

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES EUPHAUSIACES DU PACIFIQUE ÉQUATORIAL

par C. ROGER*

SUMMARY

The present paper deals with the distribution of the Euphausiid fauna encountered during the « ALIZE » cruise along the Equator.

18 species have been sampled, separable into three groups :

- A West fauna (11 species), numerically poor,*
- A Transpacific fauna (4 species), especially scarce in the Central Pacific,*
- An East fauna (3 species), quantitatively very abundant.*

This evolution of the specific composition of the Euphausiid fauna from East to West, corresponds to that of the physico-chemical properties of the environment and the bathymetric distribution of the Equatorial Currents.

RÉSUMÉ

Les Euphausiacés récoltés le long de l'Équateur au cours de la croisière transpacifique « ALIZÉ » sont représentés par 18 espèces, que l'on peut grouper en trois ensembles :

- Une faune Ouest (11 espèces), numériquement assez pauvre,*
- Une faune transpacifique (4 espèces), dont l'abondance est minimale dans le Pacifique Central,*
- Une faune Est (3 espèces), quantitativement très riche.*

Cette évolution géographique de la composition spécifique des populations échantillonnées est due sans aucun doute à la variation progressive d'Est en Ouest des propriétés physico-chimiques du milieu et de la distribution bathymétrique des courants équatoriaux.

INTRODUCTION

Au cours de la croisière « ALIZÉ » (fig. 1) du N. O. « CORIOLIS » du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa, trente-trois stations ont été effectuées de fin novembre 1964 à début mars 1965, sensiblement sur l'Équateur, de 92°20 W à 162°45 E (cf. tableau 1).

L'étude des Euphausiacés récoltés a été conduite en fonction des objectifs suivants :

- Inventaire des espèces rencontrées, compte tenu des possibilités de la méthodologie employée,*
- Répartition quantitative de ces espèces le long de l'Équateur,*
- Rapport des distributions observées avec le milieu.*

* Centre ORSTOM de Nouméa.

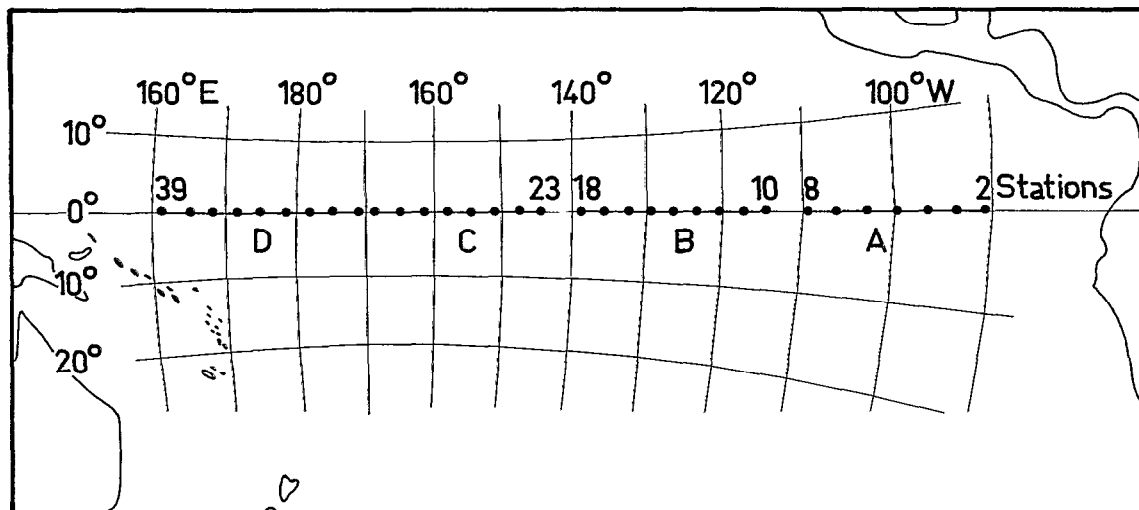


Fig. 1. — Itinéraire de la croisière « ALIZÉ »

TABLEAU 1

DATE ET POSITION DES STATIONS

Station	Date	Position	
		Latitude	Longitude
2	23 nov. 1964	0° 50 S	092° 20 W
3	24 —	0° 49 S	095° 28 W
4	25 —	0° 53 S	098° 18 W
5	26 —	1° 00 S	101° 14 W
6	27 —	0° 16 S	103° 48 W
7	28 —	0° 05 S	106° 45 W
8	29 —	0° 40 S	109° 10 W
10	1 ^{er} déc. 1964	0° 20 S	115° 40 W
11	2 —	0° 03 N	118° 27 W
12	3 —	0° 00	120° 45 W
13	4 —	0° 40 S	123° 35 W
14	5 —	0° 40 S	125° 53 W
15	6 —	0° 33 S	128° 26 W
16	7 —	0° 19 S	131° 42 W
17	8 —	0° 33 S	134° 46 W
18	9 —	0° 17 S	137° 45 W
23	18 fév. 1965	0° 01 N	145° 06 W
24	19 —	0° 14 S	148° 07 W
25	20 —	0° 27 S	151° 15 W
26	21 —	0° 28 S	154° 38 W
27	22 —	0° 38 S	158° 10 W
28	23 —	0° 22 S	161° 06 W
29	24 —	0° 20 S	164° 15 W
30	25 —	0° 23 S	167° 30 W
31	26 —	0° 28 S	170° 30 W
32	27 —	0° 23 S	174° 10 W
33	28 —	0° 20 S	177° 30 W
34	1 ^{er} mars 1965	0° 23 S	179° 00 E
35	3 —	0° 27 S	176° 05 E
36	4 —	0° 12 S	172° 30 E
37	5 —	0° 18 S	169° 00 E
38	6 —	0° 30 S	166° 00 E
39	7 —	0° 38 S	162° 45 E

I. METHODES

I. 1. Exposé :

Les stations n° 2 à 8 ont été effectuées à l'aide d'un Midwater Trawl Isaacs-Kidd de 10 pieds, dont la partie terminale était constituée par un filet à plancton ordinaire à mailles 000 (ouverture de maille : 1,024 mm).

La rupture du câble de traction ayant occasionné la perte de ce chalut au cours de la station n° 9, les stations n° 10 à 39 ont été réalisées avec un Midwater Trawl Isaacs-Kidd de 5 pieds, dont la partie terminale était identique à celle du modèle de 10 pieds.

Une intercalibration des deux tailles de chalut permet de penser que, en ce qui concerne les Euphausiacés, les résultats fournis par le modèle 10 pieds doivent être affectés d'un coefficient de 0,25 pour être sensiblement comparables à ceux du modèle 5 pieds. Cette correction a été appliquée ici.

Toutes les stations ont été effectuées de nuit (heure locale moyenne : 20 h 45). Ces traits, d'une durée moyenne de 55 minutes, étaient obliques, la descente et la remontée se faisant théoriquement d'une manière symétrique. En l'absence de profondimètre, une profondeur d'environ 300 m a été supposée atteinte en filant 1 000 m de câble, cette relation longueur filée-profondeur de pêche ayant été déterminée empiriquement.

Un débibimètre T.S.K. était placé dans le chalut, au niveau de l'embouchure de la partie terminale : ses indications ont servi de base à l'établissement des coefficients qui ont été appliqués à chaque station de manière à ramener chacune d'elles à un parcours linéaire de 5 000 m.

I. 2. Critiques :

En dehors des incertitudes communes aux différentes méthodes de prélèvement du zooplancton par traits obliques (volume d'eau filtrée, profondeur atteinte, vitesse réelle du filet par rapport à l'eau), la réserve la plus importante concerne la taille des mailles de la partie terminale du chalut : leur ouverture relativement importante (1,024 mm) conduit à sous-estimer l'importance numérique des espèces de petite taille. On verra plus loin (cf. ch. III.1.) que des espèces considérées comme abondantes dans la région prospectée (Brinton 1962), mais de petite taille, sont très rares, ou même totalement absentes, dans les récoltes d'ALIZÉ.

Il ne faut pas non plus perdre de vue que des traits limités à une profondeur de 300 m, ne peuvent donner que des distributions apparentes, différentes des distributions réelles dès qu'une partie des individus se trouve à une profondeur plus grande à l'heure de la récolte.

II. HYDROLOGIE DE LA RÉGION (cf. ROTSCHI et coll. 1966)

On peut arbitrairement (cf. GRANDPERRIN et RIVATON 1966) définir quatre régions océanographiques, soit d'est en ouest les zones A (stations 2 à 8), B (stations 10 à 18), C (stations 23 à 30) et D (stations 31 à 39). L'évolution des propriétés physico-chimiques se fait d'une manière progressive en fonction de la longitude (fig. 2, 3, 4, 5, 6), et se traduit par un enfoncement des isolignes vers l'ouest : les caractéristiques de surface de la région A se retrouvent à une profondeur de l'ordre de 250 m dans la région D.

Il faut remarquer cependant que, si certaines propriétés (oxygène, pH) sont différentes à l'Est et à l'Ouest sur toute l'épaisseur de la couche étudiée (0-700 m environ), d'autres (température, salinité) ne se distinguent que dans la couche superficielle de 0 à 300 m, alors qu'elles présentent, au delà de cette profondeur, sensiblement les mêmes valeurs des Galapagos au 160°E.

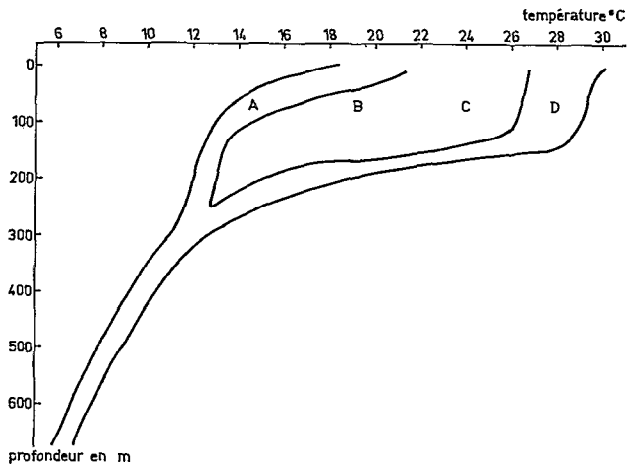


Fig. 2. — Température.

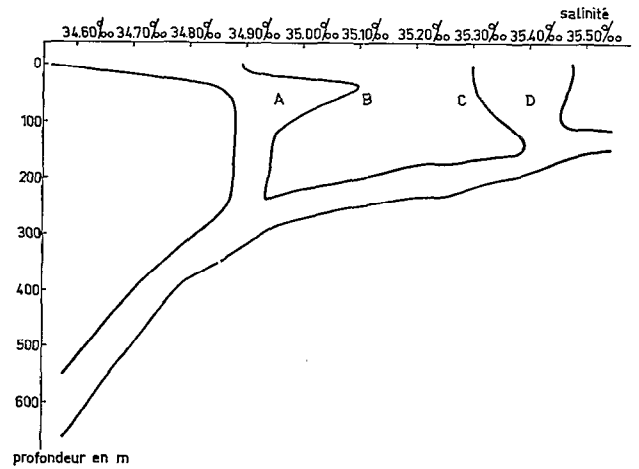


Fig. 3. — Salinité.

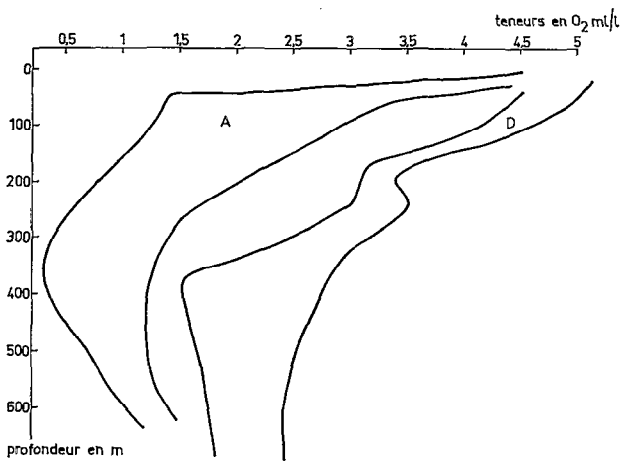


Fig. 4. — Teneurs en oxygène.

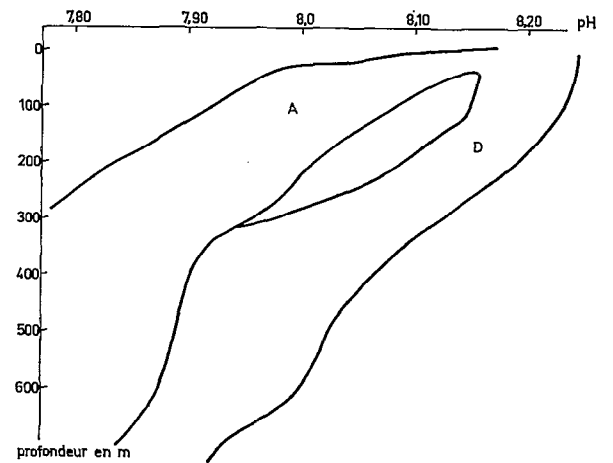


Fig. 5. — Valeurs du pH.

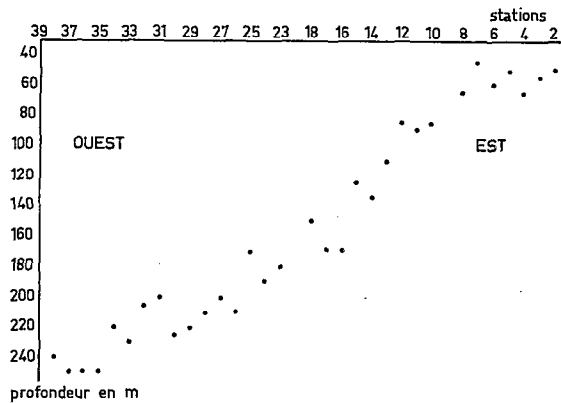


Fig. 6. — Profondeur de l'isotherme 15°.

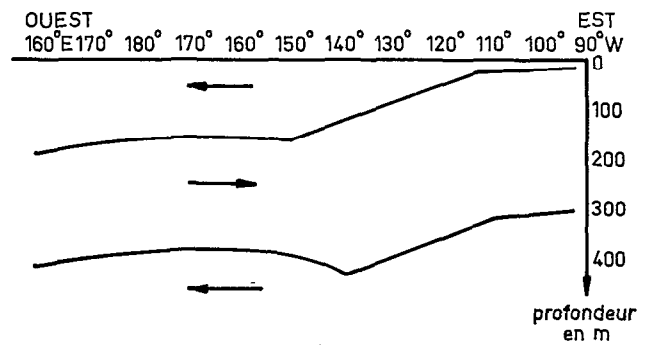


Fig. 7. — Les Courants Équatoriaux (d'après Grandperrin et Legand 1966).

TABLEAU 2 : Résultats généraux (tous les nombres sont ramenés à un parcours de 5 000 m).

Especies	Stations	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	18	17	16	15	14	13	12	11	10	8	7	6	5	4	3	2	Nombre total par espèce	% du total	Nombre moyen par station
Thysanopoda	tricuspoidata...	5	4	7	4	8	11	39	14	13	3	6	31	9	5	54	1	2	13	17	17	1	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	277	1,0 %	8,4
	monacantha...	2	3	3	3	4	2	2	6	4	1	2	7	2	3	1	3	4	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	58	0,2 %	1,7	
	aequalis.....	5	16	4	3	11	4	10	7	1	2	4	5	1	1	2	2	1	4	6	0	2	1	1	3	1	1	0	2	0	0	0	0	100	0,4 %	3,0	
	pectinata.....	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	15	0,05 %	0,5	
	cristata.....	1	0	1	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,02 %	0,2	
	orientalis.....	2	0	1	2	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	1	0	4	12	16	0	0	60	0,2 %	1,8	
Nematobrachion	flexipes.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	6	12	13	24	12	60	35	24	224	88	44	0	0	707	2,6 %	21,4	
	boopis.....	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,02 %	0,2	
	microps.....	2	4	7	7	9	5	2	12	12	0	8	15	16	5	2	6	3	5	4	3	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	140	0,5 %	4,2	
Nematoscelis	gracilis.....	10	15	25	37	22	25	13	50	18	7	14	22	28	9	23	11	8	6	6	1	0	0	0	0	0	1	1	9	9	84	12	88	8	660	2,4 %	20,0
	fenella.....	7	10	3	15	5	6	4	21	15	6	4	7	7	0	5	2	2	0	0	0	4	2	2	9	6	12	8	38	76	22	56	26	381	1,4 %	11,5	
	elongatum.....	4	1	4	5	4	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0,1 %	0,7	
	maximum.....	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	10	0	0	0	38	0,1 %	1,1	
Stylocheiron	abbreviatum.....	1	1	0	0	2	0	1	0	3	3	0	2	2	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	40	0,1 %	1,2
	diomedae.....	50	474	87	256	65	90	83	75	141	41	141	234	1800	30	58	120	395	133	11	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4548	16,4 %	137,8	
	paraagibba.....	3	0	16	17	8	17	31	15	9	14	13	31	19	5	10	3	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	0,8 %	6,9	
	exima.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	1	40	183	558	1330	933	585	896	1233	2136	2856	780	6224	416	19219	69,4 %	582,4	
	gibboides.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	5	16	2	24	7	7	33	96	256	36	272	58	357	1,3 %	3,0	
Total par Station.....		97	535	160	350	142	164	190	210	217	95	197	357	1888	59	156	151	415	190	335	82	248	634	1395	1000	680	968	1345	2606	3428	950	6824	522	1092	27682	4,3 %	838,9

Cette évolution régulière du milieu physique se retrouve d'ailleurs pour les productions primaires et secondaires très nettement caractérisées par le passage d'une région Est très riche à une région Ouest pauvre!

Les courants rencontrés sont les suivants (fig. 7) :

- En surface, le Courant Équatorial sud, portant à l'Ouest
- Entre 30 et 300 m à l'Est et 150 et 400 m à l'Ouest, le Contre Courant de Cromwell, portant à l'Est,
- Le Courant Équatorial Profond, portant à l'Ouest.

III. DISTRIBUTION DES ESPÈCES

III.1. Résultats généraux :

La distribution des Euphausiacés dans le Pacifique est relativement bien connue. Toutefois, l'ouvrage de Brinton (1962), le plus exhaustif qui ait été publié sur ce sujet, réalisé sur la base d'un matériel très vaste, ne tient compte que d'une douzaine de prélèvements sur l'Équateur. Les 33 stations de la croisière « ALIZÉ » représentent donc un apport non négligeable à la connaissance des Euphausiacés de cette région.

Le tableau 2 présente les résultats d'ensemble de la croisière. Il appelle plusieurs remarques :

- Les nombres totaux d'Euphausiacés font apparaître clairement la très grande richesse de la région A et l'évolution progressive vers un milieu pauvre en allant vers l'Ouest,
- 18 espèces seulement ont été rencontrées. Si l'on compare ces résultats à ceux de Brinton (1962), on constate l'absence de la quasi totalité des espèces de très petite taille. Ce sont essentiellement : *Stylocheiron carinatum*, *S. microphthalmum*, *S. affine*, *S. longicorne*, *Euphausia tenera* et *E. distinguenda*. Il est certain que le Midwater Trawl Isaacs-Kidd est totalement impropre à la capture de ces petites formes, dont la taille ne dépasse que rarement 10 mm.
- Deux espèces à elles seules représentent 86 % du total : *Euphausia eximia*, qui domine à l'Est, et *Euphausia diomedae*, espèce principale de la région Ouest
- Deux des espèces les plus abondantes de la moitié Est de la croisière, *Euphausia eximia* et *E. gibboides*, ont été rencontrées très à l'Ouest de l'aire de présence qui leur était attribuée jusqu'ici (cf. ROGER 1966 a).

III.2. Mise en évidence de régions faunistiques :

On constate une très nette différence dans la composition spécifique de la faune échantillonnée entre l'Est et l'Ouest.

Si on représente conventionnellement l'abondance de chaque espèce dans les quatre régions définies au ch. II (fig. 8), on peut établir trois groupes d'espèces :

A. Faune ouest.

1. Totalement absentes à l'Est : *Thysanopoda cristata*, *Stylocheiron elongatum*, *Nematobrachion boopis*, *Thysanopoda pectinata*, *Euphausia paragibba*.

2. Quelques specimens présents à l'Est : *Thysanopoda monacantha*, *Nematoscelis microps*, *Thysanopoda aequalis*, *Thysanopoda tricuspidata*, *Euphausia diomedae*, *Stylocheiron abbreviatum*.

B. Faune transpacifique, présente de l'Est à l'Ouest, avec tendance à une distribution bimodale, les nombres les plus faibles se rencontrant dans les régions B et C : *Nematoscelis gracilis*, *Nematoscelis tenella*, *Thysanopoda orientalis*, *Stylocheiron maximum*.

C. Faune Est : *Euphausia eximia*, *Euphausia gibboides*, *Nematobrachion flexipes*.

Espèces		Région			
		D	C	B	A
FAUNE OUEST	<i>Th. cristata</i>	présence			
	<i>S. elongatum</i>	présence			
	<i>N. boopis</i>	présence	présence		
	<i>Th. pectinata</i>	présence	présence	présence	
	<i>E. paragibba</i>	abondance maximale	abondance maximale	présence	
	<i>Th. monacantha</i>	abondance maximale	abondance maximale	présence	présence
	<i>Ns. microps</i>	abondance maximale	abondance maximale	présence	présence
	<i>Th. aequalis</i>	abondance relative	abondance relative	abondance relative	présence
	<i>Th. tricuspidata</i>	abondance relative	abondance relative	abondance relative	présence
	<i>E. diomedae</i>	abondance relative	abondance relative	présence	présence
	<i>S. abbreviatum</i>	abondance relative	abondance relative	présence	abondance relative
FAUNE TRANSPACIFIQUE	<i>Ns. gracilis</i>	abondance maximale	abondance maximale	présence	abondance maximale
	<i>Ns. tenella</i>	abondance maximale	présence	présence	abondance maximale
	<i>Th. orientalis</i>	abondance maximale	présence	présence	abondance maximale
	<i>S. maximum</i>	abondance maximale	présence	abondance relative	abondance maximale
FAUNE EST	<i>E. eximia</i>		présence	abondance relative	abondance maximale
	<i>E. gibboides</i>		présence	abondance relative	abondance maximale
	<i>N. flexipes</i>			abondance relative	abondance maximale

abondance maximale
 abondance relative
 présence
 absence

Fig. 8. — Évolution géographique de la composition spécifique des faunes échantillonnées.

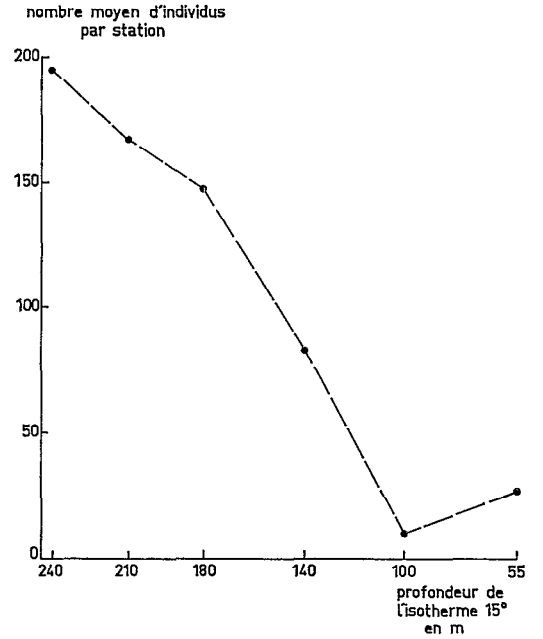
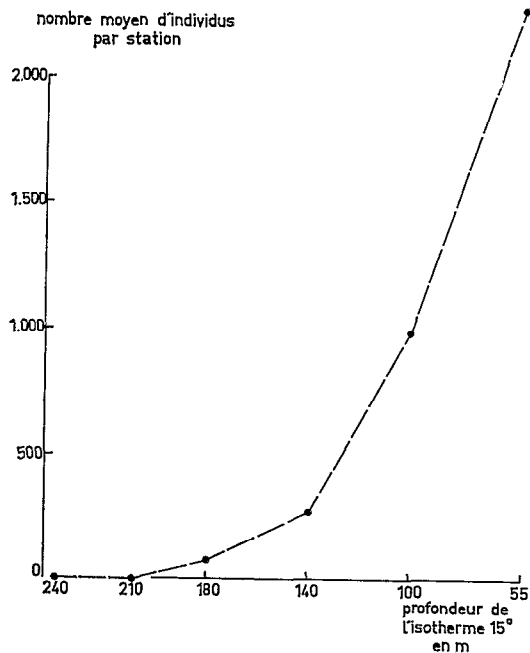


Fig. 9. — Distribution quantitative de la Faune Ouest en fonction de la profondeur de l'isotherme 15° (non compris la station 27).

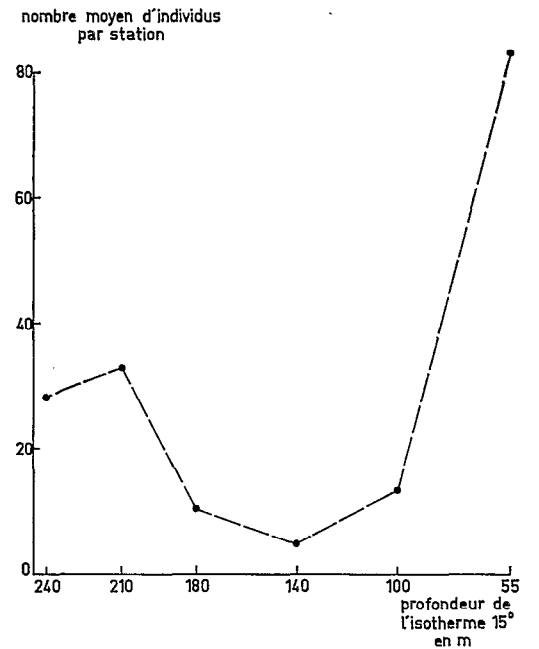


Fig. 10. — Distribution quantitative de la faune transpacifique en fonction de la profondeur de l'isotherme 15°.

Fig. 11. — Distribution quantitative de la faune Est en fonction de la profondeur de l'isotherme 15°.

Cette variation progressive de la faune d'Est en Ouest est sans aucun doute liée à celle des conditions physico-chimiques, que l'on peut représenter assez fidèlement par la profondeur de l'isotherme 15° (fig. 6), qui correspond approximativement à la limite inférieure de la thermocline.

En groupant les stations en fonction de cette profondeur (tableau 3), et en calculant pour chacun de ces groupes le nombre moyen par station de représentants des trois ensembles d'espèces définis ci-dessus, on obtient un graphique représentatif de la distribution des différentes populations en fonction du milieu (fig. 9, 10, 11).

TABLEAU 3 : PROFONDEUR DE L'ISOTHERME 15°.

Profondeur de l'isotherme 15°		Stations
Limites	Moyenne	
230-250 m	240 m	30, 33, 35, 36, 37, 38, 39.
200-220 m	210 m	26, 27, 28, 29, 31, 32, 34.
170-190 m	180 m	16, 17, 23, 24, 25.
130-150 m	140 m	14, 15, 18.
90-110 m	100 m	10, 11, 12, 13.
45- 65 m	55 m	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

La transition de la faune Est à la faune Ouest s'établit aux environs de 140°W, longitude qui correspond à un changement de la répartition bathymétrique des courants (fig. 7), et qui semble représenter également une frontière pour certains autres organismes pélagiques (Grandperrin et Rivaton 1966).

Si l'on admet que les Euphausiacés font dans leur ensemble partie de la D S L, les échogrammes obtenus pendant la croisière « ALIZÉ » situent leur zone de migration journalière entre 50 et 500 m de profondeur environ.

On constate dans ce cas que :

— La faune Ouest se répartit à la fois dans le courant superficiel portant à l'Ouest et dans le Contre Courant de Cromwell portant à l'Est.

— La faune Est par contre se trouve presque en permanence dans le Contre Courant de Cromwell, ce qui expliquerait son accumulation à l'Est, avec impossibilité de s'étendre vers l'Ouest, d'où une limite de distribution longitudinale beaucoup plus stricte que celle de la faune Ouest.

— La faune transpacifique est en quelque sorte « à cheval » sur les deux systèmes, ceux-ci, dans un plan à la fois longitudinal et bathymétrique, se comportant comme une divergence, d'où tendance à un « vidage » de la partie centrale entraînant la distribution bimodale constatée précédemment.

III. 3. Espèces antiéquatoriales :

Un certain nombre d'espèces sont présentes dans le Pacifique Tropical Sud et Nord, mais absentes sur l'Équateur (BRINTON 1962). Dans la mesure où la connaissance de telles distributions est basée sur des récoltes négatives pour l'espèce considérée dans la région équatoriale, il n'est pas sans intérêt de noter que, pendant ALIZÉ, n'ont pas été capturés : *Thysanopoda obtusifrons*, *Thysanopoda subaequalis*, *Euphausia mulica*, *Euphausia brevis*, *Nematoscelis atlantica*, *Nematobranchion sexspinosus* et *Stylocheiron suhmii*.

Si les *Euphausia sp.* et *Stylocheiron sp.* peuvent avoir échappé au Midwater Trawl en raison de leur petite taille, l'absence des *Thysanopoda sp.*, *Nematoscelis sp.* et *Nematobranchion sp.* a par contre de fortes chances d'être significative.

IV. CONCLUSIONS

L'analyse quantitative des Euphausiacés récoltés le long de l'équateur au cours de la croisière transpacifique « ALIZÉ » permet de mettre en évidence l'existence de deux faunes très différentes entre l'Est et l'Ouest, le passage de l'une à l'autre étant sans aucun doute commandé par l'évolution d'Est en Ouest des conditions physico-chimiques du milieu et de la distribution bathymétrique des courants.

En plus de quelques espèces qui se rencontrent d'un bout à l'autre du Pacifique, on observe en effet :

— Une faune Est, numériquement très riche, bien que composée de peu d'espèces (3), qui, sauf pour de très rares individus, ne s'étendent pas au-delà de 140°W environ.

— Une faune Ouest, quantitativement plus pauvre, composée d'espèces nombreuses (11), dont beaucoup sont représentées par quelques individus dans le Pacifique Est.

Cette différence très nette entre les compositions spécifiques des populations Est et Ouest n'apparaissait pas clairement dans les études préalablement réalisées sur les Euphausiacés du Pacifique Équatorial. Le présent travail permet en outre :

- d'étendre significativement l'aire de répartition prëtée à *E. eximia* et *E. gibboides*.
- d'apporter des présomptions supplémentaires quant à l'antiéquatorialité d'un certain nombre d'espèces.

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.
- BRINTON (E.), 1962. — The distribution of Pacific Euphausiids. *Bull. Scripps Instn. Oceanogr.* 8 (2), p. 51-270, 126 fig.
- GRANDPERRIN (R.) et (M.) LEGAND, 1966. — Influence possible du système des courants équatoriaux du Pacifique sur la répartition et la biologie de deux poissons bathypélagiques. (Sous presse dans les *Cahiers O.R.S.T.O.M. série Océanographie*).

- GRANDPERRIN (R.) et (J.) RIVATON, 1966. — « CORIOLIS » : croisière « ALIZÉ ». Individualisation de plusieurs ichthyofaunes le long de l'équateur. (Sous presse dans les *Cahiers O.R.S.T.O.M. série Océanographie*).
- 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.), 1966 a. — Note on the distribution of *Euphausia eximia* and *E. gibboides* in the Equatorial Pacific. (Sous presse dans *Pacific Science*).
- ROGER (C.), 1966 b. — Étude sur quelques espèces d'Euphausiacés de l'Est de l'Océan Indien (110°E). (Sous presse dans les *Cahiers O.R.S.T.O.M. série Océanographie*).
- ROTSCHI (H. et coll.), 1966. — Résultats des observations physico-chimiques de la croisière « ALIZÉ ». (Sous presse dans les *Cahiers O.R.S.T.O.M. série Océanographie*).
- SOULIER (B.), 1965. — Euphausiacés des bancs de Terre Neuve, de Nouvelle-Écosse, et du Golfe du Maine. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* XXIX (2), p. 173-190.