

# EFFICIENCES COMPARÉES DE FILETS À PLANCTON CONIQUES DE MÊMES DIMENSIONS ET DE MAILLES DIFFÉRENTES

## II. SÉLECTIVITÉ DE LA MAILLE N°000 POUR LES AMPHIPODES ET LES COPÉPODES

Par

R. REPELIN et J.-A. GUEREDRAT

Centre ORSTOM de NOUMEA  
Nouvelle Calédonie

---

During a cruise in tropical waters of the Pacific Ocean, oblique plankton hauls with a special gear, designed with two nets on the same frame, were made on the RV "Coriolis" of the Centre ORSTOM of NOUMEA (New Caledonia). One of the nets was fitted with nylon gauze N° 000 (mesh aperture 0.91mm) and the other with a fine mesh of N° 2 grade (0.34 mm).

A comparative study deals with Amphipods and Copepods of the two catches. Selection lengths for the gauze N° 000 are determined. A considerable escapement through this filtering material takes place and the samples lose a great part of their representative and non-selective properties.

Examination of the N° 2 mesh shows a sufficient retention of the Amphipods and an acceptable sampling of the calanoid Copepods. Nevertheless, a smaller mesh size (0.28 mm) is suggested for the Copepods as a whole.

---

### INTRODUCTION

Au cours de la croisière "BORA II" du navire de recherches "CORIOLIS" du Centre ORSTOM de NUOMÉA, des pêches furent effectuées à l'aide d'un engin spécial, composé de deux filets à plancton de 1 m de diamètre, couplés, ayant la même longueur mais possédant chacun une gaze de nylon différente, N° 000 et N° 2. Les résultats d'ensemble ont fait l'objet d'une note intitulée "Efficacités comparées de filets à plancton coniques de mêmes dimensions et de mailles différentes. I. Étude générale" par R. GRANDPERRIN et A. MICHEL (1969).

En ce qui concerne les Amphipodes et les Copépodes, l'étude des cycles biologiques suppose un échantillonnage convenable de toutes les classes de population. Ainsi, l'absence ou la réduction artificielle du nombre des jeunes, par suite d'un effet d'échappement excessif au travers des mailles du filet, rendrait difficile la détermination précise des périodes de reproduction. D'un autre côté, les couches océaniques superficielles, obligatoirement explorées par un filet non fermant, sont l'habitat préférentiel des espèces de petites tailles.

J. Cons. int. Explor. Mer	32	No. 2	256-81	Copenhague, Août 1970
---------------------------	----	-------	--------	-----------------------

Si elles échappaient au filet, l'image obtenue de la composition faunistique des eaux de l'aire de prospection serait probablement faussée. En résumé, un bon échantillonnage devrait être représentatif de la faune *in situ* et ne pas opérer de sélection en fonction de la taille au niveau de l'espèce.

Il en résulte que, pour l'étude d'un groupe donné, un vide de maille optimum doit être défini préalablement aux prélèvements planctoniques.

D'après SAVILLE (1958), pour un filet de soie, on observe un échappement au travers d'une gaze donnée pour des spécimens de taille nettement supérieure à celle dont le passage serait théoriquement autorisé par le vide de maille, par suite: d'une part, de la conformation et de la compressibilité des organismes collectés et, d'autre part, du glissement latéral que peuvent subir les fils. *A priori*, le choix d'une catégorie de gaze semble ne pouvoir être qu'un compromis, car des mailles trop grandes ou trop petites entraîneraient soit une fuite trop forte des petites formes, soit un colmatage rapide du filet lors de la rencontre d'eaux à forte densité planctonique. Cependant, le problème peut être abordé par l'étude de la sélectivité de la maille qui semble la plus adaptée aux exigences imposées. Les informations recueillies pourront, soit confirmer le bien fondé du choix effectué, soit guider vers une meilleure estimation du vide de maille recherché.

Une telle étude est menée, au niveau des Amphipodes et des Copépodes, par la détermination de la sélectivité de la gaze N° 000. Les méthodes appliquées sont calquées, d'une manière empirique, sur celles utilisées dans les recherches sur la sélectivité des chaluts de pêche, avec quelques modifications résultant de la nature du matériel biologique considéré.

## ÉTUDE DES MAILLES DES FILETS

La note précédente intitulée "Etude Générale" ne comportant pas de recherches sur la sélectivité des engins, la détermination des mailles n'a pas fait l'objet de mesures spéciales. Celles-ci seront donc réalisées dans le chapitre qui suit.

### DÉTERMINATION DU VIDE DE MAILLE POUR UNE GAZE DE NYLON MONOFIL N° 000

La détermination du vide de maille est faite par des séries d'observations sur deux filets de nylon N° 000 de même fabrication: un filet neuf n'ayant encore jamais été utilisé, et le filet ayant servi aux collectes et qui, ci-dessous, sera nommé "filet usagé".

La gaze de nylon de ces filets est constituée de fils simples, entrelacés, non noués ni collés. La mesure du vide de maille est exécutée en étendant le tissu humide sur la platine d'un microscope stéréoscopique équipé d'un micromètre oculaire. Cinquante mailles sont relevées dans deux directions perpendiculaires en déplaçant, après chaque mesure, le nylon suivant une diagonale. Cette opération est effectuée dans les parties filtrantes antérieure (gueule) et postérieure (cul) du filet.

L'examen du Tableau 1 montre des valeurs moyennes différentes pour le vide de maille selon la zone des mesures et le sens suivant lequel elles ont été prises. Une étude comparative de ces valeurs est donc entreprise par l'intermédiaire de tests de signification.

TABLEAU 1. Dimensions moyennes des mailles pour la gaze de nylon monofil N° 000 (diamètre du fil: 0,324 mm)

Filet	Partie filtrante examinée	Sens	Vide de maille moy. (mm)	Ecart type (mm)	Coefficient de variation %	Erreur Standard (mm)
Neuf	Gueule	Longitudinal ( $L'$ )	0,932	0,027	2,9	0,004
		Transversal ( $L$ )	0,961	0,034	3,5	0,005
	Cul	Longitudinal ( $L'$ )	0,923	0,031	3,3	0,004
		Transversal ( $L$ )	0,939	0,026	2,7	0,004
Usagé	Gueule	Longitudinal ( $L'$ )	0,919	0,033	3,6	0,005
		Transversal ( $L$ )	0,963	0,021	2,2	0,003
	Cul	Longitudinal ( $L'$ )	0,880	0,044	5,0	0,006
		Transversal ( $L$ )	0,929	0,049	5,3	0,007

COMPARAISON DES DEUX CÔTÉS  $L$  ET  $L'$  DE LA MAILLE (Tableau 2)

On considère dans les différents groupes de 50 mailles, les dimensions moyennes  $\bar{L}$  et  $\bar{L}'$  des mailles. Ces valeurs sont portées dans le Tableau 2. Les effectifs de ces échantillons étant statistiquement élevés, les conditions requises pour l'application du test de l'écart-réduit (SCHWARTZ, 1963) se trouvent donc être remplies.

$$\text{On a } \varepsilon = \frac{\bar{L} - \bar{L}'}{\sqrt{\frac{S_L^2}{N_1} + \frac{S_{L'}^2}{N_2}}}$$

$S_L^2$  et  $S_{L'}^2$  est les variances de  $L$  et  $L'$ , et  $N_1 = N_2 = 50$ . D'autre part, on peut également écrire

$$D = \bar{L} - \bar{L}' \text{ et}$$

$$S = \sqrt{\frac{S_L^2}{N_1} + \frac{S_{L'}^2}{N_2}}$$

Ce qui donne  $\varepsilon = D/S$  d'où  $D = \varepsilon.S$ .

Le degré de signification de la différence des moyennes  $D$  est déterminé en donnant à  $\varepsilon$  l'une des deux valeurs limites 2,58 et 1,96 correspondant respectivement aux seuils de probabilité 1% et 5%. Pour  $D \geq \varepsilon.S$ , on aura une différence des moyennes hautement significative (HS) si  $\varepsilon = 2,58$ , ou seulement significative (S) si  $\varepsilon = 1,96$ . Cette différence ne sera pas significative (NS) si  $D < \varepsilon.S$ .

TABLEAU 2. Comparaison des deux côtés  $L$  et  $L'$ 

Filet	Partie filtrante examiné	Moyennes pour 50 mailles		$D$	$\varepsilon.S$	Degré de signification
		$L$ (mm)	$L'$ (mm)			
Neuf	Gueule	0,961	0,932	0,029	0,016	HS
	Cul	0,939	0,923	0,016	0,015	HS
Usagé	Gueule	0,963	0,919	0,044	0,015	HS
	Cul	0,929	0,880	0,049	0,024	HS

Les valeurs moyennes observées pour les deux dimensions des mailles sont significativement différentes. Les mailles sont donc de petits rectangles dont le plus grand côté est disposé dans le sens transversal au filet.

COMPARAISON DES DIMENSIONS  $G$  ET  $C$  DES MAILLES À LA GUEULE ET AU CUL DU FILET (Tableau 3)

Pour un filet usagé, les mailles de la partie antérieure sont significativement plus grandes que celles de la région postérieure. Dans le cas d'un filet neuf, on ne relève pas de différence significative dans les mesures longitudinales des mailles.

 TABLEAU 3. Comparaison des dimensions  $G$  et  $C$ 

Filet	Sens	Moyennes pour 50 mailles		$D$	$e.S.$	Degré de signification
		$\bar{G}$ (mm)	$\bar{C}$ (mm)			
Neuf	Longitudinal	0,932	0,923	0,009	0,011	NS
	Transversal	0,961	0,939	0,022	0,016	HS
Usagé	Longitudinal	0,919	0,880	0,039	0,020	HS
	Transversal	0,963	0,929	0,034	0,020	HS

NS: non significatif au niveau de probabilité 5%.

 COMPARAISON DES DIMENSIONS  $N$  ET  $U$  DES MAILLES D'UN FILET NEUF ET D'UN FILET USAGÉ (Tableau 4)

Les différences des moyennes des dimensions des mailles entre un filet neuf et un filet usagé sont significatives dans le sens longitudinal mais non significatives pour le sens transversal au filet. A l'usage, il y aurait donc un rétrécissement des mailles suivant la longueur du filet.

On peut remarquer que ces mesures concernent deux filets de même fabrication, l'un neuf et l'autre usagé. La validité des conclusions aurait été empreinte de moins d'incertitude si les observations avaient pu être menées sur un filet unique: à l'état neuf, puis usagé.

Toutefois, ces différents tests témoignent que pour une étude de sélectivité de mailles, il importe de considérer le filet à plancton avec lequel les collectes ont été faites.

 TABLEAU 4. Comparaison des dimensions  $N$  et  $U$ 

Partie filtrante examinée	Sens	Moyennes pour 50 mailles		$D$	$e.S.$	Degré de signification
		$\bar{N}$ (mm)	$\bar{U}$ (mm)			
Gueule	Longitudinal	0,932	0,919	0,013	0,012	S
	Transversal	0,961	0,963	0,002	0,011	NS
Cul	Longitudinal	0,923	0,880	0,043	0,019	HS
	Transversal	0,939	0,929	0,010	0,016	NS

## RECHERCHE DE L'AIRE DE FILTRATION

Lorsqu'un filet à plancton est en pêche, il ne semble pas que la filtration s'effectue d'une manière homogène en tous points de sa surface. Les mesures de mailles devant être exécutées, de préférence, dans l'aire de filtration effective du filet, il est nécessaire de s'assurer de son étendue et de ses limites.

Au cours d'expériences exécutées en bassin, avec un filet comportant une partie cylindrique précédant la région conique (filet NIO 70), CURRIE (1965) constate que la filtration est uniforme dans la région conique, faible dans la zone postéro-cylindrique et nulle dans celle antéro-cylindrique.

TRANTER et HERON (1966) réalisent des mesures de vitesse de filtration en différents points d'un filet placé dans un tunnel où l'écoulement est matérialisé par de la fumée. Les résultats de ces auteurs, concernant un modèle de 12,7 cm de diamètre et d'un vide de maille de 0,26 mm, indiquent une augmentation de la vitesse de passage de l'air au travers des mailles lorsqu'on se déplace de l'entrée vers le cul du filet. Les trois quarts postérieurs de la partie filtrante présentent des vitesses de traversée du même ordre de grandeur, tandis que pour le quart antérieur, la vitesse prend une valeur plus faible d'environ 30%. Par ailleurs, ces auteurs relèvent, dans cette dernière région, extérieurement au filet, une zone de turbulence maximum. Il semble donc qu'on aurait une situation analogue à celle notée par CURRIE dans les parties cylindrique et conique du filet NIO 70.

On peut supposer que la région antérieure de l'engin aurait un effet de canalisation sur les organismes qui seraient alors concentrés dans la portion postérieure où aurait lieu la part la plus importante du tamisage.

En se basant sur ces conclusions, des mesures de mailles sont effectuées dans une région située à une distance de la gueule du filet égale au quart de sa longueur. La dimension moyenne du vide de maille à ce niveau est égale à 0,915 mm. Cette valeur est de très peu supérieure à celle déterminée pour le cul du filet (0,905 mm, d'après les données du Tableau 1) mais s'écarte, par contre, assez fortement de celle observée à la gueule (0,954 mm).

En tenant compte des périmètres du filet au cul et au quart de sa longueur, ainsi que des dimensions de mailles qui y correspondent, on calcule la valeur du vide de maille moyen :

$$\frac{(0,915 \times 260) + (0,905 \times 60)}{260 + 60} = 0,913 \text{ mm.}$$

Cette dernière valeur sera retenue pour l'étude de la sélectivité du filet à l'égard des Amphipodes et des Copépodes.

#### DÉTERMINATION DU VIDE DE MAILLE POUR LA GAZE DE NYLON MONOFIL N° 2

Bien que la valeur du vide de maille de ce filet n'intervienne pas dans les calculs de sélectivité qui vont suivre, il nous a paru intéressant d'en faire une étude succincte.

La gaze du filet utilisé pour les pêches est constituée de fils simples, entrelacés, non noués ni collés.

Les mesures sont faites de la même manière que ci-dessus pour le nylon N° 000. Les lectures sont exécutées au microscope stéréoscopique à 0,006 mm près. Les résultats sont groupés dans le Tableau 5.

TABLEAU 5. Vide de maille de la gaze de nylon monofil N° 2 pour un filet usagé (diamètre du fil: 0,174 mm)

Partie filtrante examinée	Sens	Vide de maille moy. (mm)	Ecart type (mm)	Coefficient de variation %	Erreur standard (mm)
Gueule	Longitudinal	0,3293	0,0157	4,8	0,0022
	Transversal	0,3471	0,0109	3,1	0,0015
Cul	Longitudinal	0,3351	0,0141	3,4	0,0020
	Transversal	0,3327	0,0127	3,1	0,0018

COMPARAISON DES DEUX CÔTÉS *L* ET *L'* D'UNE MAILLE (Tableau 6)

Ce test montre que les mailles de la région antérieure du filet sont de petits rectangles qui, comme observé ci-dessus dans le cas de la maille N° 000, ont le plus grand côté placé dans le sens transversal au filet. Dans le cul du filet, la différence des moyennes est non significative: les mailles sont donc assimilables à des carrés.

TABLEAU 6. Comparaison des deux côtés *L* et *L'* d'une maille

Partie filtrante examinée	Moyennes pour 50 mailles		<i>D</i>	<i>e.S</i>	Degré de signification]
	$\bar{L}$ (mm)	$\bar{L}'$ (mm)			
Gueule	0,3471	0,3293	0,0178	0,0069	HS
Cul	0,3351	0,3327	0,0024	0,0053	NS

COMPARAISON DES DIMENSIONS *G* ET *C* DES MAILLES À LA GUEULE ET AU CUL DU FILET (Tableau 7)

Comme pour le filet précédent, les mailles sont plus petites au cul qu'à l'entrée. Il semble que les causes de ces différences de dimensions doivent être recherchées dans le montage des nappes de nylon lors de la confection du filet.

TABLEAU 7. Comparaison des dimensions *G* et *C*

Sens	Moyennes pour 50 mailles		<i>D</i>	<i>e.S</i>	Degré de signification
	$\bar{G}$ (mm)	$\bar{C}$ (mm)			
Longitudinal	0,3351	0,3293	0,0058	0,0058	S
Transversal	0,3471	0,3327	0,0144	0,0059	HS

*Vide de maille moyen pour la gaze N° 2*

La valeur du vide de maille de ce filet n'étant pas considérée sur le plan de la sélectivité de la gaze N° 2 pour les Amphipodes et les Copépodes, on s'est borné à des mesures à la gueule et au cul de l'engin seulement.

En tenant compte des circonférences du filet au niveau de ces deux zones d'observation, on aura:

$$\frac{(0,3382 \times 320) + (0,3339 \times 60)}{320 + 60} = 0,3375 \text{ mm}$$

$$\simeq 0,337 \text{ mm.}$$

AMPHIPODES

TECHNIQUE DES MESURES

Les Amphipodes provenant de 7 traits des deux filets couplés ont été isolés par triage (environ 7 000 spécimens). Cependant, l'importance de certaines collectes du filet de maille N° 2 a exigé un sous-échantillonnage affectant principalement les petites tailles (inférieures à 3 mm), ces individus se trouvant en nombre beaucoup trop élevé pour des examens individuels dans leur totalité. L'appareil utilisé était un diviseur Folsom (MCEWEN, JOHNSON et FOLSOM, 1954).

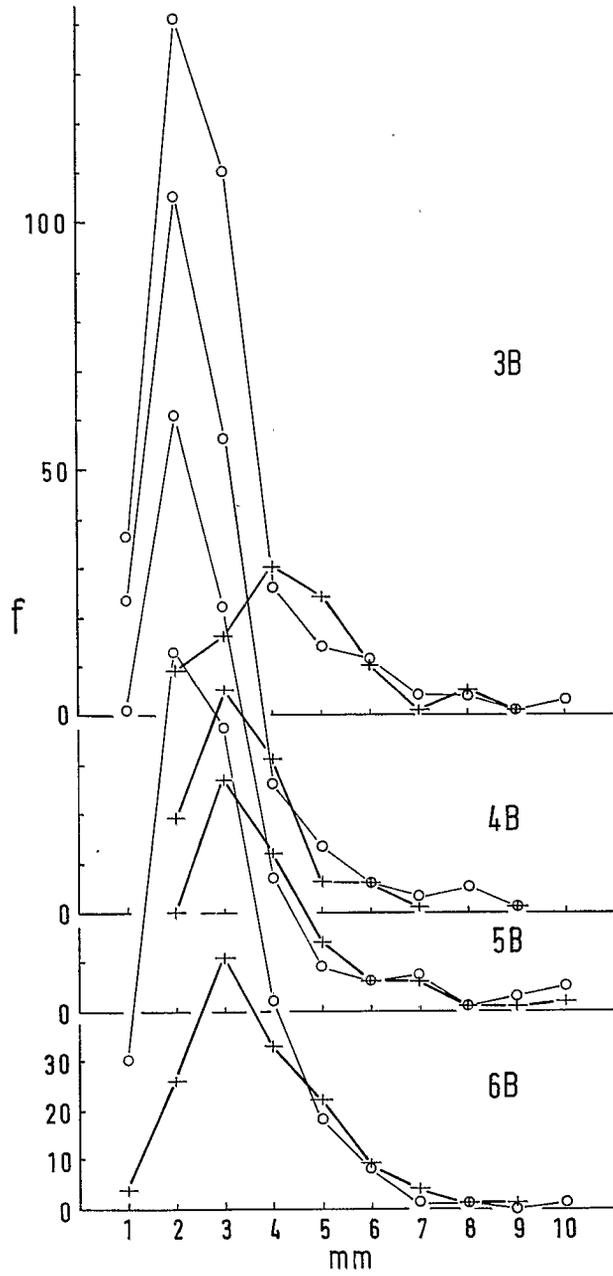


Figure 1. Amphipodes. Distribution des tailles pour les couples d'échantillons 3B à 6B.

○ maille N° 2  
+ maille N° 000

Les mensurations ont été effectuées au microscope stéréoscopique pourvu d'un oculaire micrométrique. Afin d'éviter que les organismes ne surnagent à la surface du liquide, le formol à 10% a été remplacé par de l'alcool à 75° qui supprime l'effet antimouillant de la sécrétion des glandes glutinifères.

La longueur des individus était prise entre le rostre et le telson, les antennes et les uropodes n'étant pas considérés. Des mesures transversales ont également été exécutées et portèrent sur la plus grande dimension suivant un axe vertical ou horizontal. Ainsi pour les Phronimidae, on a relevé la hauteur de la tête. Chez les Platyscelidae, dans la hauteur du corps, on a compris également les plaques coxales en raison de leur grand développement.

#### SÉLECTIVITÉ ET TAILLE DES ORGANISMES

##### *Distribution de fréquence*

Pour chacun des 7 couples d'échantillons, un diagramme de fréquence des tailles est établi (Figs. 1 et 2). A ce niveau, plusieurs faits peuvent être mentionnés.

En ce qui concerne la gaze N° 000, la classe 1 mm est généralement inexistante dans les distributions. Le mode se trouve à 3 mm dans tous les cas, excepté pour le trait 3B où l'effectif est relativement faible (mode à 4 mm). La fréquence modale culmine à 258. Sa valeur moyenne s'élève à 92. Au-dessus de 4 mm, les graphiques montrent une chute rapide des fréquences et se superposent assez sensiblement à ceux des récoltes du filet de maille N° 2.

En opposition avec la gaze précédente, les effectifs de la classe 1 mm sont élevés pour la gaze N° 2. Le mode est régulièrement à 2 mm avec des fréquences importantes. La valeur moyenne des fréquences modales atteint 259, soit environ trois fois celle observée pour la gaze N° 000.

On peut remarquer que la distribution de la récolte 16B est bimodale. Le second pic à 4 mm résulte d'un essaim de *Phronima*, absent de l'échantillon 16B du filet N° 000. En conséquence, dans les calculs nécessaires à l'établissement de la courbe de sélection, ce pic sera remplacé par une valeur interpolée (Fig. 2, 16B).

Le graphique de la Figure 3 intègre les données des 7 couples de polygones analysés ci-dessus. On note des différences très fortes dans les fréquences des classes inférieures à 4 mm, ce qui indique un échappement particulièrement élevé au travers de la maille N° 000. Au-dessus de cette dimension, la fuite des organismes se réduit progressivement et on aboutit à un équilibre relatif entre les prises des deux filets. La classe modale pour la grande maille est à 3 mm; elle se trouve déplacée de 1 mm vers les grandes tailles par rapport à la maille N° 2.

##### *Courbe de sélection*

La sélectivité de la gaze N° 000 est déterminée par l'étude du pourcentage différentiel d'échappement au travers des mailles par classe de tailles. Pour chaque catégorie de tailles, on calcule le rapport des prises de chacun des deux filets. Les points graphiques ainsi définis permettent le tracé de la courbe de sélection (Fig. 4). La taille moyenne de sélection à 50% se situe sur l'ogive à 3 mm environ, et une rétention totale, observée à partir de 7 mm, est l'indice d'une efficacité équivalente des deux engins pour les tailles dépassant cette valeur.

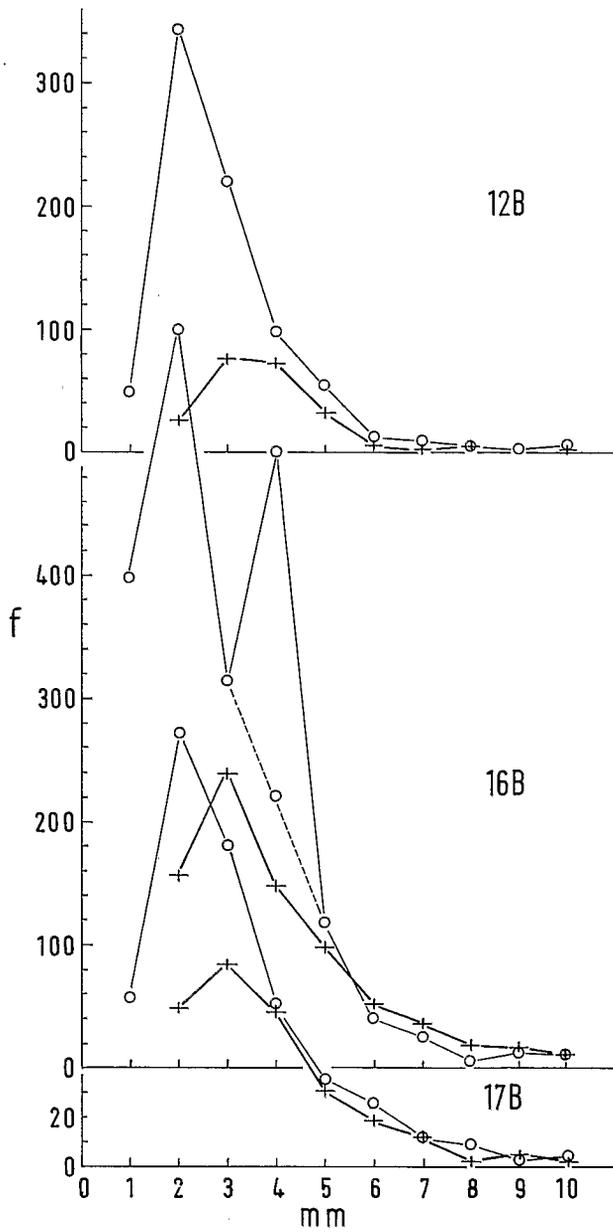


Figure 2. Amphipodes. Distribution des tailles pour les couples d'échantillons 12B, 16B et 17B.

—○— maille N 2,  
—+— maille N° 000

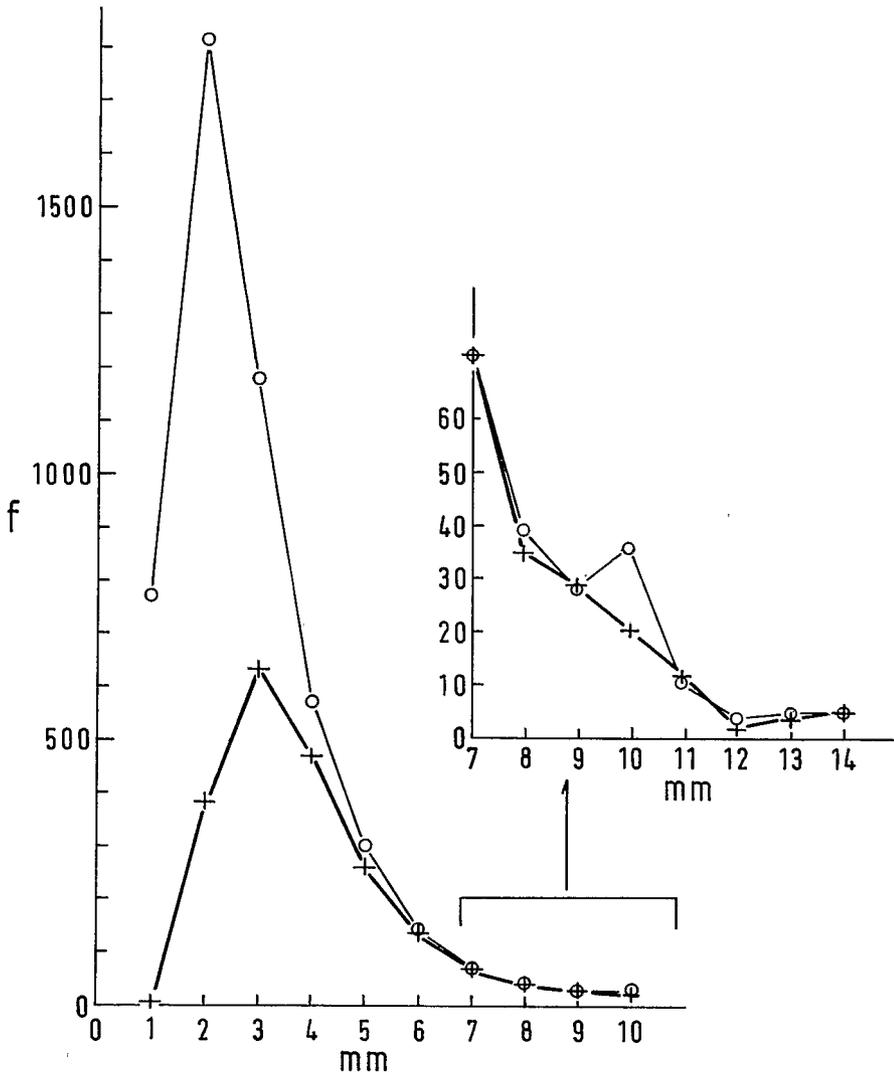


Figure 3. Amphipodes. Distribution des tailles pour l'ensemble des 7 couples d'échantillons.

○ maille N° 2  
+ maille N° 000

*Calcul de la taille moyenne de sélection*

La taille moyenne de sélection peut être déterminée par le calcul à l'aide de la formule suivante:

$$L_{50} = \frac{\sum Lx \cdot dx}{\sum dx} \pm 0,5$$

*Lx*: longueurs ou classes de tailles

*dx*: différence des ordonnées graphiques correspondantes aux valeurs centrales de 2 classes successives.

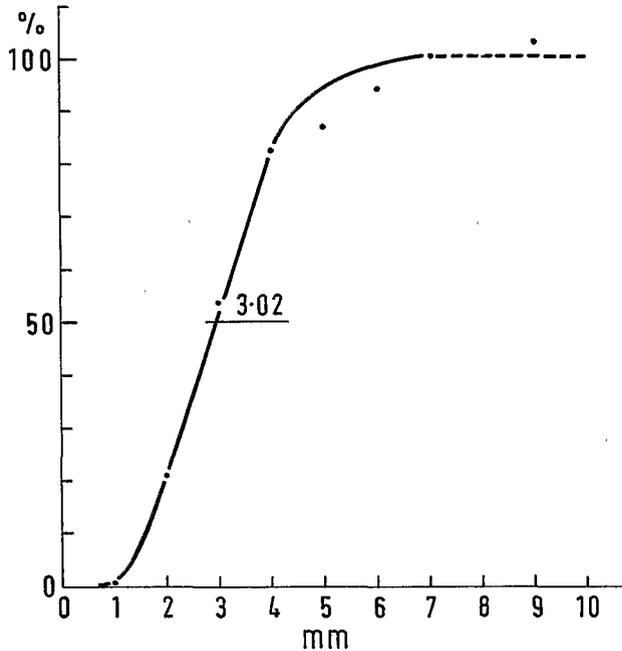


Figure 4. Amphipodes. Courbe de sélection de la maille N° 000.  
 Ordonnées = rétention des organismes  
 Abscisses = longueurs des organismes

L'intervalle des classes étant de 1 mm, on ajoute ou on retranche 0,5 suivant que  $dx$  est affecté au  $Lx$  inférieur ou supérieur.

Dans le cas présent, on a:  $L_{50} = \frac{3,52}{100} - 0,5$

$$L_{50} = 3,02 \text{ mm}$$

$$\text{soit: } L_{50} \simeq 3,0 \text{ mm}$$

Si l'on considère la distribution intégrale de la gaze N° 2 (Fig. 3), on remarque qu'au point où la densité de probabilité de la population atteint son maximum, la rétention de la maille N° 000 n'est que de 21%. La fuite au travers de cette maille est donc particulièrement importante.

La facteur de sélection peut s'écrire:

$$\frac{L_{50}}{M} = \frac{3,02}{0,913} = 3,3$$

$M$ : vide de maille.

#### SÉLECTIVITÉ ET DIMENSION TRANSVERSALE DES ORGANISMES

##### *Distribution de fréquence*

Le polymorphisme chez les Amphipodes étant très accusé, l'étude de la sélectivité à partir de seules longueurs des individus peut présenter un certain biais, car des spécimens très allongés et dont la taille est supérieure à celle de

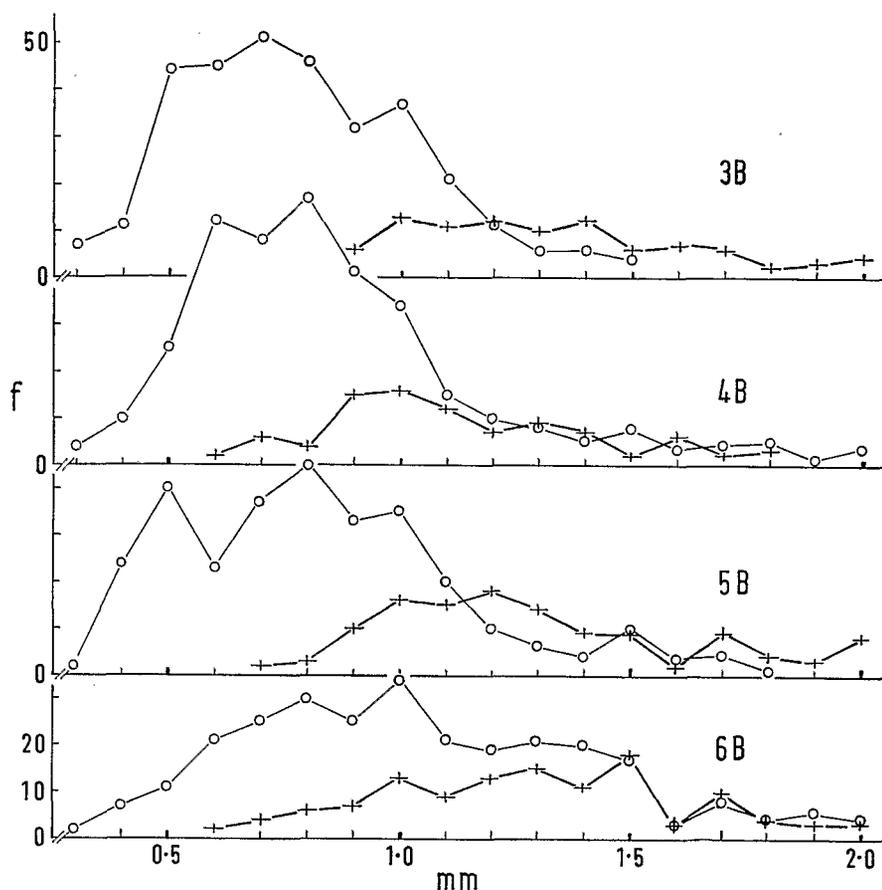


Figure 5. Amphipodes. Distribution des dimensions transversales maximums pour les couples d'échantillons 3B à 6B.

—○— maille N° 2  
—+— maille N° 000

sélection ont la possibilité de traverser les mailles, tandis que d'autres à allure sphérique mais ne dépassant pas la valeur  $L_{50}$  sont retenus dans leur totalité. Il pourrait en résulter un abaissement des fréquences dans les grandes dimensions et une augmentation de celles-ci dans les petites.

Une vérification est entreprise en considérant la dimension transversale maximum des individus comme critère de sélectivité. Les diagrammes des Figures 5 et 6 donnent les fréquences pour des intervalles de 0,1 mm.

Pour la maille N° 000, la plus petite valeur observée est de 0,5 mm et le mode se situe à environ 1,1 mm. La maille N° 2 échantillonne des individus à partir de 0,3 mm et le mode, suivant les récoltes, se déplace entre 0,7 et 1,0 mm. Comme précédemment, on retrouve sur le graphique de la collecte N° 16B un second pic à 1,5 mm provenant d'un essaim de *Phronima*. Pour cet échantillon, les données, entre 1,3 et 1,5 mm, seront remplacées par des valeurs interpolées.

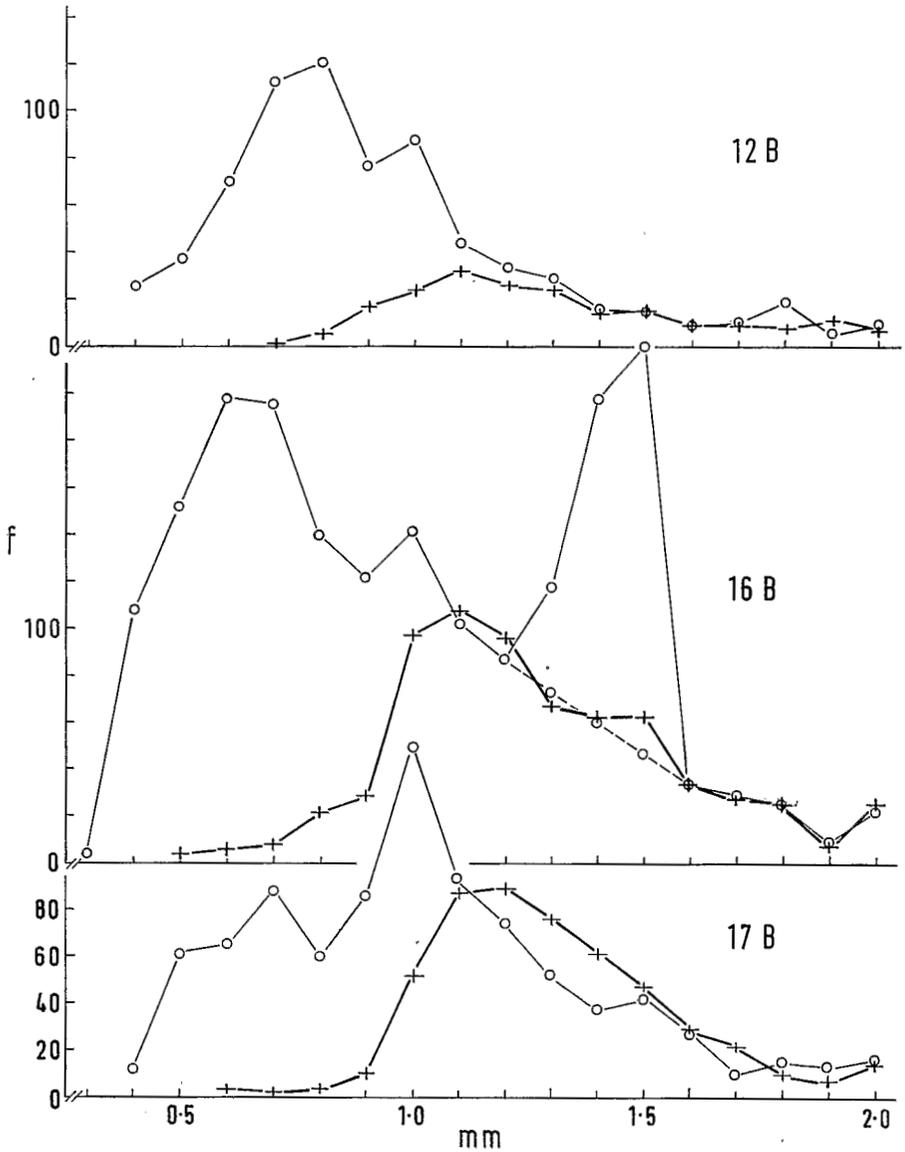


Figure 6. Amphipodes. Distribution des dimensions transversales maximums pour les couples d'échantillons 12B, 16B et 17B.

○ — maille N° 2  
+ — maille N° 000

Le cumul des 7 couples de répartitions permet d'établir le graphique de la Figure 7. On relève pour la gaze N° 000 une taille modale de 1,1 mm, tandis que pour le nylon N° 2, elle se situe à 0,7 mm. Il y a donc un déplacement du monde de 0,4 mm. Au-dessus de 1,2 mm, les fréquences évoluent de la

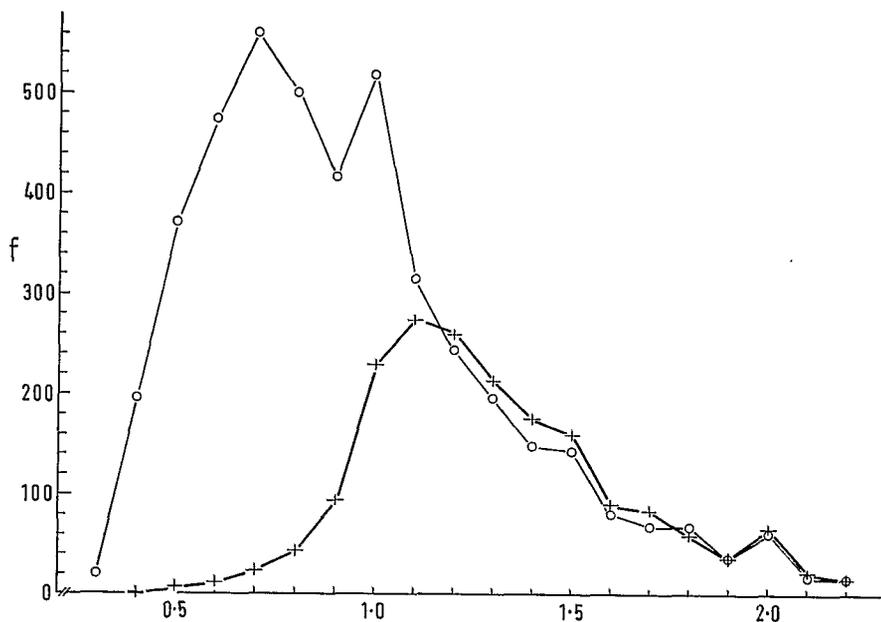


Figure 7. Amphipodes. Distribution des dimensions transversales maximums pour l'ensemble des 7 couples d'échantillons.

○ — maille N° 2  
+ — maille N° 000

même manière mais celles de la grande maille sont légèrement supérieures à celles de la petite maille.

#### Courbe de sélection

On opère de la même façon que ci-dessus pour les longueurs. On constate que la courbe (en pointillés sur la Fig. 8) se stabilise à environ 110% pour les classes supérieures à 1,3 mm. Il semble que cela résulte du fait que le filet N° 000 ait filtré en moyenne un volume d'eau plus important que celui du filet N° 2.

Si on considère les indications des débit-mètres grésés sur les filets, on observe que les valeurs pour la grande maille sont égales ou supérieures à celles de la petite. Le Tableau 8 fait état du rapport des indications des appareils pour les différents traits. On remarque que ce rapport n'est pas resté constant mais

TABLEAU 8. Comparaisons des filets N° 000 et N° 2

Stations		3B	4B	5B	6B	12B	16B	17B
Rapport des indications des débit-mètres des filets $\frac{N^{\circ} 000}{N^{\circ} 2}$		1	1	1,1	1,1	1,5	1,6	1,5
Nombre de spécimens	Maille N° 000	99	115	134	157	223	789	558
	Maille N° 2	352	360	328	313	803	2 061	1 064
Durée du trait en min.		58	65	58	62	56	58	65

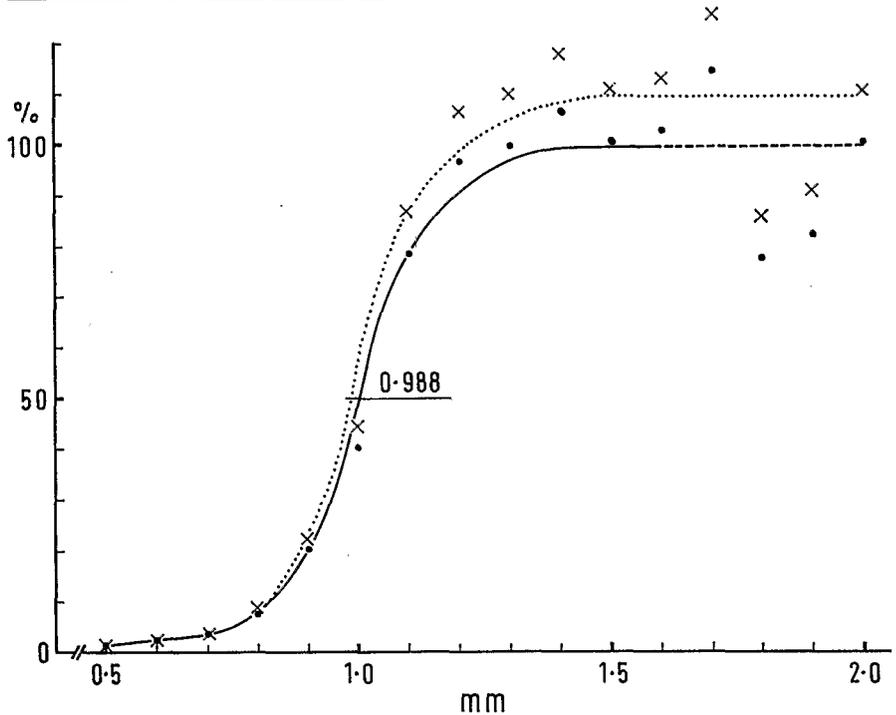


Figure 8. Amphipodes. Courbe de sélection de la maille N° 000.  
 Ordonnées: rétention des organismes  
 Abscisses: dimensions transversales maximum des organismes.  
 ..... x ..... courbe brute  
 ——— • ——— corbe ajustée

qu'il a augmenté d'une station à l'autre. Ceci est l'indice que la filtration du filet ne dépend pas uniquement de la dimension de ses mailles.

TRANter et HERON (1965) ont étudié la filtration pour des gazes différentes en menant des expériences en bassin avec un filet Clarke-Bumpus. Ces auteurs définissent le coefficient de filtration d'un engin dans son ensemble comme étant le rapport du volume d'eau ayant traversé l'appareil, par celui de la colonne de liquide de même diamètre et d'une longueur égale à la distance parcourue pendant le trait. Pour des vides de maille de 1,17 mm, 0,66 mm et 0,33 mm, ils constatent que, dans une gamme de vitesses comprises entre 0,6 et 3,6 nœuds, les coefficients de filtration ont des valeurs sensiblement équivalentes (90,3% en moyenne). Ces expériences viennent en confirmation de l'hypothèse de l'indépendance de la filtration pour des mailles de l'ordre de 0,34 à 0,91 mm (vitesse du trait: 2 à 3,3 nœuds). En ce qui concerne les traits 3B à 6B, les rapports des débit-mètres sont en accord avec ces observations.

Par contre, pour les traits 12B, 16B et 17B, les appareils indiquent des volumes d'eau pour la grande maille nettement supérieurs à ceux de la petite. Or les récoltes de ces trois derniers couples de traits sont beaucoup plus abondantes que celles des 4 précédents (Tableau 8) malgré que les caractéristiques des traits aient été maintenues, autant que possible, à des valeurs

constantes (vitesse du trait, durée, profondeur). Cette différence d'abondance provient probablement du contraste des densités planctoniques présenté par les zones tropicale sud et équatoriale du Pacifique où les deux groupes de prélèvements ont eu lieu.

La richesse des eaux de l'upwelling équatorial aurait entraîné un colmatage partiel de la petite maille au cours des collectes et, en conséquence, un abaissement du coefficient de filtration du filet. A ce phénomène, se superpose celui de la variabilité du trait dont les effets sont beaucoup plus difficiles à préciser. On a vu, ci-dessus, qu'au cours d'un même trait, le filet de maille N° 2 avait collecté un essaim de *Phronima* absent de la récolte du filet N° 000. En conséquence, les raisons invoquées à l'égard des différences de filtration ne seront admises qu'en tant que tentative d'explication.

Toutefois, cette situation demande le réajustement de l'ogive de sélection par l'intermédiaire d'un facteur de correction. A cet effet, on calcule le rapport de la somme des prises de chacun des deux filets en considérant seulement les tailles surpassant celles pour lesquelles la rétention de la maille N° 000 a été établie, c'est-à-dire, dans le cas présent, les valeurs comprises entre 1,2 et 2,0 mm. Les données corrigées de la grande maille permettent de déduire le pourcentage de fuite au travers des mailles pour chaque catégorie de tailles par rapport aux prises du filet N° 2. A partir de ces résultats, on peut corriger la courbe de sélection brute. La courbe ajustée (en trait continu sur la Fig. 8) permet d'obtenir la valeur  $l_{50}$ , d'ailleurs très peu différente de celle indiquée par la courbe brute.

#### *Taille moyenne de sélection*

En opère de la même façon que ci-dessus.

$$l_{50} = \frac{\sum lx \cdot dx}{\sum dx} \pm 0,5$$

L'intervalle de classe étant de 0,1 mm, la valeur du dernier facteur est prise égale à 0,05.

$$l_{50} = \frac{104,85}{100} - 0,05$$

$$l_{50} = 0,998 \text{ mm}$$

$$l_{50} \simeq 1,0 \text{ mm}$$

Il est à noter que cette valeur de la taille moyenne de sélection à 50% est supérieure à celle du vide de maille N° 000. On peut calculer empiriquement un facteur de sélection:

$$\frac{l_{50}}{M} = \frac{0,998}{0,913} = 1,09$$

$l_{50}$ : taille moyenne de sélection à 50%, et  $M$ : vide de maille N° 000.

#### CORRÉLATION LONGUEUR ET DIMENSION TRANSVERSALE DES AMPHIPODES

La sélectivité de la gaze de nylon N° 000 ayant été étudiée pour les Amphipodes en considérant la longueur, puis la dimension transversale maximum des individus, il semble intéressant d'examiner sur un couple d'échantillons appartenant au même trait, si une liaison peut être établie entre ces deux variables.

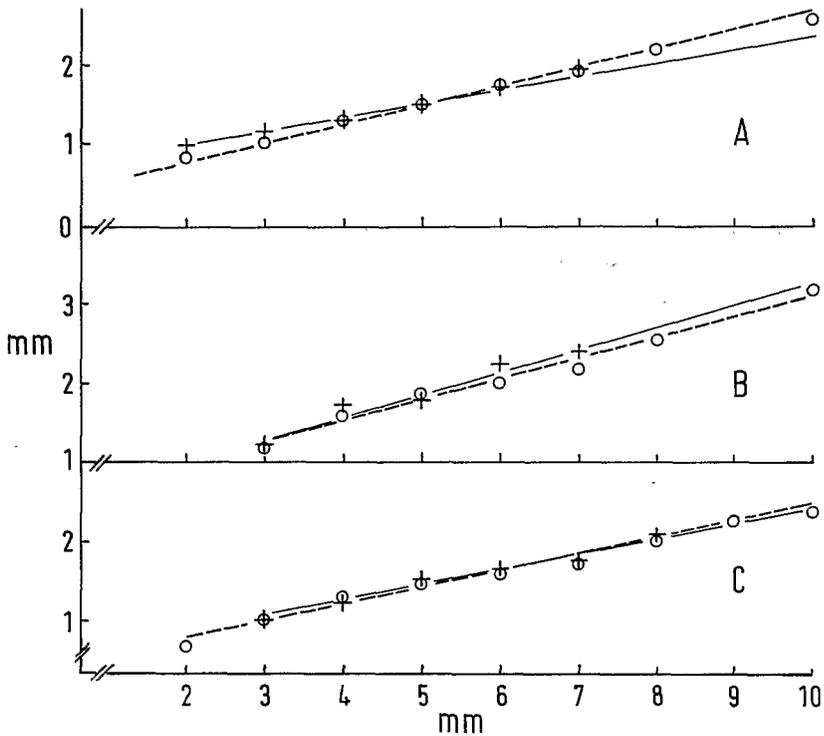


Figure 9. Droites de régression. Dimensions transversales maximums en ordonnées, longueurs des individus en abscisse.

--- ○ --- maille N° 2  
 ——— + ——— maille N° 000  
 A. - Amphipodes B. - *Phronima* C. - *Phronimella*

Le couple considéré est le N° 17B, pour lequel les effectifs sont suffisamment élevés et dont les populations ne présentent pas de fortes dissemblances (essaïm).

Les séries d'observations sont exécutées au niveau des Amphipodes en général, des *Phronima* et des *Phronimella*. Les Oxycéphalides, en particulier, par suite de leur forme très allongée, ont été triés à part du groupe des Amphipodes et ont fait l'objet de mesures séparées. Pour chaque catégorie d'individus,

TABEAU 9. Données expérimentales ayant rapport à la mesure de la maille, pêche et forme des Amphipodes, *Phronima* et *Phronimella*

Maille	Effectif	Longueur moy. (mm) $\bar{L}$	Largeur moy. (mm) $\bar{l}$	r	$l = aL + b$	$S_l$ (mm)	
Amphipodes	000	474	3,464	1,255	0,75	0,175L + 0,649	0,199
	2	937	2,953	1,031	0,89	0,240L + 0,322	0,202
<i>Phronima</i>	000	30	5,233	1,890	0,97	0,289L + 0,378	0,157
	2	46	5,500	1,922	0,97	0,262L + 0,471	0,172
<i>Phronimella</i>	000	141	4,581	1,412	0,87	0,185L + 0,565	0,120
	2	176	4,477	1,342	0,93	0,199L + 0,451	0,130

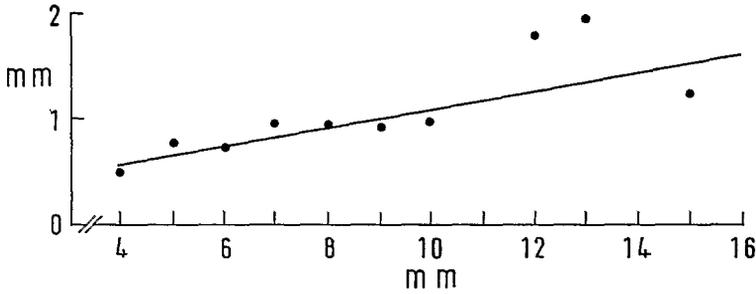


Figure 10. Oxycephalides. Droite de régression. Dimensions transversales maximums en ordonnée, longueurs des individus en abscisse.  $\bar{L} = 8,307$  mm;  $\bar{l} = 0,973$  mm;  $r = 0,74$ ; equation de la droite:  $l = 0,097 L + 0,167$ ;  $S_l = 0,224$  mm.

une droite de régression est calculée par la méthode des moindres carrés. Les résultats figurent au Tableau 9.

Le graphique concernant les Oxycephalides est calculé en tenant compte de la totalité des prises des deux filets. Malgré cela, l'effectif reste faible et la droite de régression est donc donnée à titre indicatif pour mettre en lumière la forme très allongée de ces organismes (Fig. 10).

Dans chacun des groupes ci-dessus, on peut relever une liaison significative entre les deux variables considérées. L'utilisation du critère de la dimension transversale dans l'étude de la sélectivité d'un filet à plancton au niveau des Amphipodes présente donc d'assez bonnes garanties. En contrepartie, les mesures seront beaucoup plus délicates par suite de la plus grande précision exigée. Il est également possible d'invoquer que la variable retenue ne porte pas sur une région déterminée du corps des individus, mais suivant le cas: sur la tête (Phronimidae) ou le mésosome et les plaques coxales (Platyscelidae). Cette technique peut cependant se justifier du fait qu'elle avait pour but de déterminer la dimension sur laquelle la maille exerce son action, donc la dimension la plus importante, quelle qu'elle soit.

## COPÉPODES

### TECHNIQUES DES MESURES

Aux diverses stations, les Copépodes ont été collectés en très grand nombre, ceci nous a donc amené à travailler sur des sous-échantillons obtenus à l'aide d'un diviseur Folsom (MCEWEN *et al.*, 1954).

Pour diminuer les causes d'erreur introduites par le sous-échantillonnage, les organismes ont été préalablement séparés en trois groupes par passages successifs sur deux tamis à orifices de 3,4 mm puis de 1 mm de diamètre, ce qui nous a permis d'effectuer le fractionnement sur des ensembles homogènes. Cette répartition offre en outre la possibilité de diviser chaque groupe par un nombre choisi en fonction de son importance numérique.

La longueur ( $L$ ) des organismes est donnée par la distance du front à l'extrémité de l'abdomen, la *furca* n'étant pas comprise. La largeur ( $l$ ) est définie, ici, en considérant la plus grande dimension transversale du *corps antérieur* en vue dorsale, mesuré perpendiculairement au plan sagittal.

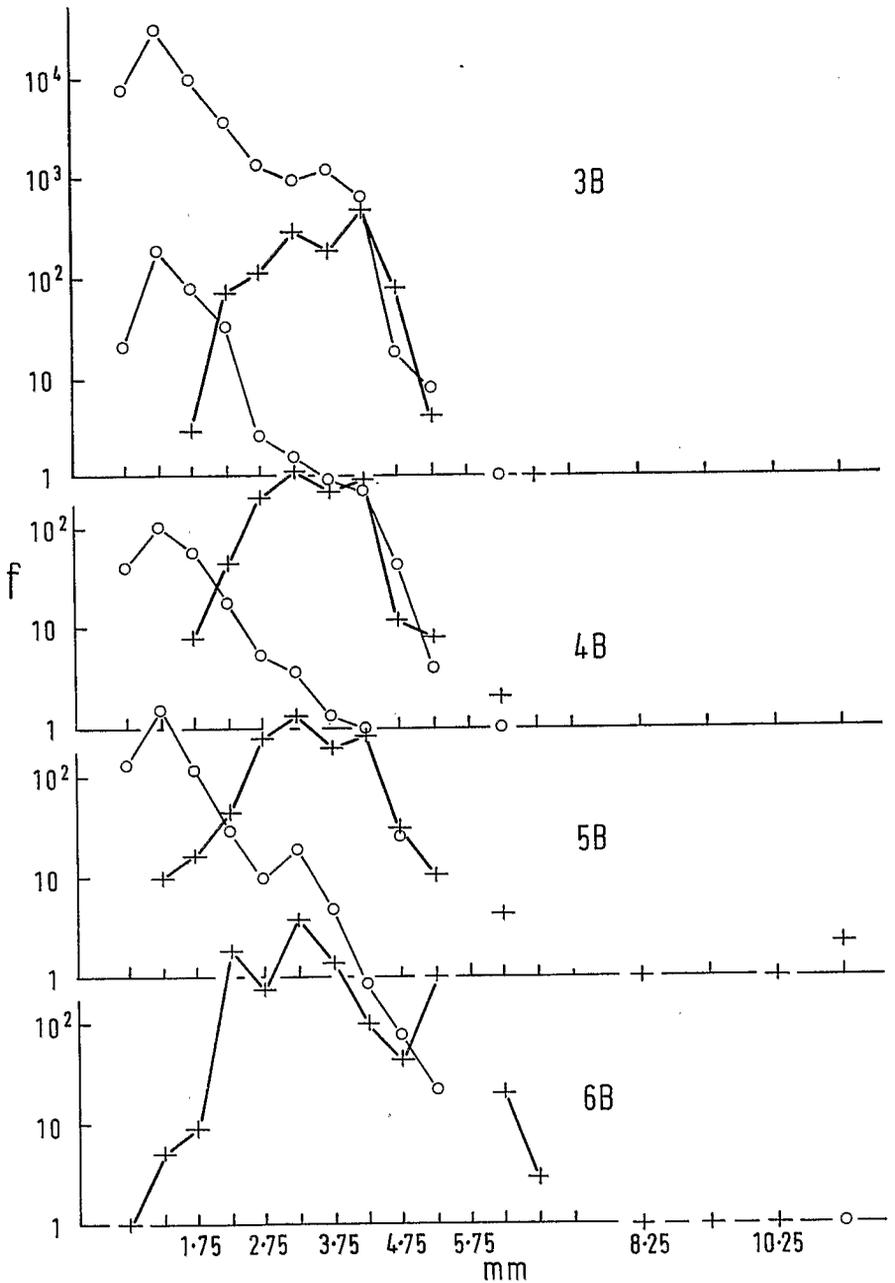


Figure 11. Copépodes. Polygones des fréquences des tailles pour les couples d'échantillons 3B à 6B.

—○— maille N° 2  
—+— maille N° 000

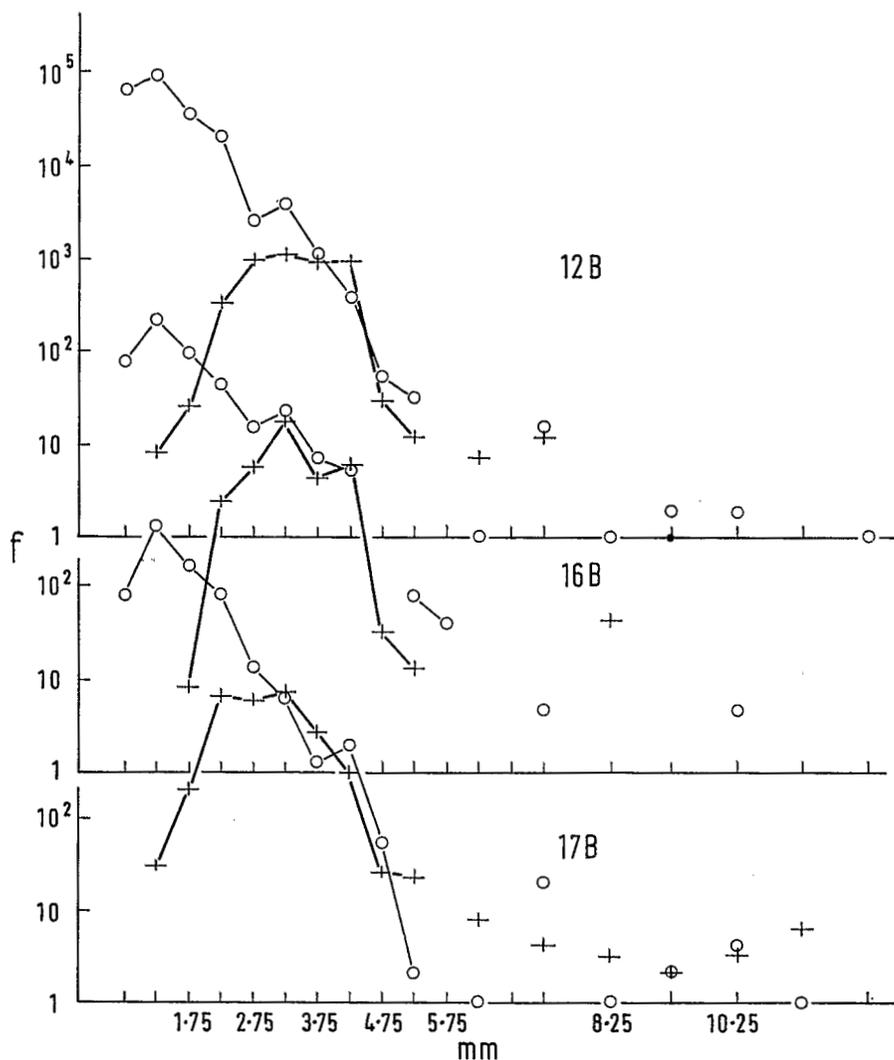


Figure 12. Copépodes. Polygones des fréquences des tailles pour les couples d'échantillons 12B, 16B et 17B

—○— maille N° 2  
—+— maille N° 009

#### SÉLECTIVITÉ ET TAILLE DES ORGANISMES

##### *Distribution de fréquences*

Les paires de polygones de fréquences (Fig. 11 et 12) représentant les distributions des tailles pour chacune des stations ont été tracées en coordonnées semi-logarithmiques car les fréquences observées sont très différentes pour les diverses classes de tailles et ce, surtout pour les échantillons du filet à mailles N° 2. L'intervalle des classes de tailles adopté est  $i = 0,5$  mm, sauf pour les

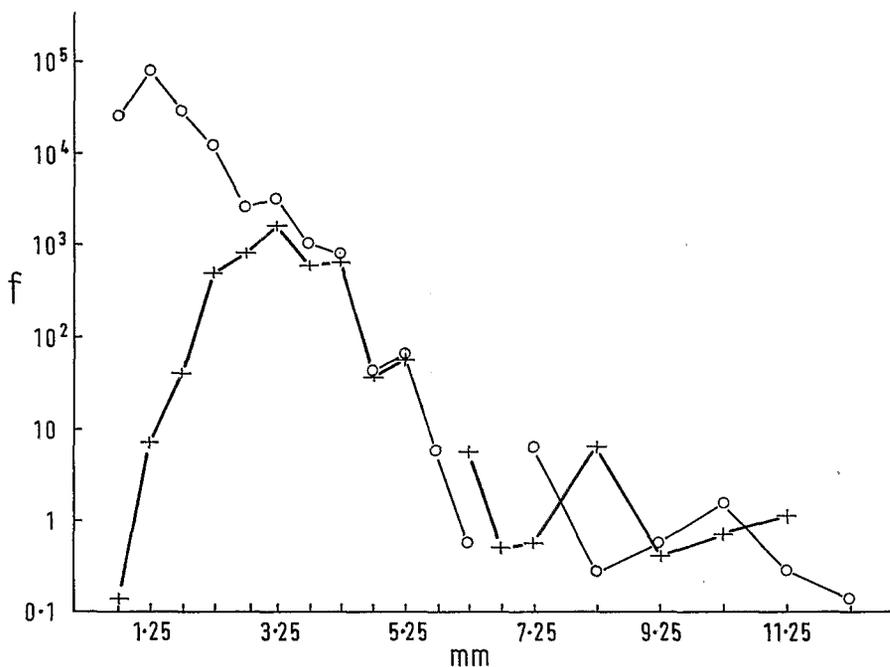


Figure 13. Copépodes. Polygones des fréquences moyennes des tailles pour l'ensemble des 7 couples d'échantillons

○ ——— maille N° 2  
 + ——— maille N° 000

quelques individus dépassant 7,25 mm, pour lesquels l'intervalle de 1 mm semble mieux adapté.

L'examen de cette série de courbes montre qu'il existe une grande similitude d'allure entre elles. Pour le filet à mailles N° 000, la classe de point médian 0,75 mm n'est représentée qu'une fois et la classe 1,25 mm que quatre fois, alors que pour le filet à mailles N° 2 les fréquences dans la première classe, comprises entre 6 600 et 67 700, sont presque de l'ordre de grandeur du maximum qui se trouve dans tous les cas dans la classe 1,25 mm et varie de 31 000 à 132 000. Par contre, pour la maille N° 000, le point médian de la classe modale est en général 3,25 mm, sauf pour les stations 3B et 12B où il est égal à 4,25 mm.

Les polygones d'un même couple ont un point d'intersection, ou se confondent presque, pour une abscisse égale ou légèrement supérieure à 3,25 mm.

La forme générale des courbes des 7 couples se retrouve dans celles qui représentent les fréquences moyennes pour chaque classe de taille (Fig. 13). Ce graphique met en évidence l'échappement à travers la maille N° 000 pour les organismes appartenant aux classes de taille inférieure à 5,25 mm.

Dans les eaux tropicales, les Copépodes mésopélagiques dépassant cette taille sont assez rares et leur présence dans nos échantillons est insuffisante pour traduire de façon précise les comportements relatifs des deux filets vis-à-vis des Copépodes de grande taille. Cependant, les prises paraissent en moyenne peu différentes dans les deux filets.

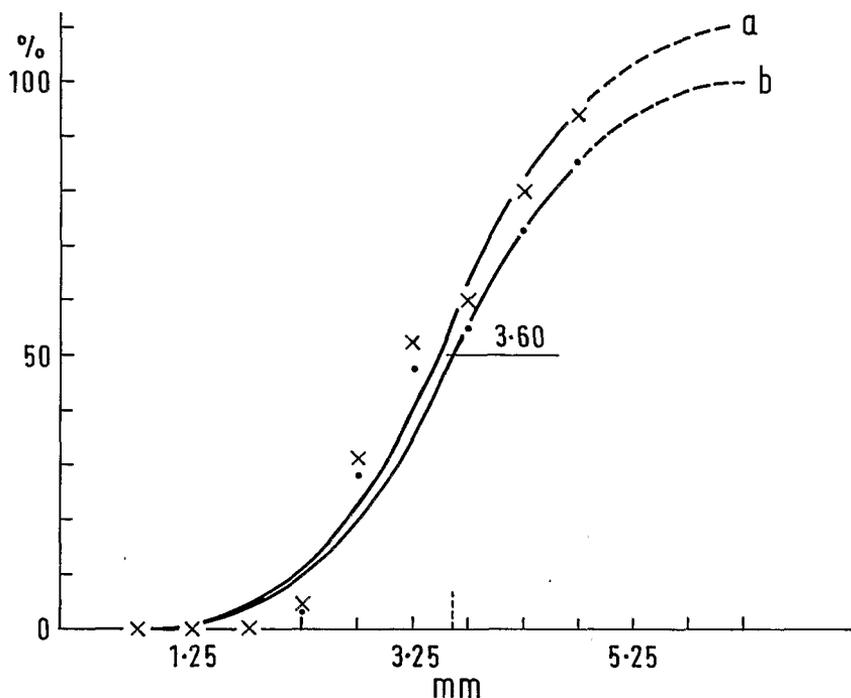


Figure 14. Copépodes. Courbe de sélection de la maille N° 000.  
 En ordonnée: les pourcentages retenus par rapport à la maille N° 2  
 En abscisse: les tailles (les points médians des classes de tailles)

— x — courbe brute  
 — • — courbe ajustée

#### Courbe de sélection

A partir des données des deux polygones des fréquences moyennes de la Figure 13, se calcule pour chaque groupe de tailles le pourcentage des prises entre les mailles N° 000 et N° 2. Les valeurs ainsi obtenues permettent de tracer la courbe de sélection des Copépodes pour la maille N° 000 (Fig. 14a); qui représente l'efficacité comparée de chaque type de maille vis-à-vis des individus de tailles diverses composant une population. Nous y retrouvons les mêmes conclusions que précédemment.

Cependant, pour déterminer la longueur moyenne de sélection ( $L_{50}$ ) et celle de rétention totale de la gaze de maille N° 000, il faut réajuster la courbe afin qu'elle corresponde à des volumes d'eau filtrés égaux pour les deux filets. A cet effet, nous pouvons considérer: soit le rapport des indications des débitmètres des deux filets, soit le rapport des nombres d'individus dépassant la taille approximative de rétention totale de la maille N° 000. Considérant les raisons déjà invoquées, nous retiendrons la seconde méthode et adopterons le rapport trouvé pour les Amphipodes égal à 1,1 et qui ne peut être déterminé de façon satisfaisante pour les Copépodes car les individus de grande taille sont trop peu nombreux dans les échantillons analysés.

Nous obtenons ainsi la courbe de sélection ajustée (Fig. 14b) du filet de mailles N° 000, à partir de laquelle on peut déterminer: soit graphiquement

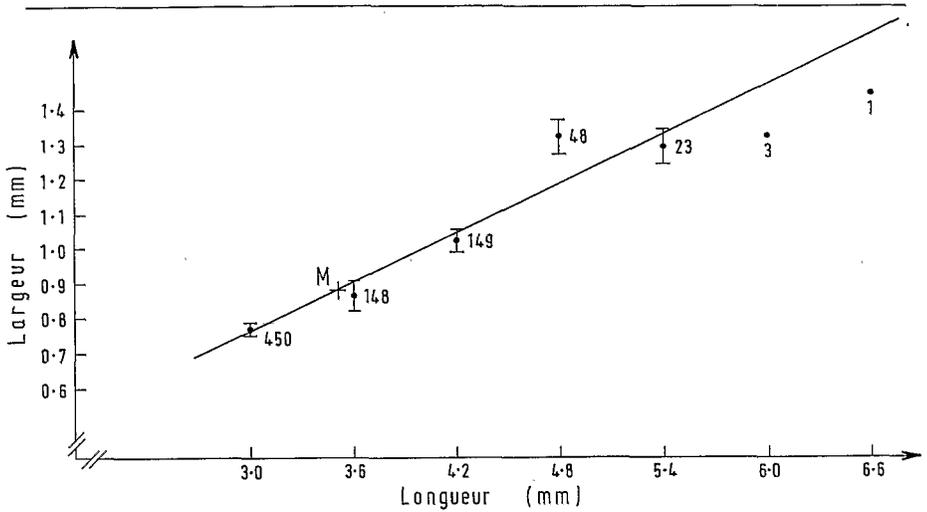


Figure 15. Copépodes. Droite de régression de  $l$  (largeur du corps antérieur) en  $L$  (longueur du corps). Les nombres indiquent l'effectif des classes

la longueur moyenne de sélection  $L_{50} = 3,60$  mm, soit par le calcul l'abscisse du point d'inflexion  $L_{50} = \frac{\sum Lx \cdot dx}{\sum dx} \pm \frac{i}{2}$  d'où:  $L_{50} = 3,576$  mm.

Pour la longueur, le facteur de sélection s'écrit alors:  $\frac{L_{50}}{M} = 3,92$

$M$ : vide de maille moyen du nylon N° 000.

#### CORRÉLATION LONGUEUR ET DIMENSION TRANSVERSALE

Pour les Copépodes, l'étude de l'efficacité comparée des deux filets et celle de la sélectivité de la maille N° 000 a été basée uniquement sur la longueur des individus. Cette dimension, quoique la plus usitée pour définir la taille de ces organismes, n'intervient pas directement pour limiter l'échappement à travers les mailles N° 000. L'étude de la largeur en fonction de la longueur a donc été conduite pour associer à la longueur moyenne de sélection et à la taille de rétention totale les dimensions transversales correspondantes. Dans ce but, nous avons considéré comme population une fraction des individus du couple d'échantillons 17B de taille supérieure à 2,7 mm. Les paramètres de la régression de  $l$  (largeur) en  $L$  (longueur) sont les suivants:

Effectif:  $N = 832$

Longueur moyenne:  $\bar{L} = 3,506$  mm

Largeur moyenne:  $\bar{l} = 0,882$  mm

Coefficient de corrélation:  $r = 0,80$

Equation de la droite:  $l = 0,235L + 0,073$

Erreur standard sur l'estimé:  $S_l = 0,126$  mm.

A cette droite (Fig. 15) sont associés les points du diagramme de régression

de  $l$  en  $L$  et les intervalles de sécurité des largeurs moyennes  $\bar{l}_k$  correspondant au coefficient de sécurité  $\lambda = 0,95$ .

La largeur moyenne de sélection  $l_{50}$  calculée d'après la valeur  $L_{50}$  est:

$$l_{50} = 0,913 \text{ mm et le facteur de sélection devient: } \frac{l_{50}}{M} = \frac{0,913}{0,913} = 1,00.$$

Ce facteur de sélection, relativement faible, indique que la largeur du *corps antérieur* telle que nous l'avons définie n'est pas l'unique paramètre qui conditionne la rétention à l'intérieur du filet à mailles N° 000.

En effet, pour un grand nombre d'espèces, la largeur considérée ici est inférieure à la dimension dorso-ventrale dans le plan sagittal du céphalothorax. Mais la mesure de cette dernière n'a pu être retenue car l'insertion des appendices la rend trop imprécise. Par ailleurs, dans le phénomène de l'échappement, il est difficile d'évaluer quantitativement l'effet des appendices. Sur ce point, SAVILLE (1958) note que dans le genre *Oithona* où les premières antennes sont étendues perpendiculairement au corps, la largeur moyenne de sélection pour un vide de maille de 0,221 mm, est exceptionnellement réduite, c'est-à-dire qu'elle n'atteint que 0,208 mm, alors que pour les autres espèces elle varie de 0,288 à 0,317 mm.

## DISCUSSION

L'étude quantitative d'un groupe planctonique particulier nécessite que l'engin permette le prélèvement d'échantillons, d'une part, représentatifs de la composition faunistique du peuplement considéré et, d'autre part, non sélectifs au niveau des espèces composantes.

La réalisation de ces deux conditions se heurte aux problèmes de l'évitement du filet par les organismes et à celui de leur échappement au travers des mailles. Sans nier l'importance des conséquences de l'évitement, on s'est limité exclusivement dans ce travail au second problème qui a pu être abordé par l'étude de la sélectivité de la maille N° 000 pour les Amphipodes et les Copépodes. Ceci a nécessité la détermination du vide de maille moyen de la gaze du filet, ainsi que la connaissance des distributions de tailles des populations échantillonnées. Les séries de mesures menées sur la partie filtrante du filet et sur le matériel biologique ont conduit à une estimation de la maille optimum pour une rétention satisfaisante des formes intéressées. Il est évident que ces résultats présentent un certain degré d'imprécision dont les causes peuvent se classer comme suit:

### a) INCERTITUDE RELATIVE À LA CONSTRUCTION DE LA GAZE

Elle provient des irrégularités dans la texture du nylon, de la déformation des mailles par glissement ou écartement latéral des fils entrelacés et non noués au moment du passage des organismes, de l'allongement linéaire du filet sous l'action de la résistance de l'eau et des erreurs systématiques dans la mesure de la maille consécutives à la différence de tension de la gaze *in situ* et placée sous le microscope. Le facteur vieillissement intervient également. Il a été constaté, ci-dessus, un rétrécissement non négligeable suivant le sens longitudinal entre un filet neuf et un autre identique mais usagé.

## b) INCERTITUDE RELATIVE AUX ORGANISMES

On peut relever le polymorphisme très prononcé des Amphipodes, ainsi que la disposition particulière des antennes de certaines espèces de Copépodes. En conséquence, des individus de grande taille mais très allongés peuvent traverser les mailles, tandis que d'autres beaucoup plus petits sont retenus par leurs appendices. Un échappement peu soupçonnable et difficile à évaluer est dû à la compressibilité de certaines formes délicates. Les erreurs systématiques ne sont pas non plus exclues; les mensurations des spécimens étant effectuées sur du matériel conservé en milieu formolé, des transformations *post mortem* peuvent apparaître: rigidité accrue, rétraction par perte en eau. Par suite, les facteurs de sélection réels, pour les Amphipodes et les Copépodes vivants, sont certainement différents de ceux déterminés ci-dessus, lesquels ne constituent qu'une approche du problème.

## CONCLUSION

Les résultats de cette étude mettent en évidence une sélectivité de la maille N° 000 aussi bien pour les Amphipodes que pour les Copépodes. Elle se traduit par une largeur de sélection de 1,0 mm pour les Amphipodes et de 0,9 mm pour les Copépodes. Un échappement particulièrement important affecte les prélèvements de la gaze N° 000, qui ne sont pas représentatifs des populations d'Amphipodes et de Copépodes. Cette maille ne peut donc convenir à une étude quantitative de ces deux groupes en général. *A priori*, ce fait paraissait évident pour les Copépodes et les petites espèces d'Amphipodes, mais il était intéressant d'apporter plus de précision sur ce point et de définir les limites de sécurité relatives aux tailles échantillonnées.

La maille N° 2, avec un vide de 0,337 mm, peut être considérée comme présentant un degré de rétention acceptable vis-à-vis des Amphipodes. Les Copépodes ayant des dimensions beaucoup plus réduites, on peut admettre les effets d'une certaine sélectivité et rechercher une maille plus fine (0,28 mm, par exemple). Toutefois, pour les Copépodes calanoïdes, la gaze N° 2 semble utilisable pour la prospection des couches mésopélagiques.

En dernier lieu, on peut remarquer que la mise en service de telles mailles dans des zones à forte densité planctonique s'accompagne assez souvent d'un colmatage pouvant réduire le coefficient de filtration et l'efficiencia du filet, ce qui, en particulier, s'observe dans une certaine mesure dans les eaux équatoriales du Pacifique.

## RÉSUMÉ

Une étude comparative, au niveau des Amphipodes et des Copépodes du Pacifique intertropical, est faite sur des collectes jumelées d'un engin constitué par deux filets à plancton identiques mais pourvus de gazes de nylon N° 000 (0,91 mm) et N° 2 (0,34 mm).

Les tailles de sélection pour ces organismes sont déterminées pour la maille N° 000. L'échappement des petites formes au travers de la partie filtrante du filet est élevé et les prélèvements ne répondent plus aux conditions de représentativité et de non sélectivité.

L'examen des récoltes de la maille N° 2 indique une rétention suffisante des Amphipodes et un échantillonnage acceptable des Copépodes calanoïdes. Toutefois, une gaze plus fine (0,28 mm) est suggérée pour les Copépodes dans leur ensemble.

## REFERENCES

- BARKLEY, R. A., 1964. "The theoretical effectiveness of towed-net samplers as related to sampler size and to swimming speed of organisms". *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, **29**: 146-57.
- BARNES, H., 1949. "A statistical study of the variation in vertical plankton hauls with special reference to the loss of the catch with divided hauls". *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **38**: 429-46.
- BARNES, H. & MARSHALL, S. M., 1951. "On the variability of replicate plankton samples and some applications of "contagious" series to the statistical distribution of catches over restricted periods". *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **30**: 233-63.
- BEVERTON, J. H. & HOLT, S. J., 1957. "On the dynamics of exploited fish populations". *Fish. Invest., Lond.*, Ser. 2, **19**: 533 pp.
- CURRIE, R. I., 1963. "The Indian Ocean Standard Net". *Deep Sea Res.*, **10**: 27-32.
- FLEMINGER, A. & CLUTTER, R. I., 1965. "Avoidance of towed nets by zooplankton". *Limnol. Oceanogr.*, **10**: 96-104.
- GRANDPERRIN, R. & MICHEL, A., 1969. "Efficences comparées de filets à plancton coniques de mêmes dimensions et de mailles différentes. I. Etude générale". *J. Cons. int. Explor. Mer*, **33**: 53-66.
- GULLAND, J. A., 1964. "Variations in selection factor and mesh differentials". *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, **29**: 158-65.
- GULLAND, J. A., 1965. "Manual of methods for fish stock assesment. Part I. Fish. population analysis". F.A.O. Fish. Biol. tech. Pap., (40) Rev. 1, (unpaginated).
- GULLAND, J. A., 1967. "Statistical aspects of comparative fishing trials". Rep. F.A.O., U.N.D.P., (TA 2277-II) 349-54.
- HODDER, V. H. & MAY, A. W., 1965. "Otter-trawl selectivity and girth-length relationships for cod in ICNAF subarea N° 2". *Res. Bull. int. Commn NW. Atlant. Fish.* (2) 8-18.
- MC EWEN, G. F., JOHNSON, M. W. & FOLSOM, TH. R., 1964. "A statistical analysis of the performance of the Folsom plankton sample splitter based upon test observations". *Arch. Met. Geophys. Bioklim.*, Ser. A, **7**: 502-627.
- MCGOWAN, J. A. & FRAUNDORF, V. J., 1966. "The relationship between size of net used and estimates of zooplankton diversity". *Limnol. Oceanogr.*, **11**: 456-69.
- MAHNKEN, C. V. W. & JOSSI, J. W., 1967. "Flume experiments on the hydrodynamics of plankton nets". *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, **31**: 38-45.
- OMORI, M., MARUMO, R. & AIZAWA, Y., 1965. "A 160 cm opening closing plankton net. II. Some notes on the towing behavior of the net". *J. Oceanogr. Soc. Japan*, **21**: 245-52.
- ROUNSEFELL, G. A. & EVERHART, W. H., 1953. "*Fishery science. Its methods and applications*". Wiley, N.Y., 444 pp.
- SAVILLE, A., 1958. "Mesh selection in plankton nets". *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, **13**: 192-201.
- SCHWARTZ, D., 1963. *Methodes statistiques a l'usage des medecins et des biologistes*. Flammarion, Paris. 290 pp.
- SILLIMAN, R. P., 1946. "A study of variability in plankton townet catches of Pacific pilchard (*Sardinops caerulea*) eggs". *J. mar. Res.*, **6**: 74-83.
- TRANTER, D. J. & HERON, A. C., 1965. "Filtration characteristics of Clarke-Bumpus samplers". *Aust. J. mar. Freshwat. Res.*, **16**: 281-91.
- TRANTER, D. J. & HERON, A. C., 1967. "Experiments on filtration in plankton nets". *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.*, **18**: 89-111.
- TRANTER, D. J., 1967. "A formula for the filtration coefficient of a plankton net". *Aust. J. mar. Freshwat. Res.*, **18**: 113-21.
- VIBERT, R. & LAGLER, K. F., 1961. "*Pêches continentales*". Dunod, Paris. xxiv + 720 pp.
- WINSOR, C. P. & WALFORD, L. A., 1936. "Sampling variations in the use of plankton nets". *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, **11**: 190-204.
- WINSOR, C. P. & CLARKE, G. L., 1940. "A statistical study of variation in the catch of plankton nets". *J. mar. Res.*, **3**: 1-34.

**R. REPELIN et J.-A. GUEREDRAT**  
**EFFICIENCES COMPARÉES DE FILETS À**  
**PLANCTON CONIQUES DE MÊMES**  
**DIMENSIONS ET DE MAILLES DIFFÉRENTES**  
**II. SÉLECTIVITÉ DE LA MAILLE N°000**  
**POUR LES AMPHIPODES ET LES COPÉPODES**

EXTRAIT DU JOURNAL DU CONSEIL INTERNATIONAL  
POUR L'EXPLORATION DE LA MER  
Vol. 33, No. 2, 1970

28 OCT. 1970

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° 32506, ex 1

Cote : B