



**HAL**  
open science

**ÉVOLUTION DES POPULATIONS  
MÉROPLANCTONIQUES DE LARVES DE  
MESOCHAETOPTERUS SAGITTARIUS  
(CLAPARÈDE, 1870) A NOSY-BÉ (MADAGASCAR)**

Michel Bhaud

► **To cite this version:**

Michel Bhaud. ÉVOLUTION DES POPULATIONS MÉROPLANCTONIQUES DE LARVES DE MESOCHAETOPTERUS SAGITTARIUS (CLAPARÈDE, 1870) A NOSY-BÉ (MADAGASCAR). Vie et Milieu , 1969, pp.159-170. hal-02957895

**HAL Id: hal-02957895**

**<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02957895v1>**

Submitted on 5 Oct 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ÉVOLUTION DES POPULATIONS  
MÉROPLANCTONIQUES DE LARVES DE  
*MESOCHAETOPTERUS SAGITTARIUS*  
(CLAPARÈDE, 1870) A NOSY-BÉ (MADAGASCAR) <sup>(1)</sup>

par Michel BHAUD

*Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer*

**SOMMAIRE**

Dans cette note préliminaire, l'auteur donne un bref aperçu des méthodes employées pour apprécier l'évolution quantitative et qualitative d'une succession de populations biologiques de larves méroplanctoniques appartenant à l'espèce *Mesochaetopterus sagittarius*.

**INTRODUCTION**

En raison de l'hétérogénéité spatiale aussi bien que temporelle dans la distribution des planctontes, il est inutile de rechercher une précision très grande dans l'évaluation quantitative des échantillons de plancton. Une méthode de comptage rapide mise au point par FRONTIER (1969) est utilisée pour apprécier la variation quantitative des larves appartenant au genre *Mesochaetopterus*.

(1) Un séjour a été effectué au centre océanographique de l'O.R.S.T.O.M. à Nosy-Bé du 1/2/67 au 1/7/68 dans le cadre du Service de la Coopération. L'auteur remercie les différentes autorités qui ont permis la réalisation de ce séjour.

Parallèlement l'évolution qualitative des prélèvements est suivie. Elle n'est pas quelconque et permet dans une certaine mesure de contrôler les variations quantitatives résultant d'un comptage rapide.

## MÉTHODES

Elles concernent d'une part l'établissement des graphiques quantitatifs de variation annuelle et d'autre part la constitution des diagrammes de fréquence des tailles, utilisés pour apprécier l'évolution qualitative.

a) Les graphiques quantitatifs (fig. 1) sont établis à partir de la somme des larves récoltées à quatre profondeurs : 2 m, 10 m, 20 m et 40 m; cette série de prélèvements est effectuée tous les huit ou dix jours. Un comptage complet est d'abord réalisé en utilisant le prélèvement entier sans effectuer de sous-échantillonnages (fig. 1 A). Les résultats sont ensuite comparés à ceux obtenus à partir d'une méthode de comptage rapide mise au point par FRONTIER (1969). Des classes d'abondance notées 0, 1, 2, 3..., sont établies sur la base d'une progression géométrique de raison  $R = 4,3$ . Le comptage d'une fraction du prélèvement permet de situer ce dernier très rapidement dans sa classe d'abondance correspondante (fig. 1 B).

La méthode ainsi définie correspond à un test statistique et deux types d'erreurs sont alors possibles : dans un cas, la variation enregistrée est admise comme significative, alors qu'elle ne l'est pas; l'hypothèse nulle « variation quantitative due au hasard » est rejetée à tort; ce type d'erreur est d'autant plus probable que  $R$  est petit. Dans un second cas, la variation est admise, à tort, comme non significative; ce type d'erreur est d'autant plus probable que  $R$  est grand. Le choix du niveau de signification dépend donc de l'importance accordée à chacun des types d'erreur.

Dans le cas envisagé, le nombre maximum de larves, qui n'est jamais très important, entraîne l'utilisation, pour  $R$  élevé, d'un nombre réduit de classes d'abondance et en conséquence fait apparaître un nombre relativement important de paliers sur le graphique d'abondance. Aussi, nous utilisons, sur les conseils de S. FRONTIER, une raison plus faible, voisine de 2 pour établir les limites des classes (tableau I). La méthode de comptage rapide ne change pas le sens de la variation enregistrée par comptage complet, et ne peut, au maximum, que la supprimer. Cependant, un grand nombre de

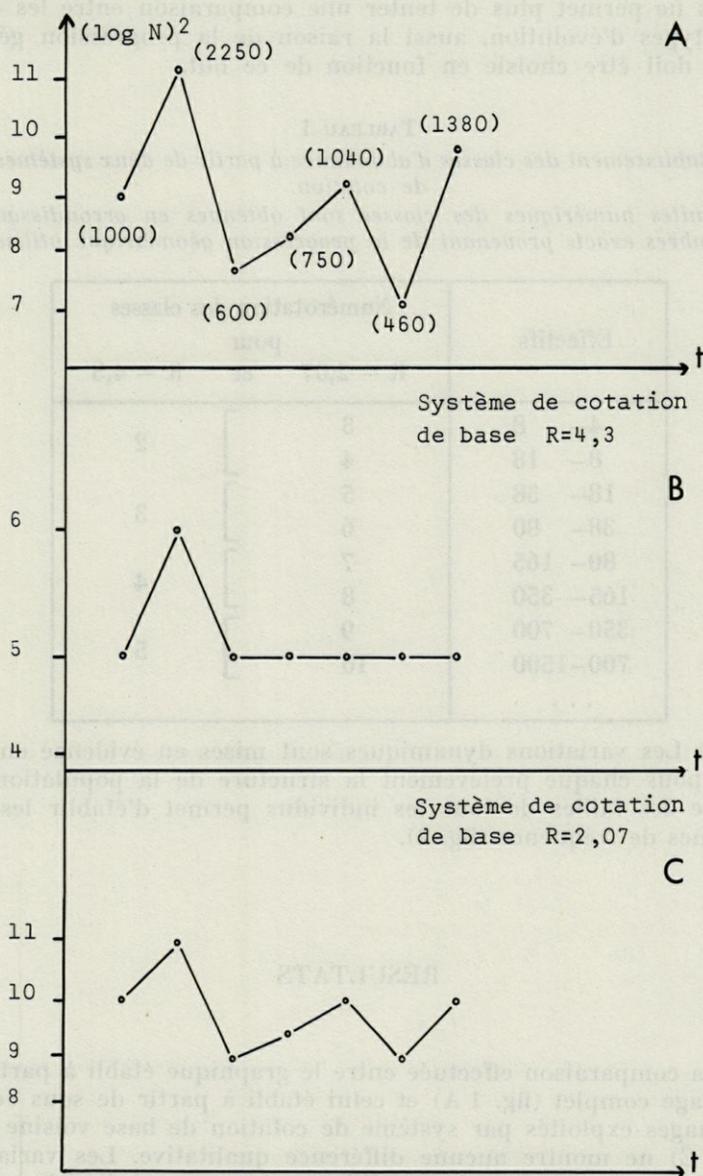


Fig. 1. — Evolution du nombre de larves de *Mesochaetopterus* (février-mars 1967).

A : graphique  $(\log N)^2$ . Entre parenthèses : le nombre d'individus récoltés.

B : graphique dans le système de cotation de base 4,3.

C : graphique dans le système de cotation de base 2,07.

paliers ne permet plus de tenter une comparaison entre les différents types d'évolution, aussi la raison de la progression géométrique doit être choisie en fonction de ce but.

TABLEAU I

*Etablissement des classes d'abondance à partir de deux systèmes de cotation.*

*Les limites numériques des classes sont obtenues en arrondissant les nombres exacts provenant de la progression géométrique utilisée.*

Effectifs	Numérotation des classes	
	R = 2,07	pour et R = 4,3
4- 8	3	} 2
8- 18	4	
18- 38	5	} 3
38- 80	6	
80- 165	7	} 4
165- 350	8	
350- 700	9	} 5
700-1500	10	
...		

b) Les variations dynamiques sont mises en évidence en étudiant pour chaque prélèvement la structure de la population. La mesure des tailles de tous les individus permet d'établir les diagrammes de fréquence (fig. 2).

## RÉSULTATS

La comparaison effectuée entre le graphique établi à partir du comptage complet (fig. 1 A) et celui établi à partir de sous échantillonnages exploités par système de cotation de base voisine de 2 (fig. 1 C) ne montre aucune différence qualitative. Les variations enregistrées dans le premier graphique se retrouvent dans le second, ce qui montre qu'un comptage précis n'apporte aucune signification biologique supplémentaire et n'est jamais nécessaire. Un tel comptage effectué sur une longue échelle de temps, de l'ordre de l'année, permet d'avoir une idée relativement précise de l'évolution des

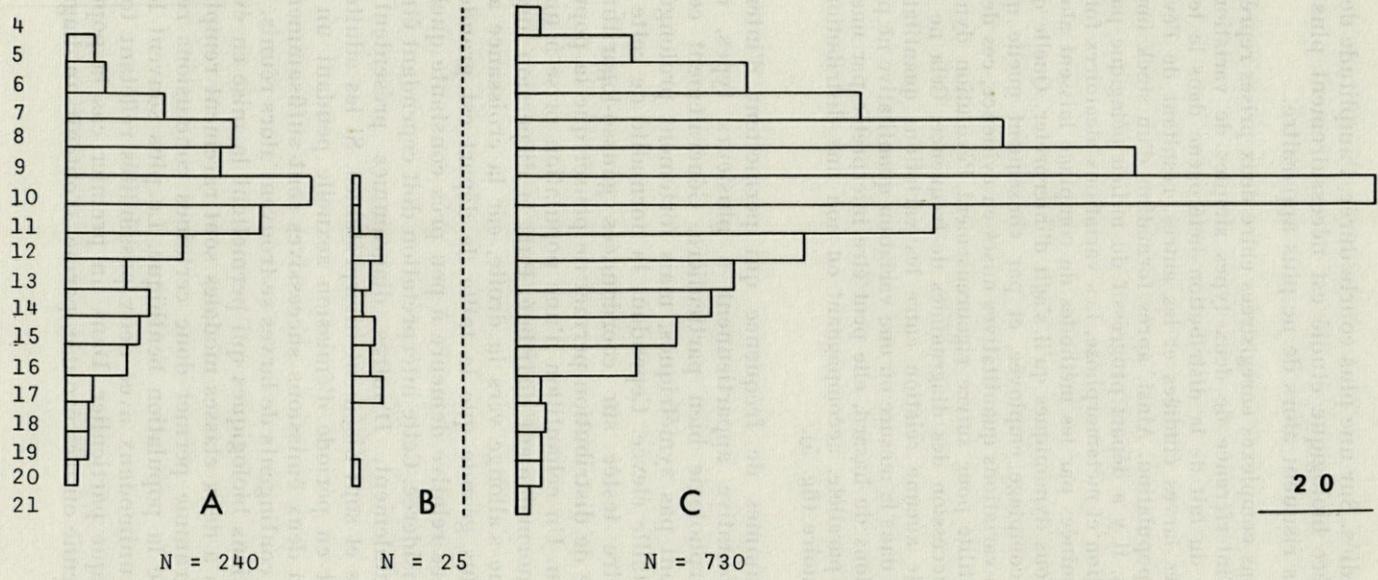


FIG. 2. — Série de trois échantillons montrant une première population arrivant à maturité et une seconde au début de son évolution. Les deux premiers échantillons représentent deux états statistiques différents d'une même population biologique.

planctontes étudiés. Sur une plus courte durée, l'amplitude de variation du caractère biologique étudié est nécessairement plus faible et les variations risquent alors de ne plus apparaître.

Les variations complexes enregistrées entre deux prises représentent le résultat de l'interférence de deux types simples de variations : les unes, aléatoires, du fait de la distribution hétérogène dans le temps et dans l'espace des larves étudiées et les autres, résultant de l'évolution naturelle de la population. Ainsi, après formation d'un stock important de jeunes stades, il y a départ progressif du milieu pélagique par mort naturelle, prédation et métamorphose. Les variations aléatoires fortement atténuées ou éliminées par les méthodes de comptage laissent alors subsister les variations dynamiques qu'il s'agit d'interpréter. Quelle que soit la méthode de comptage employée, et par conséquent quelle que soit l'importance des variations quantitatives mises en évidence, ces dernières sont de peu d'utilité pour suivre rigoureusement l'évolution dynamique que reflète la succession des diagrammes de fréquence. Cela ne signifie pas qu'il n'existe aucune relation entre les variations quantitatives et qualitatives; car dans la mesure où une variation quantitative ne provient pas des fluctuations du hasard, elle peut être interprétée par une variation qualitative parallèle, accompagnant ou non une distribution hétérogène non aléatoire (fig. 5).

Les diagrammes de fréquence qui permettent d'interpréter l'évolution qualitative appartiennent à plusieurs types, chacun ayant une morphologie bien particulière. Généralement ces diagrammes ne sont pas symétriques, mais fortement prolongés vers les classes de taille élevée. Cependant la normalité de cette distribution peut être testée sur coordonnées gauusso-logarithmiques (fig. 2). Ce type de distribution permet de penser que la population est en évolution. Un échantillon d'une population prise à un stade très jeune est normalement distribué. Puis la dispersion augmente et le diagramme s'allonge vers la droite, car la croissance absolue est d'autant plus grande que la taille de départ est grande, bien que la croissance relative demeure à peu près constante quelle que soit la taille considérée. Cette interprétation doit cependant être vérifiée expérimentalement. D'autres diagrammes présentent deux classes modales et sont aisément interprétables. Si les adultes benthiques entrent en période d'émission sexuelle pendant un temps très court, et si deux émissions successives sont suffisamment rapprochées, deux contingents de larves se trouvent alors réunis. Cependant les conditions biologiques qui permettent la mise en évidence de diagrammes à deux classes modales sont rarement remplies. La forme du diagramme permet donc certaines conclusions relatives à la biologie de la population benthique. Le plus souvent les diagrammes sont unimodaux avec deux possibilités reflétant toujours un état biologique particulier. Dans un premier cas la population larvaire, très jeune ou très évoluée, permet d'obtenir un diagramme

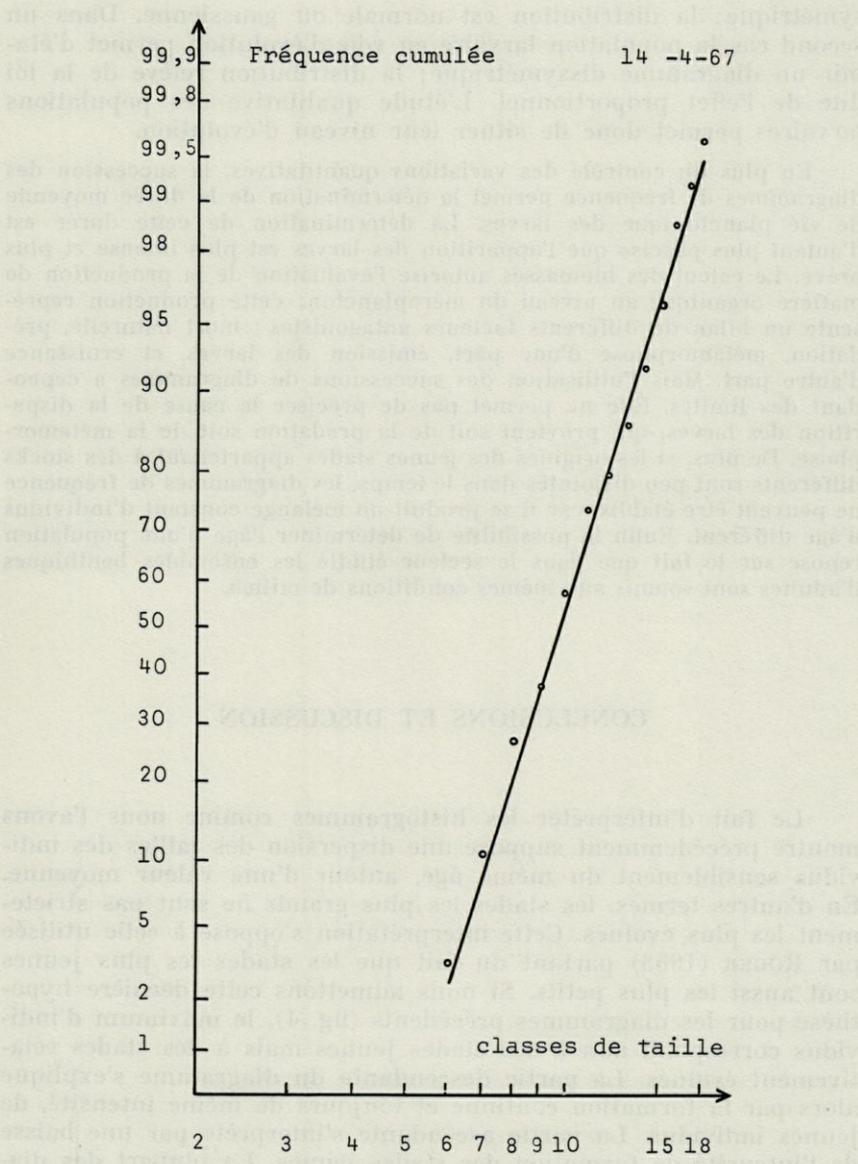


FIG. 3. — Test de normalité d'une distribution de fréquence des tailles.

symétrique; la distribution est normale ou gaussienne. Dans un second cas la population larvaire en voie d'évolution permet d'établir un diagramme dissymétrique; la distribution relève de la loi dite de l'effet proportionnel. L'étude qualitative des populations larvaires permet donc de situer leur niveau d'évolution.

En plus du contrôle des variations quantitatives, la succession des diagrammes de fréquence permet la détermination de la durée moyenne de vie planctonique des larves. La détermination de cette durée est d'autant plus précise que l'apparition des larves est plus intense et plus brève. Le calcul des biomasses autorise l'évaluation de la production de matière organique au niveau du méroplancton; cette production représente un bilan de différents facteurs antagonistes : mort naturelle, prédation, métamorphose d'une part, émission des larves, et croissance d'autre part. Mais l'utilisation des successions de diagrammes a cependant des limites. Elle ne permet pas de préciser la cause de la disparition des larves, qui provient soit de la prédation soit de la métamorphose. De plus, si les origines des jeunes stades appartenant à des stocks différents sont peu disjointes dans le temps, les diagrammes de fréquence ne peuvent être établis, car il se produit un mélange constant d'individus d'âge différent. Enfin la possibilité de déterminer l'âge d'une population repose sur le fait que dans le secteur étudié les ensembles benthiques d'adultes sont soumis aux mêmes conditions de milieu.

## CONCLUSIONS ET DISCUSSION

Le fait d'interpréter les histogrammes comme nous l'avons montré précédemment suppose une dispersion des tailles des individus sensiblement du même âge, autour d'une valeur moyenne. En d'autres termes, les stades les plus grands ne sont pas strictement les plus évolués. Cette interprétation s'oppose à celle utilisée par ROGER (1968) partant du fait que les stades les plus jeunes sont aussi les plus petits. Si nous admettons cette dernière hypothèse pour les diagrammes précédents (fig. 4), le maximum d'individus correspond non à des stades jeunes mais à des stades relativement évolués. La partie descendante du diagramme s'explique alors par la formation continue et toujours de même intensité, de jeunes individus. La partie ascendante s'interprète par une baisse de l'intensité de formation des stades jeunes. La plupart des diagrammes sont de ce type et montrent que la phase d'émission maximale n'est jamais observée car, si cela se produit, le diagramme théorique (fig. 4 A) peut être construit. Le fait d'effectuer les prélèvements toujours en dehors de l'émission maximale des jeunes stades, semble peu vraisemblable. Cette phase d'émission se pro-

longe en effet sur une forte étendue de temps, de  $t_1$  à  $t_6$ , nécessaire à la croissance du stade « b » au stade « a ». Elle correspond à la durée de vie planctonique lorsque « ob » représente une faible fraction de « oa ». Dans l'hypothèse où les stades de petite taille sont strictement les plus jeunes, une conjonction de circonstances peu probables est nécessaire pour observer les séries de diagrammes précédents. Les observations montrent cependant que dans la mesure où plusieurs diagrammes successifs relatifs à une même population biologique, sont significativement différents, la moyenne de taille pour chaque diagramme est ordonnée de telle sorte que

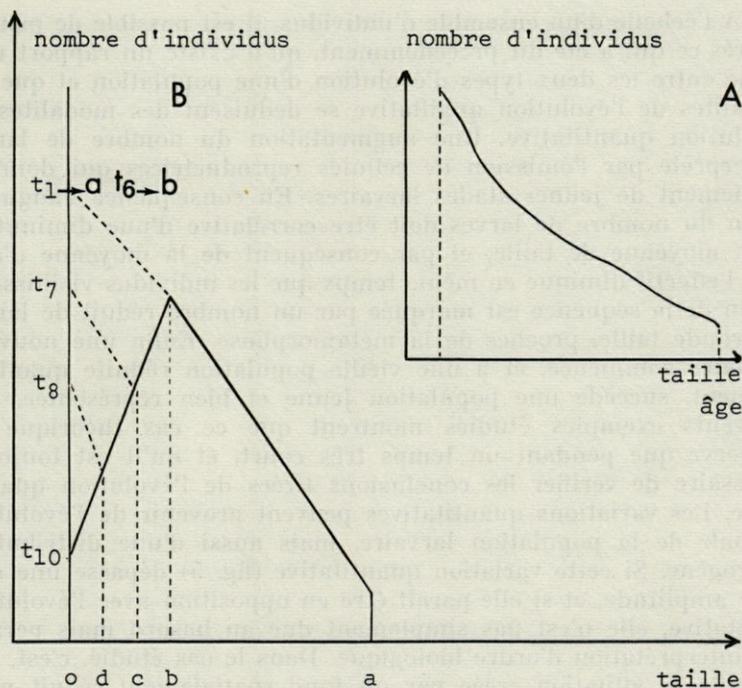


FIG. 4. — Interprétation des diagrammes en supposant la taille strictement proportionnelle à l'âge, et les facteurs de prédation constants.

A : schéma théorique de l'évolution du nombre d'individus en fonction de l'âge, correspondant soit à une observation instantanée si la formation des jeunes stades est continue, soit à une série d'observations si l'émission est brève.

B : schéma théorique d'une observation.

- o : taille des plus jeunes stades observés, à l'instant  $t_{10}$  de l'observation.
- a : taille des plus vieux stades observés (émis en  $t_1$ ).
- b : stade larvaire le plus fréquent au moment de l'observation (émis en  $t_6$ ). A partir de  $t_6$  la formation des stades jeunes décroît fortement.
- c : stade larvaire plus jeune que b, émis en plus faible quantité, au temps  $t_7$ .

les jeunes populations statistiques sont aussi composées des individus les plus petits. C'est donc à l'intérieur d'une suite de plusieurs échantillons d'une même population que les ensembles d'individus sont de taille d'autant plus grande (ou plus petite) qu'ils sont plus (ou moins) évolués.

Enfin, d'une population biologique à la suivante, le nombre d'individus appartenant à un stade quelconque varie considérablement. Il ne semble donc pas justifié, dans le cas qui nous intéresse, de construire un schéma d'évolution qualitative et quantitative à partir des pêches se rapportant à plusieurs générations.

A l'échelle d'un ensemble d'individus, il est possible de penser, d'après ce qui a été dit précédemment, qu'il existe un rapport unique entre les deux types d'évolution d'une population et que les modalités de l'évolution qualitative se déduisent des modalités de l'évolution quantitative. Une augmentation du nombre de larves s'interprète par l'émission de cellules reproductrices qui donnent rapidement de jeunes stades larvaires. En conséquence l'augmentation du nombre de larves doit être corrélative d'une diminution de la moyenne de taille, et par conséquent de la moyenne d'âge. Puis l'effectif diminue en même temps que les individus vieillissent. La fin de la séquence est marquée par un nombre réduit de larves de grande taille, proches de la métamorphose. Enfin une nouvelle séquence commence, et à une vieille population réduite quantitativement, succède une population jeune et bien représentée. Les différents exemples étudiés montrent que ce cas théorique ne s'observe que pendant un temps très court, et qu'il est toujours nécessaire de vérifier les conclusions tirées de l'évolution quantitative. Les variations quantitatives peuvent provenir de l'évolution normale de la population larvaire, mais aussi d'une distribution hétérogène. Si cette variation quantitative (fig. 5) dépasse une certaine amplitude, et si elle paraît être en opposition avec l'évolution qualitative, elle n'est pas simplement due au hasard mais permet une interprétation d'ordre biologique. Dans le cas étudié, c'est, par exemple, la situation créée par un fond spatialement réduit mais particulièrement riche en Annélides adultes émettant un nombre élevé de larves au même stade que les larves émises dans les régions limitantes, plus pauvres. L'étude quantitative des prélèvements apparaît donc comme le premier stade nécessaire à la connaissance de l'évolution d'une population et autorise certaines hypothèses. Elle doit être complétée par l'étude qualitative qui permet de choisir parmi les hypothèses précédentes. Cette double étude fournit le plus souvent une interprétation difficilement mise en discussion.

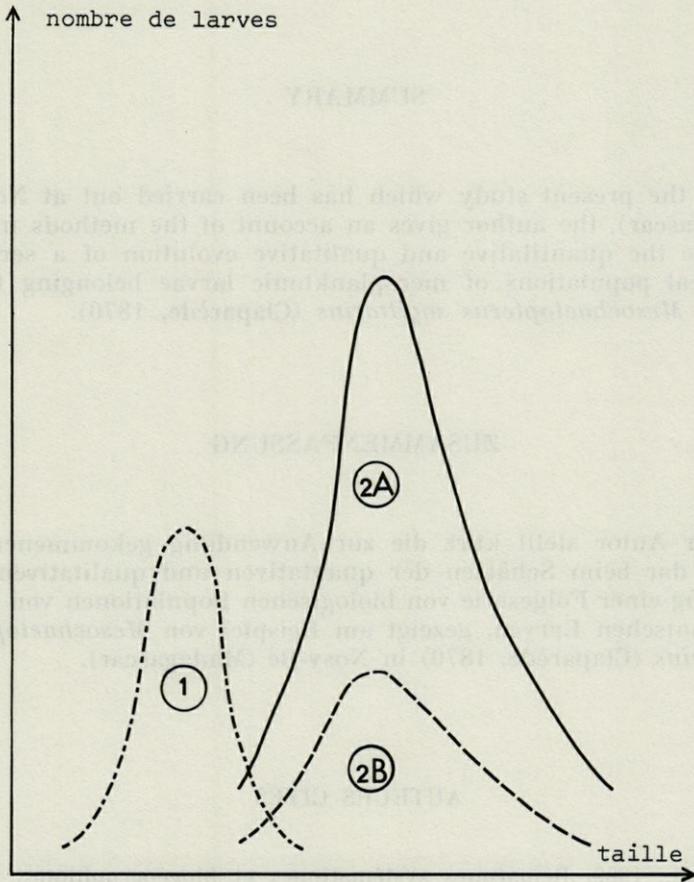


FIG. 5. — Evolution d'une population biologique dans le cas d'une forte hétérogénéité spatio-temporelle. C'est la succession 1-2A qui est observée. L'absence de stades jeunes empêche d'envisager l'apparition d'une population nouvelle. Le cas 2B représente le résultat de l'évolution de la population 1 en l'absence d'hétérogénéité.

### RÉSUMÉ

L'auteur présente brièvement les méthodes employées pour apprécier l'évolution quantitative et qualitative d'une succession de populations biologiques de larves méroplanctoniques appartenant à l'espèce *Mesochaetopterus sagittarius* (Claparède, 1870), à Nosy-Bé (Madagascar).

## SUMMARY

In the present study which has been carried out at Nosy-Bé (Madagascar), the author gives an account of the methods used to estimate the quantitative and qualitative evolution of a series of biological populations of meroplanktonic larvae belonging to the species *Mesochaetopterus sagittarius* (Claparède, 1870).

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Autor stellt kurz die zur Anwendung gekommenen Methoden dar beim Schätzen der quantitativen und qualitativen Entwicklung einer Folgeserie von biologischen Populationen von meroplanktonischen Larven, gezeigt am Beispiel von *Mesochaetopterus sagittarius* (Claparède, 1870) in Nosy-Bé (Madagascar).

## AUTEURS CITÉS

- BHAUD, M., 1969. Remarques systématiques et biogéographiques sur le genre *Mesochetopterus* Potts, 1914. *Vie Milieu* (sous presse).
- FRONTIER, S., 1969. Sur une méthode d'analyse faunistique rapide du zooplancton. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 3 (1) : 18-26.
- ROGER, C., 1968. Evaluation d'une population planctonique. *Marine Biol.*, 2 (1) : 66-70.

Reçu le 2 avril 1969.