

**OBSERVATIONS SUR LA DISTRIBUTION DES PHRONIMIDAE
(CRUSTACÉS AMPHIPODES)
DANS LE PACIFIQUE OCCIDENTAL DE 5° N A 20° S ⁽¹⁾**

R. REPELIN

Océanographe biologiste de l'O.R.S.T.O.M. Nouméa (N. Calédonie)

RÉSUMÉ

Les pêches du navire de recherches « CORIOLIS » du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa ont permis de localiser dans le Pacifique occidental 9 espèces de Phronimidae, inconnues jusque-là entre 5° N et 20° S.

Dans les eaux équatoriales, riches en sels nutritifs, 6 espèces sont présentes. 4 d'entre elles sont collectées plus abondamment lorsque se manifeste un « upwelling ». Cependant, on peut remarquer une chute de l'abondance de ces dernières lorsque la divergence équatoriale fait place temporairement à une convergence.

Les eaux tropicales se caractérisent par un peuplement peu dense, comprenant 9 espèces parmi lesquelles 3 n'ont été relevées qu'au Sud de 8° S.

SUMMARY

From December 1965 to August 1967, the R. V. « CORIOLIS » of the « Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa » (New Caledonia) carried out 9 cruises in the western Pacific along 17° E.

Nine species of the family Phronimidae not previously reported from this area were identified. The most abundant of them were quantitatively analysed and their distributions plotted between 5° N and 20° S.

The greatest densities in individuals are noted in equatorial waters but there is evidence of a temporary decrease when a convergence takes the place of the upwelling. Only 6 species appear in these nutrient rich waters. These are: Phronima sedentaria, P. atlantica, P. solitaria, P. pacifica, P. curvipes and Phronimella elongata.

Phronimids in tropical waters are collected in small numbers. Nine species are recognised and 3 of them (P. colletti, P. bucephala and P. stebbingi), do not occur north of 8° S.

(1) Communication présentée au Symposium International sur l'Océanographie dans le Pacifique Sud (Wellington, février 1972).

INTRODUCTION.

De novembre 1965 à septembre 1967, le navire de recherches « *Coriolis* » du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa (Nouvelle-Calédonie) exécuta neuf croisières dans le Pacifique occidental.

Des collectes au chalut Isaacs-Kidd furent effectuées à différentes époques de l'année et permirent la capture d'un nombre important de Phronimidae; 5.315 spécimens ont ainsi pu être isolés de 179 récoltes. Ces résultats sont d'autant plus intéressants qu'ils concernent une région où cette famille était encore totalement inconnue.

L'établissement des distributions latitudinales entre 5°N et 20°S a révélé, un peuplement plus dense dans les eaux équatoriales comprises entre 5°N et 5°S environ. Les travaux de ROGER (1968) concernant 30 espèces d'Euphausiacés provenant des mêmes pêches au chalut Isaacs-Kidd, ont également montré la plus grande richesse de la région équatoriale, siège d'un « upwelling » quasi-permanent.

SHIH (1969) admet l'existence de migrations verticales chez les Phronimidae. Suivant les espèces et suivant les régions considérées, ces organismes présentent la nuit des concentrations entre 20 et 100 m de profondeur. BRUSCA (1967) observe que *Phronima sedentaria* est capturée la nuit à partir de 50 m de profondeur et n'apparaît, le jour, que dans les pêches au-dessous de 200 m. Les couches prospectées au cours de nos croisières étant supérieures à 300 m de jour comme de nuit, les différences entre les collectes diurnes et nocturnes ne sont généralement pas significatives et ne permettent pas de déceler de phénomènes migratoires.

MÉTHODOLOGIE.

Les collectes ont été effectuées à l'aide d'un chalut Isaacs-Kidd de 10 pieds d'envergure (3 m). Le cul du chalut était constitué par un filet à plancton conique de 50 cm d'ouverture et de mailles N° 000 (vide de maille : 0,9 à 1 mm).

La profondeur d'immersion était enregistrée à l'aide d'un bathykymographe (Marine Advisers). Cet appareil ne fut disponible qu'à partir de la seconde croisière, pour la première (*Bora I*) la profondeur du trait fut estimée à partir de la longueur de câble filée.

Les échantillons à l'étude proviennent de prélèvements réalisés au cours de deux séries de croisières (fig. 1).

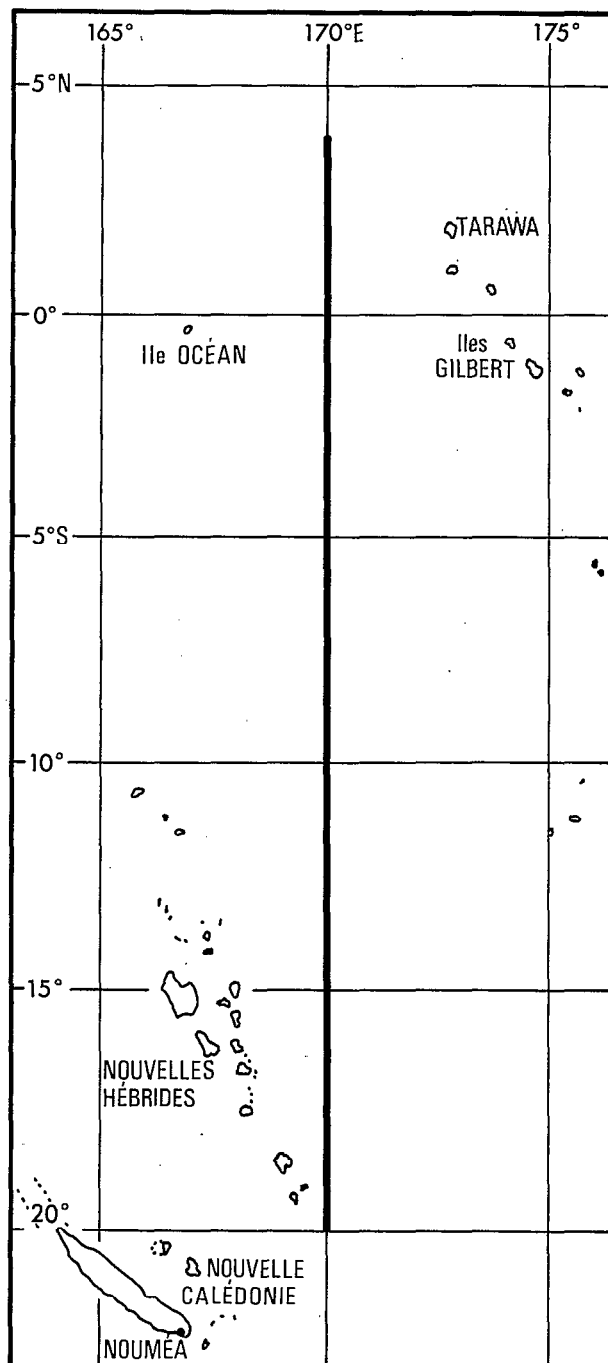


Fig. 1. — Zone de collectes des Phronimidae des croisières BORA et CYCLONE du « CORIOLIS ».

1° De novembre 1965 à septembre 1966, quatre croisières *Bora* couvrirent le méridien 170°E de 5°N à 20°S. Les opérations de biologie prirent place

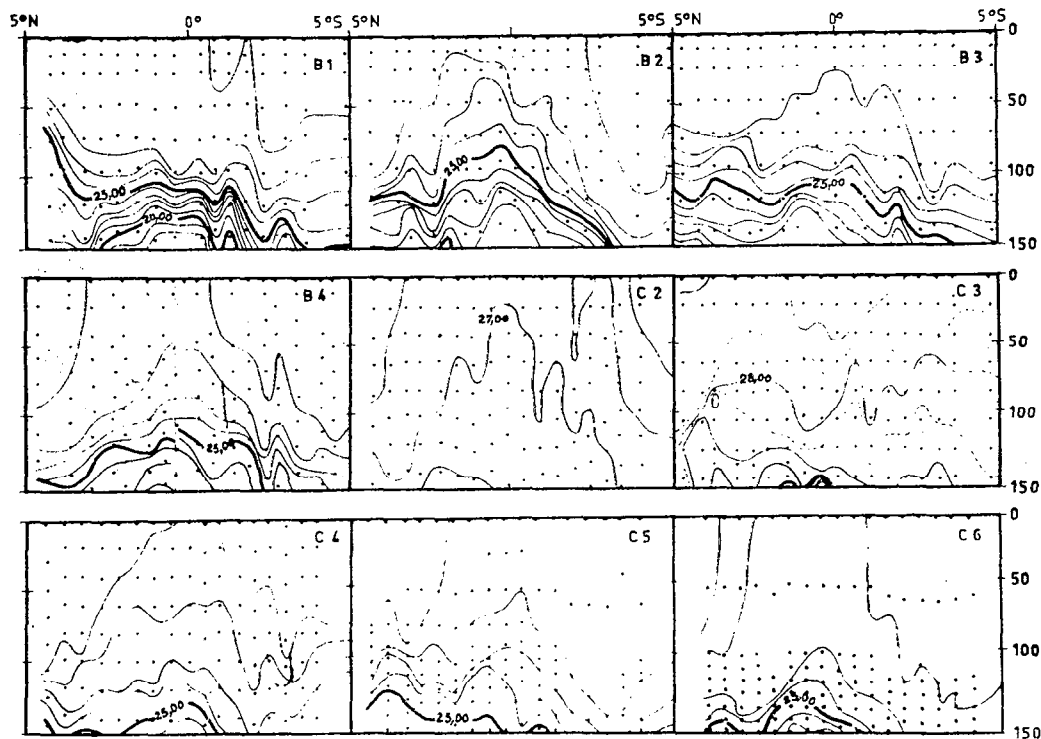


Fig. 2. — Distribution verticale de la température en degrés centigrades, dans les 150 premiers mètres entre 5° S et 5° N, par 170° E (d'après Rotschi 1968).

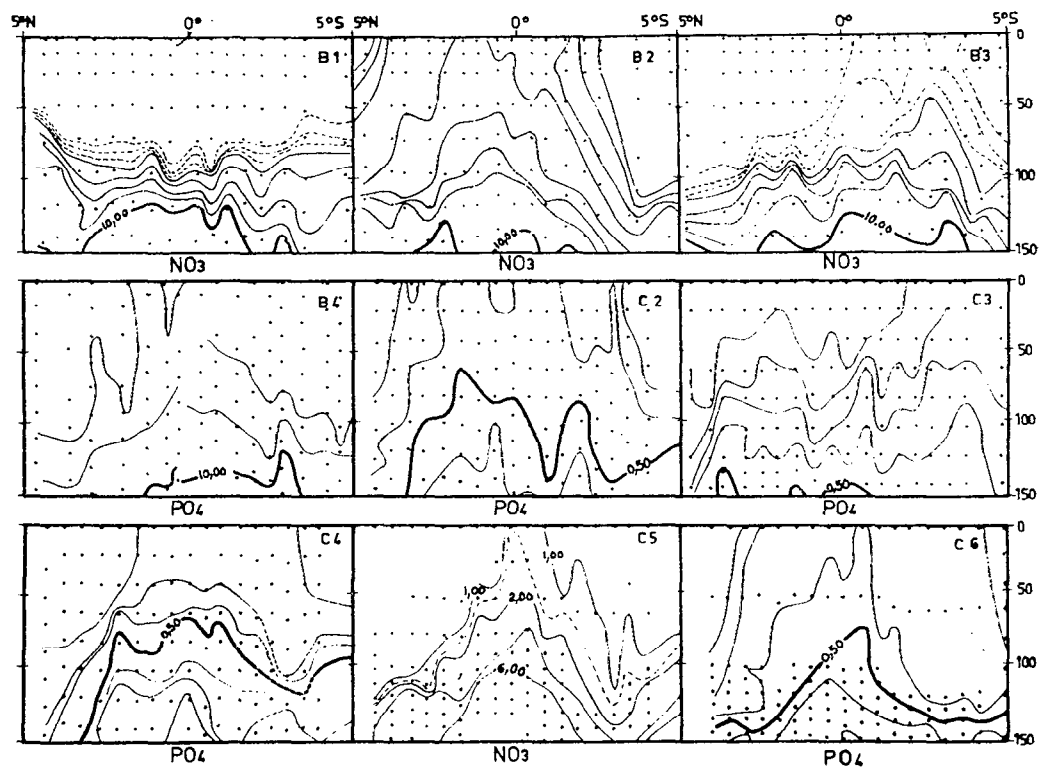


Fig. 3. — Distribution verticale du nitrate ou du phosphate en mg/m^3 , dans les 150 premiers mètres, entre 5° S et 5° N, par 170° E (d'après Rotschi 1968).

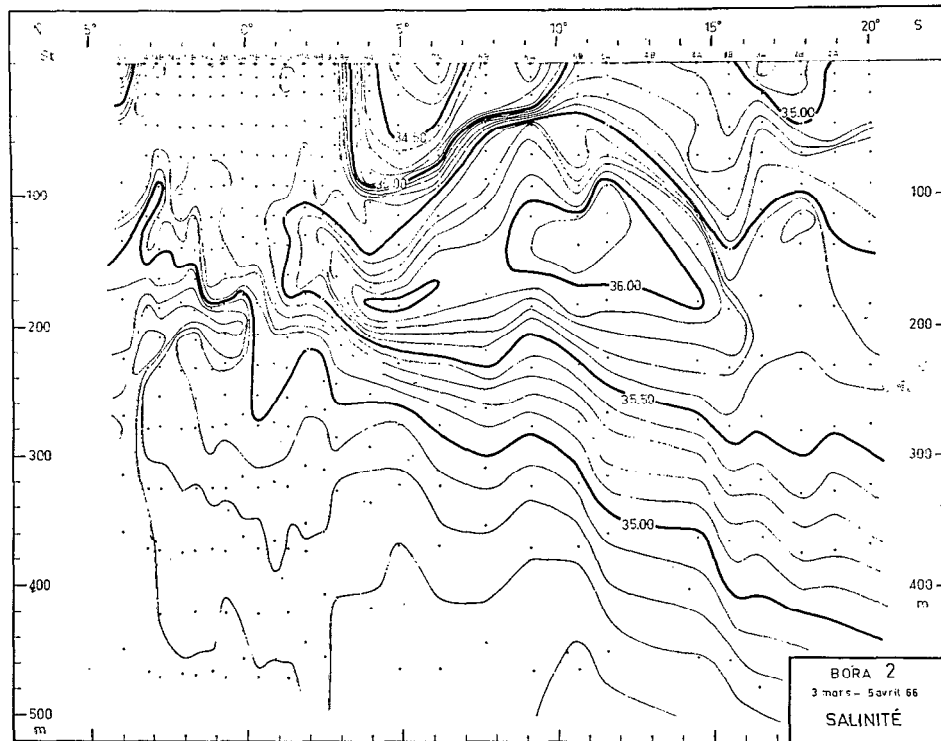


Fig. 4. — Distribution verticale de la salinité durant la croisière BORA 2. (d'après Merle, Rotschi et Voituriez 1969).

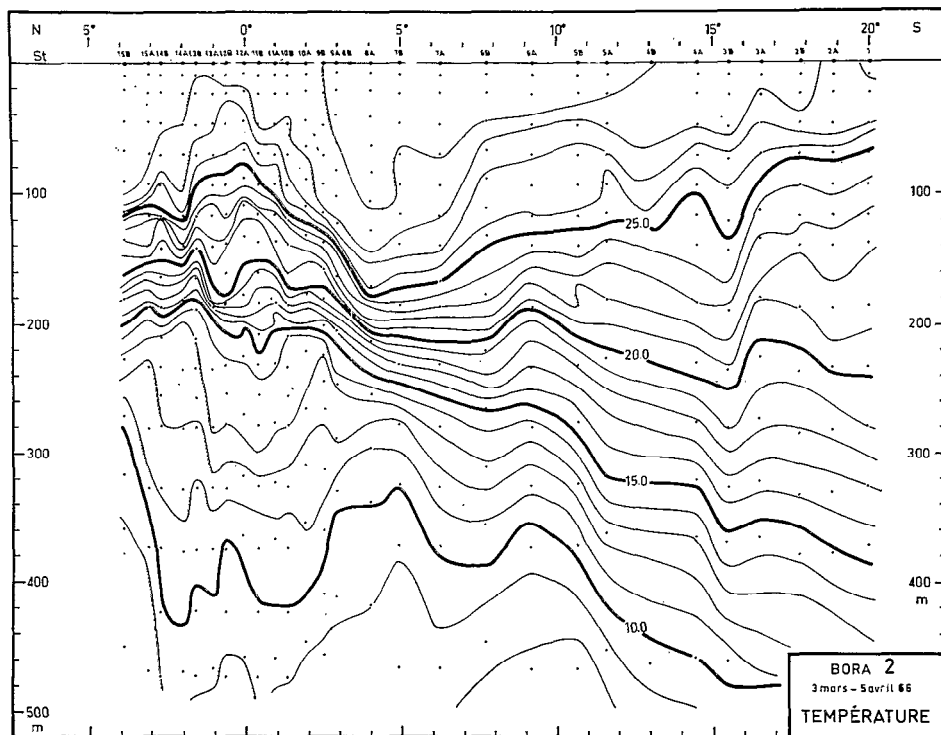


Fig. 5. — Distribution verticale de la température durant la croisière BORA 2.

soit le jour entre 13 et 14 h, soit la nuit entre 20 et 24 h.

Les couches prospectées lors de chacune de ces croisières furent les suivantes :

0-300 m jour et nuit pour *Bora I*

0-350 m nuit et 0-950 m jour pour *Bora II*. Les résultats de ces deux types de traits ont été ramenés à une colonne d'eau de 5.000 m

0-650 m jour et nuit pour *Bora III*

0-1.200 m jour et nuit pour *Bora IV*.

2° De mars à septembre 1967, une nouvelle série de 5 croisières *Cyclone* fut entreprise par 170° de longitude Est entre l'équateur et 6° S environ. Les pêches, de la surface à 1.200 m de profondeur, eurent lieu toutes les 4 heures de nuit comme de jour.

Au cours de ces croisières successives les opérations de biologie furent dirigées par Ph. BOURRET, R. GRANDPERRIN, J. A. GUEREDRAT, A. MICHEL, C. ROGER et l'auteur.

HYDROLOGIE.

D'une manière très schématique, la région prospectée peut être divisée en deux parties :

- (a) la zone équatoriale, de 4°N à 4°S
- (b) la zone tropicale, de 4°S à 20°S.

1° Zone équatoriale.

Elle est traversée par le courant équatorial qui coule en surface dans le sens est-ouest ainsi que par le courant de Cromwell qui se déplace vers l'est et s'établit en profondeur, entre 100 et 300 m environ. Dans cette zone on relève la présence d'un « upwelling » quasi-permanent qui provoque un enrichissement des eaux superficielles en sels nutritifs. La salinité en surface est alors supérieure à 35,00 ‰.

Dans certains cas, la divergence équatoriale fait place à une convergence. Une telle situation a été observée en décembre 1965 (croisière *Bora I*) et en avril 1967 (croisière *Cyclone 3*). Durant ces périodes (fig. 2 et 3) les couches superficielles à l'équateur étaient très pauvres en éléments biogènes (ROTSCHI 1968) et leur salinité était inférieure à 35,00 ‰.

2° Zone tropicale.

La circulation zonale dans la région tropicale a été étudiée par MERLE, ROTSCHI et VOITURIEZ (1969). Ces auteurs ont mis en évidence trois courants principaux :

- (a) le contre-courant sud-équatorial, centré vers 9°S, comporte des eaux peu salées (34,00 ‰ à 34,80 ‰) à concentration minimum en oxygène dissous et à forte teneur en sels nutritifs. Ce courant coule en direction de l'est.
- (b) par 13°30'S environ, on décèle le courant sud-équatorial qui transporte vers l'ouest des masses plus salées (35,20 ‰).
- (c) dans le sud de la radiale (17°30'S), le contre-courant sud tropical déplace vers l'est des eaux de faible salinité (34,90 ‰) à haute teneur en oxygène dissous et pauvres en phosphate et nitrate.

Entre 4°S et 20°S, les températures de surface vont en diminuant progressivement de 27°C à 24°C. Les courants portant à l'est introduisent dans cette région des masses de salinités variables mais plus faibles que celles observées sur l'équateur (fig. 4 et 5).

GENRE PHRONIMA (1)

Phronima allantica Guérin 1836

1 618 spécimens (32,2 %)

C'est une espèce cosmopolite commune aux eaux chaudes et tempérées de tous les océans. Elle a été signalée dans l'Antarctique par 67°57' S et 88°58' E (МОСК 1927). ШИИ (1969) admet qu'il ne s'agit là que d'une incursion occasionnée par des courants temporaires.

Dans le Pacifique occidental, elle abonde dans les pêches. On note 86 % de pêches positives. Le nombre de mâles s'élève à 441 et celui des femelles à 1 177.

La figure 6 montre que durant la croisière B. I (décembre 1965), au cours de laquelle une convergence s'était établie dans la zone équatoriale, les collectes étaient quantitativement comparables sur toute la radiale.

Par contre, dès le retour de l'upwelling (B. II, III et IV) on observe une propagation notable des organismes en zone équatoriale et un état stationnaire de l'abondance en zone tropicale.

En ce qui concerne les migrations nyctémérales, l'épaisseur des couches prospectées étant très importante, le filet à échantillonné la plus grande partie de la population de jour comme de nuit et les récoltes d'une même région restent comparables. Notons que pour la croisière *Bora II*, en zone

(1) Pour le genre *Phronima*, l'ordre adopté pour les espèces est celui de leur importance dans la zone étudiée.

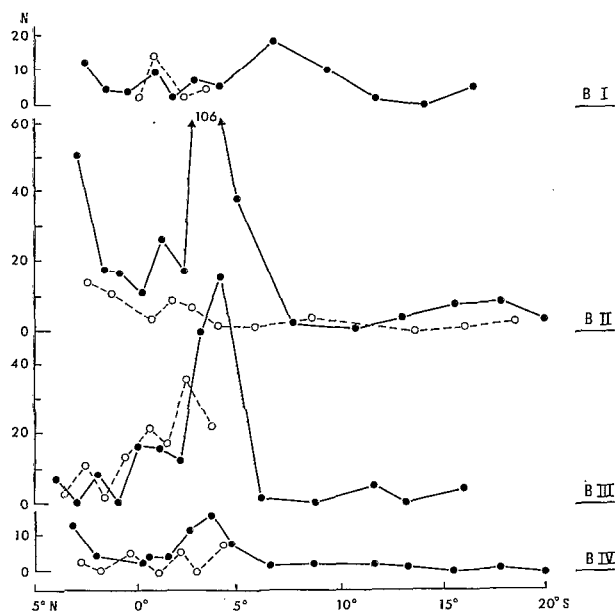


Fig. 6. — *P. atlantica* Distributions latitudinales pour les 4 croisières BORA. . — . Pêches de nuit o--o pêches de jour.

équatoriale, les traits nocturnes entre 0 et 350 m sont légèrement plus productifs que ceux effectués de jour entre 0 et 950 m. Il se peut que la correction appliquée pour rendre comparables ces deux types de traits très différents soit assez imparfaite et provoque des écarts sensibles entre les valeurs diurnes et nocturnes dans le cas de *P. atlantica*, dont le nombre d'individus par récolte en zone équatoriale est plus élevé que chez les autres espèces. En conséquence, il semble que l'on puisse admettre que les différences entre les pêches nocturnes et diurnes ne sont pas significatives.

Si l'on se reporte à la distribution latitudinale de l'espèce en zone équatoriale (Pl. I, fig. A), on peut remarquer une chute de la densité des organismes qui commence en mai, période durant laquelle une convergence équatoriale s'était substituée à l'« upwelling ». En juin malgré le retour à une situation normale avec une divergence, les récoltes sont toujours pauvres. Ce n'est qu'en juillet que l'espèce connaît un nouveau développement. Il y a donc un retard entre les variations des conditions hydrologiques et leurs effets sur le comportement de *P. atlantica*.

Phronima sedentaria (FORSKÅL, 1775)
620 spécimens (12,3 %)

P. sedentaria est l'espèce de la famille qui atteint la plus grande taille. Elle est très commune dans

tous les océans et on peut même la trouver dans les eaux froides du Pacifique Sud par 60° de latitude environ (SHIH 1971).

Les collectes effectuées dans le Pacifique occidental sud ont permis de réunir 66 mâles et 554 femelles.

P. sedentaria est une espèce assez fréquente; on peut relever 88 % de stations positives pour les croisières Bora.

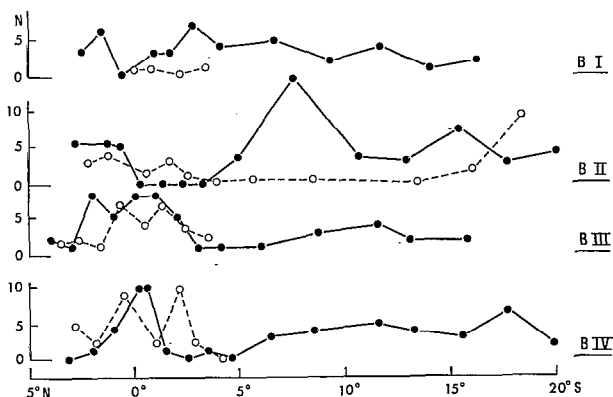


Fig. 7. — *P. sedentaria* Distributions latitudinales pour les 4 croisières BORA. . — . Pêches de nuit o--o pêches de jour

D'après la figure 7 il est possible de noter la plus grande abondance de cette espèce dans les eaux équatoriales. Cela est très apparent pour les croisières Bora III et IV, durant lesquelles un « upwelling » fut enregistré sur l'équateur. Par contre, le remplacement de la divergence équatoriale par une convergence en décembre 1965 (Bora I) correspond à une très faible densité des organismes dans les récoltes.

Sur le plan nyctéméral, en raison de l'importance de l'épaisseur des couches explorées lors de certaines croisières, peu de conclusions sont possibles. On remarque cependant que les traits de jour à 300 m pour la croisière Bora I sont moins productifs que ceux effectués la nuit. On peut invoquer une remontée des organismes mais il n'est pas possible de l'assurer avec un total de 4 traits seulement. Pour Bora II, on a des traits de jour à 950 m et des traits de nuit à 350 m. En zone tropicale, l'espèce paraît être absente des eaux profondes le jour. Il y a bien quelques captures dans les traits profonds mais elles proviennent plus probablement des couches superficielles lors de leur traversée par le chalut. En zone équatoriale, l'apparition de l'« upwelling » entraîne une plus grande abondance de l'espèce qui est présente dans tous les traits à 950 m de jour. Ces prises ont évidemment eu lieu dans les couches de subsurface. En ce qui concerne les migrations

verticales de l'espèce, les différences entre les récoltes de jour et de nuit sont peu significatives du fait de l'épaisseur des couches prospectées. Il en est de même pour les croisières *Bora* III (traits à 650 m) et IV (traits à 1 200 m) au cours desquelles la plus grande partie de la population semble avoir été échantillonnée de jour comme de nuit dans les couches situées au-dessus de 600 m.

En ce qui concerne les 5 croisières *Cyclone* qui intéressent uniquement la zone équatoriale, l'espèce occupe de manière assez homogène toute la radiale (Pl. I, fig. B). Cependant, on enregistre une chute de l'abondance en mai entre 1° et 3°S. Cette période correspond à celle d'une convergence équatoriale et on peut songer que l'on a une répétition des phénomènes observés durant la croisière *Bora* I en décembre 1965. Comme pour *P. atlantica*, on constate un retard entre le retour de l'upwelling et l'augmentation de l'importance des organismes dans les récoltes.

Phronima pacifica Streets 1877

522 spécimens (10,3 %)

P. pacifica est bien connue de tous les océans, mais ses localisations dans le Pacifique sud sont pratiquement nulles. Récemment, SHIH (1971) l'a signalée dans les eaux néo-zélandaises, à l'est des îles Fidji et au large du Chili. Les pêches effectuées dans le Pacifique occidental sud ont permis la capture de 110 mâles (1) et de 412 femelles. On note 63 % de pêches positives pour l'ensemble de la région étudiée.

En période d'upwelling (B. II, III, IV) l'espèce est collectée plus abondamment en zone équatoriale et

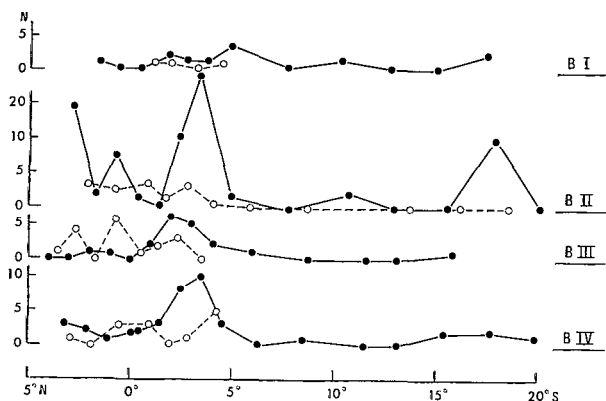


Fig. 8. — *P. pacifica* Distributions latitudinales pour les 4 croisières BORA. . — . Pêches de nuit o - - o pêches de jour.

on peut noter, comme pour *P. sedentaria* et *P. atlantica*, que la convergence de mai 1965 (B. I) se caractérise par une plus faible densité des organismes. En zone tropicale, les récoltes sont toujours très pauvres (fig. 8).

Pour les mêmes raisons que celles invoquées précédemment pour *P. sedentaria* et *P. atlantica*, les migrations nyctémérales ne sont pas perceptibles.

En ce qui concerne les croisières *Cyclone* (Pl. I, fig. C) on peut noter en mai une chute de l'abondance qui correspond au remplacement de la divergence équatoriale par une convergence. Dès le retour de la situation normale (upwelling) l'espèce prolifère à nouveau. Ce phénomène est bien marqué surtout entre l'équateur et 1°S.

Phronima curvipes Vosseler 1901

282 spécimens (5,6 %)

P. curvipes est signalée dans tous les océans et en Méditerranée. Dans le Pacifique Sud, elle n'a été trouvée qu'au nord de la Nouvelle-Zélande (SHIH 1969 et 1971). Les pêches du « *Coriolis* » permettent d'étendre sa répartition vers le nord jusqu'à l'équateur.

En général, cette espèce ne figure qu'en très petits nombres dans les collectes du chalut IK. On a ainsi obtenu 14 mâles et 268 femelles. Pour l'ensemble de la radiale le pourcentage de pêches positives s'élève à 39.

Elle apparaît disséminée dans toute la zone étudiée et les pêches de jour sont peu différentes de celles de nuit (fig. 9).

Si on examine sa distribution en zone équatoriale, on relève une fréquence plus importante entre 0° et

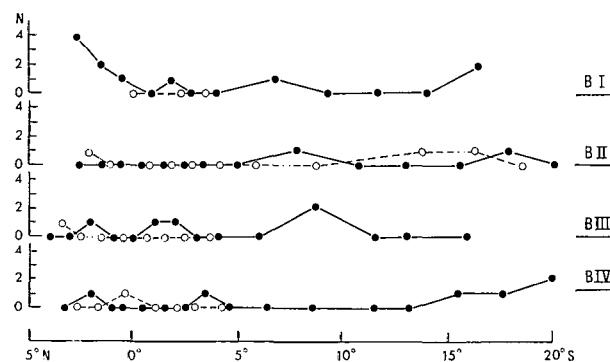


Fig. 9. — *P. curvipes* Distributions latitudinales pour les 4 croisières BORA. . — . Pêches de nuit o - - o pêches de jour.

(1) L'auteur remercie Ph. LAVAL — Station Zoologique de Villefranche-sur-Mer. (France) — pour son très aimable concours dans l'identification des mâles de *P. pacifica* et de *P. curvipes*.

1° S. Plus au sud, on remarque des régions pratiquement désertées avec seulement quelques groupements épars (Pl. I, fig. D).

La densité de cette espèce ne semble pas influencée par la convergence de décembre 1965 (B. I) ni celle de mai 1967 (C. 3). On peut penser que la faiblesse des récoltes ne permet pas de déceler l'action des phénomènes hydrologiques sur les populations.

Phronima solitaria (GUÉRIN 1836)

102 spécimens (2,0 %)

C'est une espèce qui vit généralement très dispersée et n'est représentée dans les récoltes que par quelques exemplaires. Les connaissances sur sa distribution dans les océans sont en conséquence assez réduites. C'est ainsi que SHIH (1971) l'a trouvée pour la première fois dans le Pacifique Sud au large du Chili, de la Nouvelle-Zélande et des îles Fidji. Sa rencontre dans le Pacifique occidental est également nouvelle. 102 spécimens femelles ont pu être collectés, mais aucun mâle ne l'a été. Pour l'ensemble de la région prospectée on compte 45 % de pêches positives.

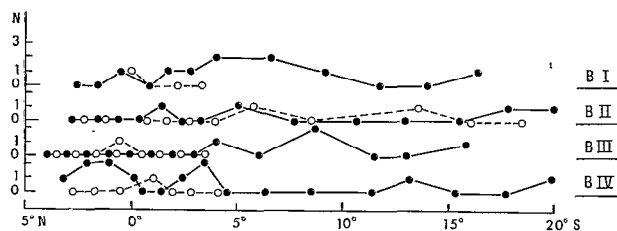


Fig. 10. — *P. solitaria* Distributions latitudinales pour les 4 croisières BORA. —•— Pêches de nuit o---o pêches de jour.

La figure 10 illustre bien la grande dispersion de cette espèce. Sa présence peut être relevée à l'occasion de toutes les croisières Bora et l'espèce se répartit sur toute l'étendue de la radiale.

Les 5 croisières Cyclone dans les eaux équatoriales ne montrent pas de prolifération particulière (Pl. II, fig. A). Toutefois l'espèce a été récoltée en petits nombres au cours de chacune de ces croisières (avril à août).

Phronima stebbingi Vosseler 1901

58 spécimens (1,1 %)

C'est une espèce de petite taille connue de tous les Océans. Dans le Pacifique Sud, elle a été trouvée à l'est des îles Fidji et SHIH (1971) la signale au nord-est de la Nouvelle-Zélande.

Lors de chacune des quatre croisières Bora, elle a été capturée dans la partie sud de la radiale entre 11°35' S et 20°00' S. Au nord de 11°35' S et jusqu'à l'équateur, toutes les pêches des croisières Bora et Cyclone se sont révélées nulles.

Les collectes positives se répartissent en 10 stations et totalisent 6 mâles et 52 femelles. Par leur morphologie, ces exemplaires se rapportent à la forme atlantique de SHIH (1969).

Phronima colletti Bovallius 1887

1 spécimen

Bien que signalée dans tous les océans, cette espèce de par sa rareté, est pratiquement inconnue dans le Pacifique Sud. SHIH (1971) l'a mentionnée à l'ouest de la Nouvelle-Zélande, à l'est des îles Fidji et au large du Chili.

Nos pêches dans le Pacifique occidental ont permis la capture d'un spécimen femelle (16°22' S et 170°00' E) en zone tropicale. Pour les eaux équatoriales, les résultats de 9 croisières montrent la quasi-absence de *P. colletti*.

Un fait analogue a été relevé (REPELIN 1970) dans le Bassin Indo-Australien : *P. colletti* n'était présente qu'en zone subtropicale et complètement absente de la région tropicale.

Phronima bucephala Giles 1887

1 spécimen

Cette espèce, qui n'est connue qu'en très peu d'exemplaires, fut décrite sommairement par GILES (1887) sur un seul spécimen. Elle fut ensuite placée à tort en synonymie avec *P. colletti*. Sa validité a été rétablie par LAVAL (1970) d'après des individus pêchés au large de l'île de Nosy-Bé (Madagascar) et d'une femelle provenant de l'une de nos récoltes (8°38' S - 169°52' E) (1).

SHIH (1969) l'a également trouvée en Indo-Pacifique.

GENRE PHRONIMELLA

Phronimella elongata Claus 1862

2.111 spécimens (42 %)

Signalée dans de nombreuses régions de l'Atlantique et de l'Océan Indien, cette espèce l'est beaucoup moins dans le Pacifique par suite d'une prospection moins large.

(1) La distinction entre les deux espèces, *P. bucephala* et *P. colletti*, n'a pu être prise en considération dans notre précédente note (REPELIN 1970), les travaux de Ph. LAVAL nous étant parvenus trop tard.

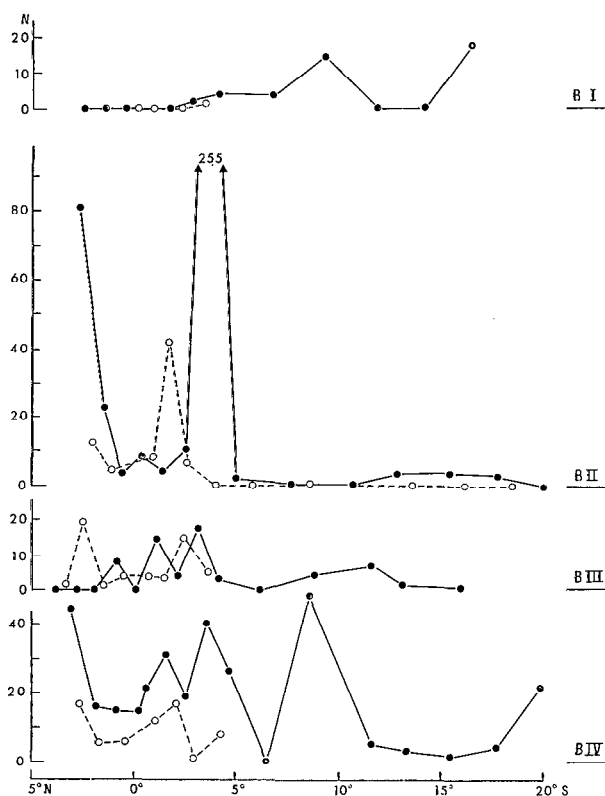


Fig. 11. — *Phronimella elongata* Distributions latitudinales pour les 4 croisières BORA. — . Pêches de nuit o--o pêches de jour.

Pour le Pacifique occidental, au sud de 30° S, elle a été relevée dans les eaux australiennes (DAKIN et COLEFAX 1940) et au large du Chili (SHIH 1971).

Les pêches du « *Coriolis* » le long du méridien 170° E ont livré 427 mâles et 1.684 femelles. L'espèce est très fréquente dans l'aire de prospection : 79 % de collectes positives.

Les graphiques de la figure 11 permettent de tirer des conclusions s'apparentant assez bien à celles obtenues pour les espèces les mieux représentées telles que *P. sedentaria*, *P. atlantica* et *P. pacifica*.

On peut voir que cette forme est beaucoup plus abondante dans les eaux équatoriales lorsque se manifeste un « upwelling » (B. II, III et IV). Par contre, la présence d'une convergence entraîne une régression de l'espèce (B. I) et les récoltes sont beaucoup plus pauvres en zone équatoriale qu'en zone tropicale. Le même phénomène a pu être observé en mai durant la croisière *Cyclone* 3 au cours de laquelle une convergence fut décelée en zone équatoriale (Pl. II, fig. B). Dès le retour de l'« upwelling » en juin, on notait une nouvelle augmentation de la densité de l'espèce.

Sur le plan nyctéméral, à part la croisière *Bora* IV (fig. 11), au cours de laquelle les pêches nocturnes étaient plus riches que celles de la journée, les récoltes sont comparables quelle que soit l'heure. On peut penser que durant la croisière *Bora* IV, *P. elongata* se trouvait plus fortement concentrée, la nuit, dans les couches superficielles. Les traits étant effectués entre la surface et 1 200 m de profondeur, le filet a donc collecté plus abondamment cette espèce dans les peuplements très denses de la surface.

CONCLUSION.

L'étude de 179 collectes au chalut Isaacs-Kidd effectuées par le navire de recherches « *Coriolis* » dans le Pacifique occidental, lors des 2 séries de croisières *Bora* et *Cyclone*, ont permis la capture de 5.315 Phronimidae, nombre important pour une région où cette famille était encore totalement inconnue.

L'exploration d'une radiale située sur le méridien 170° E entre 5° N et 20° S fut réalisée par une première série de 4 croisières *Bora* de décembre 1965 à septembre 1967. 6 espèces de Phronimes furent localisées dans les eaux équatoriales et 9 en zone tropicale.

Sur le plan hydrologique, la zone équatoriale est le siège d'un « upwelling » quasi-permanent et générateur de remontées d'eaux riches en sels nutritifs. Cependant, on a pu constater que ce phénomène peut être inversé et entraîner ainsi l'apparition d'une convergence.

La zone tropicale est traversée par plusieurs courants et on n'y relève de masses d'eaux présentant une teneur notable en éléments biogènes que vers 9° S.

L'examen des distributions latitudinales des Phronimidae montre, pour les formes les plus abondantes (*Phronima sedentaria*, *P. atlantica*, *P. pacifica* et *Phronimella elongata*), que les eaux équatoriales sont nettement plus riches que celles de la zone tropicale. Cependant, l'abondance de ces espèces ne se maintient qu'en période d'« upwelling ». Lors de l'apparition de la convergence de décembre 1965, on note que les 4 espèces indiquées ci-dessus sont très peu nombreuses dans les pêches. Quant aux 2 espèces : *P. curvipes* et *P. solitaria*, elles sont capturées en très petits nombres tout le long de la radiale.

En zone tropicale, les Phronimidae sont très pauvrement représentées et on ne peut déceler aucune corrélation entre leur distribution et les

propriétés physico-chimiques du milieu. Cependant, aux 6 espèces déjà mentionnées dans les eaux équatoriales s'ajoutent trois nouvelles formes *P. colletti*, *P. bucephala* et *P. stebbingi*.

Les prélèvements planctoniques de la série des 5 croisières *Cyclone* (avril à août 1967) intéressaient exclusivement les eaux équatoriales le long du méridien 170° E entre l'équateur et 6° S. Les espèces collectées furent exactement les mêmes que celles découvertes en zone équatoriale lors des 4 croisières *Bora* de l'année précédente. Les 3 formes de la zone tropicale *P. colletti*, *P. bucephala* et *P. stebbingi* étaient totalement absentes des 89 collectes exécutées au cours de ces 5 croisières.

Si l'on considère l'abondance de *P. sedentaria*, *P. atlantica*, *P. pacifica* et *Phronimella elongata* lors des croisières *Cyclone*, on constate une régression des populations provoquée par la convergence de mai 1967. En période de divergence, ces espèces sont capturées en nombres plus élevés.

Cependant, ces croisières étant beaucoup plus rapprochées dans le temps que celles de la série *Bora*, elles font apparaître des différences dans le comportement des espèces sous l'effet de la convergence. Ainsi, les deux espèces *P. sedentaria* et *P. atlantica* qui sont de taille assez importante et très communes dans toutes les mers, voient leur abondance diminuer avec le développement de la convergence, mais cette régression se prolonge le mois suivant malgré le retour de l'« upwelling ». Pour *P. pacifica* et *Phronimella elongata* qui sont de taille plus faible et probablement moins résistantes aux conditions défavorables du milieu, on observe une chute de l'abondance dès la formation de la convergence. Au rétablissement de la divergence équatoriale, elles prolifèrent à nouveau et les pêches sont plus productives.

L'influence des alternances convergence-divergence sur l'abondance des Phronimidae des 9 croisières

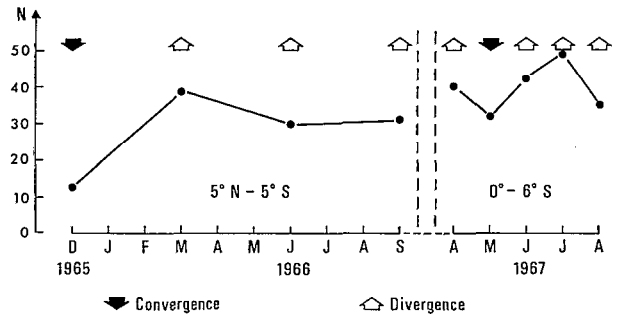


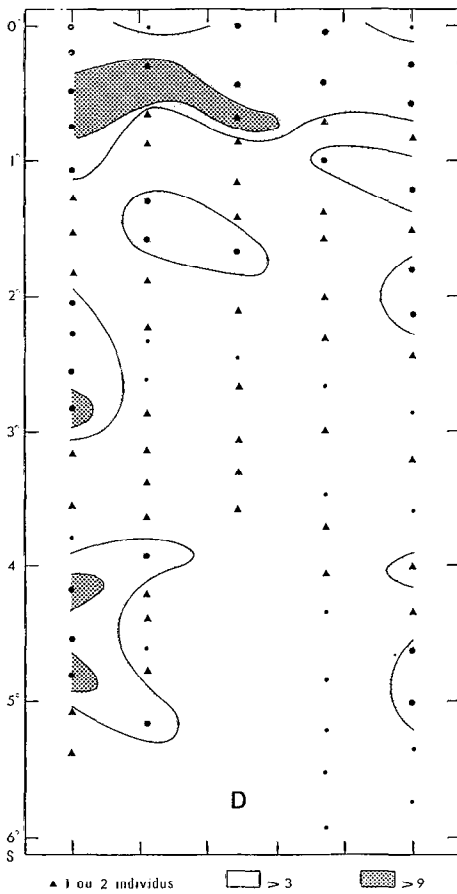
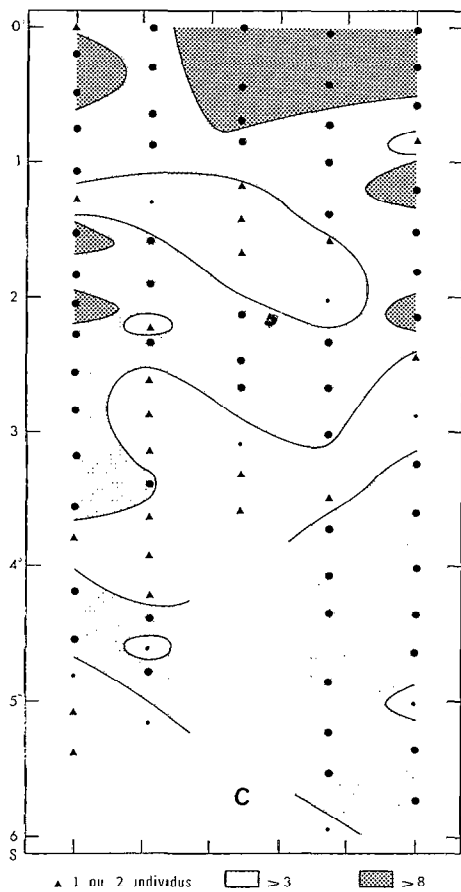
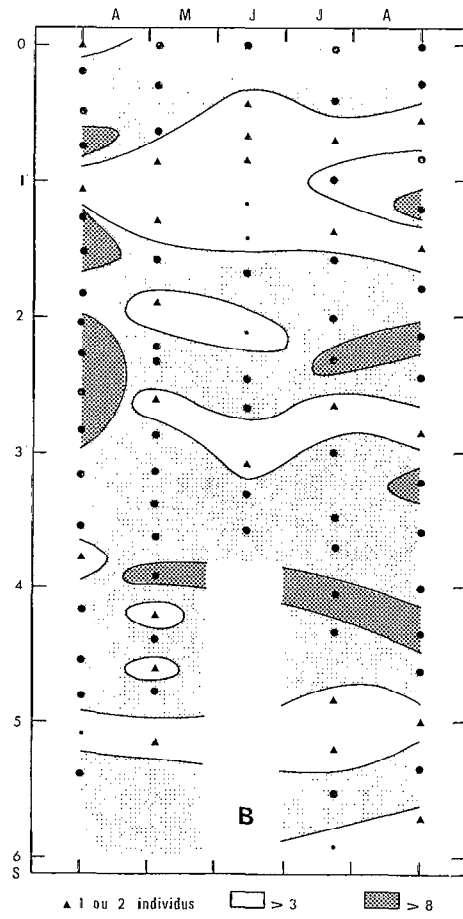
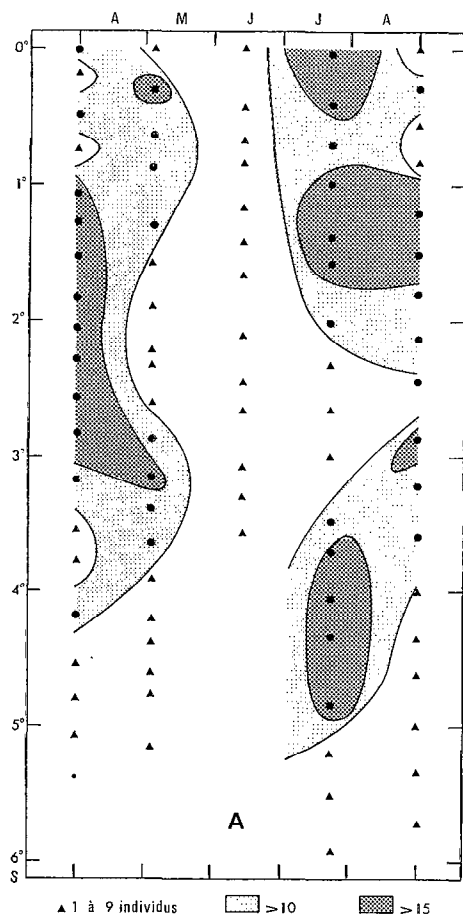
Fig. 12. — Alternances convergence-divergence et abondance moyenne des Phronimidae.

Bora et *Cyclone* peut être représentée synthétiquement en considérant le nombre moyen d'individus par trait de chalut Isaacs-Kidd et par croisière (zone équatoriale exclusivement). Le graphique de la figure 12 montre très clairement que les deux valeurs minimales correspondent aux deux convergences de décembre 1965 et de mai 1966.

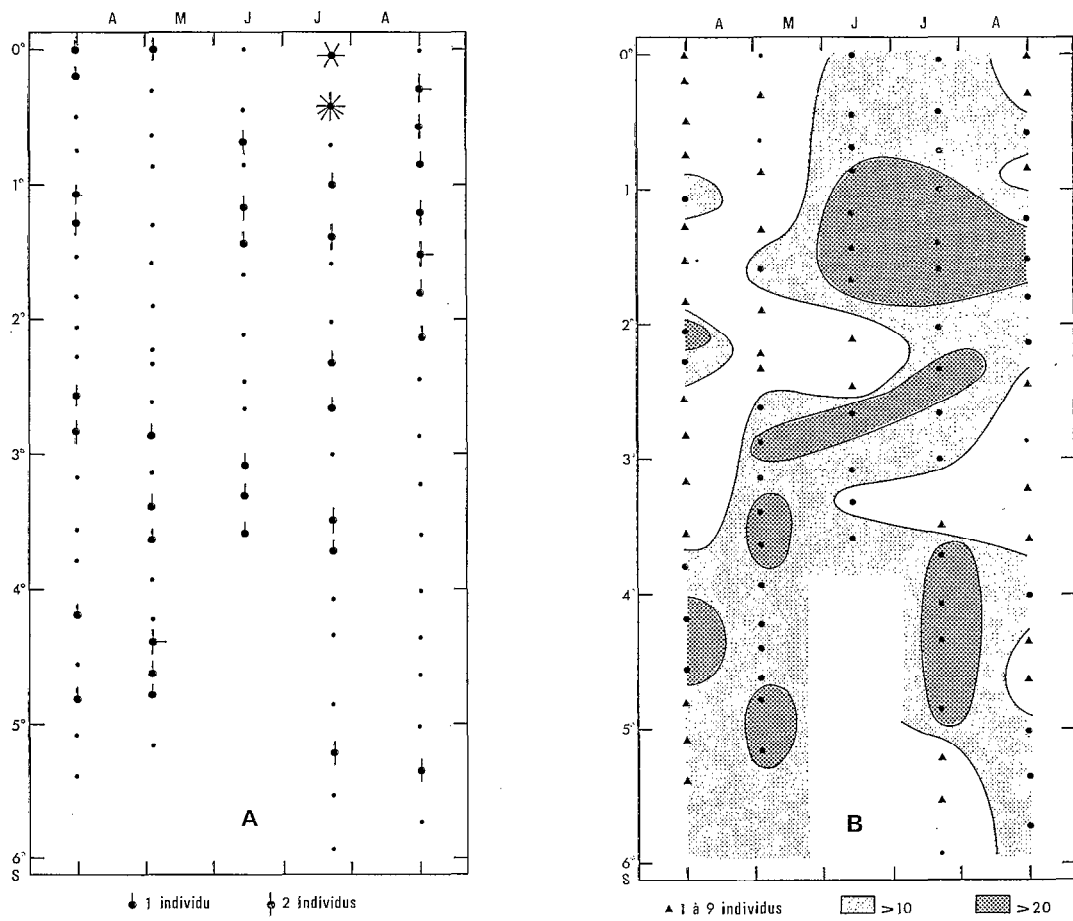
Les périodes de divergence se caractérisent au contraire par des moyennes d'individus par trait plus élevées. Cependant, on remarque une régression en avril 1967. Elle est due à une raréfaction de *Phronimella elongata*, espèce dont les variations quantitatives sont parfois importantes. En ce qui concerne le genre *Phronima*, on ne relève pas de pauvreté particulière des récoltes.

En conclusion, nous noterons la richesse des eaux équatoriales en Phronimidae et les fluctuations de leur abondance lors des inversions divergence-convergence. Les captures des représentants de cette famille sont assez faibles dans les eaux tropicales du Pacifique ouest, en revanche on y observe la présence de 9 espèces contre 6 en zone équatoriale.

Manuscrit reçu au S.C.D. le 21 mars 1972.



Pl. I. — Distributions latitudinales pour les 5 croisières CYCLONE. A. *P. atlantica*, B. *P. sedentaria*, C. *P. pacifica*, D. *P. curvipes*.



Pl. II. — Distributions latitudinales pour les 5 croisières CYCLONE. A. *P. solitaria*, B. *Phronimella elongata*.

AUTEURS CONSULTÉS

- BARNARD (K. H.), 1930. — Amphipoda. *British Antarctic « Terra Nova » Expedition 1910*. Zool. B, n° 4 : 307-454, 63 fig.
- , 1932. — Amphipoda. *Discovery Rep.*, vol. 6, 326 p., 1 pl., 174 fig.
- , 1937. — Amphipoda. *The John Murray Expedition 1933-34*. Sci. Rep., vol. 4, n° 6 : 131-201, 21 fig.
- BRUSCA (G. J.), 1967 a. — The ecology of pelagic Amphipoda. I. Species accounts, vertical zonation and migration of Amphipoda from the waters off southern California. *Pacific Sci.* vol. 21, N° 3 : 382-393.
- , 1967 b. — The ecology of pelagic Amphipoda. II. Observations on the reproductive cycles of several pelagic Amphipoda from the waters off southern California. *Ibid.* : 440-456.
- BOVALLIUS (C.), 1889. — Contributions to a monograph of the Amphipoda Hyperiidea. *K. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar.*, Bd. 22, n° 7 : 1-134, 18 pl.
- CHEVREUX (E.) et FAGE (L.), 1925. — Amphipodes. *Faune de France*, vol. 9, 488 p., 438 fig.
- DAKIN (W. J.) et COLEFAX (A. M.), 1940. — The plankton of the Australian coastal waters off New-South Wales. 1. *Publ. Univ. Sydney, Dept. Zool. Monogr.*, 1 : 19-128.
- FURNESTIN (M. L.), 1957. — Chaetognathes et zooplancton du secteur atlantique marocain. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, T. 21, fasc. 1 et 2, 336 p., 104 fig., 53 pl.
- , 1960. — Zooplancton du Golfe du Lion et de la Côte orientale de Corse. *Ibid.* T. 24, fasc. 2 : 153-252.
- GILES (G. M.), 1887. — On six new Amphipoda from the Bay of Bengal. *Jour. Asiatic Soc. Bengal.*, vol. 56, n° 2, 212-220, pl. 3-8.
- HURLEY (D. E.), 1955. — Pelagic Amphipoda of the sub-order Hyperiidea in New-Zealand waters. I. Systematics. *Trans. Roy. Soc. New-Zealand*. vol. 83, Pl. 1 : 119-194, 18 fig.
- , 1956. — Bathypelagic and other Hyperiidea from California waters. *Allan Hancock Foundation Publ.*, Occ. pap. n° 18, 25 p.
- , 1960. — Pelagic Amphipoda of the N.Z.O.I. Pacific cruise, March 1958. *New-Zealand J. Sci.* vol. 3, n° 2 : 274-289, 2 fig.
- KANE (J. E.), 1962. — Amphipoda from waters of New-Zealand. *New-Zealand J. Sci.* vol. 5, n° 3 : 295-315, 5 charts.
- LAVAL (Ph.), 1968. — Observations sur la biologie de *Phronima curvipes* Voss. (Amphipode Hypéride) et description du mâle adulte. *Cahiers de Biologie Marine*. T. 9 : 347-362, 4 fig., 2 pl.
- , 1970. — Sur les Phronimidae de l'Océan Indien et de l'Océan Pacifique, avec la validation de *Phronima bucephala* Giles, 1887 comme espèce distincte de *P. collelli* Bov., 1887 (Crustacés Amphipodes) *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér., Océanogr., vol. 3, n° 1 : 47-57, 5 fig.
- MERLE (J.), ROTTSCHI (H.) et VOITURIEZ (B.), 1969. — Zonal circulation in the tropical western south Pacific at 170° E. *Bull. Jap. Soc. Fish. Oceano*. Sp. Number (Prof. Uda's Commemorative Papers) : 91-98.
- REPELIN (R.), 1970. — Phronimidae du Bassin Indo-Australien (Amphipodes Hypérides). Cycle génital et répartition saisonnière. Relations quantitatives et écologiques. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér., Océanogr., vol. 8, n° 2 : 65-109, 20 fig., 3 pl.
- ROGER (C.), 1968. — Première série d'observations sur les Euphausiacés du Pacifique ouest équatorial et tropical sud. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér., Océanogr., vol. 6, n° 2 : 83-96.
- ROTSCHI (H.), 1968. — Remontée d'eau froide et convergence à l'Équateur dans le Pacifique Occidental. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 267 : 1459-1462.
- SHIH CHANG-TAI, 1969. — The systematics and biology of the family Phronimidae (Crustacea Amphipoda). *Dana Rep.*, n° 74, 100 p., 32 fig.
- , 1971. — Phronimidae (Amphipoda Hyperiidea) of the South Pacific Ocean. *Crustaceana*, vol. 20, Part. 1 : 25-45, 2 fig., 7 charts.
- SHIH CHANG TAI et DUNBAR (M. J.), 1963. — Amphipoda, sub-order : Hyperiidea, family : Phronimidae. *Cons. Perm. Explor. Mer.* Fiches d'identification du zooplancton ; n° 104, 8 fig.
- STEPHENSEN (K.), 1924. — Hyperiidea Amphipoda (part 2) : Paraphronimidae, Hyperiidae, Dairellidae, Phronimidae Anchylomeridae. *Rep. Danish Oceans Exped. 1908-10 to the Mediterranean and adjacent seas*. vol. 11, Biology, D. 4 : 73-149, 22 charts, 52 fig.
- VOSSELER (J.), 1901. — Die Amphipoden der Plankton-Expedition. *Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung*. Bd. III, g. e. : 1-129, 11 pl.