

PRODUCTION DU ROTIFERE "*BRACHIONUS PLICATILIS* O. F. MULLER"
EN ELEVAGE MIXTE AVEC LE COPEPODE "*TISBE FURCATA*" (BAIRD)

Par

B. DEVAUCHELLE et M. GIRIN ¹⁾

INTRODUCTION

— L'emploi du Rotifère *Brachionus plicatilis* s'est généralisé depuis quelques années dans les laboratoires qui s'intéressent à l'élevage larvaire des poissons marins. Depuis les travaux de THEILACKER et MAC MASTER (1971) aux Etats-Unis, et de HIRAYAMA et OGAWA (1972) et HIRAYAMA et KUSANO (1972) au Japon, les conditions à respecter pour en réaliser des élevages importants sont bien connues. La méthode couramment employée consiste à placer un inoculum de Rotifères dans une culture mono ou plurispécifique d'algues planctoniques ("eau verte"), les laisser s'y multiplier exponentiellement aux dépens de l'algue, puis les employer avant qu'un manque de nourriture ne se fasse sentir. Pour pouvoir fournir quotidiennement la quantité de proies nécessaires aux élevages larvaires, il faut disposer en permanence de plusieurs bacs contenant des populations de *Brachionus* à différents stades de développement. Les travaux d'entretien et les transvasements de liquides, différents chaque jour d'un bac à l'autre, demandent une main-d'oeuvre importante et sont difficilement automatisables. En outre, dans la mesure où les conditions de développement optimales de l'algue employée et du Rotifère sont différentes, il est nécessaire d'adopter un compromis préjudiciable aux deux espèces. —

Cette technique est cependant la seule qui soit utilisable si les cultures d'algues sont réalisées suivant la méthode du "Bloom". Par contre, si l'on dispose d'une source quotidienne d'algues à concentration constante (FLASSCH et NORMANT, sous presse), il est possible d'envisager une solution plus rationnelle : ajouter quotidiennement à une population de Rotifères la nourriture nécessaire à 24 h de croissance, après avoir prélevé la production des 24 heures précédentes. Si la manipulation est faite de façon à ce que le volume d'élevage de Rotifères retiré, et le volume de culture d'algues ajouté soient identiques, un même bac, dont le fonctionnement est très facile à automatiser, peut normalement assurer une production régulière aussi longtemps qu'elle est nécessaire.

¹⁾ Centre Océanologique de Bretagne - B.P. 337 - 29200 BREST

EXPERIMENTATION EN TONNELETS DE 10 LITRES

Le clone de Rotifères que nous employons a été fourni par le Dr. POURRIOT, du CNRZ de Jouy-en-Josas. Toutes les expériences ont été réalisées à 26°, en éclairage naturel.

Dans les tonnelets de verre de 10 l, le milieu d'élevage est agité par une légère aération provenant de l'orifice du robinet, placé dans la paroi verticale, près de la base. La culture de *Tetraselmis suecica* est fournie à la concentration de 1 million de cellules/ml.

Nous avons rapidement constaté qu'un prélèvement quotidien du quart de l'élevage (2,5 l), suivi d'un remplacement par la même quantité de *Tetraselmis*, permet de retrouver chaque jour la même concentration de Rotifères. Bien que le prélèvement soit fait en brassant énergiquement le milieu pour mettre les déchets en suspension, l'accumulation sur les parois d'algues non consommées forme au bout de 3 à 4 semaines une pellicule adhérente riche en Bactéries et Ciliés. Si elle n'est pas grattée régulièrement, la multiplication des Rotifères se ralentit la 5ème ou la 6ème semaine tandis que les Ciliés commencent à pulluler.

Dans le même temps, nous cherchions à réaliser des élevages du Copépode *Tisbe furcata*. Ce genre, comme l'ont montré INOUE et AOKI (1969), et BETOUHIM-EL et KAHAN (1972), semble en effet se prêter assez bien à l'élevage. Les animaux ont l'intéressante particularité de séjourner le plus souvent sur les parois des bacs et d'en assurer un nettoyage très efficace, transformant des dépôts d'algues adhérents en pelotes fécales non adhérentes. A la suite de mélanges accidentels, nous avons pu constater qu'ils supportent parfaitement la cohabitation avec les Rotifères.

La vitesse de multiplication d'une population du Copépode est cependant beaucoup plus faible que celle du Rotifère, et ne lui permet pas de supporter un renouvellement de son quart tous les jours. Pour maintenir un équilibre artificiel, nous avons imaginé de pratiquer le prélèvement quotidien à travers un filtre en toile à plancton de 250 µ, qui ne laisse pas passer les Copépodes adultes.

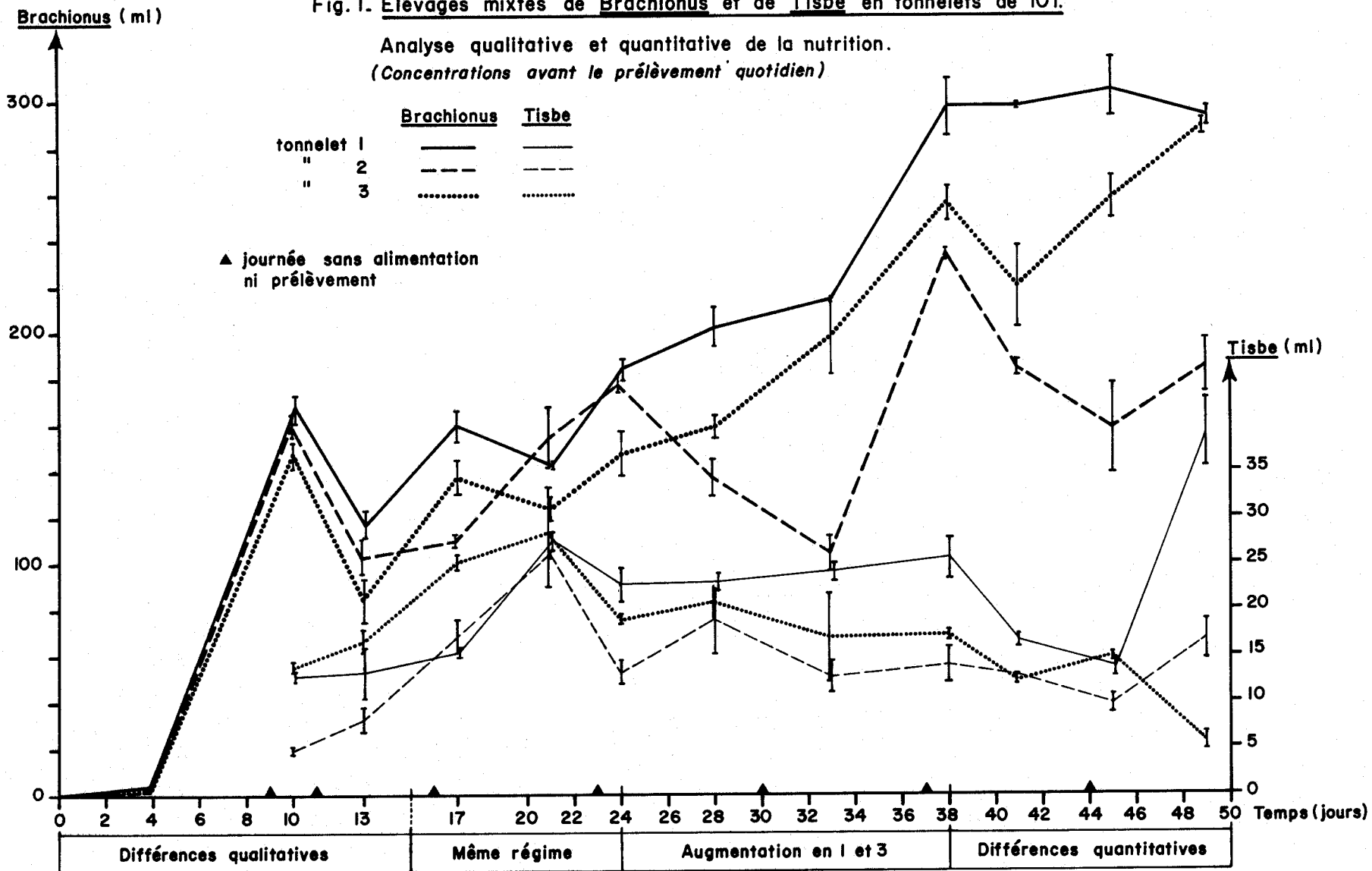
La méthode a été testée dans trois tonnelets pendant 50 jours, avec différentes qualités, puis différentes quantités de nourriture (figure 1).

Après ensemencement avec les mêmes quantités de *Brachionus* et de *Tisbe*, les élevages sont portés progressivement à 10 l le 7ème jour, par adjonction quotidienne d'une quantité de culture d'algues égale au tiers de leur volume. A partir du 8ème jour, le renouvellement quotidien est fixé au quart, sauf un jour par semaine, où il n'y a ni prélèvement ni nutrition. L'expérience a montré que cette pratique, commode lorsque la production n'est pas utilisée, est parfaitement compatible avec le maintien des élevages. Deux échantillons de 1 ml pour les *Brachionus*, et deux de 5 ml pour les *Tisbe* sont faits périodiquement avant le prélèvement quotidien.

Il n'y a pratiquement pas de Copépodes adultes dans ce prélèvement. La concentration (mesurée sur 6 échantillons) représente en moyenne 79 % de celle des Copépodes du tonnelet. Elle varie de 65 à 90 % selon la plus ou moins grande abondance des jeunes.

Les 15 premiers jours, nous avons cherché à déterminer l'influence de différences qualitatives dans les régimes des élevages : *Tetraselmis* à 1 million de cellules/ml dans le tonnelet 1, *Dunaliella tertiolecta* Butcher à 3 millions de

Fig. 1. Elevages mixtes de *Brachionus* et de *Tisbe* en tonnelets de IOI.



cellules/ml dans le tonnelet 2, et un mélange des deux algues à volumes de cultures égaux dans le tonnelet 3 (ces deux concentrations correspondent à des conditions de culture identiques). Des expériences préalables avaient montré que, pour ces valeurs, les Rotifères se développent mieux avec *Tetraselmis* seule et les Copépodes avec le mélange des deux algues. L'élevage mixte donne le même résultat. Il est donc possible, en jouant sur la qualité de la nourriture, de régler dans une certaine mesure le niveau d'équilibre des deux populations. Lorsqu'on cherche seulement à maintenir assez de Copépodes pour assurer le nettoyage des parois, tout en produisant le plus possible de Rotifères, l'alimentation avec *Tetraselmis* seule est la meilleure des solutions testées. A partir du 16ème jour, cette algue est donc la seule employée, à la même concentration dans les 3 tonnelets.

Dans la seconde partie de l'expérience, nous avons étudié l'influence de la concentration de la culture d'algues sur celle de l'élevage ; entre le 25ème et le 38ème jour, tandis que les volumes échangés restent constants, la concentration des *Tetraselmis* offertes est portée à 2 millions de cellules/ml pour le tonnelet 1, et 1,5 million /ml pour le tonnelet 3, selon des progressions linéaires, tandis qu'elle reste à 1 million de cellules/ml pour le tonnelet 2. Ces valeurs sont maintenues ensuite jusqu'à la fin de l'expérience.

La concentration des *Brachionus* progresse de façon comparable dans les tonnelets 1 et 3. Les variations importantes observées dans le n° 2 ne sont pas surprenantes, si l'on admet avec HIRAYAMA et OGAWA (1972) qu'une variation brusque des conditions d'élevage (ici le passage d'une algue à une autre nettement plus grosse) demande aux Rotifères un certain temps d'adaptation. Les moyennes des trois derniers échantillonnages sont de 299 *Brachionus*/ml dans le tonnelet 1, 255 dans le 3 et 176 dans le 2.

La relation entre la concentration de la culture d'algues et celle des Rotifères ne paraît pas être linéaire ; multiplier la concentration des algues par 1,5 et par 2 multiplie celle des *Brachionus* par 1,44 et 1,69 respectivement. Le fait demanderait cependant une vérification dans une expérience de plus longue durée, qui devra être réalisée lorsque les techniques de culture permettront d'obtenir des concentrations de plus de 1,5 million de *Tetraselmis* au ml en grand volume.

La concentration des *Tisbe* subit d'importantes variations en fin d'expérience dans les tonnelets 1 et 2. Leur pullulement dans le tonnelet 1 semblerait confirmer la mauvaise utilisation par les Rotifères de la culture d'algue la plus concentrée. Quoiqu'il en soit, les populations se sont maintenues et ont parfaitement assuré leur fonction de nettoyage dans tous les bacs.

ELEVAGE EN JARRES DE 20 LITRES

Le brassage au moment du prélèvement et l'emploi d'un filtre constituent une contrainte gênante pour l'adaptation de la technique que nous venons de décrire à des volumes importants. Après quelques essais, une jarre en "altuglass" qui permet de s'en libérer a été mise au point (planche 1).

C'est un cylindre à fond conique. Le cône, dont la pente est de 50° par rapport à l'horizontale, est percé à mi-hauteur de 4 orifices d'aération de 1 mm de diamètre. Un orifice à la base permet l'élimination quotidienne des quelques centimètres cubes de déchets qui y sont accumulés. Le prélèvement est fait sans

brassage, au moyen d'un robinet fixé à la base de la partie cylindrique, qui est deux fois plus haute que large. L'aération assure l'homogénéisation de la population de *Brachionus*, tandis que les *Tisbe* restent le plus souvent confinés aux parois. Seule, une faible partie d'entre eux se trouve de ce fait entraînée par le courant d'eau du prélèvement, ce qui permet à une population, suffisante pour assurer un bon nettoyage des parois, de se maintenir en permanence.

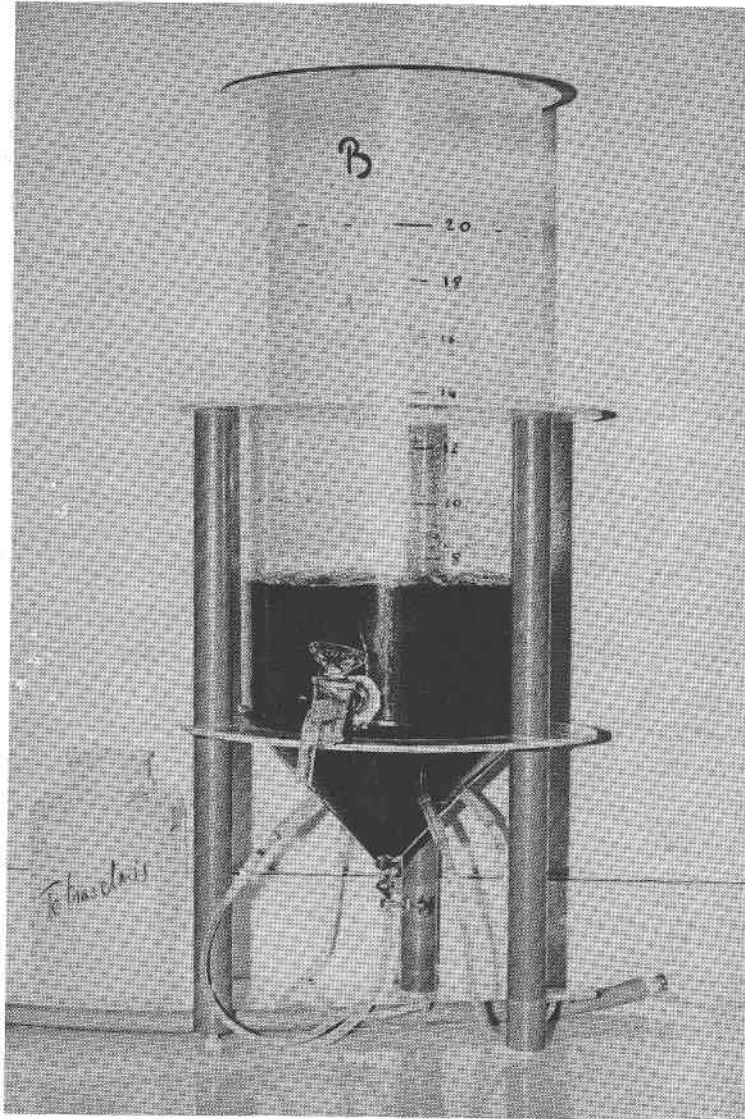
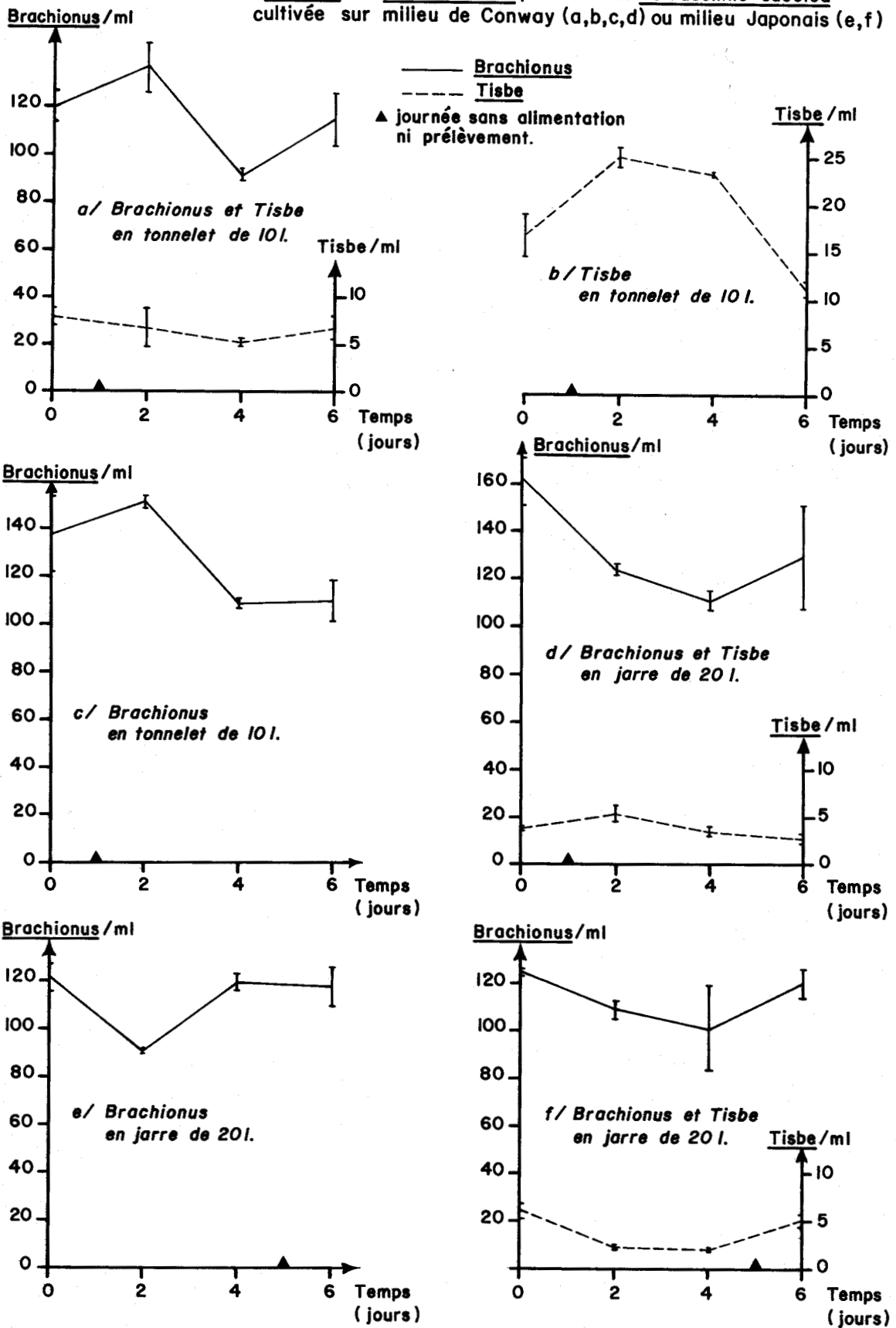


Planche : 1
Photographie de la jarre de 20 litres utilisée

Les deux méthodes d'élevage mixte ont été comparées entre elles, et avec les élevages monospécifiques des deux espèces, durant la même période de 6 jours (figure 2). Le renouvellement quotidien est fixé au quart des élevages. La nourriture est une culture de *Tetraselmis* à 1 million de cellules/ml. Deux échantillons sont faits tous les deux jours pour chaque espèce (1 ml pour les Rotifères et 5 ml pour les Copépodes).

Fig.2.- Comparaison d'élevages purs et mixtes de *Brachionus plicatilis* et *Tisbe furcata*, nourris de *Tetraselmis suecica* cultivée sur milieu de Conway (a,b,c,d) ou milieu Japonais (e,f)



Un tonnelet de 10 l (a) contient depuis 6 semaines un élevage mixte conduit suivant la première méthode. Les concentrations moyennes avant le prélèvement y sont de 116 *Brachionus* et 6,7 *Tisbe*/ml, soit si nous nous basons sur la relation de l'expérience précédente, environ 5,3 jeunes *Tisbe*/ml dans le prélèvement.

Un tonnelet de 10 l (b) contient un élevage monospécifique de *Tisbe*, qui a atteint, sans prélèvement, la concentration de 15 individus/ml la veille du début de l'expérience. Trois jours de renouvellement suffisent pour stopper le développement de la population, qui chute en fin d'expérience.

Un tonnelet de 10 l (c) contient depuis deux semaines un élevage monospécifique de *Brachionus* conduit comme l'élevage mixte (a). La concentration moyenne avant le prélèvement quotidien est de 127 individus/ml.

Une jarre à fond conique (d) contient depuis six semaines un élevage conduit selon la nouvelle méthode. Les concentrations moyennes dans le prélèvement quotidien y sont de 131 *Brachionus* et de 3,9 *Tisbe*/ml.

La technique de l'élevage mixte en jarre à fond conique donne donc les mêmes concentrations en *Brachionus* que l'élevage monospécifique, plus longtemps, sans demander d'entretien, et fournit en plus des Copépodes.

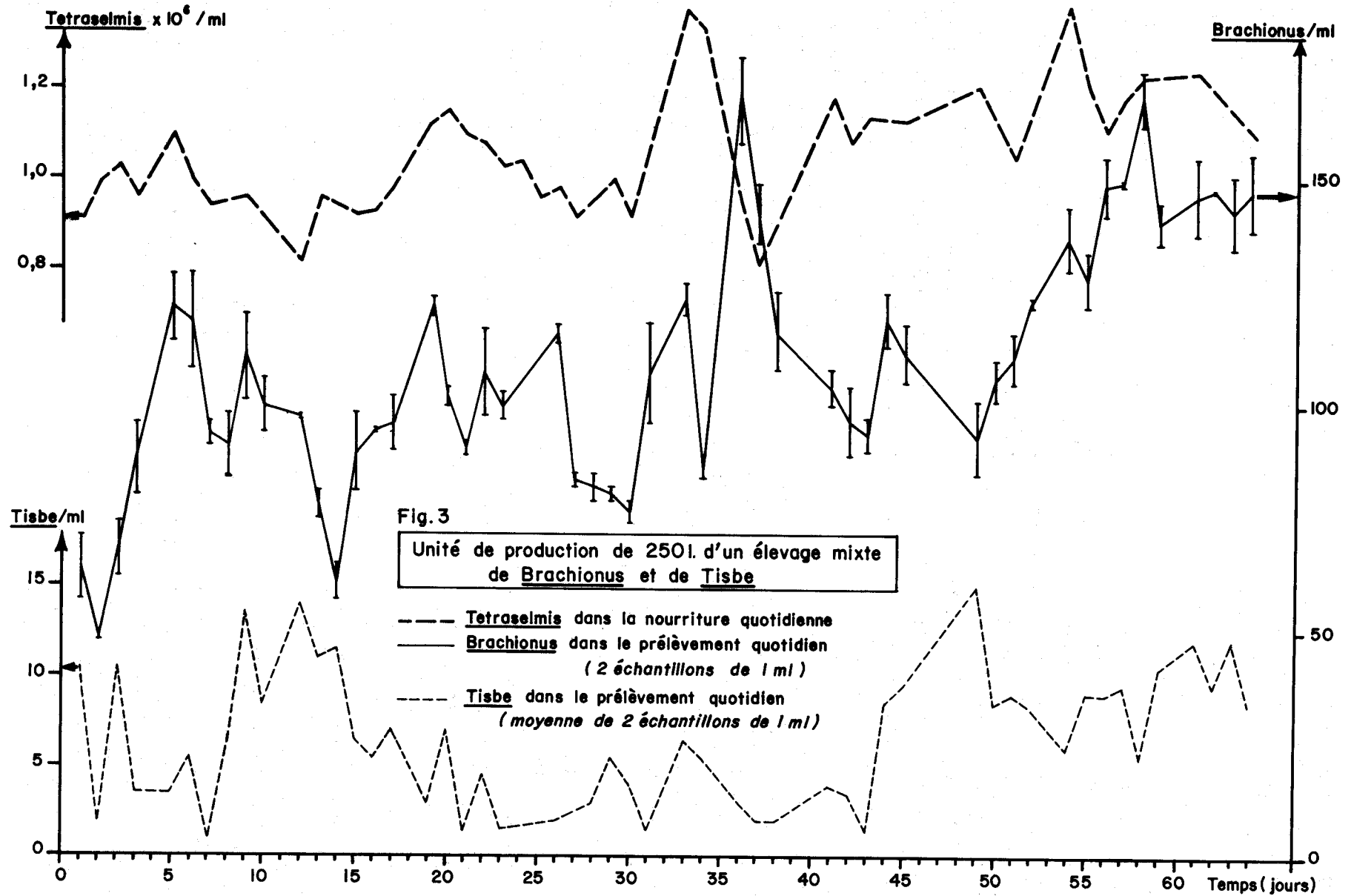
A titre de vérification, l'élevage monospécifique de *Brachionus* a été transféré dans une jarre, porté à 20 l (e), puis comparé de nouveau, deux semaines plus tard, à l'élevage mixte en jarre (f) sur une nouvelle période de 6 jours. Les concentrations moyennes dans le prélèvement quotidien confirment les résultats précédents : 112 *Brachionus*/ml dans l'élevage monospécifique, 114 *Brachionus* et 3,9 *Tisbe*/ml dans l'élevage mixte, qui est alors âgé de plus de deux mois.

On remarquera que les concentrations moyennes pour une même consommation en *Tetraselmis*, baissent progressivement d'une expérience à l'autre. Elles se maintiendront dans tous les élevages ultérieurs aux dernières valeurs atteintes. L'analyse statistique d'échantillons n'a pas permis de mettre en évidence une modification de la longueur moyenne des individus qui s'est toujours maintenue aux environs de 265 μ , oeufs compris. Il est possible que ce phénomène soit dû aux Rotifères eux-mêmes, mais il est assez tentant de le relier à des modifications faites à cette époque dans la composition du milieu nutritif des cultures d'algues, afin d'augmenter leur rendement. L'absence de mesures ne permet malheureusement pas de conclure.

APPLICATION A DE GRANDS VOLUMES

Pour répondre aux besoins des élevages de larves de poissons, cette technique a été appliquée dans les bacs cylindriques de 250 l à fond hémisphérique conçus pour les cultures d'algues. Cette forme ne permettant pas une concentration parfaite des déchets à la partie la plus basse du bac, nous avons préféré employer des bacs de 120 l reproduisant fidèlement les caractéristiques des jarres de 20 l. Ces volumes ont été choisis en fonction de nos besoins. Aucune considération technique ne paraît s'opposer à l'emploi de volumes plus importants.

Les *Tetraselmis* étaient employées dans ces élevages directement à la concentration produite, qui a varié entre 800 000 et 1 350 000 cellules au ml, suivant les périodes. L'élevage mixte qui a été maintenu le plus longtemps a atteint



64 jours (figure 3). Le rendement n'a pas baissé durant toute cette période malgré la forme imparfaite de la cuve utilisée. On peut observer que les variations de la concentration des *Brachionus* suivent celles de la culture d'algues de quelques jours, souvent en les amplifiant. Les variations de la population de *Tisbe* dans le prélèvement quotidien semblent être assez aléatoires. Ils sont toujours restés en quantité suffisante pour assurer un parfait nettoyage des parois de la cuve.

Aucun des élevages mixtes en grand volume qui ont été réalisés n'a dû être arrêté à cause d'une baisse de son rendement. Dans un souci de sécurité, les élevages monospécifiques de *Brachionus* menés conjointement afin de permettre une comparaison au niveau de leur utilisation par les larves de poissons ont tous été limités à un mois. Les bilans des 6 élevages qui ont été maintenus plus de trois semaines sans interruption ont été calculés :

Tableau 1

Concentrations moyennes de *Brachionus* et de *Tisbe* avant le prélèvement quotidien, et de *Tetraselmis* dans la nourriture offerte, pour les six élevages en grand volume maintenus plus de trois semaines.

	Durée (jours)	Volume (l)	<i>Brachionus</i> /ml	<i>Tisbe</i> /ml	<i>Tetraselmis</i> . 10 ⁶ /ml
Elevages mono- spécifique de <i>Brachionus</i>	35	120	94	-	1,01
	22	250	99	-	1,06
	22	250	116	-	1,12
Elevages mixtes <i>Brachionus</i> + <i>Tisbe</i>	64	250	109	6,6	1,06
	37	120	127	9,6	1,05
	27	250	128	6,2	1,08

Les moyennes des concentrations, rapportées à une culture de *Tetraselmis* à 1 million de cellules/ml, s'établissent, avant le prélèvement quotidien, à 97 *Brachionus*/ml pour les trois cultures monospécifiques, et 114 *Brachionus* et 7 *Tisbe*/ml pour les trois cultures mixtes. Cela veut dire qu'un litre d'élevage monospécifique, qui consomme quotidiennement 250 millions de *Tetraselmis*, les transforme en une production de 24 250 *Brachionus*, tandis que, pour une même consommation, un même volume d'élevage mixte produit 28 500 *Brachionus* et 1 750 *Tisbe* avec en plus l'avantage de pouvoir le faire beaucoup plus longtemps.

CONCLUSION

La technique de l'élevage mixte en jarre à fond conique répond donc aux critères fixés : entretien réduit au minimum, production quotidienne régulière pendant de longues durées et automatisation des manoeuvres facile.

Quelques modifications techniques, en particulier dans la position, le nombre et le débit des points d'aération, l'éclairage, ou la forme des bacs, devraient permettre d'arriver à un optimum légèrement supérieur aux rendements que

nous avons atteints.

La concentration des élevages, qui est encore loin des limites possibles est directement fonction de la quantité de nourriture offerte par l'apport quotidien. Celle-ci peut être accrue aussi bien en augmentant le taux de renouvellement quotidien que la concentration de l'algue employée. L'une et l'autre solution sont à expérimenter, afin d'en déterminer les valeurs optimales.

Les expériences ont été réalisées avec des algues vivantes comme nourriture. Des proies mortes doivent être testées afin d'augmenter la sécurité des élevages tout en réduisant leur coût.

BIBLIOGRAPHIE

BETOUHIM-EL T. and KAHAN D., 1972

Tisbe pori n. sp. (Copepoda : Harpacticoida) from the Mediterranean Coast of Israel and its cultivation in the laboratory. Marine Biology, 16 : 201 - 209.

FLASSCH J.P. et NORMANT Y., sous presse

Mise en place d'une unité de production contrôlée d'algues au Centre Océanologique de Bretagne : premiers résultats. Actes du Colloque sur l'Aquaculture, Brest, octobre 1973, CNEXO edit.

HIRAYAMA K. and OGAWA S., 1972

Fundamental studies on physiology of Rotifer for its mass culture. 1-Filter feeding of Rotifer. Bull. of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 38 (11) : 1207-1214.

HIRAYAMA K. and KUSANO T., 1972

Fundamental studies on physiology of Rotifer for its mass culture. 2-Influence of water temperature on population growth of Rotifer. Bull. of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 38 (12) : 1357 - 1363.

INOUE M. and AOKI M., 1969

Reproduction of Copepoda, *Tisbe furcata*, cultured with seawater-acclimatized *Chlorella* as a basic diet. Bull. of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 35 (9) : 862 - 867 (en japonais).

THEILACKER G.H. and MAC MASTER M.F., 1971

Mass culture of Rotifer *Brachionus plicatilis* and its evaluation as food larval anchovies. Marine Biology, 10 : 183 - 188.

DISCUSSION

MICHEL : A quelle température avez-vous travaillé ?

GIRIN : A 26°C, les meilleures températures sont comprises entre 25 et 27°.

MICHEL : A Vairao, nous avons fait une expérience à partir de Chlorelles, et nous avons tenu, pendant trois mois, un bac de 500 litres en prélevant tous les jours à peu près 100 litres avec une densité de 100 *Brachionus* par millilitre et cela sans problème.

RENE ; Je ne sais pas d'où vous tenez les renseignements sur HAKATAJIMA ; je me limiterai aux productions de cultures d'algues : elles sont constituées par deux bassins de 100 m³ qui sont en rotation l'un sur l'autre de 20 jours en 20 jours. La main d'oeuvre demandée par ces bassins est quasi nulle, il y a des comptages pour vérifier l'évolution de la population. Le bassin met 20 jours à atteindre une concentration de 40 millions de cellules par millilitre d'une petite espèce de l'ordre de 2 à 4 microns. Le bassin est utilisé pendant les 20 jours suivants. Ce qui fait qu'avec deux bassins, sans main d'oeuvre et en utilisant l'énergie solaire, ils obtiennent, avec une technique de bloom, une production d'algues suffisante pour alimenter une unité de production de *Brachionus* qui pourrait être la vôtre.

GIRIN : Les données que je fournis sont tirées du rapport fait par FERLIN et LEDOUX. Même s'il n'y a pas 8 bacs de 150 m³, il y a 2 bacs de 100 m³ et je pense que la différence d'échelle entre ce dont nous avons besoin et ces 200 m³ est quand même assez importante.

RENE : Je suis d'accord avec vous, toutefois, compte tenu des possibilités techniques actuelles, on peut considérer que 2 bacs de 150 m³ ne représentent pas un investissement considérable, et c'est peut-être plus facilement utilisable.

GIRIN : Je serais curieux de savoir combien revient un bassin de 100 m³ par rapport à une cuve de 300 litres ? On ne peut prendre comme chiffre de base pour une cuve de 250 litres à fond hémisphérique, les prix que nous payons pour un modèle répété à 10 exemplaires.

RENE : Je crois savoir que ces bassins ne sont pas exclusivement utilisés pour les cultures d'algues et qu'à d'autres périodes de l'année ils sont utilisés en production de poissons plats et par conséquent, c'est une utilisation marginale.

AUDOUIN : Je pense que la valeur d'un bassin de 100 m³ est de l'ordre de 20 000 francs.

RENE : Cela dépend de la technique utilisée, puisqu'on a vu des bassins fabriqués en contre-plaqué cerclé qui tiennent d'ailleurs très bien pour 100 m³ et qui coûtent environ 2 500 francs.

AUDOUIN : Dans le cas des bassins en ciment, il faut envisager un amortissement sur 20 ans et dans le cas de bassins constitués de contre-plaqué avec un film de plastique, il y a un amortissement plus rapide. Il y a aussi les travaux de terrassement. Cela prouve que pour obtenir le même résultat, on peut procéder par différentes voies sans que l'on puisse conclure qu'une des voies n'est pas la bonne.

GIRIN : Quelles sont les conditions de température et d'éclairément à HAKATIJIMA ? Les bacs sont-ils dehors ?

RENE : Oui, les conditions sont sensiblement égales à celles que l'on peut avoir dans le milieu méditerranéen.

GIRIN : Alors comment se fait-il que dans une installation qui tourne depuis longtemps, on ait un manque de production ? Est-ce parce qu'on ne peut pas multiplier les bacs, les bassins ?

RENE ; Ils sont limités au niveau *Brachionus*, mais pas au niveau production d'algues.

GIRIN : Pourquoi seraient-ils limités au niveau *Brachionus* s'ils ont des algues en quantité suffisante ?

RENE : Je ne peux vous répondre sur ce point.

HONG : Quelles sont les normes que vous avez choisies pour la construction de la cuve afin qu'elle soit fonctionnelle et donne ces rendements ? Pourquoi cette forme et pas une autre, moins chère qu plus chère ?

GIRIN : A partir du moment où on fait faire un moule pour une pièce en stratifié, le prix diffère assez peu en changeant des détails de forme. Nous avons constaté qu'un fond avec une pente à 50° correspondait à un bon compromis entre un fond pas trop pointu et quelque chose de suffisamment incliné pour permettre aux pelotes fécales des Copépodes de venir se concentrer au fond et nous avons aussi constaté qu'en utilisant un cylindre à peu près deux fois plus haut que large, le brassage de l'eau se faisait de façon parfaite.

HONG : Vous avez donc recherché un brassage parfait ?

GIRIN : Tout au moins un brassage tel que les déchets produits par les Copépodes finissent par s'accumuler à la base du bac.

HONG : Est-ce qu'il y aura d'autres approches permettant aux industriels de fabriquer des cuves moins chères ?

GIRIN : Il n'y a pas cinquante types de cuve : il y a les cuves en bétons, en plastique et en feuilles de plastique souple : c'est la cuve en feuilles de plastique souple qui est la moins chère et on peut très bien faire cette forme en feuilles de plastique souple avec du contre-plaqué autour, mais à partir du moment où un moule existe, le stratifié ne coûte pas cher.

HONG : Vous avez dit qu'il y a un brassage parfait, plus une accumulation préférentielle des déchets mais je crois qu'il y a aussi un autre avantage dans le fonctionnement c'est l'absence d'entretien. Est-ce que vous avez fait un bilan au point de vue main d'oeuvre par rapport à d'autres systèmes ?

GIRIN : Le bilan est assez simple. Nous n'avons pas automatisé le système parce que nous travaillons dans des volumes qui sont assez petits, dans un laboratoire de recherche. Les algues, arrivant de la salle de culture d'algues par un tuyau qui relie les deux salles, sont rassemblées dans un bac de réception et sont distribuées dans les différentes cuves après le prélèvement. Le prélèvement demande 2 ou 3 minutes, il suffit d'ouvrir un robinet, de laisser couler jusqu'au niveau puis de le fermer. Ensuite, réalimenter consiste tout simplement à ouvrir le robinet de la réserve de culture d'algues et à l'arrêter un peu plus tard.

AUDOUIN : Je pense que le système dont vous nous avez parlé correspond à un besoin précis que vous éprouviez dans ce cadre-là. Je ne pense pas que c'est ce qui convient dans tous les cas et si on trouve des moyens plus simples, d'une rentabilité plus grande, on pourra les accueillir et en discuter avec profit.

HONG : Ce qui est intéressant, c'est d'obtenir dans les mêmes conditions les mêmes rendements.

GIRIN : Je n'ai pas voulu dire que la technique que je propose doit être employée partout : lorsqu'on a la chance d'avoir de grandes quantités de lumière et des températures constantes à l'extérieur il faut en tirer parti. J'ai rencontré quelqu'un qui travaille en Espagne, où il fait plus chaud qu'ici, et qui s'est plaint du fait que ses cultures d'algues et ses élevages de rotifères à l'extérieur lui posaient de très gros problèmes simplement parce que d'une semaine à l'autre il y avait une variation de 2°C en température, dû à un passage nuageux ; lorsqu'une semaine de nuages intervient, en pleine période de reproduction des poissons, cela peut donner des résultats assez catastrophiques.

RENE : Je pense que le problème du passage nuageux est effectif, mais généralement et même dans certains élevages japonais, on associe lumière solaire et apport de lumière artificielle. Cela ne coûte pas extraordinairement cher au niveau de la culture d'algues, c'est plus facile que de passer un certain nombre de matériel à l'autoclave ; la faisabilité technique au niveau d'une éclosérie me paraît importante, et je suis d'accord avec LE DORVEN, qui disait la difficulté d'exploiter les systèmes de culture d'algues parfaitement contrôlée dans une éclosérie de production.

AUDOUIN : J'ai essayé les deux, et je pense que les essais de cultures contrôlées d'algues qui ont été fait au C.O.B. peuvent être appliqués plus ou moins directement à des écloséries d'un plus grand volume. Mais cela nécessite certaines adaptations. Il ne faut pas prendre tel ou tel système en l'état, mais lui apporter les adaptations nécessaires.