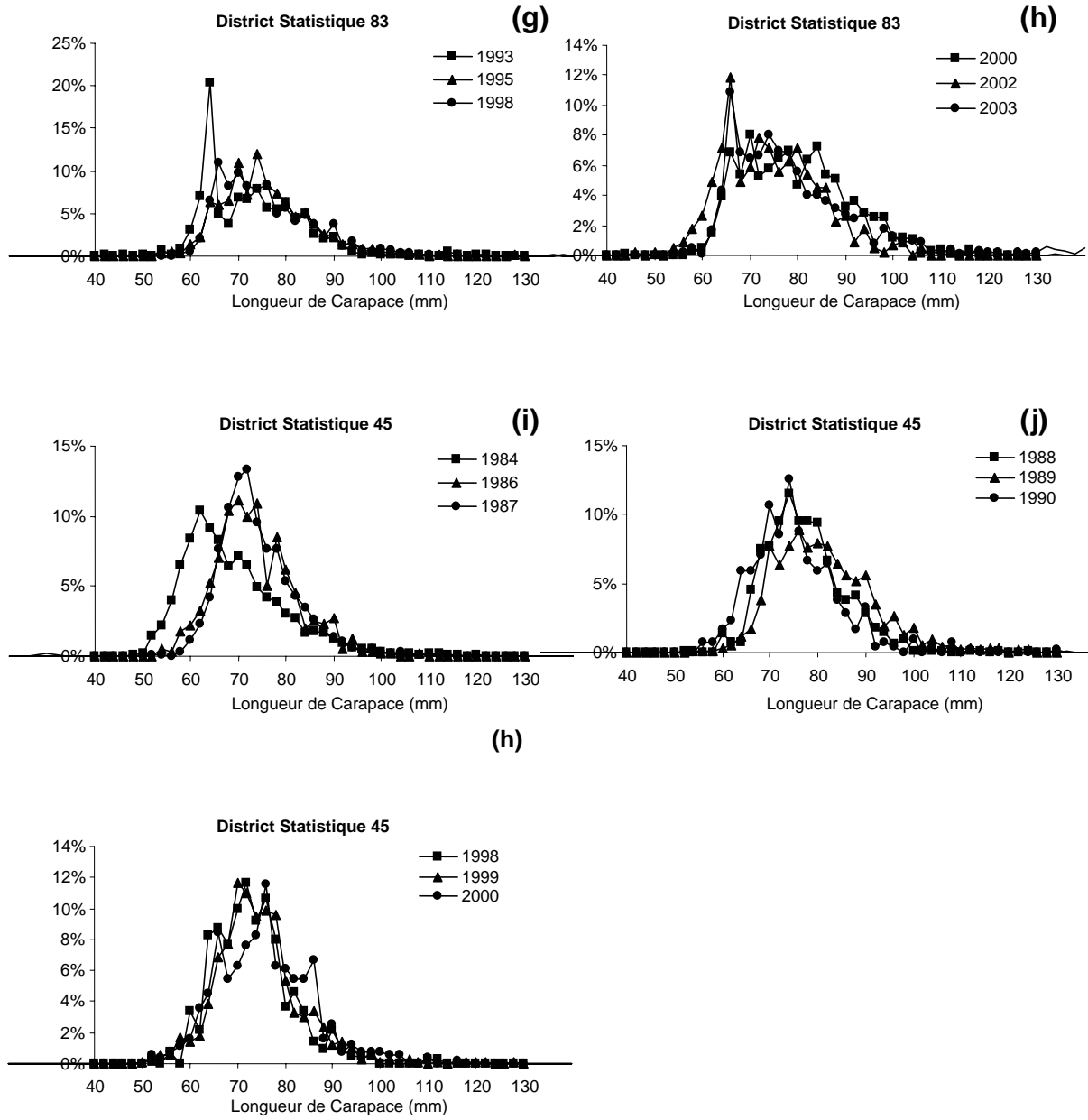


Figure 22. suite

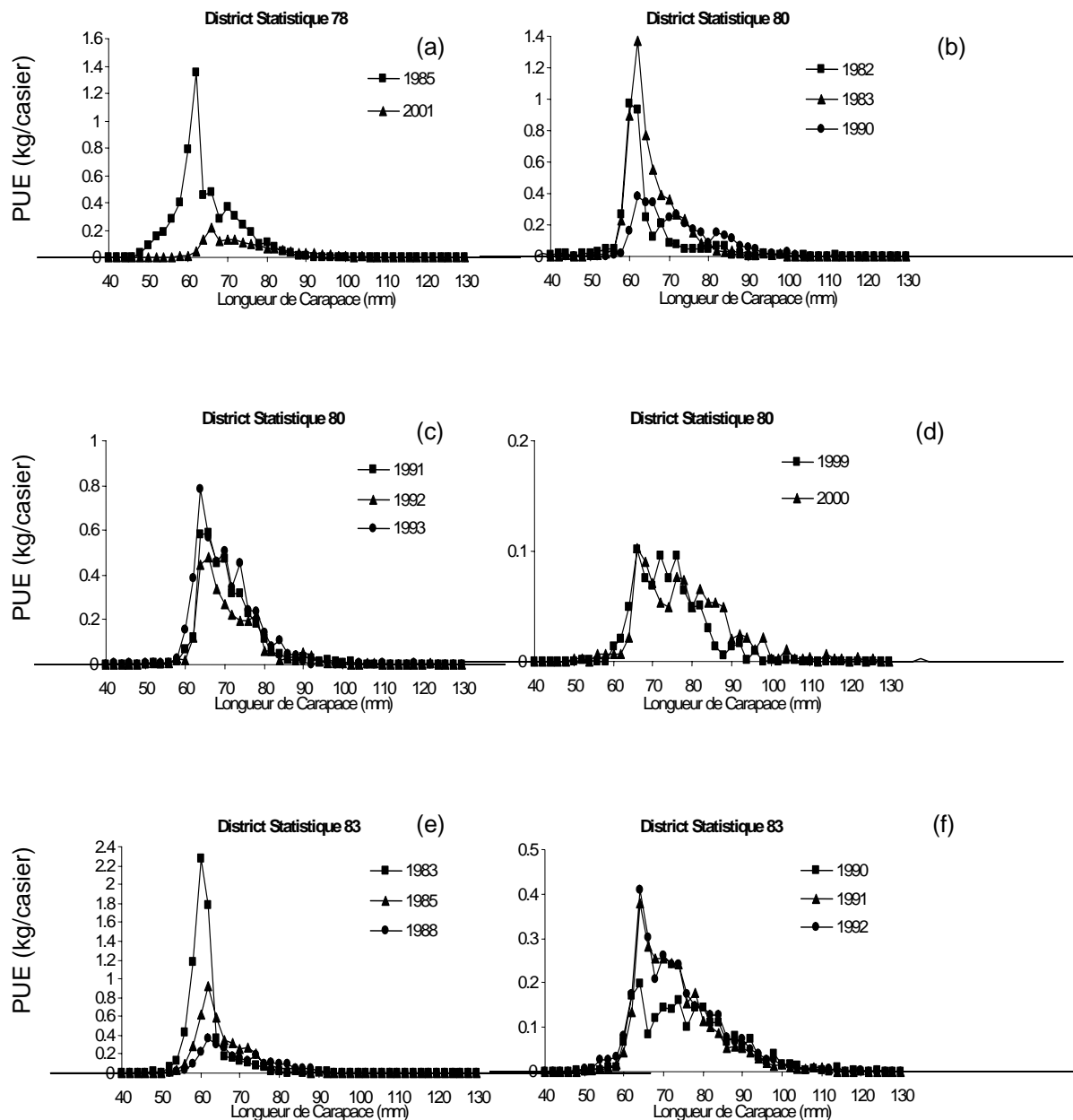


Figure 23. Prises-par-unité-d'effort annuelles (PUE) des captures provenant du Programme d'échantillonnage en mer dans la partie sud de la zone de pêche du homard 25 par district statistique.

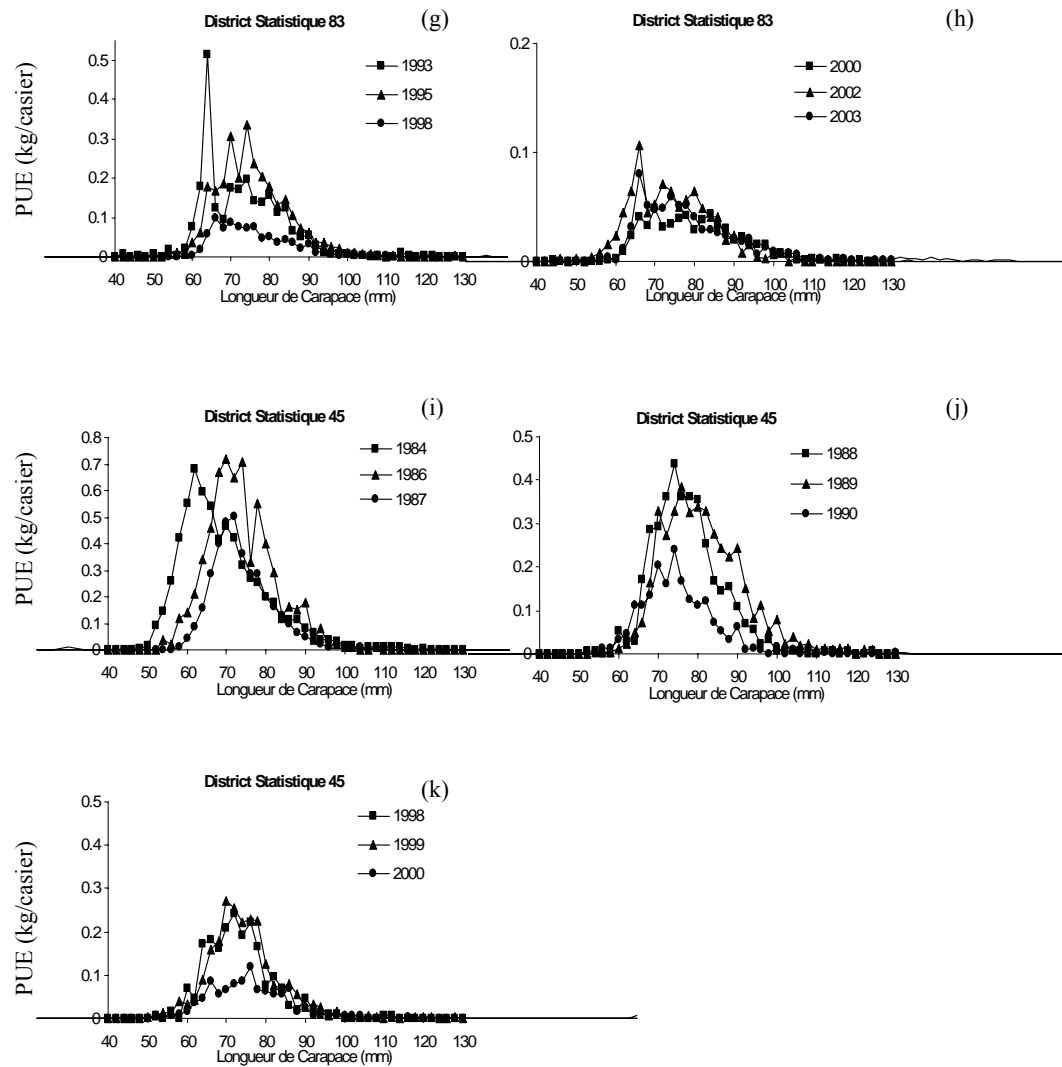


Figure 23. suite

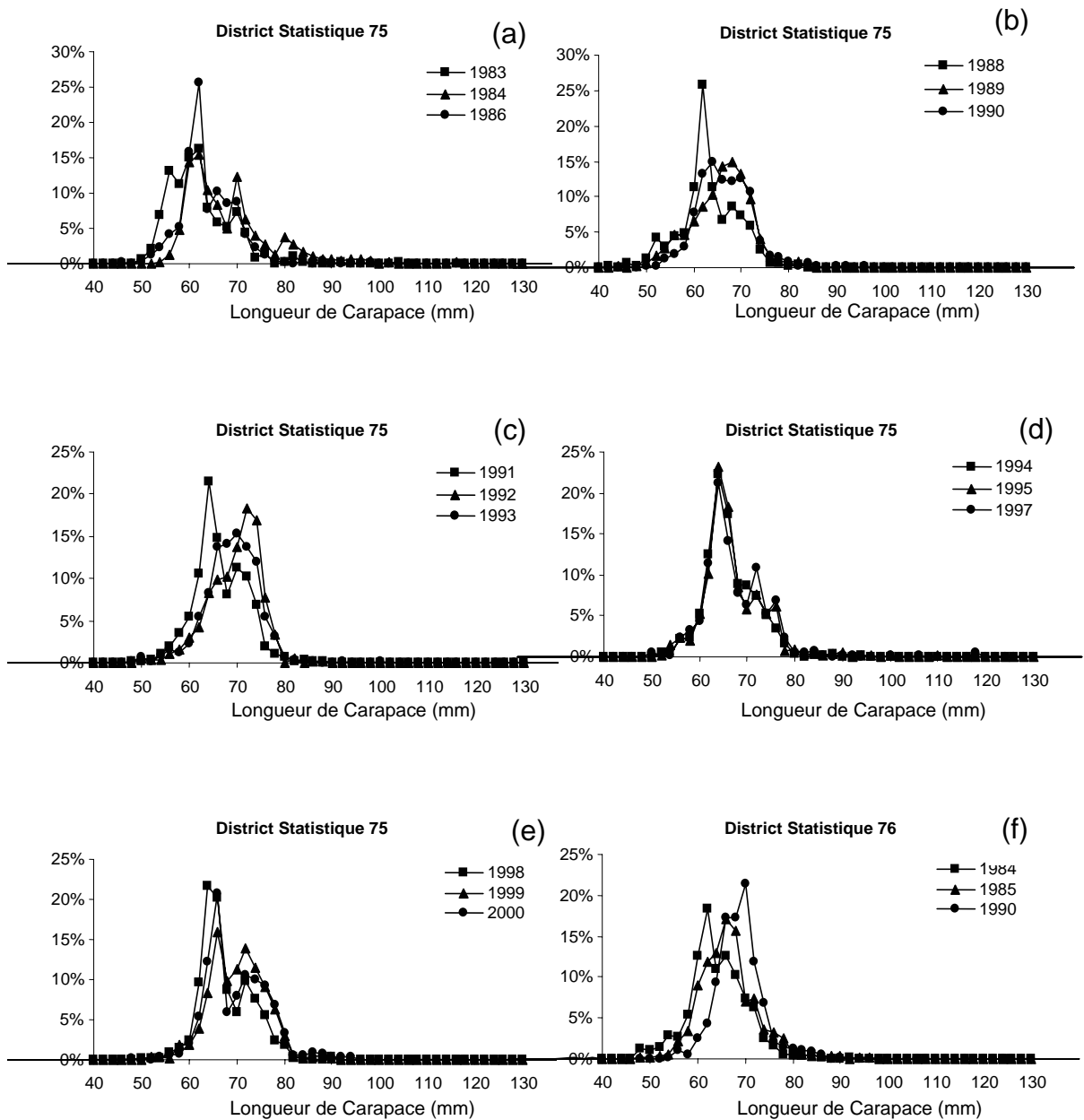


Figure 24. Distributions annuelles de tailles (en pourcentage) des captures provenant du Programme d'échantillonnage en mer dans la partie nord de la zone de pêche du homard 25 par district statistique.

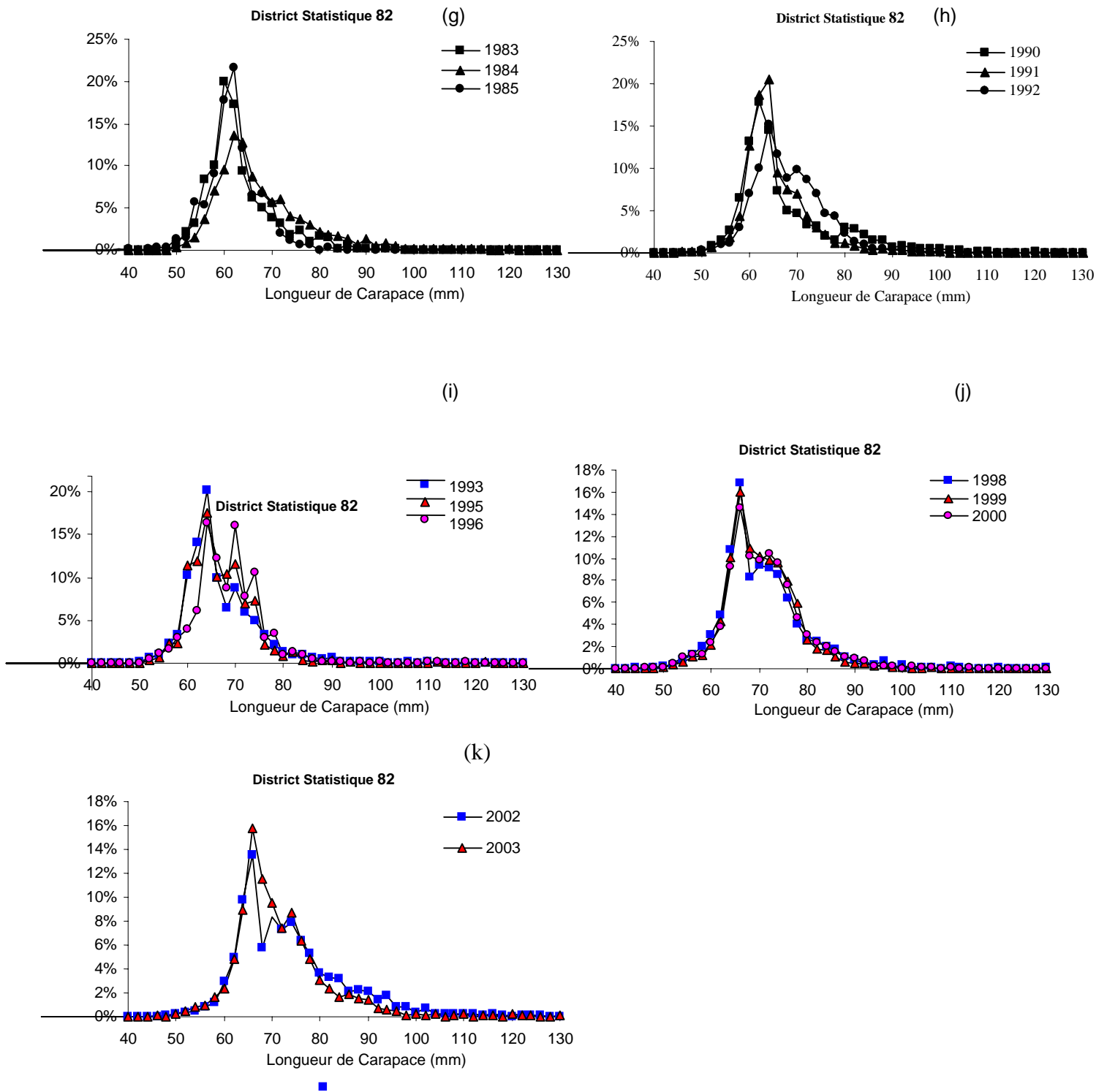


Figure 24. suite

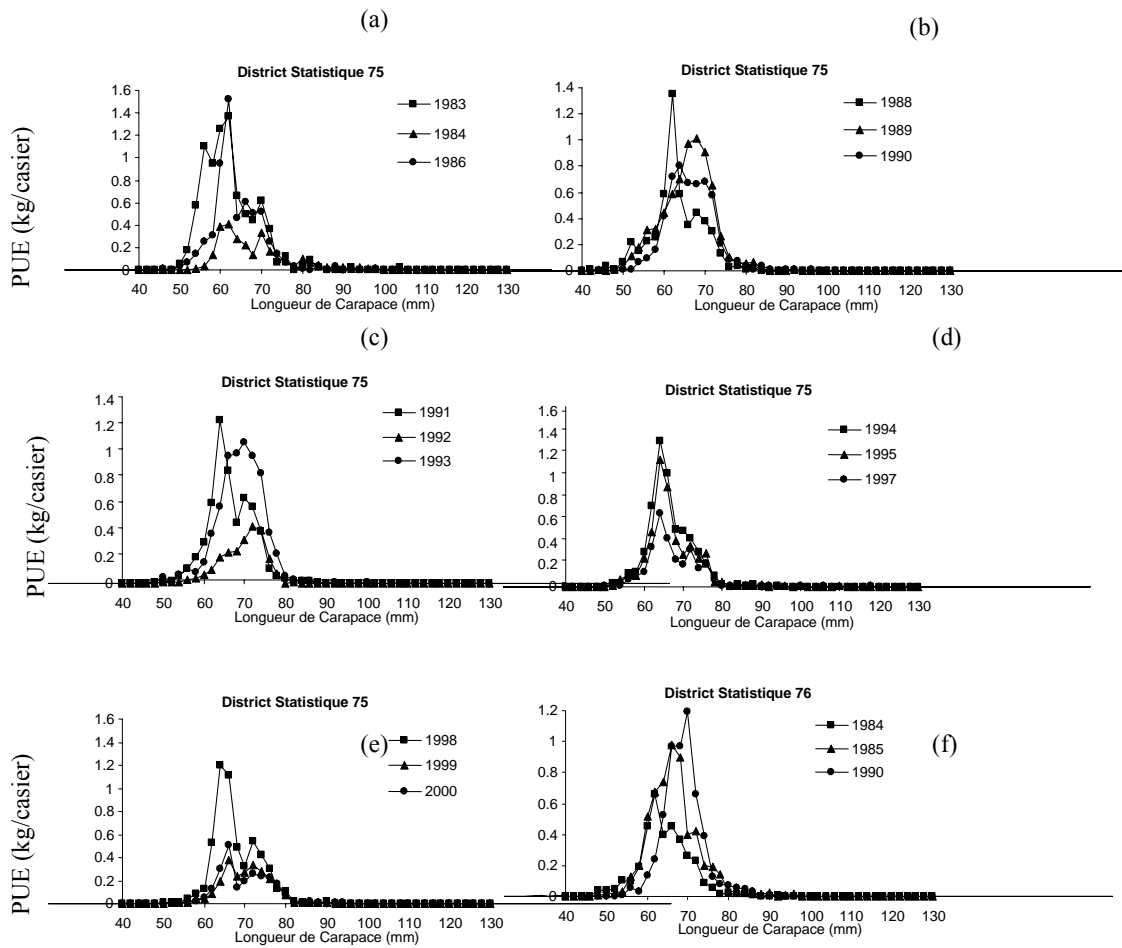


Figure 25. Prises-par-unité-d'effort annuelles (PUE) des captures provenant du Programme d'échantillonnage en mer dans la partie nord de la zone de pêche du homard 25 par district statistique.

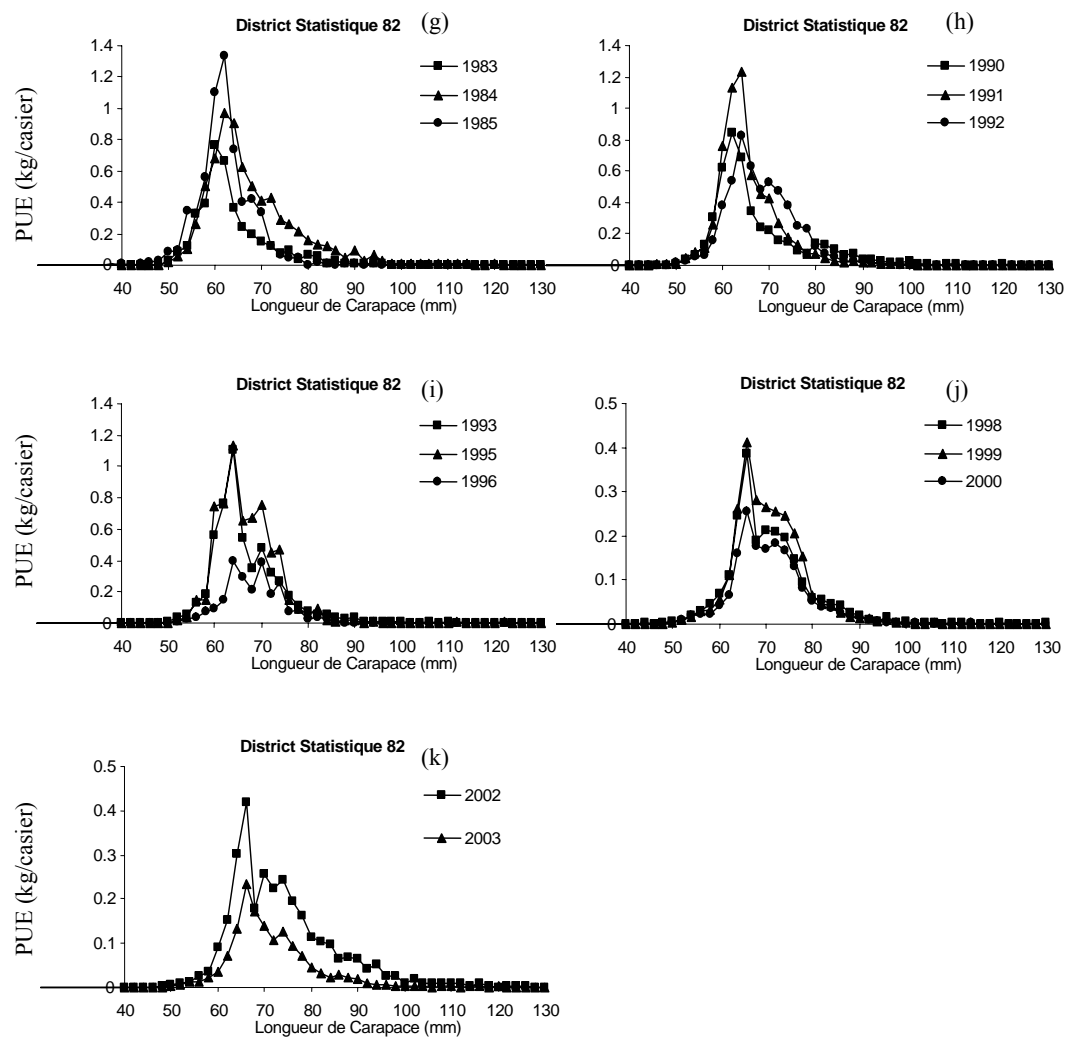


Figure 25. suite

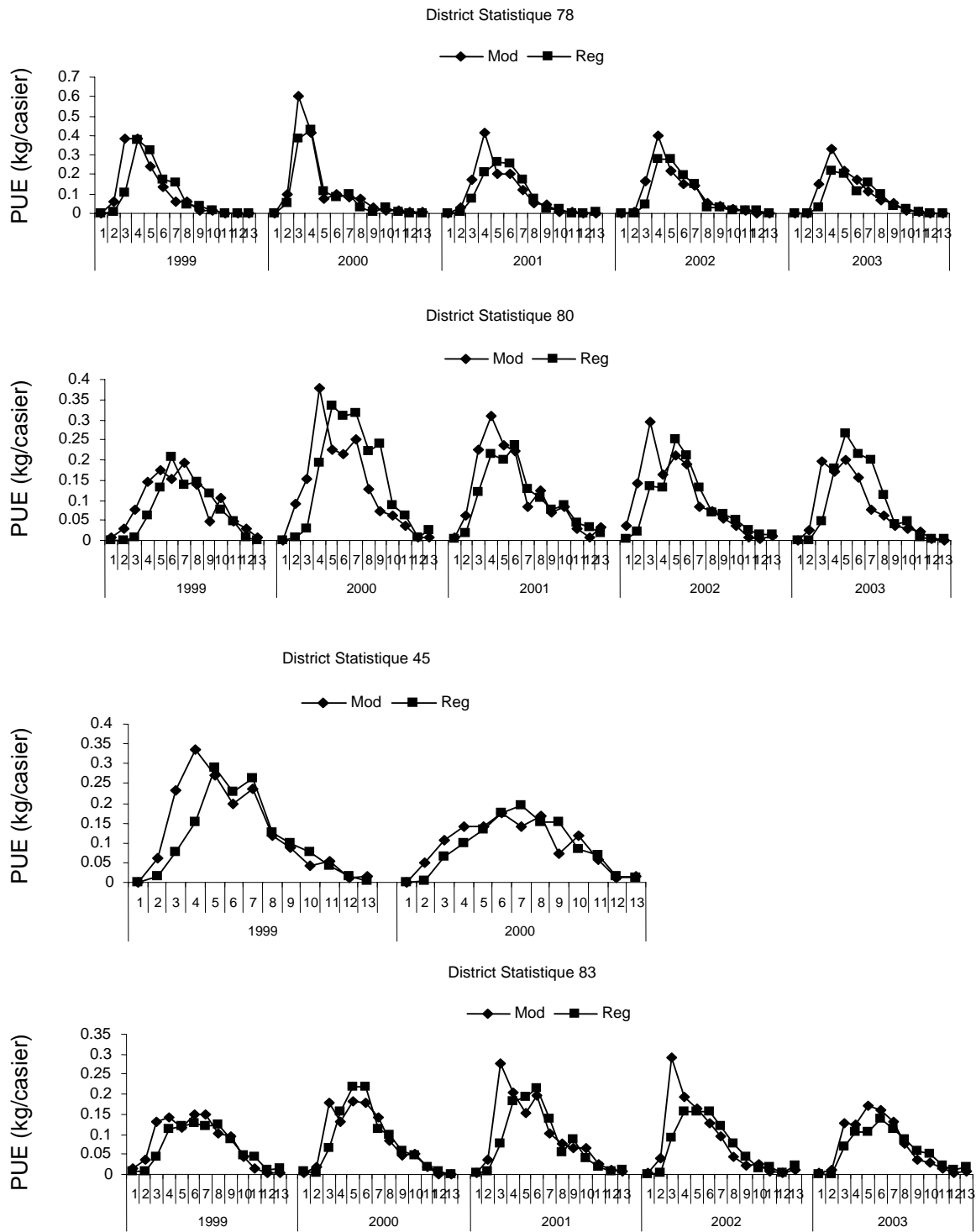


Figure 26. Prises-par-unité-d'effort annuelles (PUE) des taille rapportées dans les casiers réguliers (Reg) et modifiés (Mod) observée à partir du Programme d'indice de recrutement à chaque année dans la partie sud de la zone de pêche du homard 25.

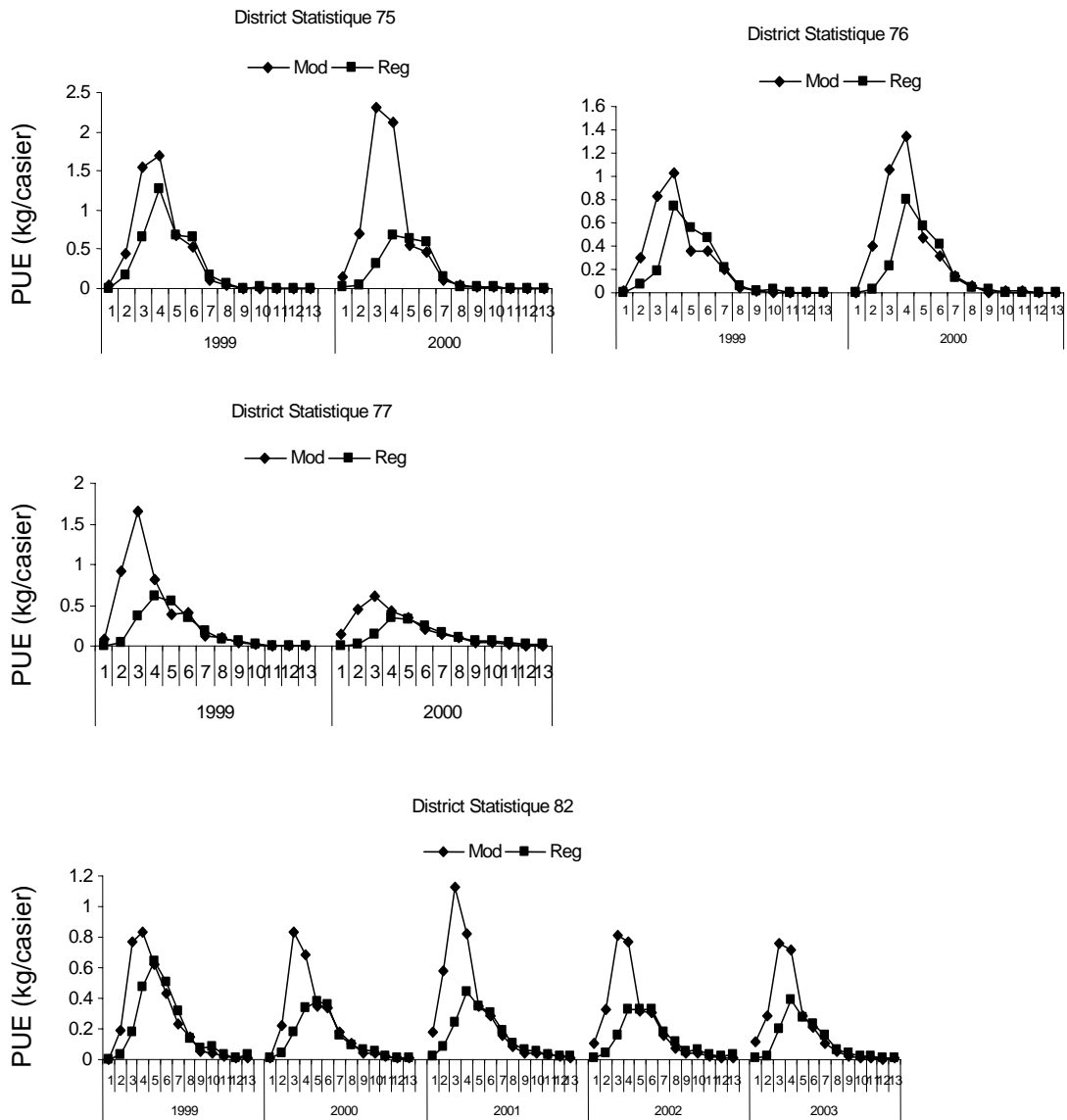


Figure 27. Prises-par-unité-d'effort annuelles (PUE) des taille rapportées dans les casiers réguliers (Reg) et modifiés (Mod) observée à partir du Programme d'indice de recrutement à chaque année dans la partie nord de la zone de pêche du homard 25.

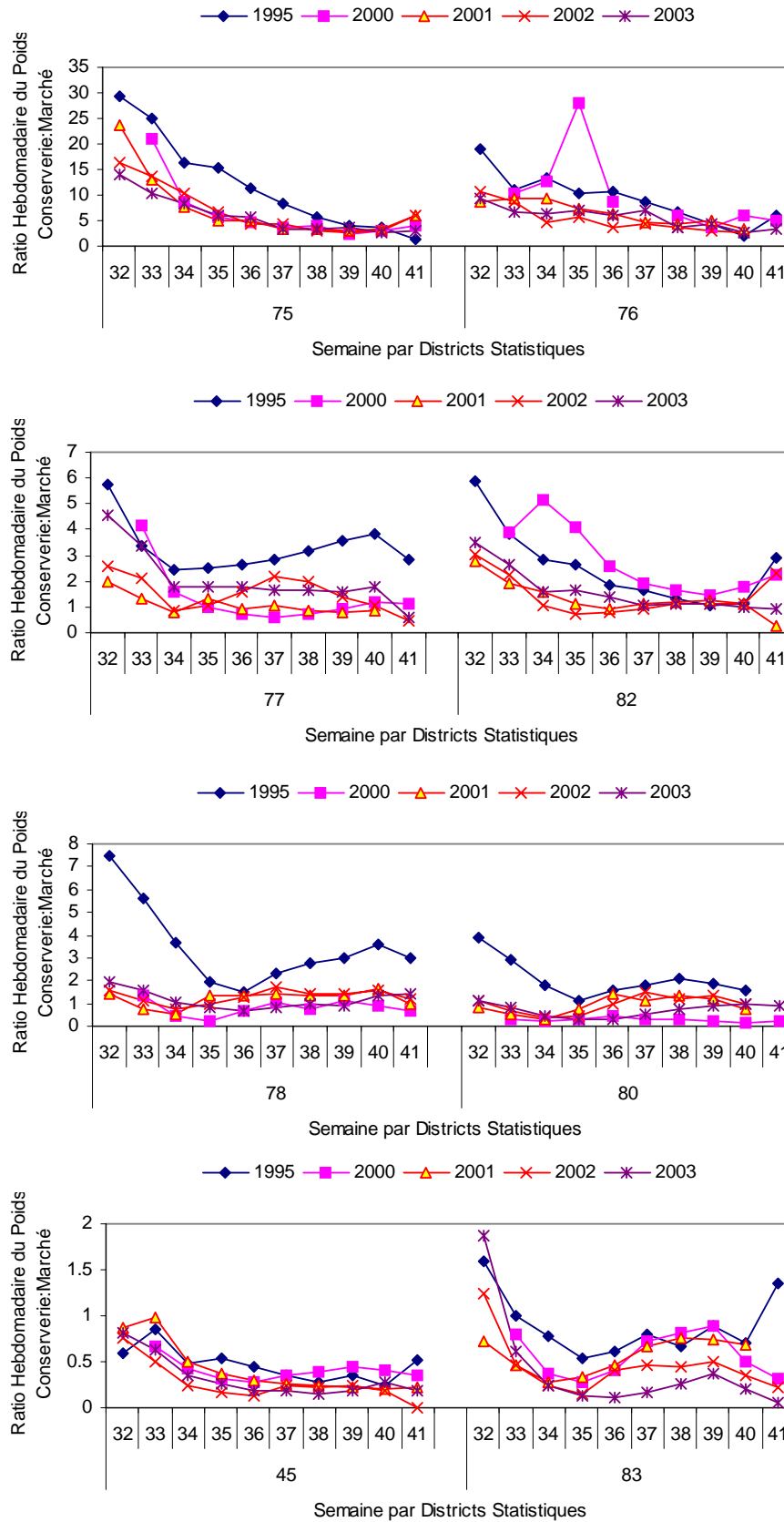


Figure 28. Ratio hebdomadaire des homards de conserve:marché rapporté dans les captures des participants au Programme des pêcheurs repères.

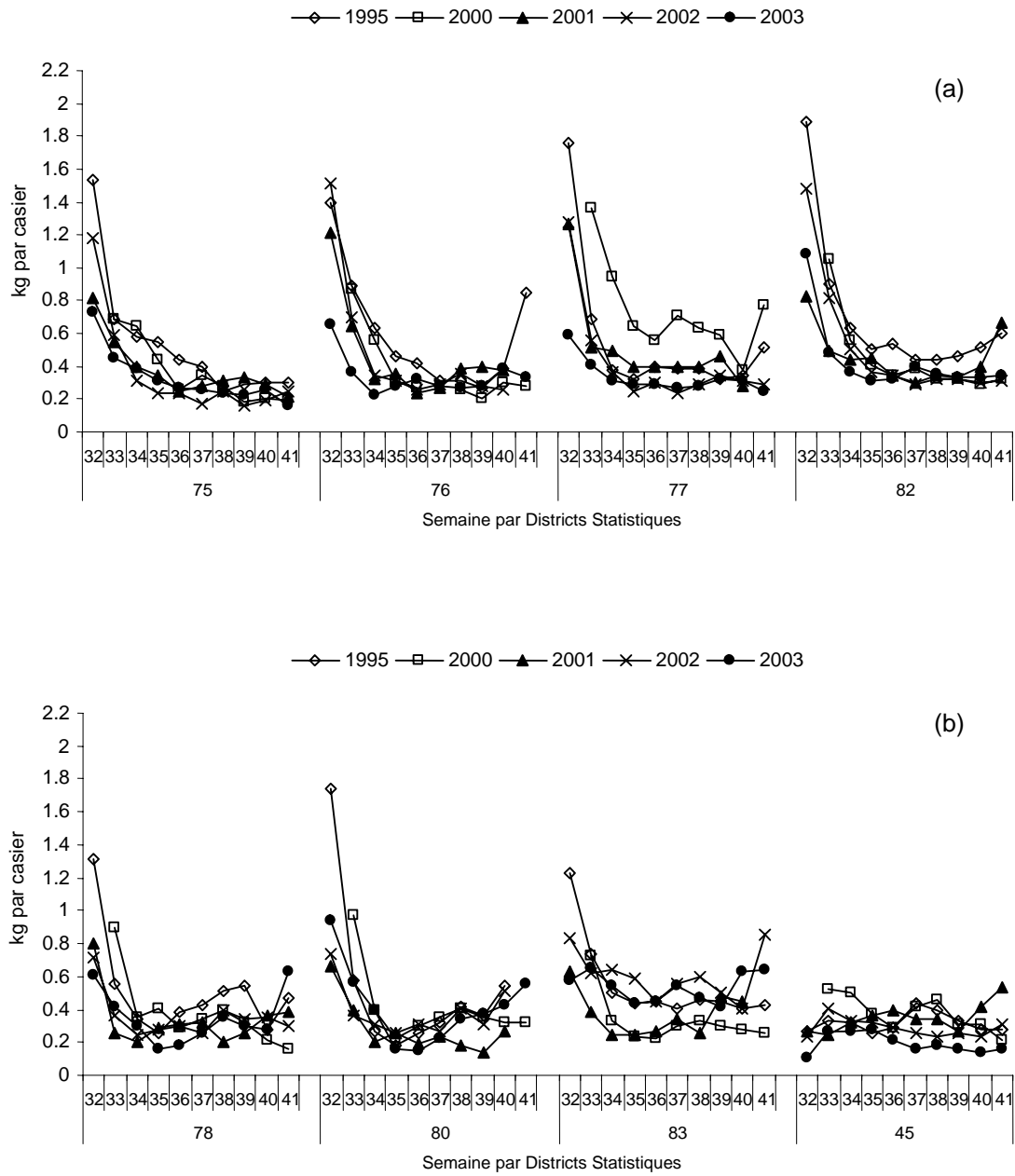


Figure 29. La prise-par-unité-d'effort (kg par casier) hebdomadaire dans la zone de pêche du homard 25 basée sur le Programme de pêcheurs repères pour la partie (a) nord et (b) sud de la zone.

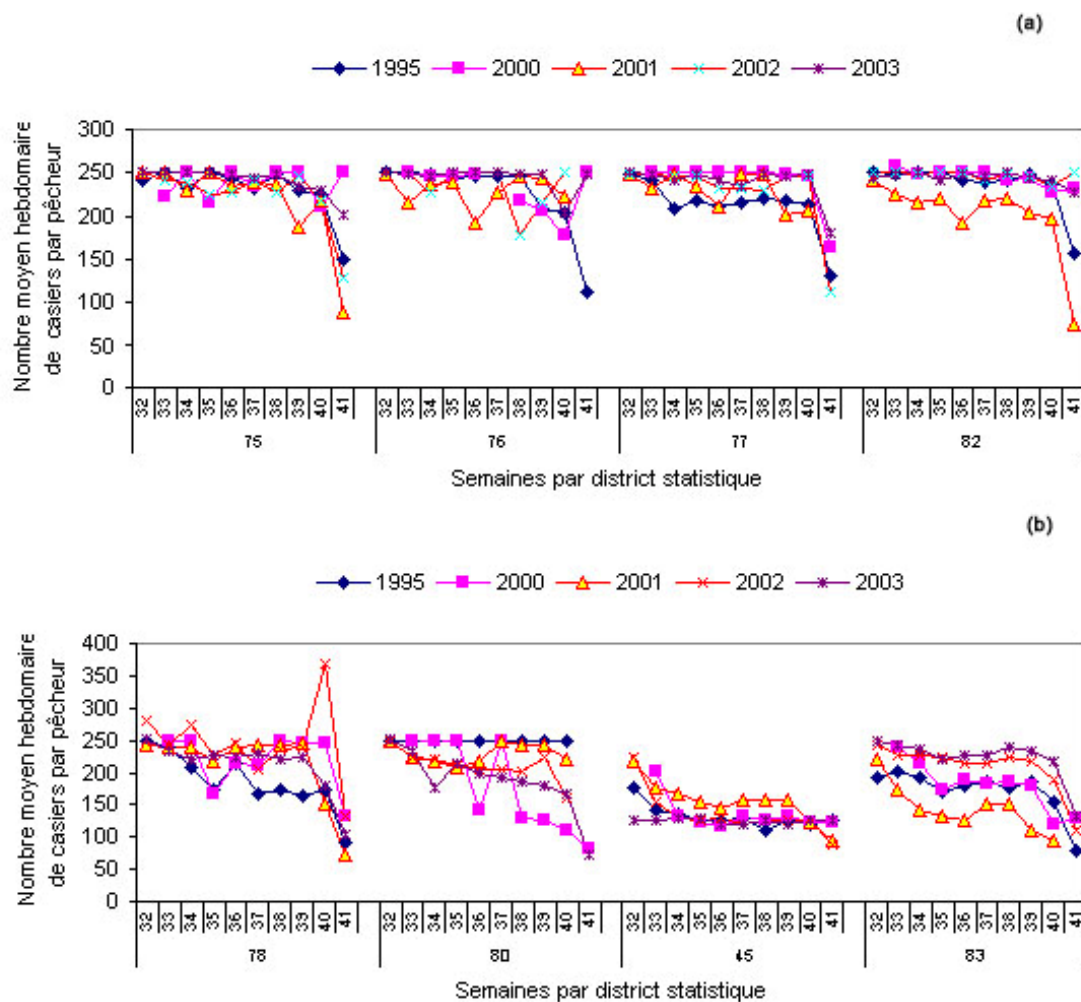


Figure 30. Nombre moyen quotidien de casiers levés durant la saison d'été-automne dans la partie (a) nord et (b) sud de la zone de pêche 25.

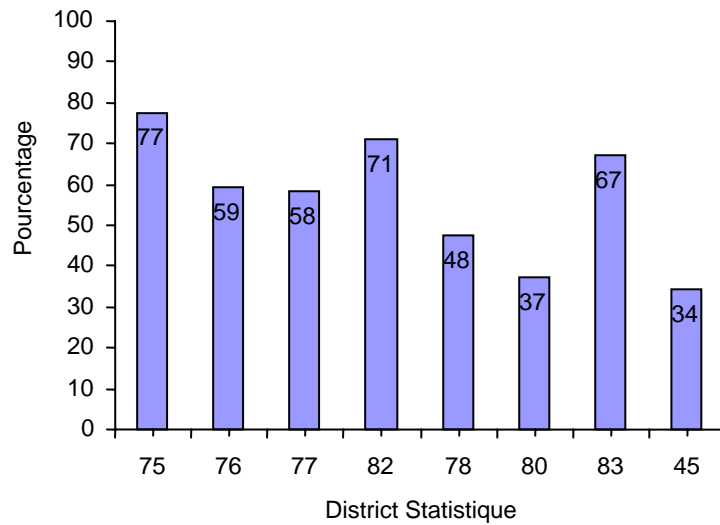


Figure 31. Pourcentage (%) effectif de casiers levés rapportés par les participants au Programme de pêcheurs repères en 2003 comparé au nombre maximum autorisé par le plan de gestion de la zone de pêche du homard 25. Les données ont été séparées pour la partie nord et sud de la zone par les districts statistiques.

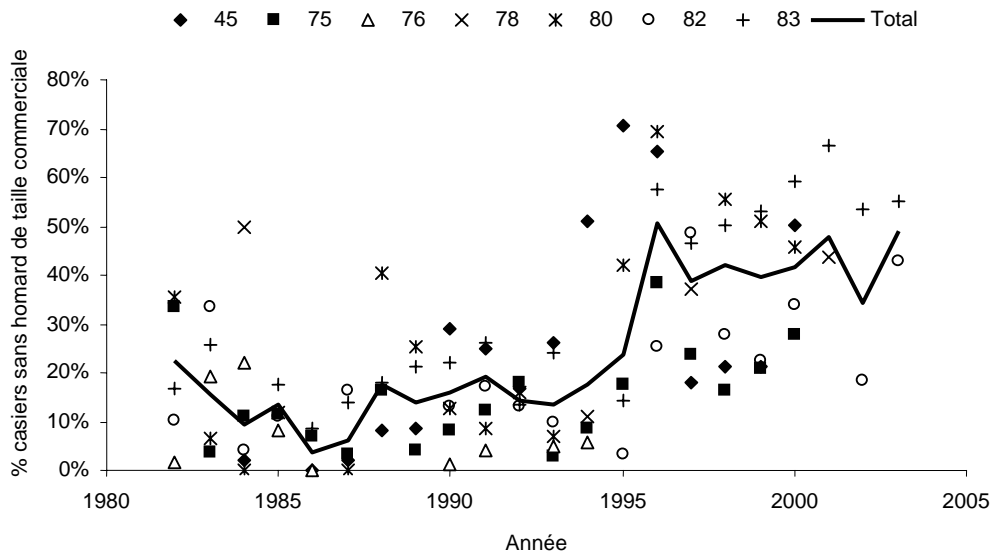


Figure 32. Pourcentage annuel de casiers ne contenant aucun homard de taille commerciale observé dans le Programme d'échantillonnage en mer par districts statistiques pour le mois d'août.

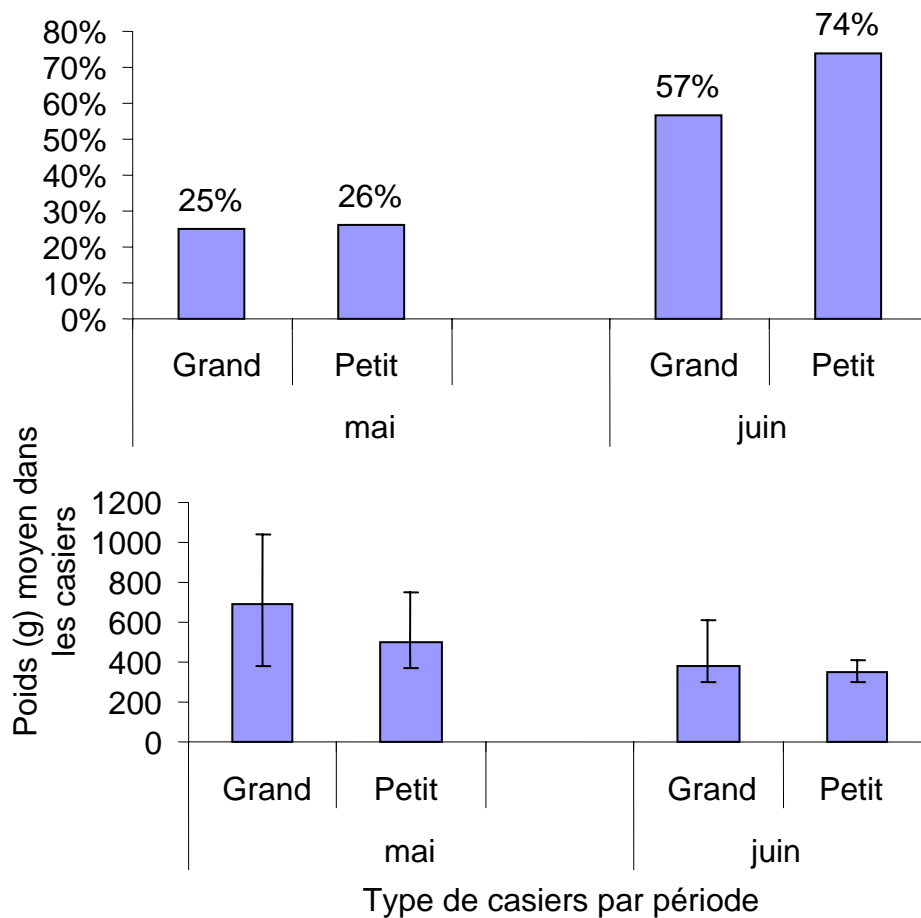


Figure 33. Comparaison des captures entre les grands et petits casiers à Anse-Bleue, 2000; (a) proportion des casiers avec aucun homard de taille commerciale; (b) capture moyenne en gramme et l'étendu interquartile.

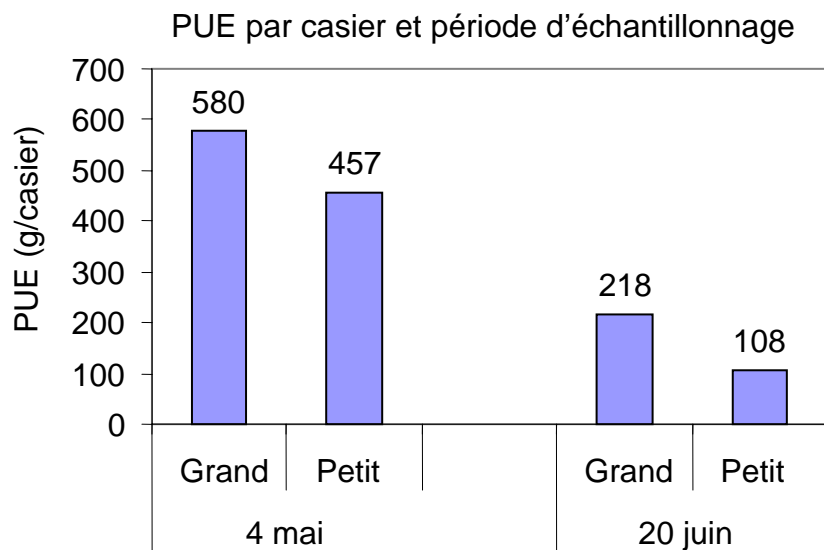


Figure 34. Prise-par-unité-d'effort (PUE) entre les grands et petits casiers à Anse-Bleue.

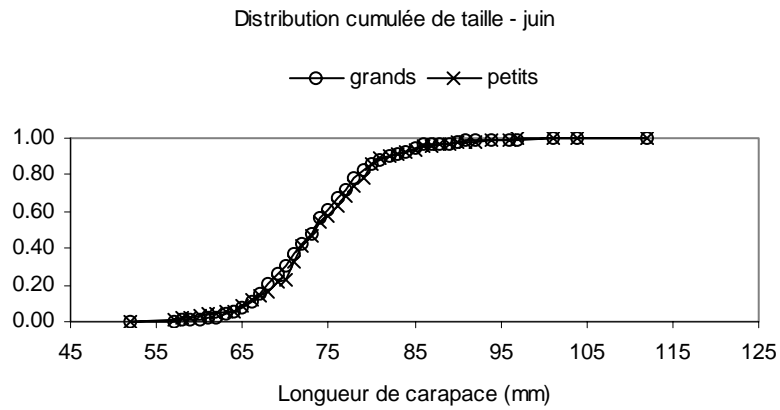
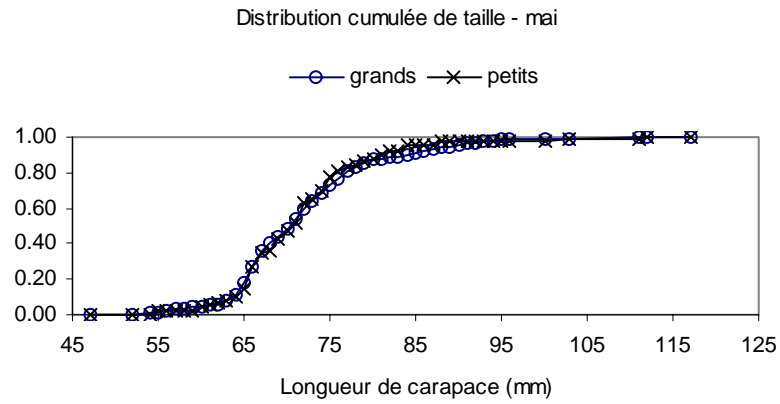


Figure 35. Comparaison des distributions cumulées de taille entre les grands et petits casiers Anse-Bleue, 2000.

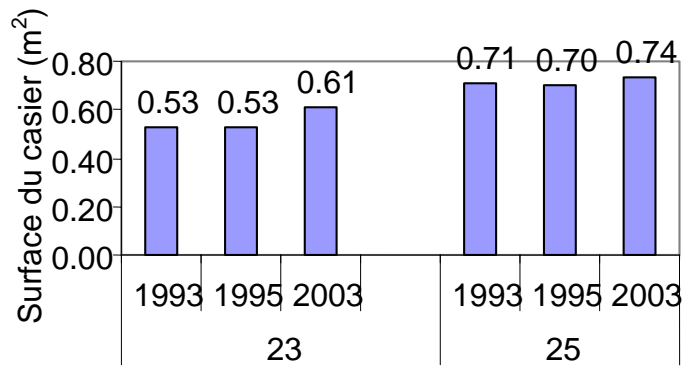


Figure 36. Surface couverte (estimée selon la longueur et la largeur du casier) par un casier en 1993, 1995 et 2003 dans la zone de pêche du homard 23 et 25. Les données de 1993 proviennent de Lanteigne (1999), et les données de 1995 et 2003 proviennent des Programmes de pêcheurs repères et de l'indice de recrutement.

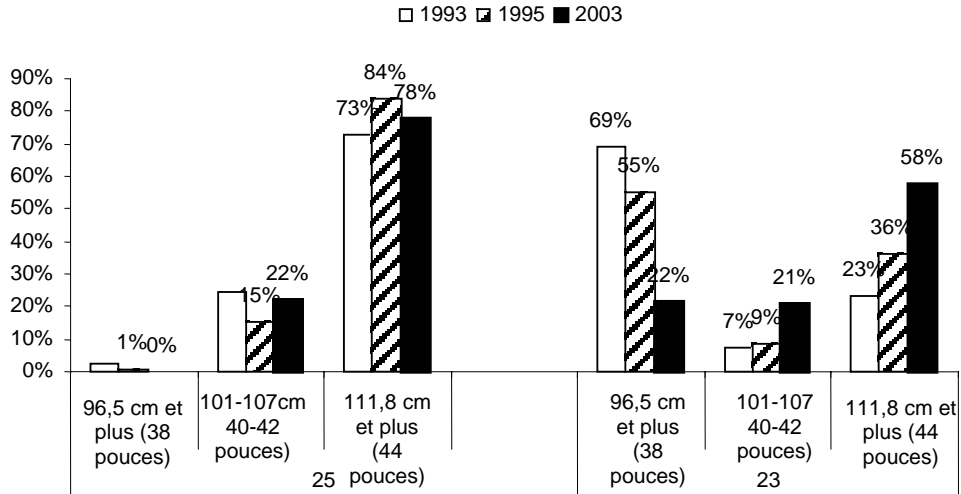


Figure 37. Proportion des différentes catégories de casiers utilisées par les pêcheurs entre 1993, 1995 et 2003 dans les zones de pêche du homard 23 et 25. Les données de 1993 proviennent de Lanteigne (1999), et les données de 1995 et 2003 proviennent des Programmes de pêcheurs repères et de l'indice de recrutement.

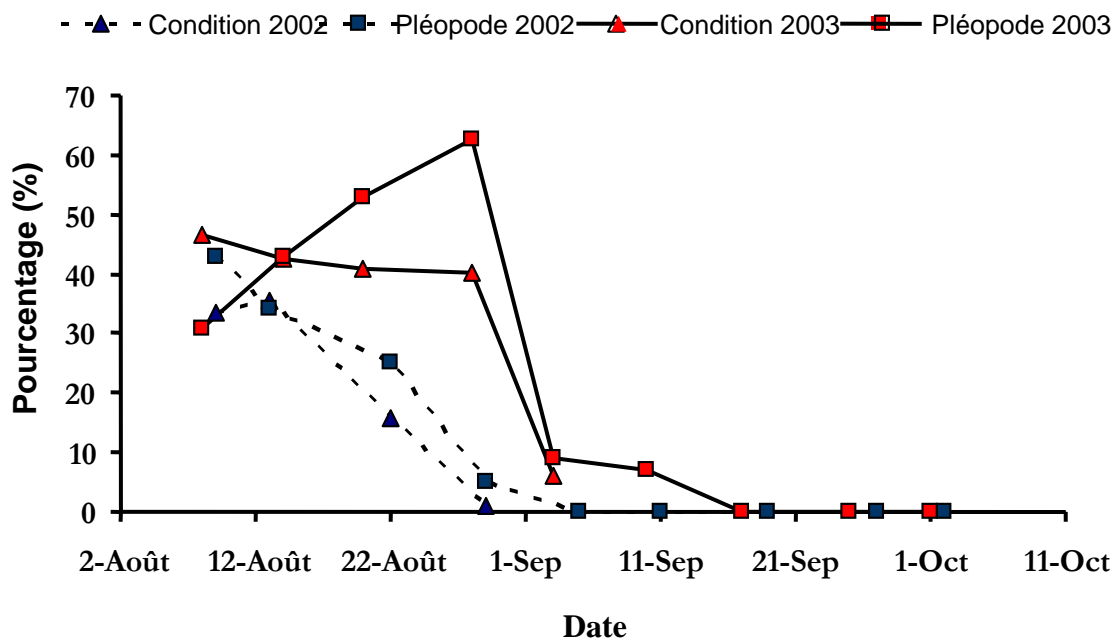
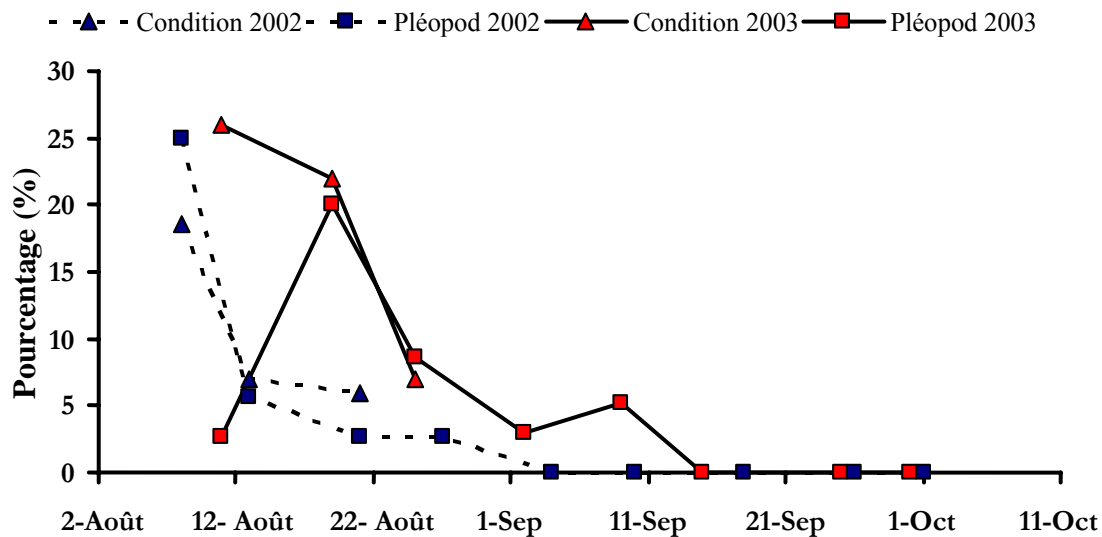


Figure 38. Les pourcentages observés de femelles matures durant leur année de ponte dans les captures commerciales de la zone de pêche du homard 25 en 2002 et 2003; le graphique supérieur représente la partie nord de la zone (Loggiacraft) et le graphique inférieur représente la partie sud (Aboiteau). La condition des femelles pour les premières semaines de pêche a été établie selon le critère ovarien (triangles) provenant d'un échantillonnage au hasard de 100 femelles de conserverie, et un échantillonnage stratifié de pléopodes (cinq par classe de taille de 2-mm) provenant de femelles de conserverie durant toute la saison de pêche (carrés).