

Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr., vol. V, n° 4, 1967.

CONSIDÉRATIONS SUR LA BIOLOGIE DES EUPHAUSIACÉS DANS LES COURANTS ÉQUATORIAUX DU PACIFIQUE

par C. ROGER*

RÉSUMÉ

Les Euphausiacés récoltés au cours d'une croisière le long de l'Équateur sont étudiés du point de vue de la distribution de leurs tailles. Elles peuvent être divisées en trois groupes : une Faune Ouest, une Faune Est et une Faune Transpacifique (ROGER 1967).

Les espèces de la Faune Ouest (E. paragibba, Th. monacantha, Th. aequalis, Th. tricuspidata), sont représentées par des individus de taille moyenne à l'Ouest de leur aire de distribution et par des individus de grande et de petite taille à l'Est (fig. 1). Le schéma est inverse pour les espèces de la Faune Est (E. eximia, E. gibboides) (fig. 2).

Il est suggéré que cette distribution des tailles traduit les migrations effectuées au cours des différentes phases du cycle vital (fig. 5) : les espèces de la Faune Est et de la Faune Ouest auraient une aire de reproduction située à l'extrémité de leur zone de distribution la plus proche du Pacifique Central, et seraient entraînées respectivement vers l'Est et vers l'Ouest par les courants équatoriaux dont les sens de déplacement sont opposés dans les deux cas.

Les espèces transpacifiques auraient leur zone de ponte soit à l'Est soit à l'Ouest du Pacifique Équatorial.

SUMMARY

The Euphausiids collected during a cruise along the Equator are studied from the point of view of the distribution of their sizes. They can be divided into three groups : a West Fauna, a Transpacific Fauna and an East Fauna (ROGER 1967).

The species of the West Fauna (E. paragibba, Th. monacantha, Th. aequalis, Th. tricuspidata) are represented by individuals of medium size in the West of their distribution area and by individuals of big and small sizes on the East (fig. 1). The scheme is inverted for the East Fauna (E. eximia, E. gibboides) (fig. 2).

It is assumed that this distribution of the sizes of the individuals traduces the migrations performed in accordance with the different phases of the vital cycle (fig. 5) : the species of the West and East Fauna would have both their reproductive zone in the part of their distribution area which is closed to the Central Pacific, and would be carried away respectively Westward and Eastward by the Equatorial Currents which have different directions in the two cases.

The species of the Transpacific Fauna would have their reproductive area either in the East or in the West of the Equatorial Pacific.

* Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa.

INTRODUCTION.

- I. Méthodes d'étude.
- II. Rappel sur l'existence de différentes régions faunistiques
- III. Quelques données sur les poids individuels.
- IV. Distribution des tailles.
 - IV. 1. Espèces de la faune Ouest.
 - IV. 2. Espèces de la faune Est.
 - IV. 3. Espèces transpacifiques.
 - IV. 4. Interprétation.
- V. Conclusions.

BIBLIOGRAPHIE.

INTRODUCTION

Le matériel sur lequel est basée cette étude a été récolté au cours des trente trois stations de la croisière « ALIZÉ » que le N. O. « CORIOLIS » du centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa a effectuées le long de l'équateur de fin novembre 1964 à début mars 1965, de 92° 20 W à 162° 45 E.

La distribution générale des Euphausiacés échantillonnées et ses causes probables ont été considérées dans une précédente publication (ROGER, 1967).

Rappelons que les traits possèdent tous les caractéristiques suivantes : engin Midwater Trawl Isaacs-Kidd de 5 ou 10 pieds, à partie terminale en mailles 000 (1,024 mm) ; traits obliques de la surface à une profondeur voisine de 300 m ; heure moyenne 20 h 45 ; durée moyenne 55 minutes.

Le but de la présente note est d'examiner si, pour les principales espèces rencontrées, l'âge des individus capturés est sensiblement le même tout au long de la zone prospectée, ou si, au contraire, on peut constater une évolution de la distribution des différents groupes de taille en fonction de la position géographique des récoltes.

I. MÉTHODES D'ÉTUDE

Parmi les 18 espèces récoltées, 6 (*Thysanopoda pectinata*, *Th. cristata*, *Nematobrachion boopis*, *Stylocheiron elongatum*, *S. maximum*, *S. abbreviatum*) n'ont pu être incluses dans cette étude, soit à cause de leur taille très réduite, soit en raison du nombre très peu élevé de spécimens capturés.

Les 12 espèces retenues sont indiquées dans le tableau 1.

On sait (PONOMAREVA 1963) que les Euphausiacés croissent pendant toute leur vie, c'est-à-dire que l'âge peut être évalué par la mesure des tailles ou des poids.

Toutefois, d'une part le nombre considérable d'individus récoltés (plus de 12 000) interdisait pratiquement les pesées individuelles, d'autre part il suffisait de déterminer pour chaque espèce les poids respectifs des petits et des gros spécimens présents à chaque station pour savoir si ceux-ci croissaient ou décroissaient dans une direction déterminée.

L'analyse des récoltes a donc consisté à isoler dans chaque espèce deux groupes d'individus par station, les gros d'une part, les petits de l'autre. Chaque groupe était pesé (poids humide) et, le poids obtenu divisé par le nombre d'individus le constituant, donnait le poids moyen, pour la station considérée, des adultes et des jeunes.

TABLEAU I

Liste des espèces retenues pour l'étude de la distribution des tailles

ESPÈCES	NOMBRE D'INDIVIDUS PESÉS
<i>Euphausia diomedae</i> Ortmann.....	4.989
<i>Euphausia eximia</i> Hansen.....	4.911
<i>Nematoscelis gracilis</i> Hansen.....	555
<i>Nematobrachion flexipes</i> (Ortmann) Calman.....	413
<i>Thysanopoda tricuspidata</i> Milne Edwards.....	336
<i>Euphausia paragibba</i> Hansen.....	282
<i>Nematoscelis tenella</i> G. O. Sars.....	267
<i>Euphausia gibboides</i> Ortmann.....	256
<i>Nematoscelis microps</i> G. O. Sars.....	170
<i>Thysanopoda aequalis</i> Hansen.....	116
<i>Thysanopoda monacantha</i> Ortmann.....	69
<i>Thysanopoda orientalis</i> Hansen.....	31

II. RAPPEL SUR L'EXISTENCE DE DIFFÉRENTES RÉGIONS FAUNISTIQUES:

L'analyse de la distribution générale des espèces d'Euphausiacés récoltées au cours de la croisière « ALIZÉ » (cf. ROGER, 1967) a permis la mise en évidence de faunes nettement différenciées.

Les espèces qui nous occupent ici se répartissent en trois ensembles :

— Faune Ouest : *E. paragibba*, *Th. monacantha*, *Ns. microps*, *Th. aequalis*, *Th. tricuspidata*, *E. diomedae*.

— Faune Transpacifique : *Ns. gracilis*, *Ns. tenella*, *Th. orientalis*.

— Faune Est : *E. eximia*, *E. gibboides*, *N. flexipes*.

III. QUELQUES DONNÉES SUR LES POIDS INDIVIDUELS.

Les poids individuels moyens des adultes (poids humide) ont été établis pour la plupart des espèces, à l'exception toutefois de celles appartenant au genre *Stylocheiron*, dont les individus sont en général peu nombreux, de petite taille, et en mauvais état, ce qui n'aurait pas permis de mesures exactes.

Ces poids se répartissent comme suit (par ordre décroissant) :

<i>Th. cristata</i>	650 mg	<i>N. flexipes</i>	61 mg
<i>Th. pectinata</i>	272 mg	<i>Th. aequalis</i>	45 mg
<i>Th. monacantha</i>	263 mg	<i>Ns. tenella</i>	37 mg
<i>Th. orientalis</i>	171 mg	<i>Ns. microps</i>	36 mg
<i>Th. tricuspidata</i>	133 mg	<i>E. eximia</i>	36 mg
<i>E. gibboides</i>	90 mg	<i>E. paragibba</i>	19 mg
<i>N. boopis</i>	84 mg	<i>Ns. gracilis</i>	16 mg
		<i>E. diomedae</i>	10 mg

On pourra remarquer que, à l'exception de *E. gibboides*, tous les gros individus appartiennent aux genres *Thysanopoda* et *Nematobranchion*.

D'après les résultats obtenus au cours d'ALIZÉ et de croisières antérieures, on peut penser que des spécimens de moins de 15 mg sont mal échantillonnés par le Midwater Trawl Isaacs-Kidd. En dessous de 10 mg, seuls de rares exemplaires sont récoltés, et aucune étude quantitative ne peut en être faite

IV. DISTRIBUTION DES TAILLES

IV. 1. Espèces de la Faune Ouest :

Quatre de ces six espèces, *E. paragibba*, *Th. monacantha*, *Th. aequalis*, *Th. tricuspadata*, présentent une évolution similaire des tailles individuelles, reportées simultanément sur la figure 1 à l'aide d'un ajustement des échelles. On constate une distribution en V ouvert, l'éventail des tailles étant minimum à l'Ouest tandis qu'à l'Est on rencontre simultanément des individus de très grande et de très petite taille.

E. diomedae offre une représentation moins claire. Les tailles sont à peu près constantes de la station 39 (162° 45 E) à la station 10 (115° 40 W), et s'accroissent brusquement à l'Est de cette longitude. Aucune évolution des tailles n'est apparente chez *Ns. microps* d'un bout à l'autre de la zone étudiée.

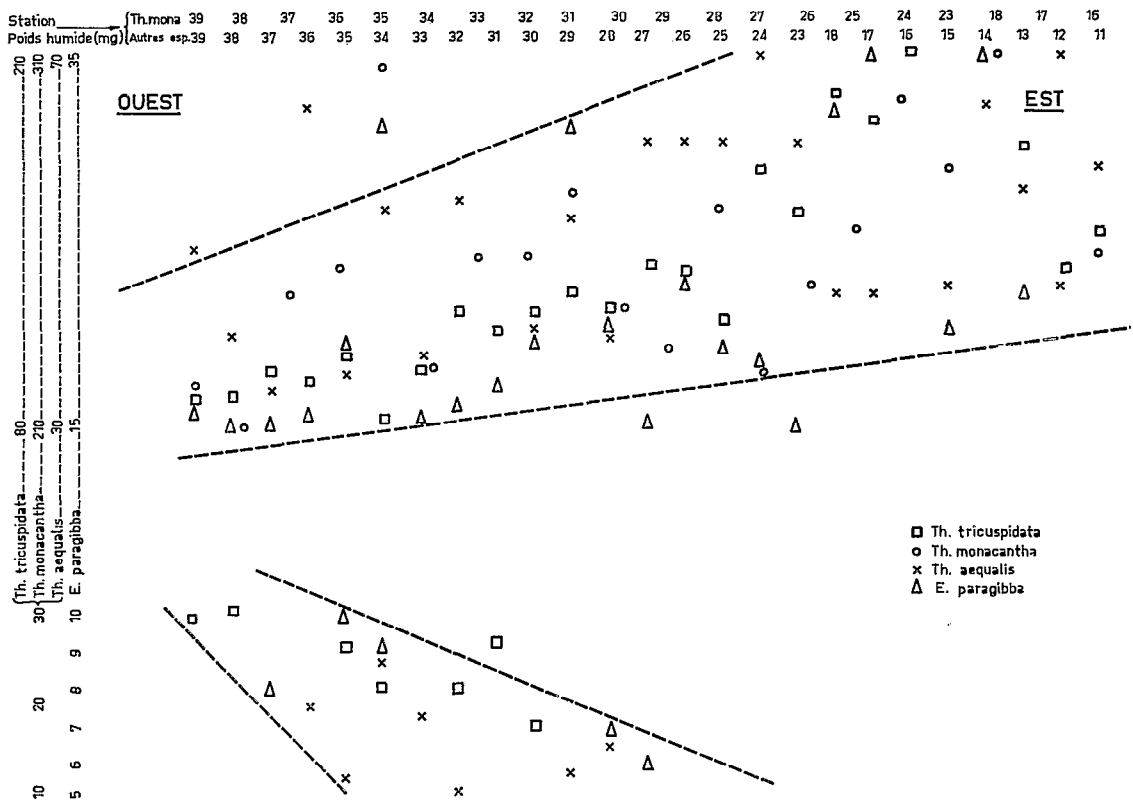


Fig. 1. — Distribution des tailles chez les espèces de la faune Ouest.

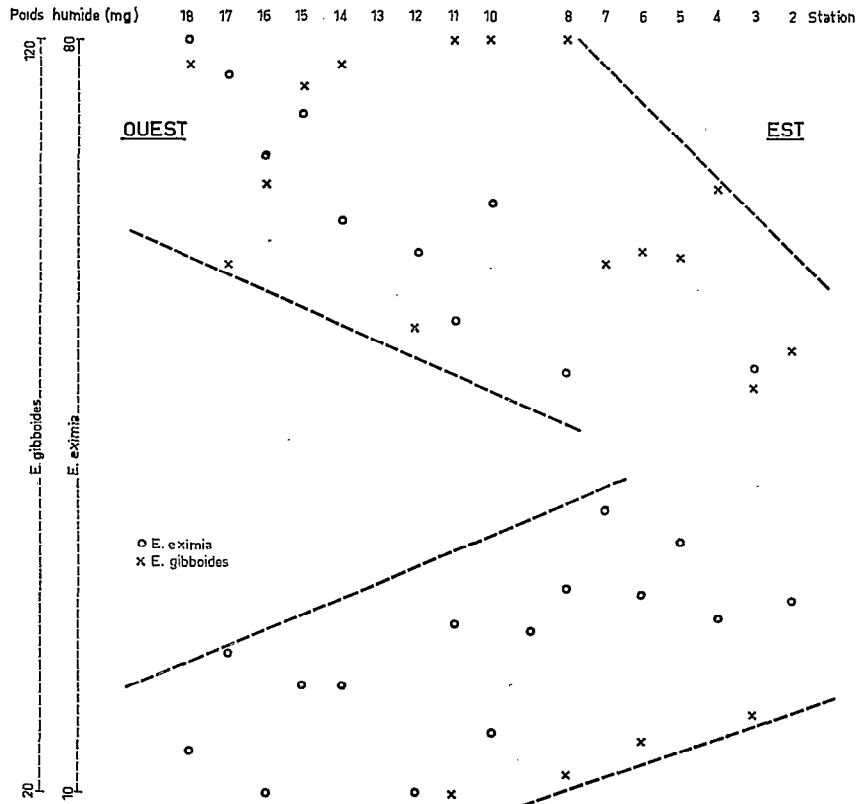


Fig. 2. — Distribution des tailles chez les espèces de la faune Est.

IV. 2. Espèces de la Faune Est :

E. eximia et *E. gibboides* montrent une évolution des tailles inverse de celle de la Faune Ouest, l'éventail étant cette fois ouvert vers l'Ouest (fig. 2). Une disposition similaire apparaît chez *N. flexipes*, moins évidente cependant.

IV. 3. Espèces Transpacifiques :

La tendance à une distribution de type Faune Est se retrouve chez *Th. orientalis* sans toutefois être très nette, probablement en raison du nombre très réduit de spécimens récoltés. *Ns. tenella* et *Ns. gracilis* (fig. 3) présentent une situation proche de celle de la Faune Ouest. Pour ces deux espèces de petite taille, les jeunes n'ont pas été collectés par le Midwater Trawl, et seule la branche supérieure du « V » apparaît.

IV. 4. Interprétation des distributions des tailles :

Une tentative d'interprétation des observations doit être précédée d'un rappel des incertitudes qui rejettent toute proposition au niveau d'une simple hypothèse de travail. Nous ignorons en effet :

— La validité de l'échantillonnage lui-même (variabilité des récoltes).

— La distribution bathymétrique exacte à l'heure des captures des différents groupes de taille de chaque espèce.

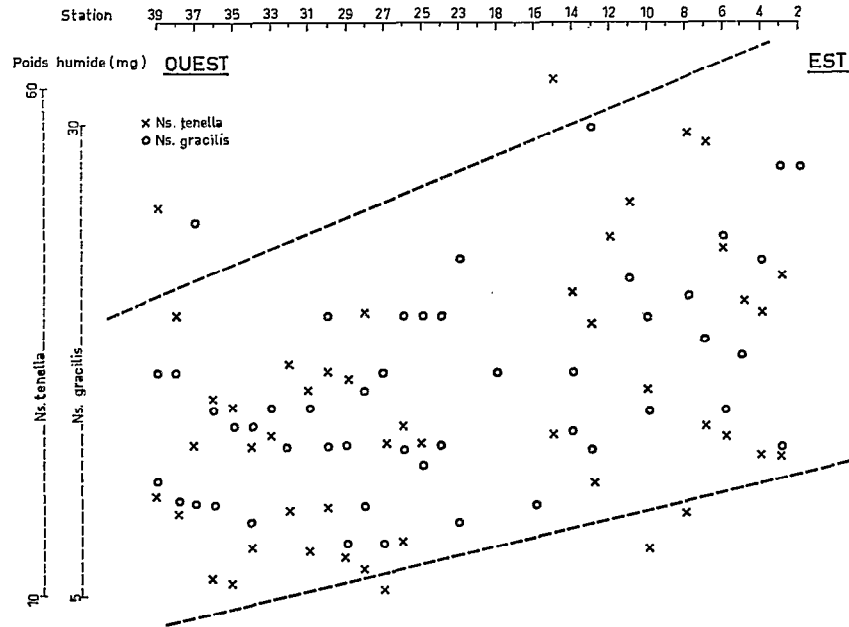


Fig. 3. — Distribution des tailles chez *Ns. tenella* et *Ns. gracilis*.

— L'influence du facteur temps (la croisière s'est étalée sur près de 4 mois, avec une interruption de 70 jours entre les stations 18 et 23). Il faut toutefois remarquer à ce sujet que, ayant relevé deux types de distributions, inversées l'une par rapport à l'autre, le facteur temps ne peut être invoqué que contre l'une d'entre elles.

— L'apport éventuel d'individus venant du Nord ou du Sud.

Compte tenu de ces réserves on peut supposer avec GRANDPERRIN et RIVATON (1966) que : « Si l'on admet que la dérive des eaux du Courant Équatorial Sud s'effectue à deux nœuds en moyenne tout le long de l'Équateur, un simple calcul montre qu'il suffit d'un peu plus de trois mois à un organisme passif pour parcourir la distance des Galapagos au 160° E. Si l'on tient compte du Contre Courant de Cromwell qui s'écoule en sens inverse, on conçoit qu'une population puisse se disperser très rapidement si elle est composée au départ d'individus d'âges et de biologies différents, d'adultes et de larves par exemple. »

De plus, les courants équatoriaux se trouvent à des profondeurs très différentes entre l'Est et l'Ouest, la limite supérieure du Contre Courant de Cromwell se situant notamment vers 30 m de profondeur à l'Est pour atteindre près de 200 m à l'Ouest. De cette différence dans la bathymétrie des courants équatoriaux entre l'Est et l'Ouest (fig. 4) il résulte que, à des immersions identiques, les faunes Est et Ouest se trouvent soumises à des déplacements de sens contraires.

Enfin, les échogrammes réalisés au cours de la croisière « ALIZÉ » situent la variation journalière de la DSL entre 50 et 450 m environ. De nombreux auteurs pensent que les Euphausiacés sont liés à la DSL, et on peut admettre que son amplitude de variation bathymétrique nycthémerale correspond en gros à celle de la majorité des Euphausiacés.

On sait par ailleurs que la répartition bathymétrique au sein d'une espèce donnée n'est pas la même pour les différents stades de développement, et notamment que, d'une part les jeunes sont plus superficiels que les adultes, et effectuent souvent des migrations diurnes de moindre amplitude, et d'autre part que les individus les plus âgés cessent généralement de migrer vers les niveaux supérieurs (PONOMAREVA 1963).

En réunissant cet ensemble de données, on peut proposer le schéma hypothétique suivant (fig. 5) :

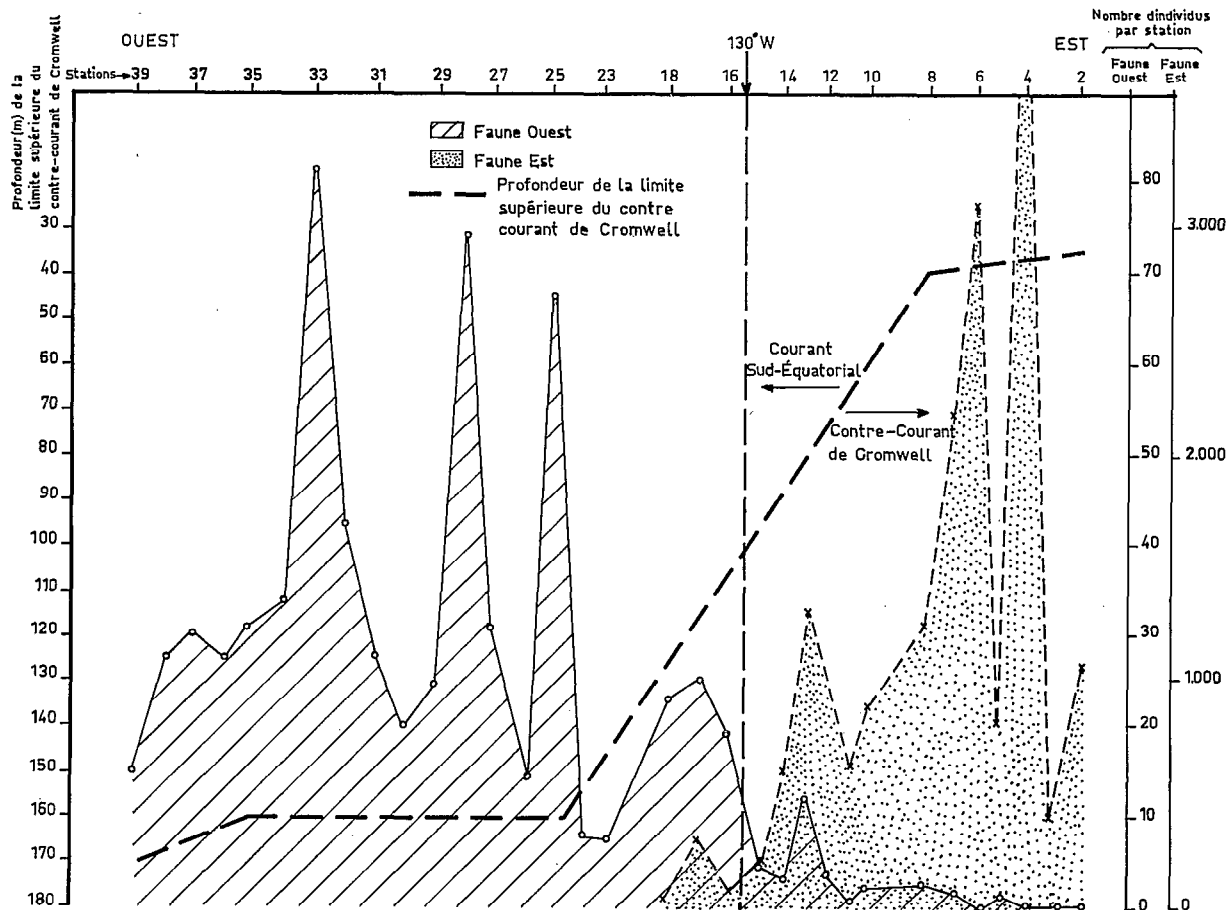


Fig. 4. — Distribution quantitative des faunes Est et Ouest et profondeur de la limite supérieure du Contre-Courant de Cromwell.

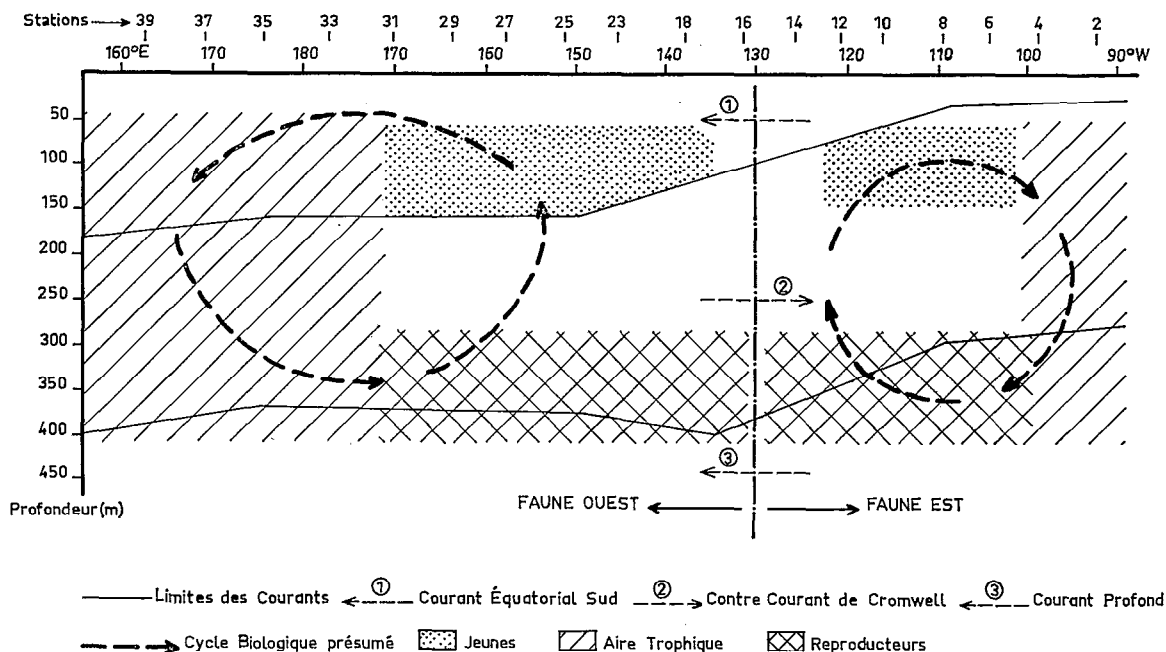


Fig. 5. — Schéma du cycle biologique supposé des Euphausiacés dans les courants équatoriaux du Pacifique.

— Des adultes présentant des migrations verticales journalières amples, qui les amènent à passer chaque jour dans des masses d'eau circulant en sens inverse : Contre Courant de Cromwell et Courant Équatorial Profond pour la Faune Est, Courant Équatorial Sud et Contre Courant de Cromwell pour la Faune Ouest.

Cette fraction de la population reste donc sensiblement stable géographiquement, dans une aire trophique ou s'effectuerait le passage du stade « jeune » au stade « pré-reproducteur ».

— Au stade de « pré-reproduction », les individus cesseraient de migrer vers les niveaux superficiels (PONOMAREVA, 1963) et se trouveraient soumis pendant beaucoup plus longtemps à l'action du Contre Courant de Cromwell pour la Faune Ouest (d'où entraînement vers l'Est) ou du Courant Équatorial Profond pour la Faune Est (entraînement vers l'Ouest).

On peut remarquer également que la vitesse très réduite du Courant Équatorial Profond expliquerait la faible dispersion vers l'Ouest de la Faune Est.

Ce déplacement passif pourrait correspondre à la période de maturation.

— La reproduction interviendrait au terme de cette dérive, se traduisant par l'apparition de jeunes, ramenés vers leurs zones trophiques respectives par les courants superficiels.

Rappelons que de tels déplacements ont été décrits chez certaines espèces de poissons bathypélagiques des courants équatoriaux (GRANDPERRIN et LEGAND 1967).

V. CONCLUSIONS

Il y a donc des indications sérieuses pour que la biologie des espèces considérées reflète successivement les sens différents des déplacements horizontaux des masses d'eau rencontrées au cours de leurs migrations ontogéniques verticales.

Dans le cadre des processus décrits, il faut supposer que les espèces de la faune Ouest et de la Faune Est ont une aire de reproduction située à l'extrémité de leur zone de présence la plus proche du Pacifique Central, et seraient ramenées respectivement vers l'Ouest et vers l'Est par le jeu des courants, dont, à immersion identique, les mouvements sont de sens contraires dans les deux cas.

Les espèces de la Faune Transpacifique auraient par contre leur aire de ponte à l'une ou l'autre extrémité du Pacifique.

Le manque de précision des méthodes utilisées (détermination indirecte des poids individuels) et les graves lacunes du matériel disponible (absence de données verticales) ne permettent toutefois de placer ces considérations qu'au niveau d'une simple hypothèse de travail.

BIBLIOGRAPHIE

- BODEN (B. P.), (M. W.) JOHNSON and (E.) BRINTON, 1955. — The Euphausiacea of the North Pacific. *Bull. Scripps Instn. Oceanogr.* 6 (8) p. 287-400. 55 fig.
- BODEN (B. P.), (E. M.) KAMPA, and (B. C.) ABBOTT, 1961. — Photoreception of a planktonic crustacean in relation to light penetration in the sea. *Contr. Scripps Instn. Oceanogr.* n° 1307.
- BRINTON (E.), 1962. — The distribution of Pacific Euphausiids. *Bull. Scripps Instn. Oceanogr.* 8 (2) p. 51-270. 126 fig.
- GRANDPERRIN (R.) et (M.) LEGAND, 1967. — Influence possible du système des courants équatoriaux du Pacifique sur la répartition et la biologie de deux poissons bathypélagiques. *Cah. O.R.S.T.O.M. sér. océanogr.* vol. V, n° 2 p. 69-77.
- GRANDPERRIN (R.) et RIVATON (J.), 1966. — « CORIOLIS » : croisière « ALIZÉ » Individualisation de plusieurs ichthyofaunes le long de l'équateur. *Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Océanogr.*, vol. IV, n° 4, p. 35-49.
- PONOMAREVA (L. A.), 1963. — The Euphausiids of the North Pacific, their distribution and mass species. *Akad. Nauk C.C.C.P. Moscou.* 142 pp. 40 fig. (en russe).
- ROGER (C.), 1967. — Contribution à la connaissance des Euphausiacés du Pacifique Équatorial. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.* Vol. V, n° 1, p. 29-37.
- ROTSCHI (H. et coll.), 1966. — Résultats des observations physicochimiques de la croisière « ALIZÉ ». *multigr. Centre O.R.S.T.O.M.* Nouméa, n° 2, 56 p.
- ZELIKMAN (E. A.), 1959. — Some characteristics of the behaviour of the Barents sea Euphausiacea and possible causes of their seasonal vertical migrations. *International Oceanographic Congress.* 31/8-12/9/1959 A.A.A.S. Washington D. C., p. 189-190.

Nouméa, juin 1966.