

CE RAPPORT NE DOIT PAS ETRE CITE
SANS LA PERMISSION DE L'AUTEUR

CAFSAC

RESEARCH Document 79/ 4

DONNEES SUR LA CREVETTE (Pandalus borealis) AU
LARGE DU LABRADOR

de

F. Axelsen, J. Fréchette et C. Tremblay

Direction générale des Pêches maritimes
Service de Biologie
2700, rue Einstein
Québec, G1P 3W8

Avril
1979

INTRODUCTION

Le "Solborg", crevettier - usine des Iles Féroé, à chalutage arrière, d'un tonnage brut de 735 et d'une longueur hors tout de 57 m, a pêché la crevette (Pandalus borealis) au large du Labrador, plus précisément dans le chenal de Hopedale et dans celui de Cartwright (Fig. 1), du 21 septembre au 31 décembre 1978. Il a fait trois voyages de pêche pour le compte de la compagnie québécoise "Fruits de mer de l'Est du Québec Inc. de Matane", dans le cadre d'un "joint venture", avec à bord un observateur d'Environnement Canada.

Pendant le deuxième voyage, qui s'est déroulé du 28 octobre au 5 décembre, l'auteur principal de cette publication a aussi pris part à la campagne de pêche. Des observations ont été faites tant sur le déroulement que sur les aspects techniques et scientifiques de la pêche. Le présent document communique les résultats sur l'effort de pêche, les captures et leurs variations nycthémérales, les distributions de fréquences de longueur et les captures incidentes.

Un document plus détaillé paraîtra ultérieurement.

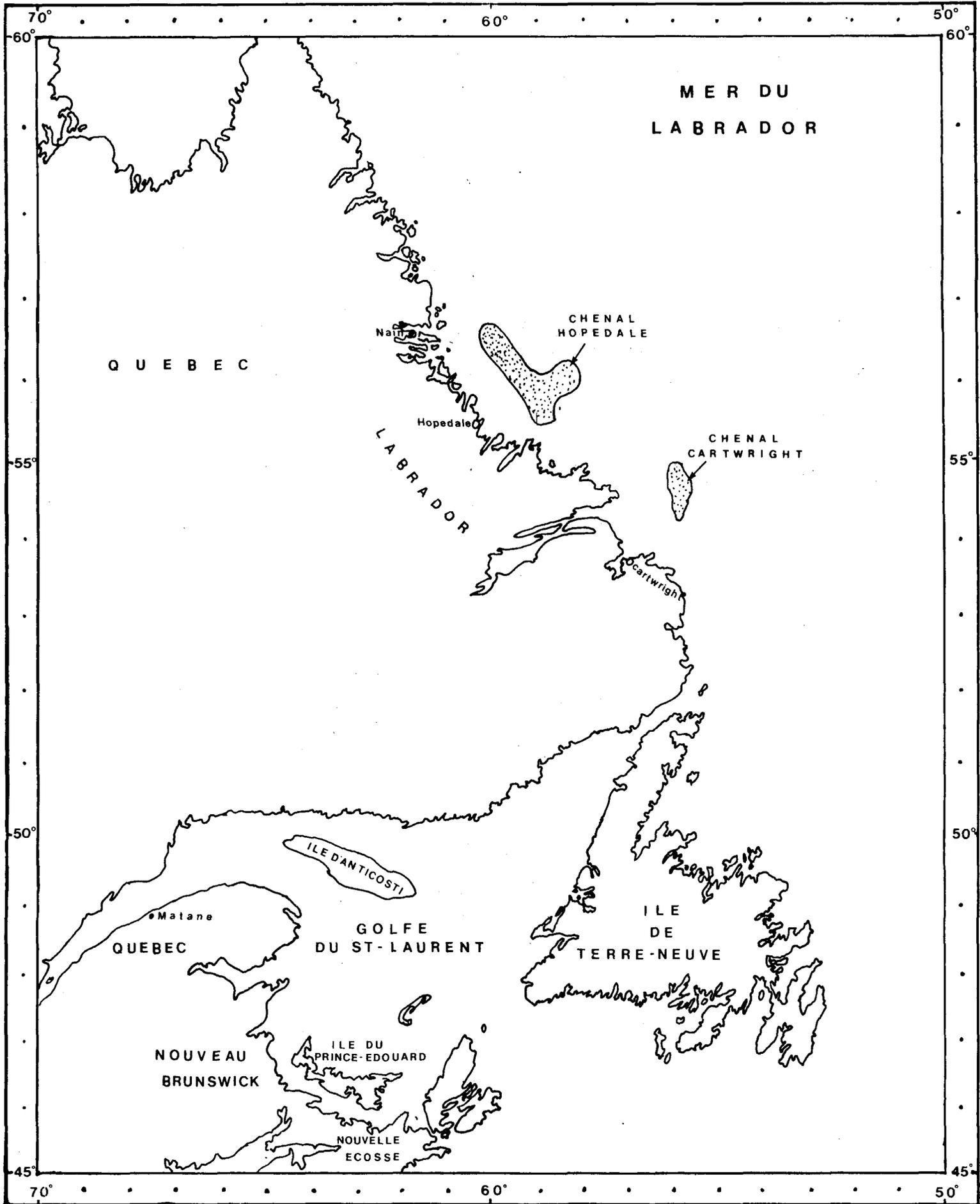


Fig. 1. Principaux territoires de pêche à la crevette, le long des côtes du Labrador.

MATERIEL ET METHODES

Le "Solborg" utilise un chalut à crevette de 2000 mailles dont le bourrelet mesure 61,6 m et la corde de dos 51,5 m. Les mailles du cul étirées ont une dimension de 43 mm. La vitesse moyenne de chalutage est de 2,5 noeuds et la durée d'un trait varie de 4 à 6 heures.

Lors du deuxième voyage, des échantillons ont été prélevés sur 70 des 109 traits virés. Ils comprenaient de 300 à 500 crevettes chacun. Le prélèvement s'est effectué au moment où les captures, après avoir été déversées dans les bassins, sont transportées par convoyeur vers les trieurs.

Nous avons mesuré la longueur du céphalothorax des crevettes ovigères d'une part, et des non-ovigères d'autre part, et avons déterminé le poids total de ces deux catégories. La mesure s'est faite à 0,1 mm près, et pour fin d'analyse les individus ont été regroupées en classes de 0,5 mm d'intervalle. De plus, nous avons congelé quelques échantillons pour établir le sexe-ratio en laboratoire, et avons aussi mesuré des captures incidentes. Enfin, nous avons obtenu des données détaillées sur les captures et sur l'effort de pêche, données qui par la suite ont été compilées avec celles qui nous sont parvenues des 1^{er} et 3^e voyages.

CAPTURES ET CAPTURES PAR UNITE D'EFFORT

Le nombre total de jours de pêche du "Solborg" au large du Labrador s'élève à 80, dont 61 dans le chenal de Hopedale (Figs. 2-4) et 19 dans celui de Cartwright (Fig. 5).

Le tableau I donne un aperçu général des captures et des efforts de pêche. Les données des captures ne comprennent pas les crevettes qui ont été rejetées (environ 6%) parce qu'elles étaient soit trop petites, soit endommagées.

Pendant toute la campagne de pêche, le rendement dans le chenal de Cartwright n'a pas été très élevé (315 kg/h); par contre, il a été très fort dans le chenal de Hopedale, doublant (635 kg/h) pendant les 1^{er} et 2^{ième} voyages et même triplant (916 kg/h) pendant le 3^{ième} voyage. L'un des facteurs de ce haut rendement est certainement la bonne organisation de la pêche à bord du "Solborg": elle se poursuit jour et nuit, sans temps mort entre les traits de chalut, indépendamment du temps et même malgré des vents qui ont soufflé jusqu'à 80 milles à l'heure.

Chenal de Cartwright

Le "Solborg" arrivant directement des Iles Féroé, commence à pêcher dans cette zone le 21 septembre. Les rendements journaliers moyens sont très variables (Fig. 6). Ceci ne peut s'expliquer par les déplacements du bateau ou par les variations dans la

TABLEAU I LES PRISES ET LES CAPTURES PAR UNITÉ D'EFFORT

ZONE DE PÊCHE Période	1er voyage		2 ^e voyage	3 ^e voyage	TOTAL
	CARTWRIGHT 21 sept.— 9 oct.	HOPEDALE 10 oct.—21 oct.	HOPEDALE 2 nov.—29 nov.	HOPEDALE 11 déc.—31 déc.	
Jours de pêche	19	12	28	21	80
Heures de pêche	345	239.75	566.16	400.5	1550.5
Capture (t.m.)	111.30	154.02	354.09	361.87	981.23
\bar{X} capture (t/jr)	5.86	12.84	12.65	17.23	12.27
\bar{X} des rendements Kg/h	314.86	636.94	634.31	916.42	636.42

profondeur des zones de pêche, puisque le "Solborg" a pêché dans un corridor restreint dont la profondeur ne variait qu'entre 400 et 500 m. Mais on pourrait l'expliquer par le déplacement qu'effectue la crevette à cause de la concentration de la flotte de pêche en un endroit précis et à cause des variations de facteurs hydrologiques.

Toutefois, mis à part les trois premiers jours passés à rechercher les meilleurs lieux de pêche et pendant lesquels le rendement était très faible, on remarque que les captures moyennes journalières demeurent peu abondantes (très peu de traits au-dessus de 500 kg/h) (Fig. 6), en dépit de l'efficacité du bateau. De plus, pendant les huit derniers jours, elles diminuent légèrement, ce qui explique le départ du "Solborg" dès le 10 octobre avant la fermeture de la pêche, fixée au 18 octobre dans ce territoire.

Les résultats de pêche du "solborg" semblent concorder avec ceux que présente Sandeman (1978) pour l'année 1977 dans ce même secteur. En effet, les rendements moyens kg/h obtenus par le "Solborg" à partir du 21 septembre (315 kg/h) sont pratiquement similaires à ceux du mois de septembre de l'année précédente.

Cependant, si l'on tient compte de la puissance de pêche du "Solborg", qui est sans doute supérieure à celle des autres crevettiers-congélateurs, on constate qu'il est difficile de comparer son rendement avec celui obtenu en 1977.

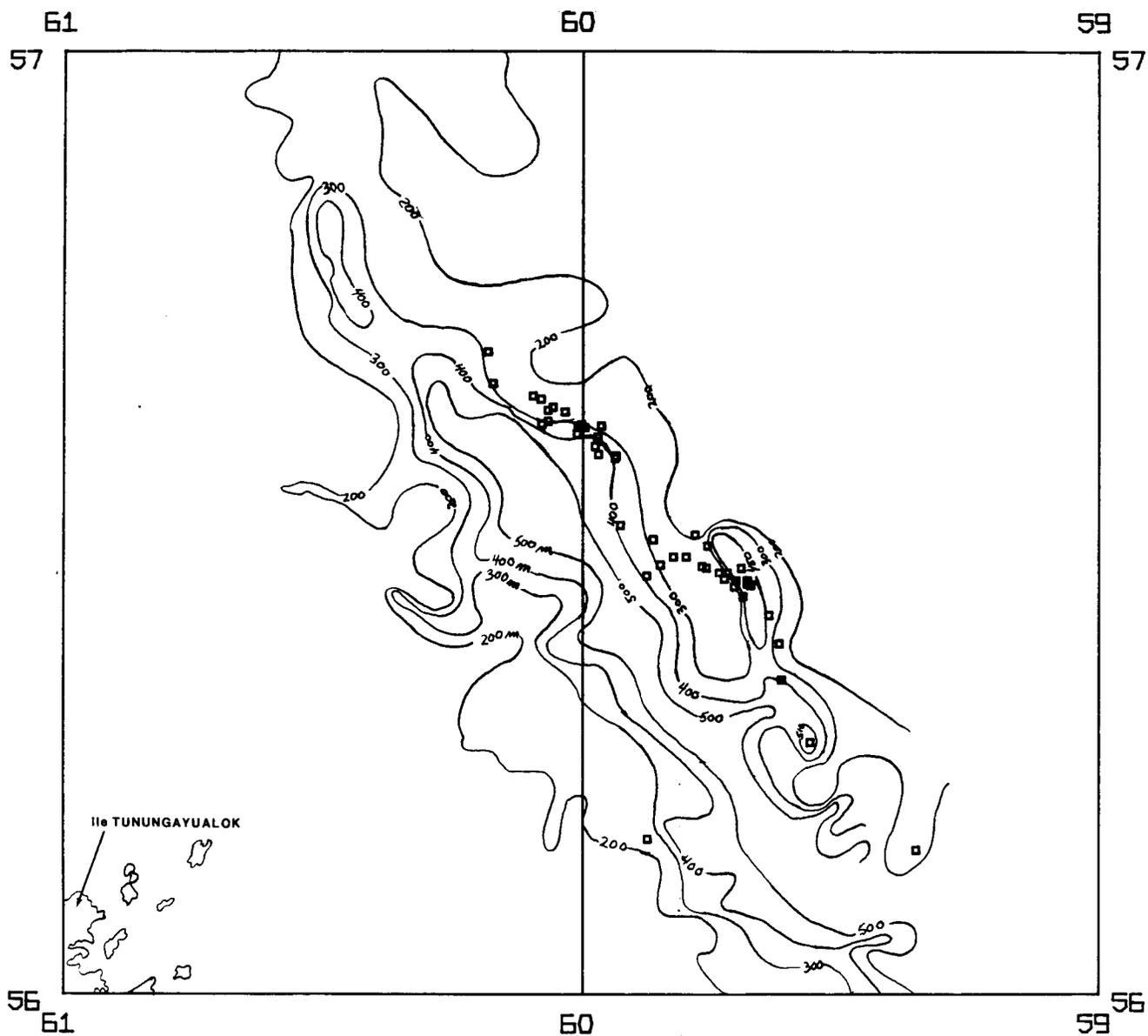


Fig. 2. Stations de chalutage du Solborg entre les 10 et 21 octobre 1978, dans le chenal de Hopedale (Division 2H, d'ICNAF). Chaque carré indique le début d'un trait.

* Les isobathes des cartes de navigation (L,D-8047 et L,D-8048) ont été légèrement modifiées parce qu'elles ne correspondaient pas toujours à nos observations à bord.

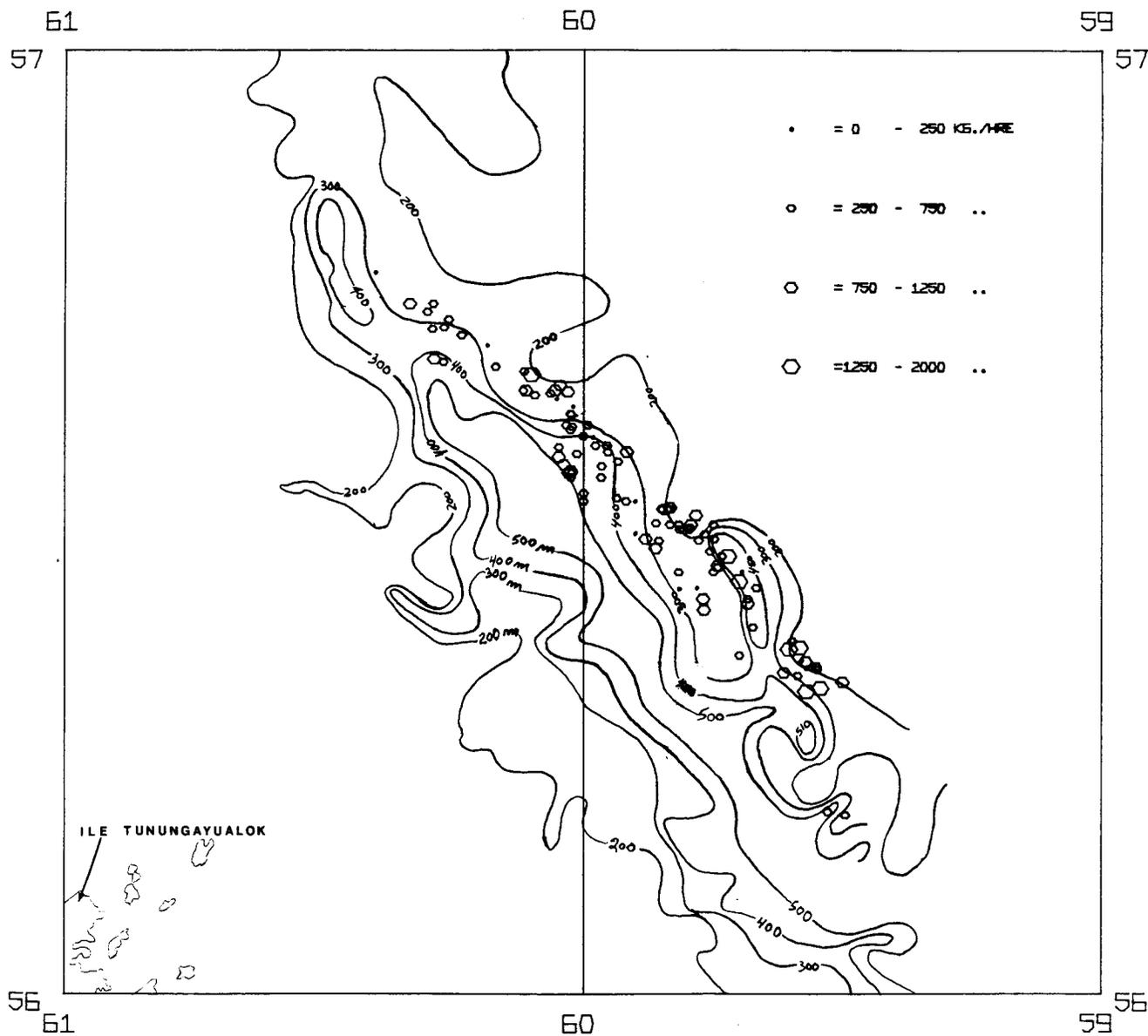


Fig. 3. Station de chalutage du Solborg entre les 2 et 29 novembre 1978, dans le chenal de Hopedale (Division 2H, d'ICNAF). Chaque hexagone indique le débit d'un trait et son rendement (kg/h).

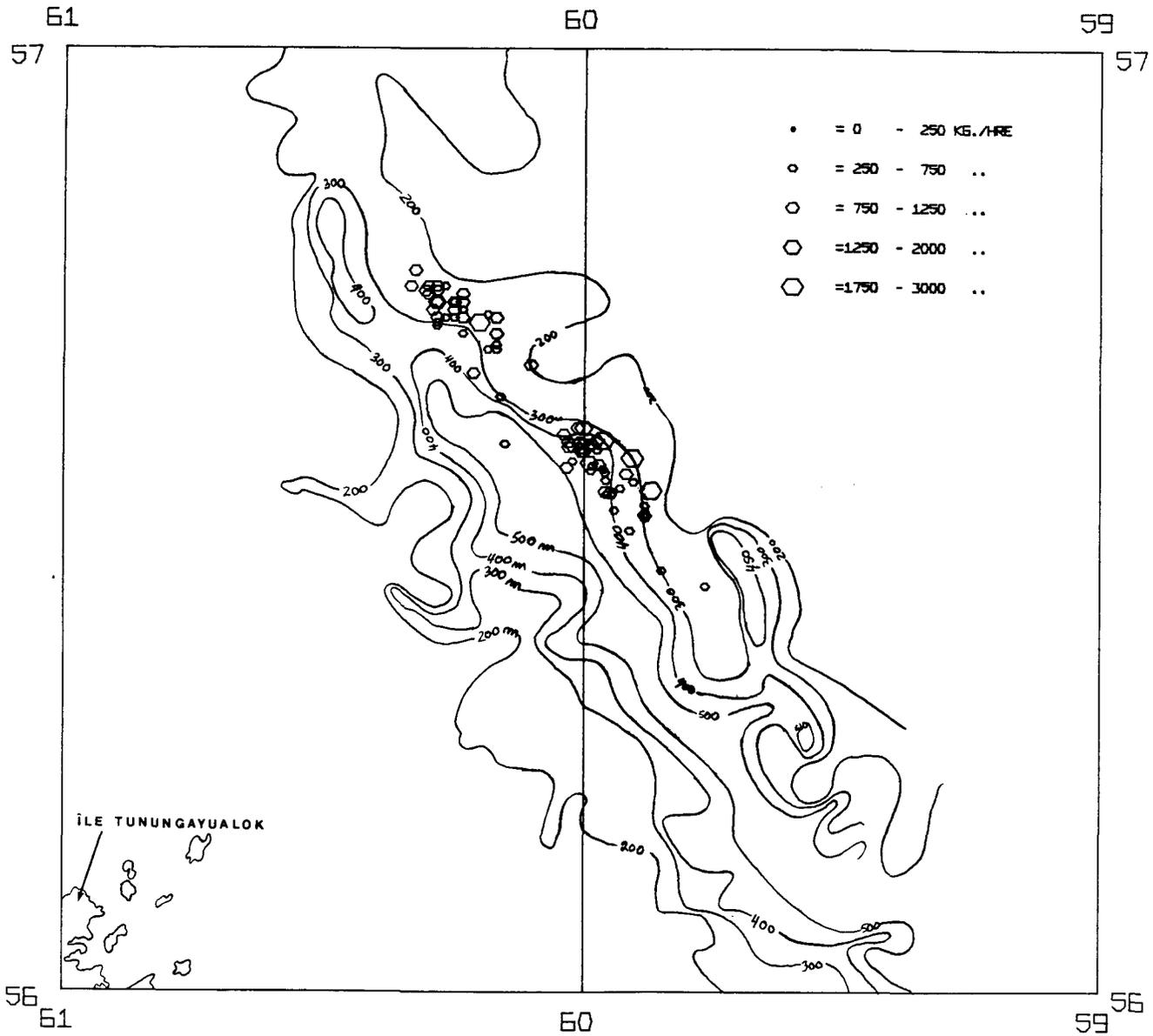


Fig. 4. Stations de chalutage du Solborg entre les 11 et 31 décembre 1978, dans le chenal de Hopedale (Division 2H d'ICNAF). Chaque hexagone indique le début d'un trait et son rendement (kg/h).

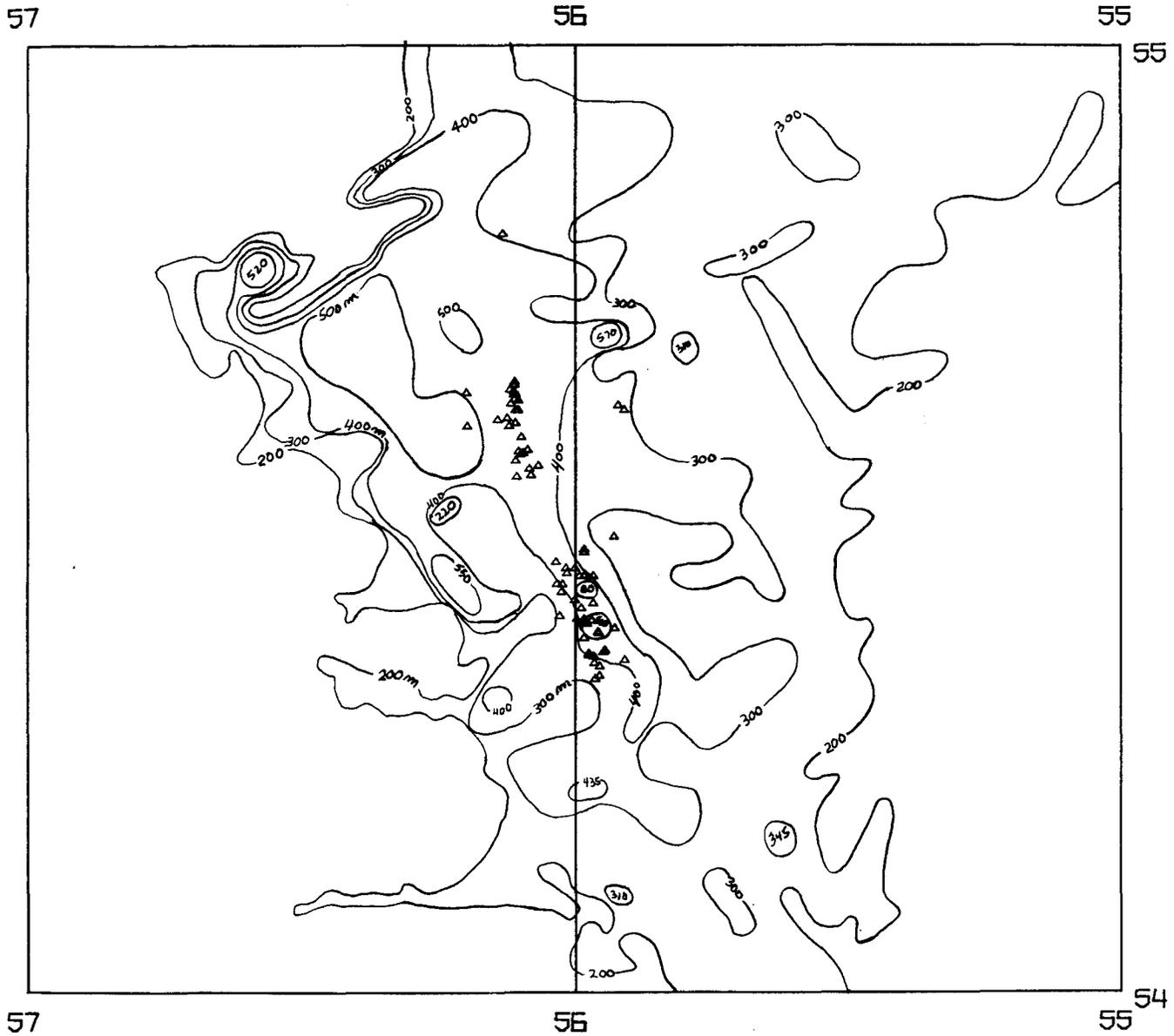


Fig. 5. Stations de chalutage du Solborg entre le 21 septembre et le 9 octobre 1978, dans le chenal de Cartwright (Division 2J, d'ICNAF). Chaque triangle indique le début d'un trait.

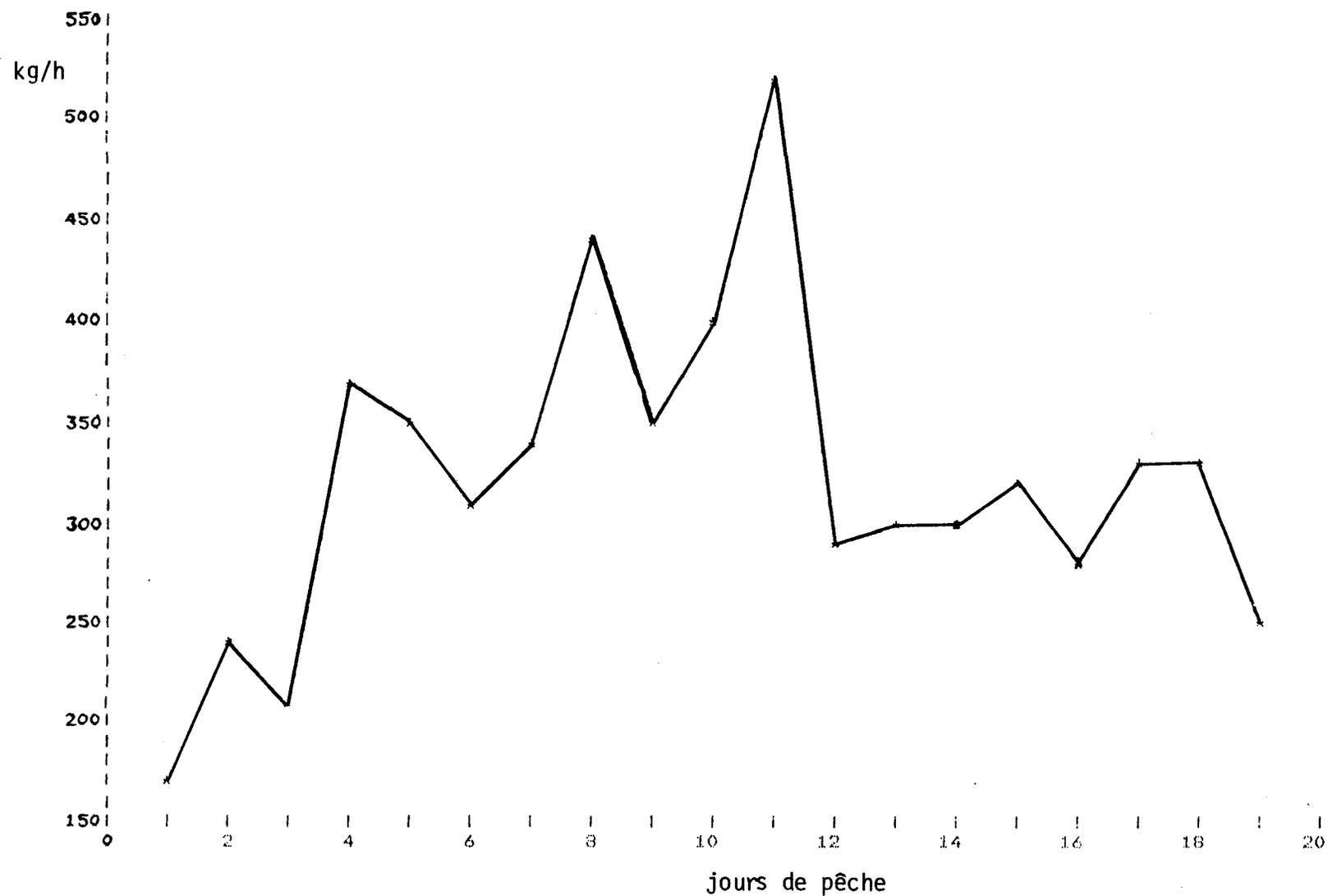


Fig. 6. Rendements moyens (kg/h) journaliers obtenus par le "Solborg" dans le chenal de Cartwright (Division 2J d'ICNAF) du 21 septembre au 9 octobre 1978.

La similitude des rendements obtenus par toute la flotte de pêche en 1977 et 1978, pour des périodes de temps complémentaires indique tout au plus que le stock de crevettes du chenal Cartwright n'a pas subi de fluctuations d'abondance appréciables de 1977 à 1978.

Chenal de Hopedale

Le Solborg a commencé à pêcher dans cette région le 10 octobre, alors que d'autres bateaux y opéraient depuis la fin du mois de juillet. La zone de pêche est plus étendue que celle de Cartwright et la bathymétrie des fonds pêchés y est beaucoup plus variable (de 250 à 520 m).

La figure 7 montre la courbe des rendements moyens journaliers obtenus au cours des trois voyages. On remarque que ces rendements varient considérablement. Tout au début du 1^{er} voyage, ils ne sont pas élevés (environ 580 kg/h), ce qui pourrait s'expliquer par le fait que le bateau est à la recherche des meilleurs endroits de pêche. Mais par la suite, ils s'accroissent considérablement.

Au 2^{ième} voyage, ils demeurent élevés pendant une semaine environ. Puis le niveau des captures moyennes baisse et se stabilise entre 500 et 600 kg/h pendant une quinzaine de jours; ceci

est dû sans doute aux efforts de pêche accumulés de six ou sept bateaux qui se trouvaient dans cette même zone. Pendant les trois derniers jours de ce voyage, le bateau cherche de meilleurs lieux de pêche et en trouve à de plus grandes profondeurs.

Pendant le 3^{ième} voyage, les stations ont été plus nombreuses dans le nord du chenal et les traits ont été, en général, effectués à de plus grandes profondeurs: c'est ce qui expliquerait les rendements très forts. Quant au rendement moyen de 2 156 kg/h obtenu le dernier jour en faible profondeur, il s'expliquerait par un déplacement des crevettes ovigères allant des profondeurs du chenal vers la pente est du chenal.

La figure 8 résume les variations de rendements hebdomadaires des trois voyages. On y remarque une nette chute pendant le 2^{ième} voyage, et une montée extraordinaire pendant le 3^{ième}.

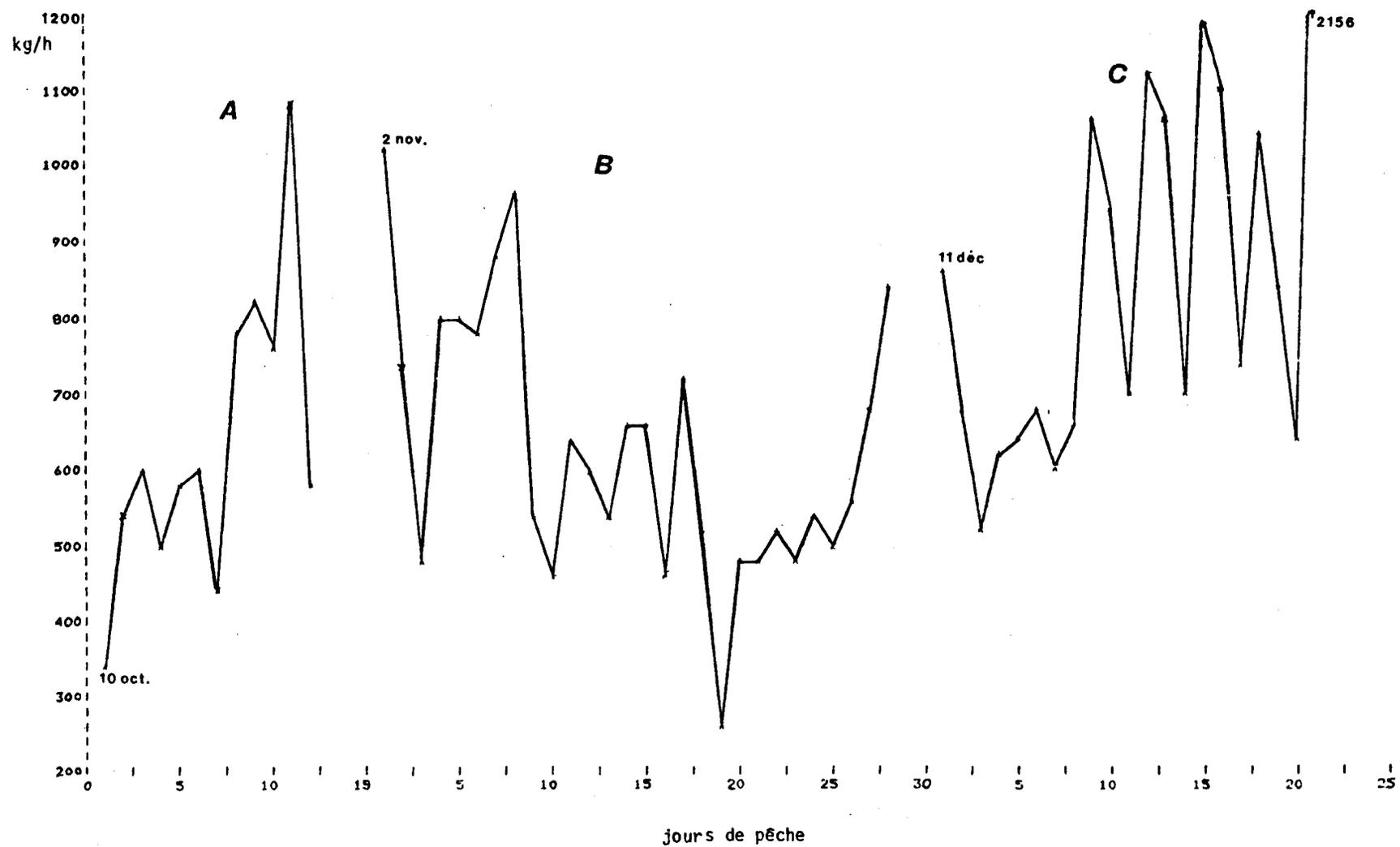


Fig. 7. Rendements moyens (kg/h) journaliers obtenus par le "Solborg" dans le chenal de Hopedale (division 2H d'ICNAF)
 Les lettres A, B, C correspondent aux trois voyages consécutifs du "Solborg".

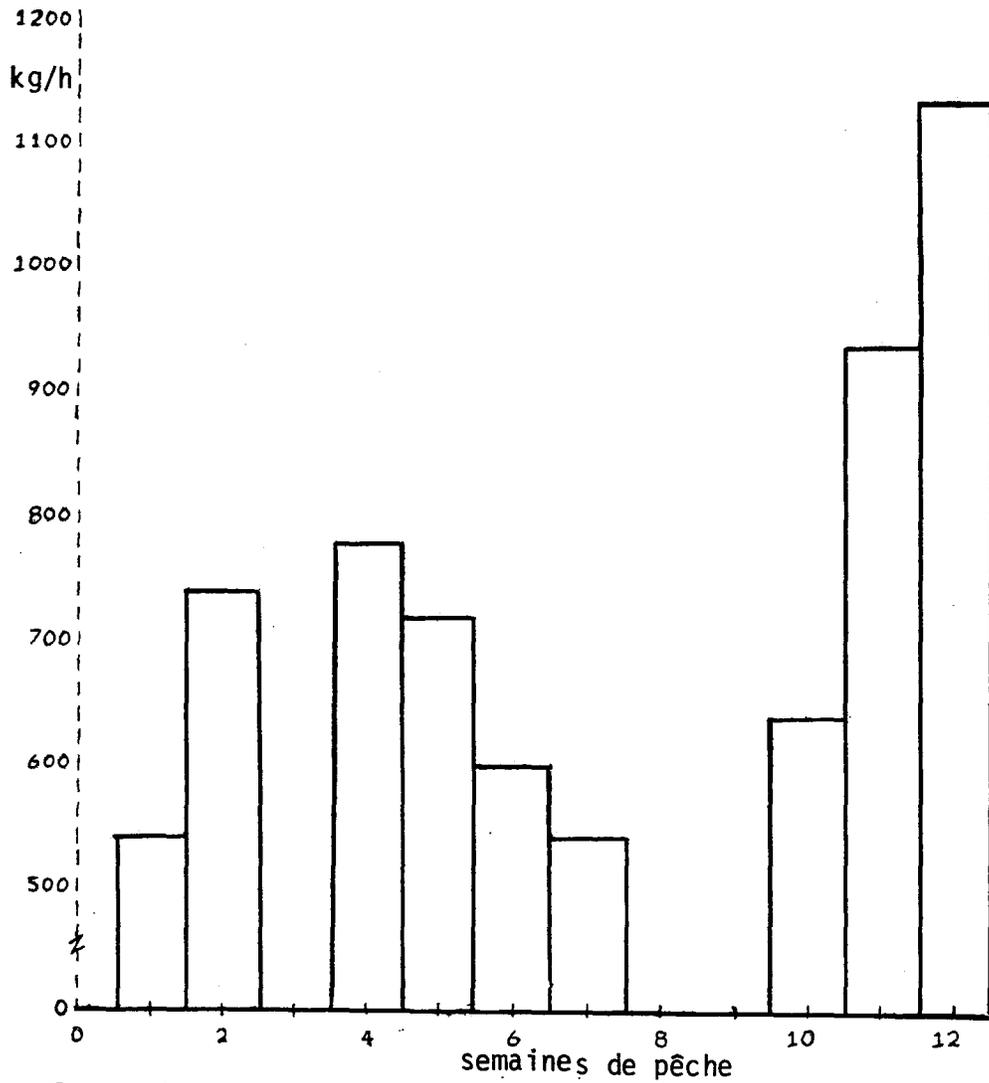


Fig. 8. Rendements moyens (kg/h) hebdomadaires du 9 octobre 1978 au 31 décembre 1978 pour les trois voyages consécutifs du "Solborg".

RENDEMENTS EN FONCTION DES PROFONDEURS

Les figures 9 et 10 montrent les rendements moyens en fonction de la profondeur, obtenus par le "Solborg" au cours des trois voyages.

Dans le chenal de Cartwright, entre 200 et 450 m de profondeur, les rendements moyens sont très faibles, ne s'élevant pas au-dessus de 208 kg/h. Entre 450 et 550 m, ils sont plus élevés mais n'en demeurent pas moins faibles, considérant les rendements obtenus pour le chenal Hopedale.

Dans le chenal de Hopedale, pendant le 1^{er} voyage, c'est entre 250 et 300 m de profondeur que les rendements moyens ont été les plus élevés (822 kg/h). Dans les autres classes de profondeurs, ils restent stables aux environs de 500 kg/h.

Pendant le deuxième voyage, à toutes les profondeurs allant de 200 à 550 m, les rendements moyens ont été du même ordre de grandeur, variant de 530 à 768 kg/h.

De façon générale, les rendements du 3^{ième} voyage ont été beaucoup plus élevés que ceux du 2^{ième} voyage: entre 250

et 300 m de profondeur, ils ont été de 2 156 kg/h, alors qu'ils n'avaient jamais dépassé 800 kg/h pendant le 2^{ième} voyage.

Entre 300 et 450 m de profondeur, ils ont été de 900 à 1 000 kg/h, alors qu'ils étaient de 500 à 600 kg/h lors du 2^{ième} voyage.

Pendant le 3^{ième} voyage, le bateau s'est déplacé vers le nord-ouest et les stations à de plus grandes profondeurs ont été plus nombreuses (comparaison des Fig. 2 et 3). L'augmentation des rendements pourrait s'expliquer par le fait que dans cette nouvelle zone l'effort de pêche avait été moindre. D'autre part, on pourrait avancer l'hypothèse d'un déplacement des crevettes vers de plus grandes profondeurs.

On remarque également que les rendements varient inversement à la profondeur: ainsi, les plus faibles (525 kg/h) ont été obtenus dans les plus grandes profondeurs (500 à 550 m) et les plus élevés (2 156 kg/h) dans les plus faibles profondeurs.

Quant au rendement extraordinaire obtenu le dernier jour du voyage et s'élevant à 2 156 kg à la faible profondeur de 250 à 300 m, il pourrait être attribuable au mouvement migratoire des femelles ovigères qui se déplaceraient des grands fonds vers les fonds plus faibles de la pente est du chenal de Hopedale pour la ponte du printemps. Un phénomène semblable se produit dans le nord du golfe du Saint-Laurent (J. Fréchette, comm. pers.). Aucune donnée ne nous permet de dire que cette migration se fait aussi vers la pente ouest du chenal.

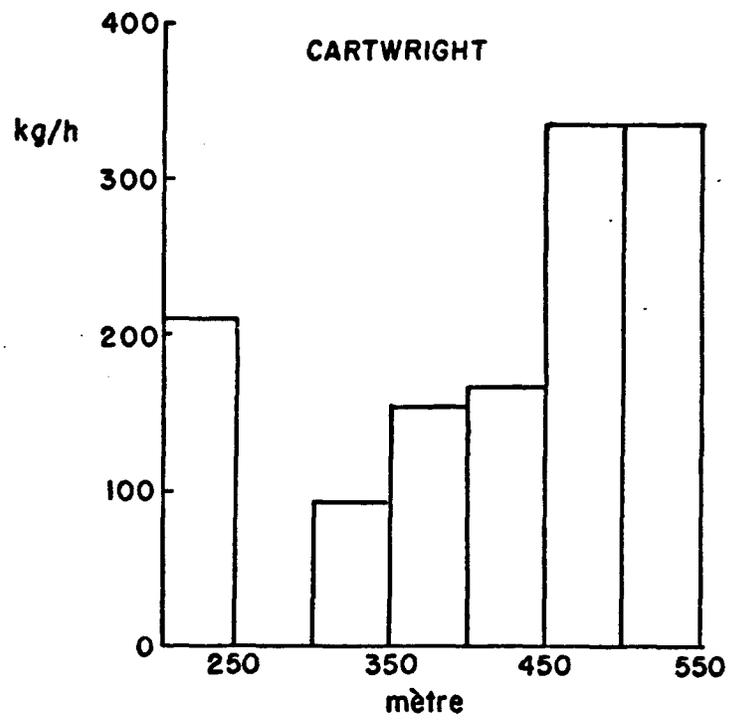


Fig. 9. Rendements moyens (kg/h) en fonction de la profondeur, obtenus par le Solborg, dans le chenal de Cartwright.

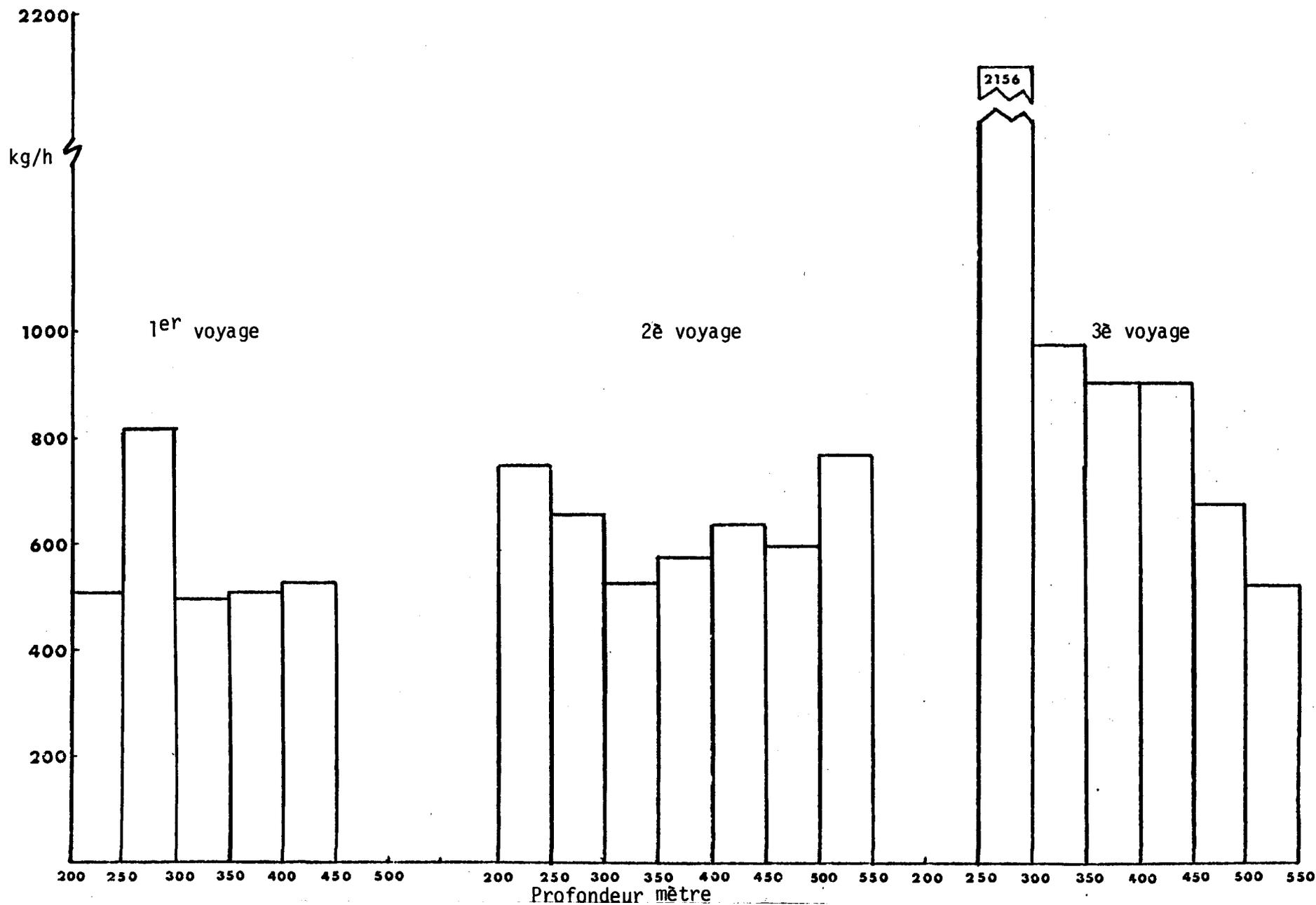


Fig. 10. Rendements moyens (kg/h) en fonction de la profondeur, obtenus par le "Solborg" pour les trois voyages consécutifs dans le chenal de Hopedale.

VARIATION NYCTHEMERALE DES CAPTURES

Plusieurs auteurs ont déjà montré qu'il existe une variation nycthémerale des captures moyennes de crevettes dans les eaux septentrionales (Smidt, 1978, Carlsson et al., 1978, Jones and Parsons, 1978), avec un rendement maximum le jour et un minimum la nuit. L'écart entre ces deux rendements varie selon la saison.

Les résultats que nous avons obtenus dans les zones de Hopedale et de Cartwright montrent d'une part que les rendements (kg/h) des traits effectués à la même heure de la journée varient considérablement, d'autre part que la variation nycthémerale (Figs. 11 et 12) est comparable à celle obtenue par les auteurs cités ci-dessus.

Dans la région de Cartwright, cette variation est assez probante. En effet, le Solborg pêchait dans une zone plutôt restreinte et à une profondeur relativement constante (400 à 550 m) (Fig. 5), ce qui élimine, en grande partie, les variations dues à l'étendue et aux profondeurs de la zone de pêche.

Dans la région de Hopedale, les résultats obtenus pendant le troisième voyage semblent montrer, à la mi-décembre, un déplacement des crevettes vers les zones plus profondes (350 à 450 m), et, à la fin du mois, un déplacement possible des femelles ovigères vers de plus faibles profondeurs (250 à 300 m). Ces deux déplacements modifient considérablement les variations, les rendant si

différentes de celles des deux autres voyages, que nous avons fait abstraction de ces résultats pour l'étude de la variation. Ainsi la variation nycthémérale des rendements moyens des deux premiers voyages dans la région de Hopedale est assez semblable à celle de la région de Cartwright, bien que la zone de pêche ait été plus étendue et les profondeurs plus variées.

La courbe à main levée a été tracée, et les facteurs de correction jour-nuit ont été calculés, environ 1,36 pour Cartwright et 1,56 pour Hopedale. Ces chiffres sont assez comparables à ceux de Horsted dans le détroit de Davis, mais nettement inférieurs à ceux de Smidt, Berenboim et al, Jones and Parsons pour la même région (cf. Jones and Parsons 1978). Lorsqu'on utilise des facteurs de correction pour des estimations de la biomasse, il faut éliminer, autant que possible, les "background noises", c'est-à-dire des éléments étrangers (variations dues à l'étendue et à la profondeur de la zone de pêche et autres) aux causes principales des variations nycthémérales de la crevette.

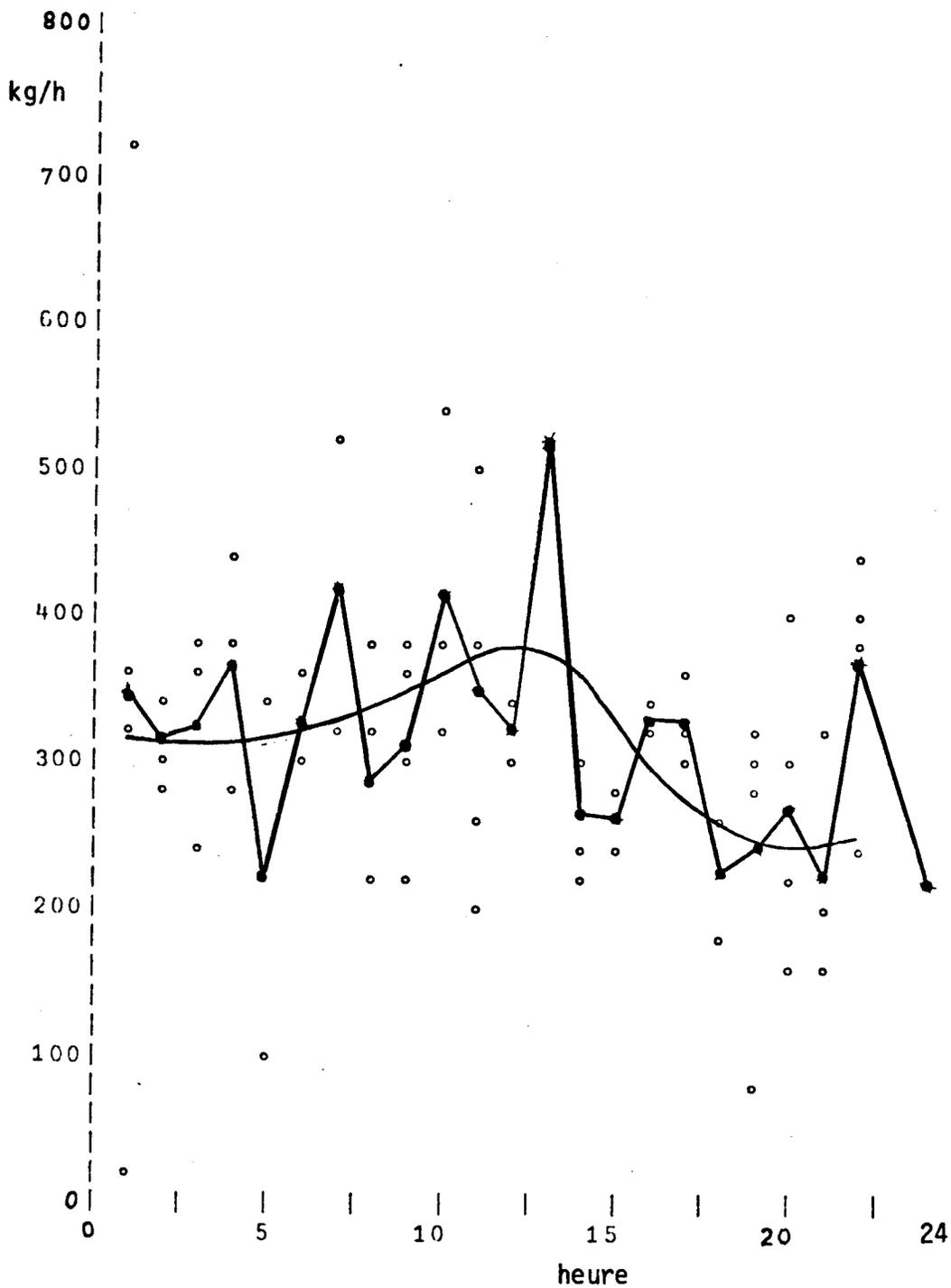


Fig. 11. Courbe à main levée des variations nycthémérales des rendements moyens (kg/h) obtenus par le Solborg dans le chenal de Cartwright du 21 septembre au 9 octobre 1978. Chaque rond indique un trait.

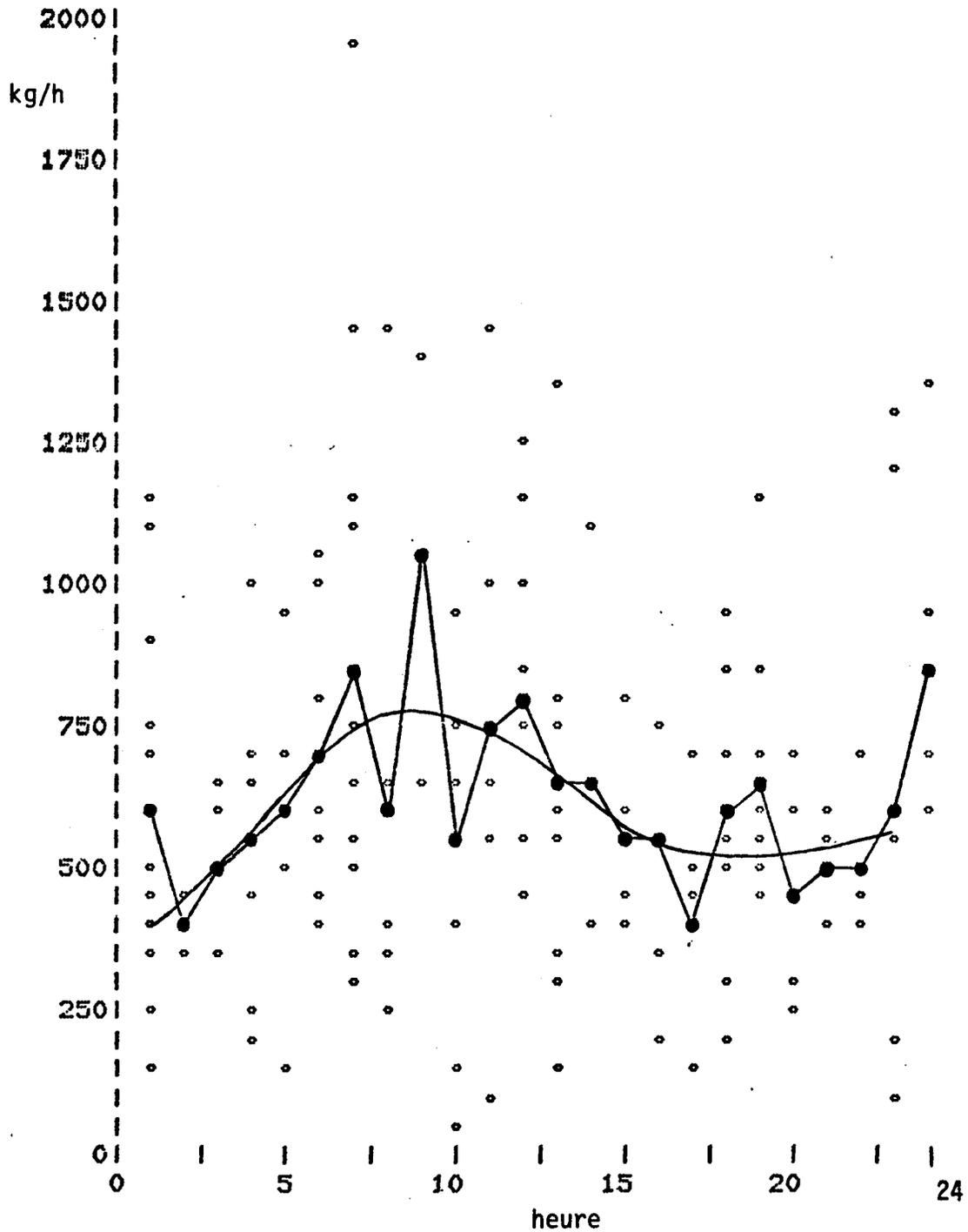


Fig.12. Courbe à main levée des variations nyctémérales des rendements moyens (kg/h) obtenus par le Solborg dans le chenal de Hopedale du 10 octobre au 29 novembre 1978. Chaque rond indique un trait.

DISTRIBUTIONS DE FREQUENCES DE LONGUEUR DES CREVETTES

La figure 13a présente une distribution de fréquence de taille globale pour le chenal de Hopedale pour la période du 2 au 29 novembre. On peut distinguer assez facilement quatre classes d'âge.

A cause de la sélectivité du chalut (la maille étirée est de 43 mm), la taille moyenne et l'abondance de la classe I sont biaisées (phénomène déjà observé par Ultang and Oynes 1978). Par conséquent, la taille moyenne de 17 mm environ est certainement bien supérieure à la taille réelle, et l'abondance que l'on observe sur les histogrammes de distributions de fréquences (Figs. 13a, b et c) est peu représentative de l'abondance réelle.

La classe II prédomine par son abondance et son mode se situe à 20 mm.

La classe III est représentée par un mode à 24 mm.

La classe IV⁺ (accumulation possible de plusieurs classes d'âge), beaucoup moins abondante que les autres, atteint son mode à 27 mm. Cette faible abondance pourrait s'expliquer par une combinaison des facteurs suivants: recrutement moins abondant des classes III et IV (facteur vraisemblablement très important), mortalité naturelle et mortalité due à la pêche (cette dernière étant très récente dans le chenal de Hopedale, ce facteur est sans

doute de moindre conséquence). Cette faible abondance serait un indice que les femelles ovigères de la classe III n'ont qu'une seule ponte puisqu'elles ont en grande partie disparu dans la classe IV.

Pour fin de comparaison, le tableau II montre les modes de distribution de fréquence pour trois régions, à la même période de l'année approximativement, sans prendre en considération les raisons des différences qu'il présente.

TABLEAU II. COMPARAISON DES MODES DE DISTRIBUTION DE FREQUENCE POUR TROIS REGIONS DIFFERENTES.

Région	Mois	Modes mm				Références
Détroit de Davis	Sept-Oct. 1977	12,9	17,9	23,1	29,5	Minet et al. 1978
Chenal de Hopedale	Nov. 1978	14-15	20	24	27	Axelsen et al. 1979
Golfe du Saint-Laurent	Sept-Oct. 1971-74	15*	19*	23*	26*	Simard et al. 1975

* (moyenne de 3 ans).

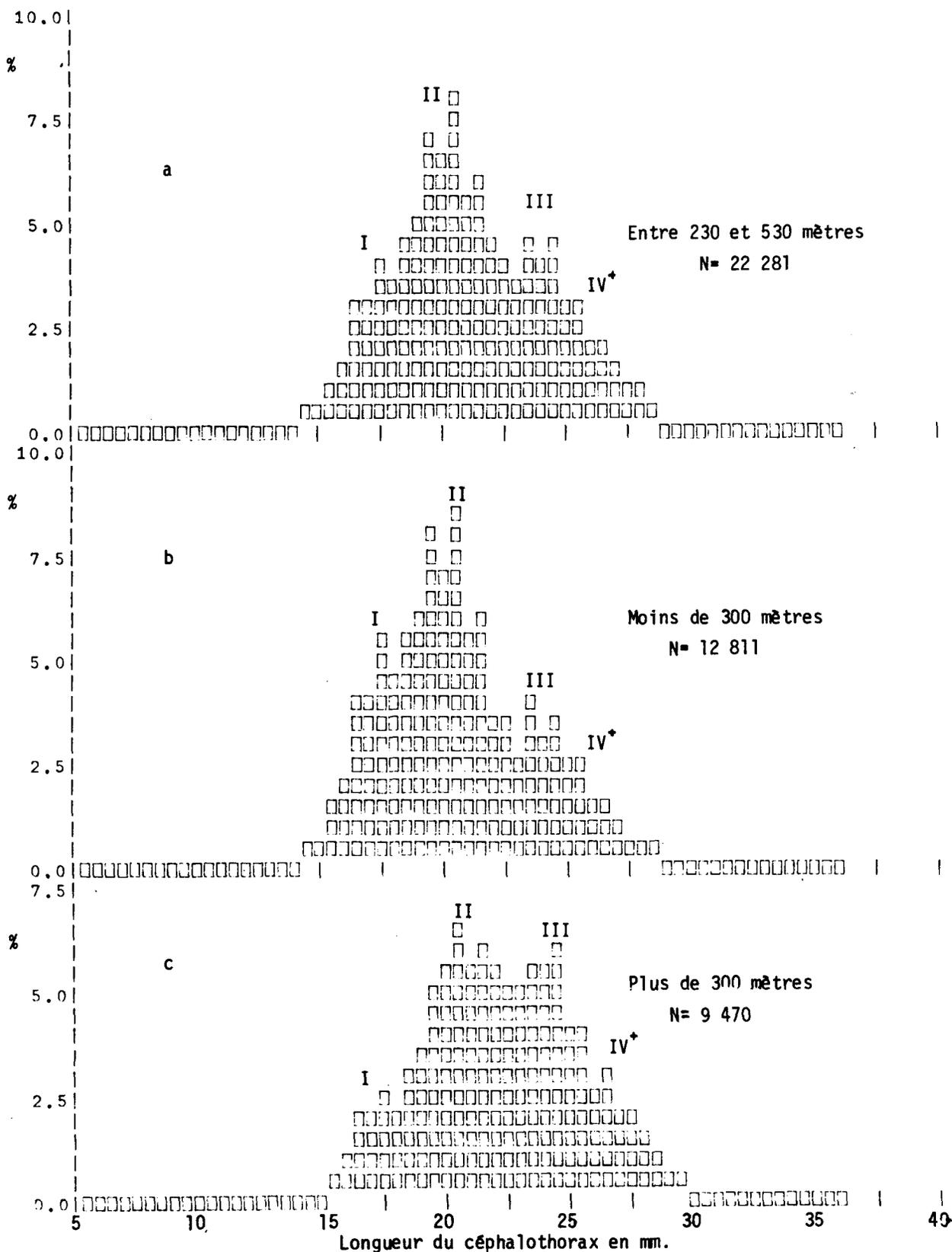


Fig. 13. Distribution de fréquence en fonction de la profondeur de *Pandalus borealis*.

DISTRIBUTIONS DES FREQUENCES DE TAILLES EN FONCTION DE LA PROFONDEUR

La figure 13b montre que la population de Pandalus borealis du chenal de Hopedale, à des profondeurs de moins de 300 m, est constituée en majorité d'individus de la classe I et II et en moindre quantité d'individus de la classe III et IV. Il est à noter que c'est la classe II qui prédomine à toutes les profondeurs.

La figure 13c montre que, à des profondeurs de plus de 300 m, les classes I et II sont toujours présentes, la classe III devient plus importante, et la classe IV* commence nettement à se distinguer. Cette répartition est semblable à celle de Labonté et Fréchette (1978).

On peut donc conclure que les femelles ovigères, qui sont de grande taille, se trouvent dans les plus grandes profondeurs (en dehors de la période où elles se déplacent vers de plus faibles profondeurs, voir p. 17) comme le montre le tableau III.

TABLEAU III. POURCENTAGE DES FEMELLES OVIGERES EN FONCTION DE LA PROFONDEUR.

Profondeur (m)	% femelles ovigères/total
250-300	23,6
300-350	46,9
350-400	48,0
400-450	49,0
450-500	52,9

DISTRIBUTION DE FREQUENCES PAR SEXE

La figure 14, montre une distribution de fréquence par sexe, basée sur un nombre restreint d'échantillons. On y observe que les modes représentés sont pratiquement similaires à ceux de la figure 13a. Près de 92% des femelles sont ovigères à cette période, ce qui indique, comme pour la plupart des stocks de cette espèce, un cycle de reproduction annuel.

Sur l'histogramme, on voit que le recouvrement mâles - femelles se situe dans la période où les crevettes ont une longueur du céphalothorax allant de 20 à 23 mm environ, ce qui correspond au passage de la classe II à la classe III. Cette espèce étant protandrique, c'est à cette période que se produirait la transformation de mâle en femelle.

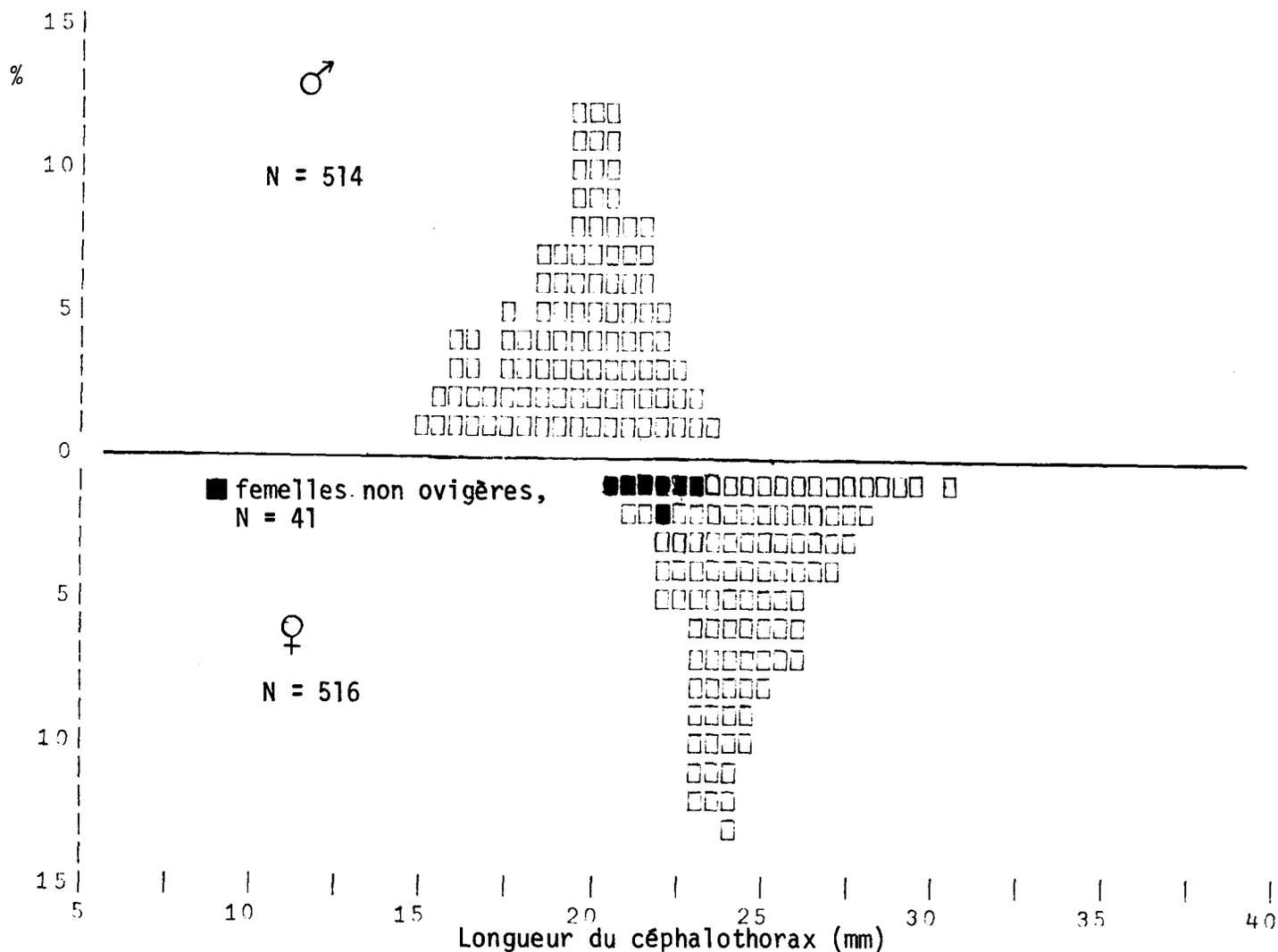


Fig. 14. Distributions de fréquence par sexe de Pandalus borealis

CAPTURES INCIDENTES DE LA PECHE DE LA CREVETTE

Les captures incidentes sont inévitables dans la pêche de la crevette à cause de la petitesse des mailles du cul du chalut (43 mm). Elles n'ont pas été gardées, sauf en quantité restreinte pour la consommation à bord. Nous avons fait quelques mensurations de spécimens et quelques observations sur ces captures. Ainsi, nous avons estimé qu'elles présentaient en gros 25% en poids de la capture totale. Elles comprenaient surtout, parmi les espèces commercialement exploitées, du sébaste (Sebastes marinus mentella), puis du flétan du Groenland (Reinhardtius hippoglossoides), de la morue (Gadus morhua) et occasionnellement quelques flétans de l'Atlantique (Hippoglossus hippoglossus). Il est à remarquer que le sébaste et le flétan du Groenland se trouvaient dans presque tous les traits de chalut. Quant aux espèces non-exploitées, elles consistaient presque uniquement en lycodes, toujours en abondance.

Le sébaste, en général de petite taille (10 à 20 cm), de même que le flétan du Groenland (10 à 40 cm) présentent tous les deux 2 modes distincts dans leurs distributions (Fig. 15). La proportion des petits individus de ces deux espèces est grande par rapport à celle des individus de grande taille. Mais ces deux distributions ne sont pas nécessairement une bonne représentation de

toute la population à cause de la faible vitesse de chalutage, des individus de grosse taille ayant la possibilité de s'échapper. Ce phénomène a déjà été observé dans le Golfe du Saint-Laurent (Axelsen et al. 1977).

Quant à la morue, elle présente une distribution de fréquence de tailles en lame de couteau (Fig. 15) et sa taille moyenne est de 50,2 cm. Au début du 2^{ème} voyage du "Solborg", nous avons remarqué qu'elle se trouvait en petite quantité, puis soudainement, elle est apparue, très concentrée. Cette concentration expliquerait sa présence abondante dans le chalut, en dépit de la faible vitesse de chalutage. La morue descendait probablement du banc de Nain à cause des changements de température. Elle se trouvait surtout entre 220 et 280 m de profondeur. Elle était sans doute, à ce moment-là, à la recherche de nourriture, comme semblent le prouver les 200 estomacs de morue examinés, qui ne contenaient que des crevettes.

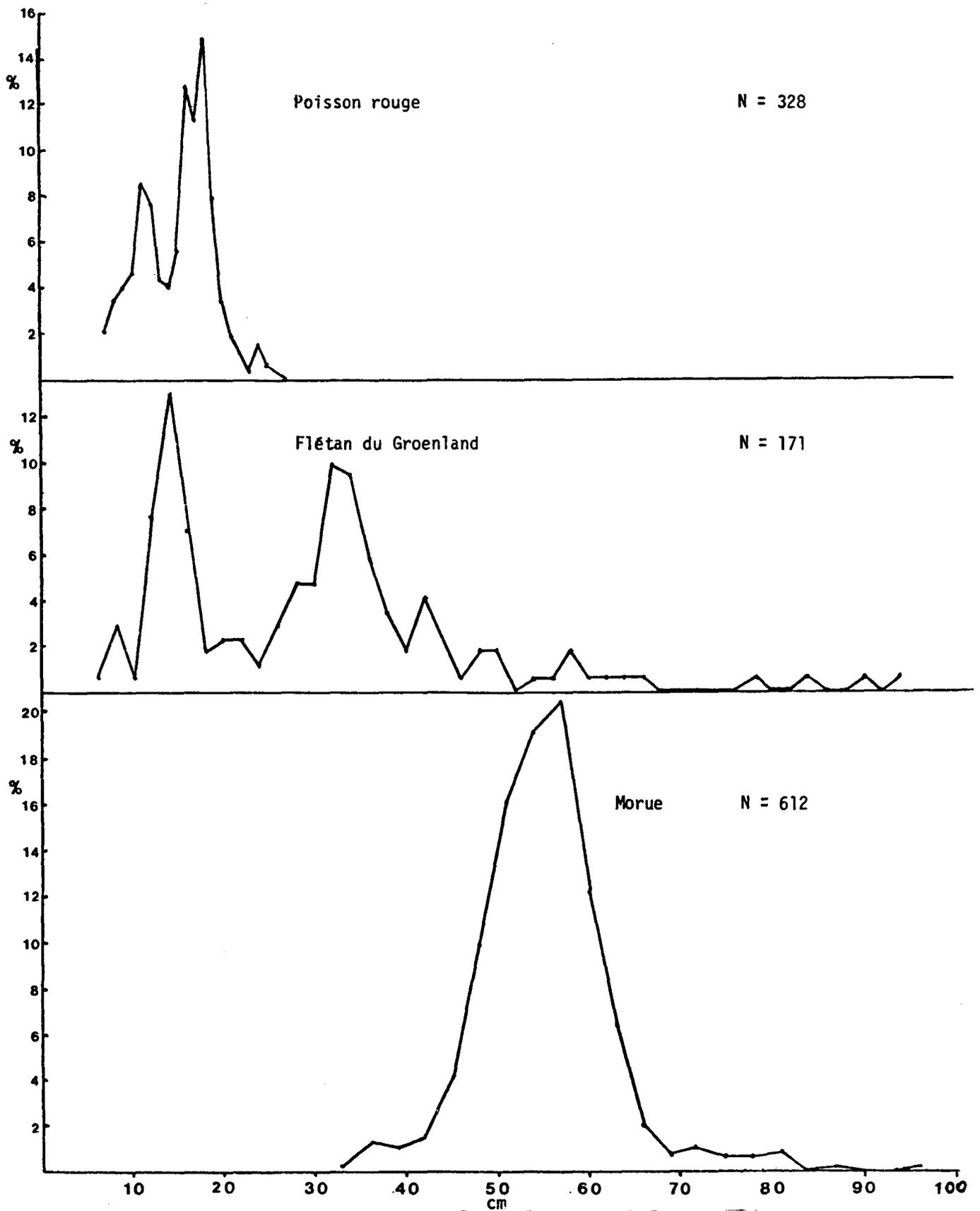


Fig.15. Distribution de fréquence des tailles du Sébaste (*Sebastes marinus mentella*), de la Morue (*Gadus morhua*) et du Flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) dans le chenal de Hopedale, en novembre 1978.

CONCLUSION

Les données obtenus à bord du "Solborg" nous permettent de conclure que:

- le rendement moyen dans le chenal de Cartwright en septembre - octobre était de 315 kg/h alors que, dans le chenal de Hopedale, en octobre - novembre, il était de 635 kg/h, et en décembre de 916 kg/h.
- une variation nycthémérale existe avec un rendement maximal le jour et minimal la nuit dans les deux zones de pêche.
- un déplacement possible des femelles ovigères s'effectue à la fin du mois de décembre à partir du fond de la dépression vers la versant est du chenal.
- à cette période de l'année, il y a quatre classes d'âge avec respectivement les modes suivants: 14-15 mm, 20 mm, 24 mm et 27 mm. La classe II prédomine.
- environ 92% des femelles sont ovigères en novembre, ce qui indique un cycle de reproduction annuel.
- le pourcentage des femelles ovigères sur le nombre total des crevettes augmente avec la profondeur.

REFERENCES

- AXELSEN, F., P. FONTAINE, J. FRECHETTE et J.P. LUSSIAA-BERDOU, 1977. Les rejets de captures à la mer. Québec, Min. Ind. et Comm., Dir. gén. Pêches marit., Dir. Rech., Cah. Inf., 79: 1-31.
- CARLSSON D.M., Sv. Aa. HORSTED and P. KANNEWORFF, 1978. Danish trawl surveys on the offshore West Greenland shrimp grounds us 1977 and previous years. ICNAF, Sel. Pap., vol. 4, p. 23-30.
- JONES, B.C. and D.G. PARSONS, 1978. Assessment of Pink Shrimp (Pandalus borealis) fishery potential in Davis Strait and Northeastern Canadian Waters. ICNAF, Res. Doc 78/XI/87, 1-15.
- LABONTE, S. et J. FRECHETTE, 1978. Etude de la sélectivité du chalut commercial à crevettes "Yandee r1" pour la population de Pandalus borealis du Nord-ouest du Golfe du Saint-Laurent Québec, Min. Ind. et Comm., Dir. gén. Pêches marit., Dir. Rech. Travaux sur les Pêcheries du Québec, No 46: 1-19.
- MINET, P.J., A. FOREST and J.B. PERODOR. Biological data on the Northern Deepwater Prawn, Pandalus borealis, off Baffin Island ICNAF, Sel. Pap., Vol. 4, p. 15-21.
- SANDEMAN, E.J. 1978. Shrimp (Pandalus borealis) in the Labrador area - A first assessment. CAFSAC, Res. Doc. 78/1 (revised).
- SIMARD, Y., J. FRECHETTE et A. DUBOIS, 1975. Croissance de Pandalus borealis (Kroyer) dans le Nord-ouest du Golfe du Saint-Laurent (Territoire de Sept-Iles). Québec, Min. Ind. et Comm., Dir. gén. Pêches marit., Dir. Rech. Cah. Inf., 63: 1-46.
- SMIDT, E., 1978. Diurnal variation in shrimp catches on the offshore grounds in ICNAF, Divisions 1B et 1C. ICNAF, Sel., Pap., Vol 4, p. 46-47.
- ULLTANG, Ø., and P. ØYNES, 1978. Norwegian investigations on the deep sea Shrimp, Pandalus borealis, in West Greenland waters. ICNAF, Sel, Pap., vol. 4, p. 35 - 42.