

## MODIFICATION DU FILET A PLANCTON DE TYPE CLARKE-BUMPUS

par P. NIVAL

Les moyens de pêche fournis au planctonologiste peuvent être classés en deux groupes :

1<sup>o</sup>) ceux permettant de prélever un échantillon d'eau qui sera préparé pour une étude ultérieure, par filtration ou sédimentation; l'échantillon qui est obtenu à l'aide d'une bouteille est en général de taille réduite : de quelques cm<sup>3</sup> à quelques litres;

2<sup>o</sup>) ceux qui permettent de filtrer l'échantillon *in situ* : ce sont les filets à plancton, le Gulf III et ses dérivés, l'échantillonneur Toronto, les trappes à plancton, le Clarke-Bumpus et ses dérivés; la taille de l'échantillon peut être très variable selon la forme, les dimensions et les caractéristiques de la partie filtrante de l'appareil; il peut atteindre quelques m<sup>3</sup>.

Il est utile, lorsque les conditions et le lieu de la pêche varient, d'obtenir une mesure du volume d'eau filtré, c'est-à-dire une mesure de la taille de l'échantillon. Le Gulf III, l'échantillonneur Toronto (*Lungford R.R.* 1953) et le Clarke-Bumpus possèdent un moulinet destiné à apprécier le volume d'eau admis dans le filet ou filtré. D'autre part le Clarke-Bumpus présente l'avantage de pouvoir être utilisé en série, comme les bouteilles d'hydrologie, donc de permettre des pêches simultanées à différentes profondeurs. Son utilisation à la mer nous a amené à améliorer certaines de ses parties.

### Le Clarke-Bumpus et les différentes améliorations qui lui ont été apportées.

En 1950, CLARKE et BUMPUS décrivent un type de filet à plancton de petite taille (1 dm<sup>2</sup> d'ouverture) supporté par un bâti permettant d'une part l'ouverture et la fermeture du filet à la profondeur de la pêche, et d'autre part l'estimation du volume d'eau admis dans le filet, grâce à une hélice reliée mécaniquement à un compteur de tours. Ce filet peut s'accrocher sur un câble d'hydrologie et pivoter librement autour de son point d'attache. Plusieurs filets peuvent être étagés sur le câble et être utilisés simultanément. Chaque bâti porte deux messagers qui, largués successivement par l'arrivée des messagers portés par le bâti précédent, déclenchent l'ouverture puis la fermeture du filet suivant et le largage de ses messagers. Le premier filet est commandé à l'aide de messagers envoyés de la surface.

D'après PAQUETTE et FROLANDER (1957) la probabilité d'ouverture et de fermeture du système est assez faible. Ils proposent deux améliorations :

1) ils remplacent la partie réceptrice des messagers afférents par une fourche qui enjambe le câble; celle-ci reçoit à coup sûr le messenger et déclenche l'ouverture de la vanne d'entrée;

2) ils rendent plus aisée l'opération d'accrochage des messagers efférents en rendant possible l'indépendance temporaire des ergots qui doivent les soutenir.

La taille réduite du filet ne convient pas à la pêche des grandes formes du plancton ou des espèces douées de mouvements rapides leur permettant d'éviter l'appareil. YENTSCH et DUX-

BURY (1956) ont montré que le pouvoir de filtration des filets utilisés avec le Clarke-Bumpus diminuait au cours de la pêche. Le temps de pêche doit donc être d'autant plus réduit que la maille du filet est petite. Le volume de l'échantillon a donc une valeur limitée.

Il est parfois nécessaire d'obtenir des échantillons de volume plus grand. PAQUETTE, SCOTT et SUND (1961) ont décrit un type de Clarke-Bumpus pour lequel le flux d'entrée d'eau est quatre fois plus grand que dans le modèle original. Un autre modèle (Jumbo sampler) construit par YENTSCH, GRICE et HART (1961) filtre six fois plus d'eau que l'original. Ces auteurs pensent que des appareils encore plus grands peuvent être construits. Notons qu'une modification de détail, mais qui s'avère importante lorsqu'on utilise le Clarke-Bumpus sur différents bateaux, porte sur le pivot de fixation de l'appareil sur le câble. PAQUETTE, SCOTT et SUND (1961) décrivent ainsi un pivot de fixation qui s'adapte à tous les câbles sans que soit modifiée la liberté de rotation de l'appareil.

Des tentatives ont été faites pour alléger l'appareil en supprimant les commandes par messenger. YENTSCH, GRICE et HART (1961) décrivent un système d'ouverture et de fermeture de la vanne d'entrée du filet par un piston sensible à la pression. Ils construisent aussi un appareil dont le déclenchement est assuré par deux capsules détonnantes libérant la vanne d'entrée dans la position ouverte puis fermée. Le Clarke-Bumpus ainsi modifié perd une partie de son autonomie car les capsules sont mises à feu électriquement depuis la surface.

Peu de tentatives d'améliorations ont porté sur la partie mesurant le volume de l'échantillon. Le modèle original possède une hélice de la taille du cylindre métallique qui la précède. Cette hélice est donc entraînée par toute l'eau qui entre dans le filet. Dans le grand modèle de PAQUETTE, SCOTT et SUND l'hélice est remplacée par un débitmètre Tsurumi S.K. de taille réduite placé au centre de l'entrée du filet. Des essais de tels débitmètres (Bergen Nautik) ont montré que le nombre de tours qu'ils indiquent est extrêmement variable d'une pêche à l'autre, bien que les conditions soient identiques par ailleurs (FENAUX, 1959; BRACONNOT J.C., 1963). Il est vraisemblable que le flux d'entrée dans un filet de grande ouverture n'est pas laminaire mais turbulent; aussi serait-il nécessaire de munir les modèles de Clarke-Bumpus de grande taille, d'une hélice occupant toute la surface d'entrée. Dans ces deux cas le comptage du nombre de tours de l'hélice est mécanique. Un astucieux système de comptage du nombre de tours de l'hélice a été mis au point par COMITA G.W. et COMITA J.J. (1957). Par un système assez compliqué d'engrenages solidaires de l'hélice on peut déterminer à l'avance le volume de l'échantillon. C'est l'hélice elle-même qui, au bout du nombre de tours choisi, fermera la vanne d'entrée du filet.

L'utilisation du Clarke-Bumpus pendant de longues périodes montre que les transmissions mécaniques du mouvement de l'hélice au compteur sont la cause des variations dans l'appréciation du volume d'eau filtré. L'oxydation des engrenages, qui est inévitable en mer malgré un entretien fréquent, ainsi que la corrosion des compteurs mécaniques dans lesquels l'eau de mer peut pénétrer assez facilement nous ont amené à tenter de modifier le système de comptage des révolutions de l'hélice.

## Nouvelles modifications.

*Mécanique.* Pour que l'hélice réponde le plus fidèlement possible au flux d'eau qui pénètre dans le filet sans modifier ce flux, il convient de lui laisser le maximum de liberté de rotation. Il est nécessaire de supprimer la plus grande partie des forces de frottement ou tout au moins de rendre constantes les forces qui s'opposent à la rotation de l'hélice. Dans l'appareil que nous avons construit les forces de frottement sont réduites à celles que l'on trouve au niveau des pivots de soutien de l'axe de l'hélice.

Nous avons fixé sur une pale de l'hélice un petit aimant, et sur la pale opposée une masse de laiton qui équilibre le poids de l'aimant. A la place du compteur mécanique nous avons fixé une bobine d'induction. Chaque fois que l'aimant passe devant la bobine il produit une impulsion électrique dans celle-ci. Ces impulsions, après une amplification convenable sont comptées grâce à un compteur électrique CROUZET-2871.

L'appareillage électronique, le compteur, les piles qui les alimentent sont situées dans un carter cylindrique étanche en acier inoxydable de 2 mm d'épaisseur. Le carter a un diamètre de 10 cm et une longueur de 14 cm. L'une des faces du cylindre est aveugle, tandis que l'autre est fermée par une plaque de plexiglass de 0,5 cm d'épaisseur. L'étanchéité est obtenue grâce à un joint torique et une couronne de boulons. Le carter est situé transversalement au filet et au dessus de l'entrée du cylindre contenant l'hélice; il est placé légèrement en retrait de façon à ne pas gêner l'entrée de l'eau dans le filet. Le câble électrique issu de la bobine pénètre dans le carter sur la face aveugle par un passage étanche. Nous avons obtenu une bonne étanchéité de la bobine en l'imprégnant d'araldite.

*Electronique.* La bobine d'induction fait partie d'un diviseur de tension alimentant la base d'un premier transistor. L'autre partie du diviseur est un potentiomètre qui permet d'ajuster la sensibilité de la bobine. L'impulsion est amplifiée dans un deuxième transistor, puis transformée en impulsion carrée dans une bascule à deux transistors; un dernier transistor joue le rôle d'interrupteur et permet le déclenchement du compteur électrique lorsqu'il reçoit une impulsion carrée.

L'appareil électronique et le compteur fonctionnent sous une tension de 9 volts. Ils sont alimentés par deux piles de 4,5 volts. Pour éviter l'épuisement des piles nous avons adjoint au système un interrupteur général actionnable de l'extérieur. Sur l'extrémité de l'interrupteur est fixée une petite masse de fer doux. L'interrupteur est assujéti à l'intérieur du carter, près du fond aveugle de façon à ce que la masse de fer doux soit parallèle au fond. Il est ainsi possible d'interrompre le courant électrique en attirant la masse de fer doux, de l'extérieur, à l'aide d'un aimant. Lorsqu'on enlève l'aimant, l'interrupteur reprend sa position initiale et ferme le circuit.

Des essais de résistance à la pression ont montré que le carter peut résister jusqu'à la profondeur de 250 m. Il est possible d'envisager l'emploi de cet appareil à de plus grandes profondeurs en utilisant un matériau plus résistant.

*Collecteur à plancton.* Nous avons remplacé le collecteur original, métallique, placé à l'extrémité du filet, par un collecteur en plexiglass. C'est essentiellement un cylindre de 4,5 cm de diamètre terminé par un robinet et percé latéralement de deux ouvertures circulaires. Dans chaque ouverture est coincé un morceau de toile filtrante, identique à celle du filet, à l'aide d'une bague de même diamètre que l'ouverture. La toile est ainsi fixée de façon à être en continuité avec l'intérieur du collecteur, et à ne pas faire de poches dans lesquelles se logerait une certaine quantité de plancton. Ce détail permet de changer très aisément la toile filtrante des ouvertures lorsqu'on change le filet du Clarke-Bumpus.

Nous tenons à remercier ici M. BOUGIS pour les suggestions qu'il nous a faites au cours de la construction de l'appareil, M. GALLIOT et M. TANGUI pour les conseils qu'ils nous ont donnés et M. COMELLI pour la réalisation du collecteur.

## Conclusion.

Les modifications que nous avons apportées au système de mesure de la quantité d'eau filtrée viennent s'ajouter à celles de PAQUETTE et FROLANDER pour le système d'ouverture de la vanne d'entrée et de PAQUETTE, SCOTT et SUND pour le pivot de fixation de l'appareil sur le câble porteur. Nous avons ainsi essayé d'améliorer la fidélité du Clarke-Bumpus en réduisant au minimum les forces de frottement sujettes à variation. Un tel système de comptage du nombre de tours de l'hélice peut sans difficulté s'adapter à d'autres filets à plancton, quelle que soit leur taille.

*Station zoologique. Villefranche-sur-Mer.*

BIBLIOGRAPHIE

- BRACONNOT (J.C.), 1963. — Étude du cycle annuel des salpes et doliolés en rade de Villefranche-sur-mer. — *J. Cons. int. Explor. Mer*, **28** (1) : 21-36.
- CLARKE (G.L.) et BUMPUS (D.F.), 1950. — The plankton sampler — an instrument for quantitative plankton investigation. — *Amer. Soc. Limnol. Oceanogr., Spec. Publ.*, 5 : 1-8 (2nd ed.).
- COMITA (G.W.) et COMITA (J.J.), 1957. — The internal distribution patterns of a calanoid copepod population, and a description of a modified Clarke-Bumpus plankton sampler. — *Limn. Oceanogr.*, **2** (4) : 321-332.
- FENAUX (R.), 1959. — Observations écologiques sur les appendiculaires du plancton de surface dans la baie de Villefranche-sur-Mer. — *Bull. Inst. oceanogr.*, Monaco, n° 1141.
- LANGFORD (R.R.), 1953. — Methods of plankton collection and a description of a new sampler. — *J. Fish. Res. Board Canada*, **10** (5) : 238-252.
- PAQUETTE (R.G.) et FROLANDER (H.F.), 1957. — Improvements in the Clarke-Bumpus plankton sampler. — *J. Cons. int. Explor. Mer*, **22** (3) : 284-288.
- PAQUETTE (R.G.), SCOTT (E.L.) et SUND (P.N.), 1961. — An enlarged Clarke-Bumpus sampler. — *Limn. Oceanogr.*, **6** (2) : 230-233.
- YENTSCH (C.S.) et DUXBURY (A.C.), 1956. — Some of the factors affecting the calibration number of the Clarke-Bumpus quantitative plankton sampler. — *Limn. Oceanogr.*, **1** (4) : 268-273.
- YENTSCH (C.S.), GRICE (G.D.) et HART (A.D.), 1961. — Some opening-closing devices for plankton nets operated by pressure, electrical and mechanical action. — *Symposium on « Zooplankton production »* n° 21, Int. council explor. sea.
-