

Avancées techniques dans la production de larves de l'holothurie japonaise, *Stichopus japonicus*

par Siro Ito¹ et Hitoshi Kitamura²

Introduction

L'holothurie *Stichopus japonicus* est une espèce d'importance commerciale au Japon où on la consomme crue, contrairement à ce qui se fait en Chine. On distingue trois variétés : la verte, la rouge et la noire. Les deux premières évoluent sur le sable vaseux des baies et présentent un grand intérêt au plan commercial. On trouve la dernière aussi bien en pleine mer que dans les zones côtières rocheuses. Dans la préfecture japonaise de Saga, qui se situe dans le nord est de l'île de Kyushu, dans le sud du Japon, le volume des captures commerciales de *Stichopus japonicus* a progressivement diminué, passant de 196 tonnes métriques en 1971 à 23 tonnes en 1995 (ces chiffres s'entendent en poids humide). À l'échelon national, on constate que le volume des prises a également été ramené de 10 000 tonnes en 1971 à 7000 tonnes en 1995.

Depuis 1993, le Centre de pacage marin de la préfecture de Saga produit chaque année entre 500 000 et un million de juvéniles (dont la taille est comprise entre 10 et 20 mm) dans le but de favoriser la reconstitution des stocks d'holothuries *Stichopus japonicus*. Une fois passés du stade larvaire au stade juvénile, les individus grossissent en moyenne de quelque 80 mm, et au maximum de 150 mm en un an. Le centre a récemment mis au point un protocole d'élevage en vue de la production de masse de juvéniles. Les méthodes de gestion des stocks géniteurs et de culture des diatomées périphtiques ont été améliorées. Les diatomées périphtiques remplissent une double fonction : au plan biologique, elles agissent sur l'induction de la métamorphose larvaire et constituent par ailleurs un aliment de base pour les juvéniles.

Aperçu du cycle de production des juvéniles

La production des larves commence généralement au mois de janvier avec la capture en milieu naturel d'holothuries adultes. Les adultes sont ensuite placés en parcs d'élevage pendant environ trois mois. La propagation des diatomées périphtiques sur des plaques ondulées s'effectue à compter du mois de fé-

vrier. Les algues sont cultivées à une densité de plus d'un million de cellules/cm² pendant deux mois. En avril, on procède à l'induction de la ponte des géniteurs et les larves obtenues sont cultivées pendant environ deux semaines jusqu'à ce qu'elles soient viables. Une fois que métamorphose s'est opérée sur les plaques, les larves se nourrissent des diatomées périphtiques et grossissent jusqu'à atteindre une taille comprise entre 10 et 20 mm au cours des trois premiers mois de leur croissance. Ensuite, les individus sont relâchés directement en mer pendant les mois de juillet et d'août.

Gestion des stocks géniteurs

Les études menées sur la maturation des holothuries évoluant en milieu naturel le long des côtes de la région indiquent que la période de reproduction s'étale de mars à mai (voir figure 1). On procède donc au mois de janvier à la capture de 100 holothuries adultes pesant chacune 300 grammes. Elle sont élevées dans un bac d'une capacité de deux tonnes contenant des algues *Undaria pinnatifida*, à une température ambiante comprise entre 12 et 18 degrés Celsius, l'objectif étant de contrôler la maturation. En avril, l'indice gonadique et la taille des oocytes sur l'axe principal sont mesurés par échantillonnage aléatoire afin d'évaluer le moment où l'induction de la ponte doit être effectuée (voir figure 2). Lorsque l'indice gonadique et le diamètre des oocytes sont supérieurs à 20 et 140 µm respectivement, on procède à l'induction de la ponte par réchauffement de l'eau de mer (+ 5°Celsius) contenue dans le bac (voir figure 3). Par ailleurs, une autre étude a permis d'établir que la densité optimale des spermatozoïdes destinés à l'insémination est de l'ordre de 5-10 x 10⁴ unités/ml ou 1-2 x 10³ spermatozoïde par ovule.

Culture des diatomées

La culture des diatomées périphtiques sur des plaques ondulées de 40 x 32 cm commence généralement au mois de février et s'effectue dans des bacs de 15 tonnes contenant environ 1000 plaques chacun (voir figure 4, tirée de Ito & Kitamura, 1998). Elle passe par trois étapes importantes. La première consiste à enrichir le milieu de culture en y ajoutant

1 Saga Prefectural Fisheries Research and Development Center, Ashikari 2753-2, Saga 849-03 (Japon)

2 Faculty of Fisheries, Nagasaki University, Bunkyo 1-14, Nagasaki 852 (Japon)
Courrier électronique : kitamura@nagasaki-u.ac.jp

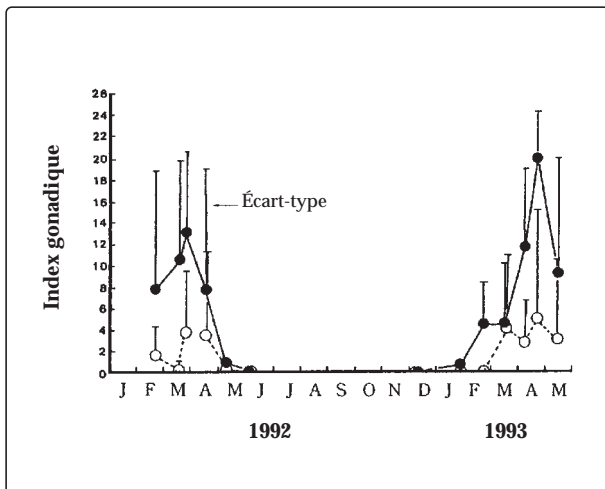


Figure 1

Modifications saisonnières de l'indice gonadique de l'holothurie *Stichopus japonicus*

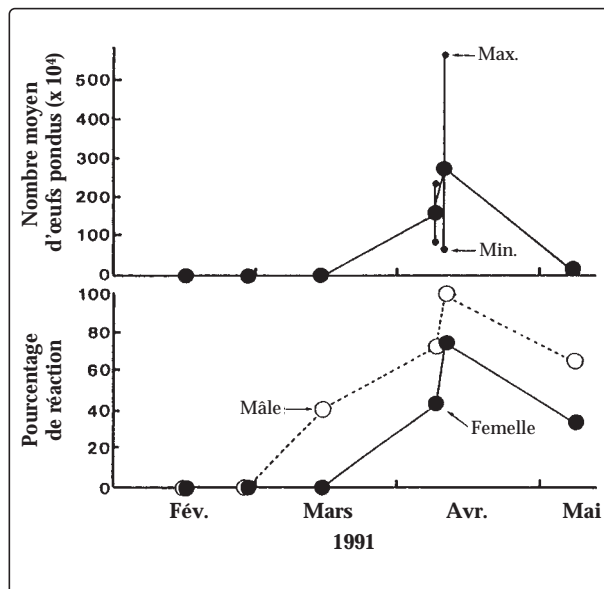


Figure 3

Pourcentage de réaction à l'induction de la ponte et nombre moyen d'œufs pondus par holothurie femelle

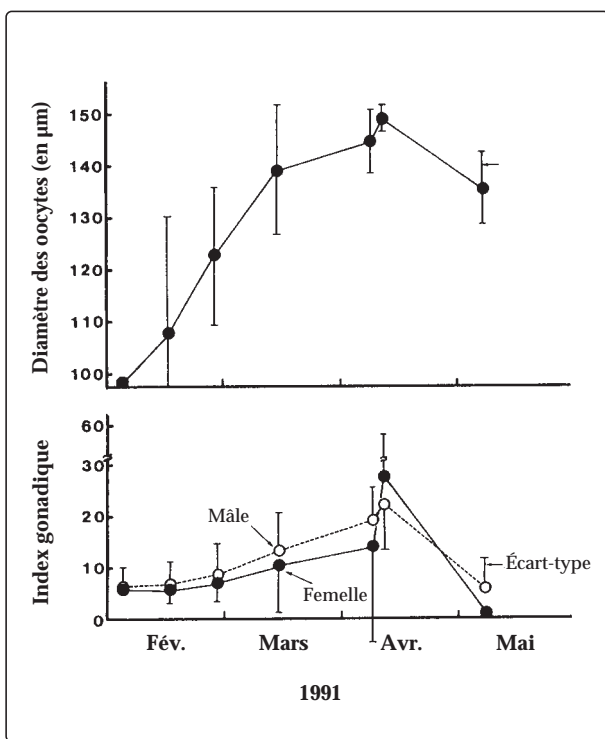


Figure 2

Modifications de l'indice gonadique et du diamètre des oocytes

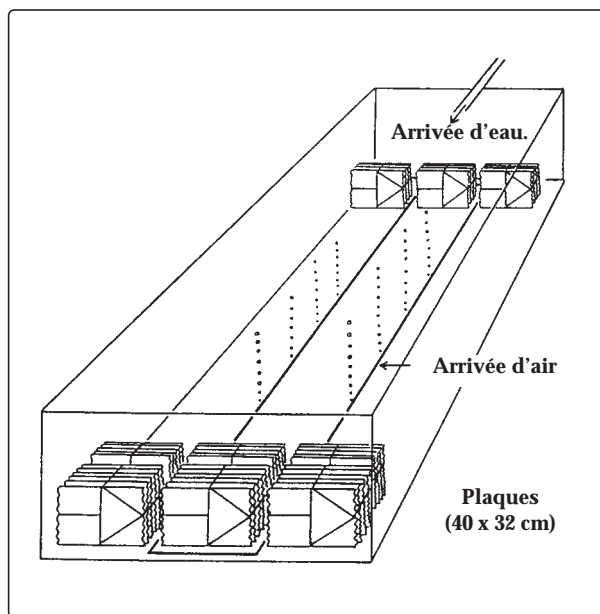


Figure 4

Schéma du système de culture des diatomées dans des bacs de 15 tonnes

des sels nutritifs (sulfate d'ammonium, superphosphates, *Clewatt 32*, silicate de sodium) tout en maintenant le niveau d'intensité lumineuse sous contrôle. Le contrôle de la pénétration de la lumière s'opère au moyen de treillis noir placé sur les bacs. Grâce à ce système, le taux de luminosité est réduit de 70 pour cent les jours de beau temps et de 50 pour cent par temps couvert ou pluvieux. La deuxième étape du processus de culture des algues a pour objet de nettoyer les plaques avec de l'eau de mer sous haute

pression, puis de les retourner. L'opération est réalisée une ou deux fois par semaine. Cette méthode permet d'éliminer une grande partie des diatomées les plus grosses et de favoriser la prédominance des algues plus petites, dotées d'une capacité d'adhérence nettement supérieure. On peut ainsi accélérer le taux de propagation des diatomées. Enfin, au cours de la troisième et dernière étape, on procède à l'élimination des copépodes, lesquels se nourrissent de diatomées, en utilisant un pesticide, le trichlorfon

(0,5–1,0 ppm). On parvient alors à cultiver en deux mois des petites diatomées périphtiques, et notamment les *Navicula*, *Amphora*, *Achnantes*, et *Nitzschia* à une densité de plus d'un million de cellules au cm² sur les plaques ondulées (voir figure 5, tirée de Ito & Kitamura, 1998).

Élevage et collecte des larves

Après fécondation, les larves sont mises en culture à une température de 20 degrés Celsius jusqu'à ce qu'elles aient atteint le stade de doliolaria (Imai & Inaba, 1950). Pendant environ deux semaines, elles se nourrissent de diatomées planctoniques de l'espèce *Chaetoceros gracilis* (voir figures 6 et 7, tirées de Ito & Kitamura, 1998). Les larves grossissent progressivement jusqu'au neuvième jour. Le onzième jour, les larves auricularia atteignent leur taille maximale, à savoir 900 µm. Puis, leur taille redescend à environ 500 µm. Les larves passent alors au stade de doliolaria. C'est précisément à cette étape du cycle de croissance des larves qu'il convient de procéder à l'induction de la métamorphose.

Le passage du stade larvaire au stade juvénile s'accélère en présence d'une forte densité de diatomées périphtiques. Il importe par conséquent de maintenir dans les bacs une densité de peuplement supérieure à 200 000 cellules au cm² afin d'obtenir, au terme de la phase d'induction de la métamorphose, un taux de succès supérieur à 50 pour cent (Ito, 1994) (voir figure 8, tirée de Ito & Kitamura, 1998). Les diatomées périphtiques constituent par ailleurs un aliment de base qui convient aussi bien aux juvéniles d'holothuries qu'aux oursins (Tani & Ito, 1979; Kitamura et al., 1993) et aux ormeaux (Kawamura & Kikuchi, 1992).

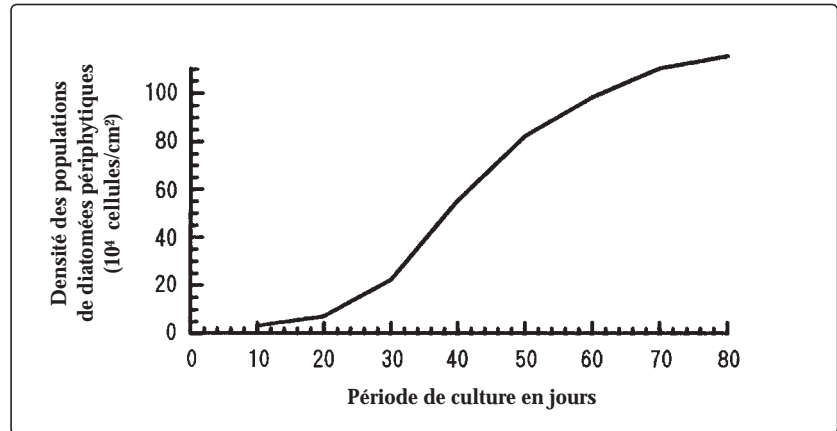


Figure 5: Propagation type des diatomées périphtiques cultivées sur les plaques ondulées

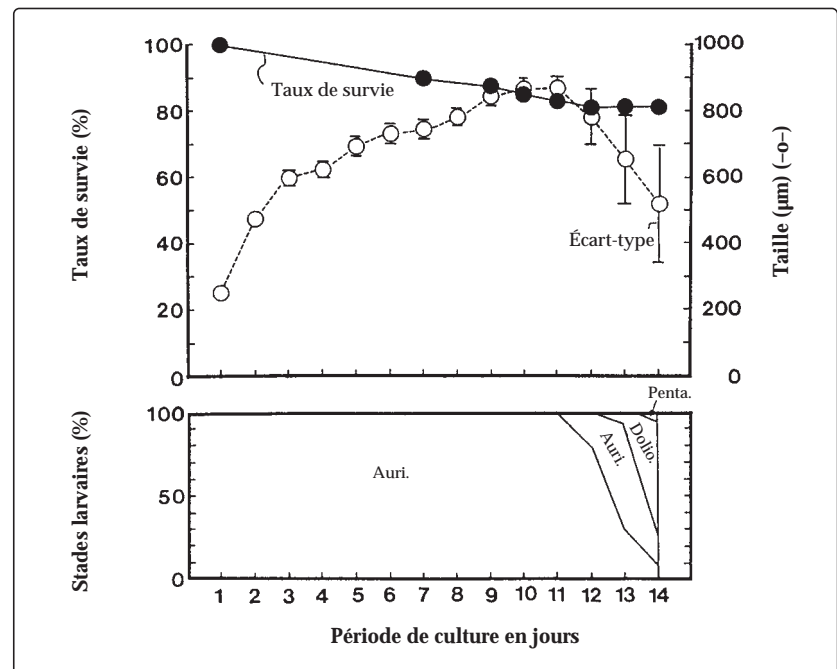


Figure 7: Croissance des larves et pourcentage d'individus obtenus à chaque stade larvaire

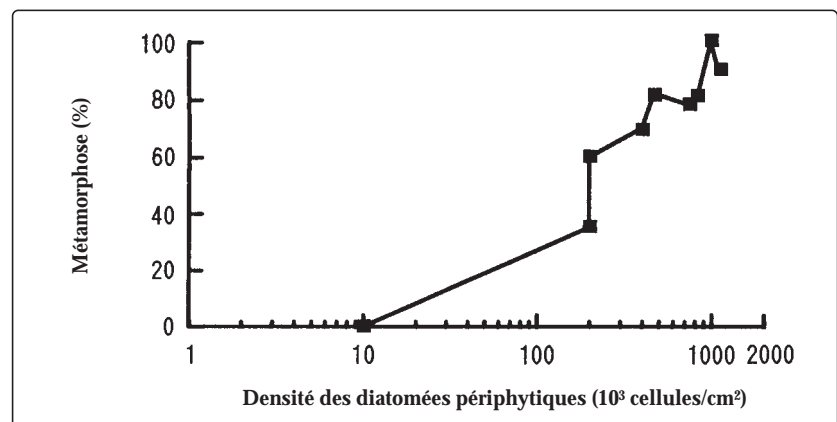


Figure 8: Rapport entre la densité des colonies de diatomées et le taux de métamorphose

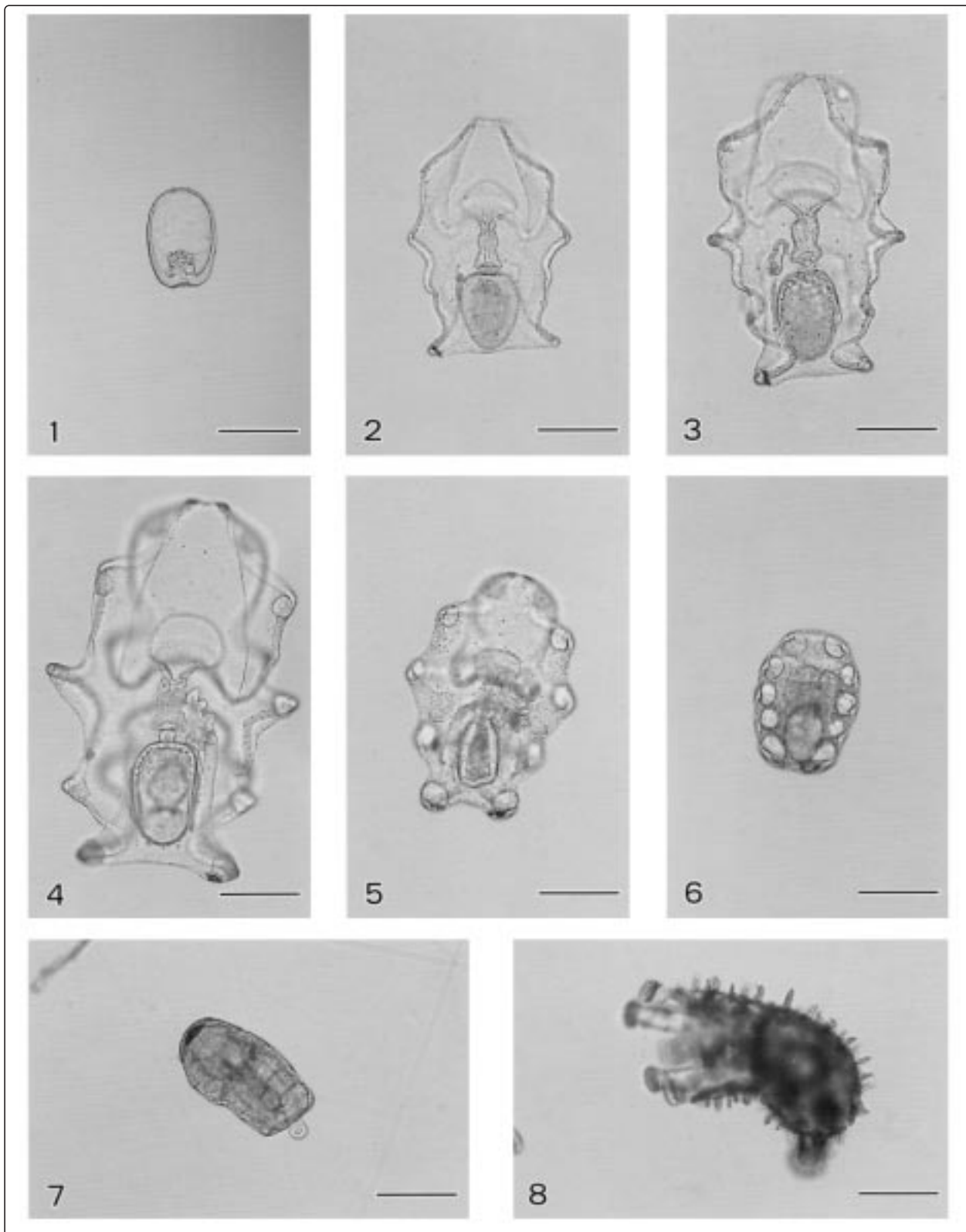


Figure 6

Photographies des diverses étapes du cycle larvaire

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Un jour après la fécondation artificielle, le repère correspond à une longueur de 200 μm 2. Une jeune larve auricularia (larve en forme d'oreille) âgée de 3 jours 3. Larve auricularia, 7 jours 4. Larve auricularia, 9 jours. Elle mesure environ 900 μm. | <ol style="list-style-type: none"> 5. Auricularia plus âgée (11 jours) 6. Larve doliolaria (larve en forme de baril), 14 jours 7. Larve pentacula (larve à cinq tentacules), 15 jours. À ce stade, la larve peut se fixer au substrat grâce à ses tentacules. 8. Juvénile d'holothurie 20 jours après fécondation |
|---|---|

Élevage des juvéniles

Après l'induction de la métamorphose, qui s'effectue sur les plaques dès le mois d'avril, les juvéniles se nourrissent de diatomées pendant les quelque trois mois durant lesquels ils séjournent dans des bacs d'élevage d'une capacité de 15 tonnes où la température est comprise entre 18 et 26 degrés Celsius. À l'issue de cette première phase, ils mesurent entre 10 et 20 mm (voir figure 9). Durant toute la période d'élevage, le milieu de culture des diatomées est enrichi en nutriments et les copépodes sont éliminés à l'aide de trichlorfon, comme indiqué plus haut. Il importe également de réduire la densité des population de juvéniles fixés sur les plaques en immergeant dans le bac des plaques supplémentaires. Entre juillet et août, les juvéniles sont relâchés en mer. Quelques individus sont transférés dans un bassin fermé dont les fonds sont constitués de sable vaseux, et peuvent atteindre jusqu'à 80 mm en moyenne (150 mm au maximum) en un an (voir figure 10).

Bibliographie

IMAI, T. & D. INABA. (1950). On the artificial breeding of Japanese Sea-Cucumber, *Stichopus japonicus* Selenka. Bull. Inst. Agricul. Res. Tohoku University. 2.

ITO, S. (1994). Studies on the technological development of the mass production for the sea cucumber *Stichopus japonicus*. Bulletin of Saga Prefectural Sea Farming Center, 4: 1-87.

ITO, S. & H. KITAMURA. (1998). Induction of larval metamorphosis in the sea cucumber *Stichopus japonicus* by periphytic diatoms. Hydrobiologia. 358 (sous presse).

KAWAMURA, T. & S. KIKUCHI. (1992). Effects of benthic diatoms on settlement and metamorphosis of abalone larvae. Suisanzoshoku. 40: 403-409.

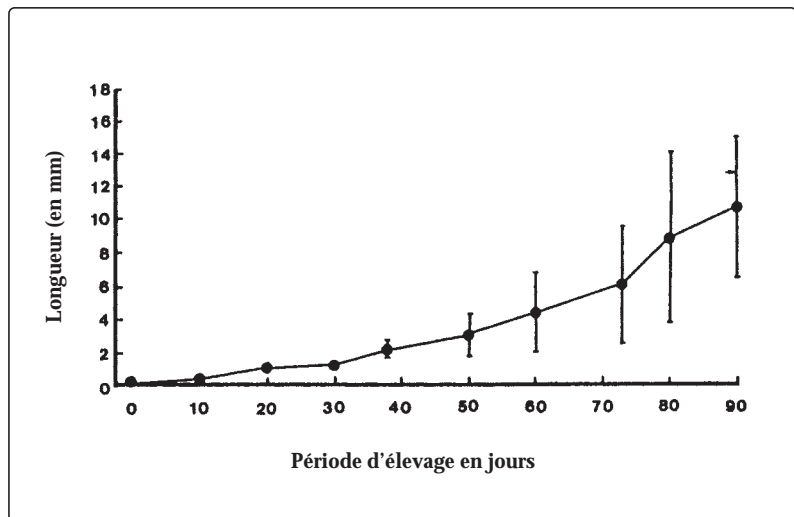


Figure 9

Croissance des juvéniles sur les plaques immergées dans des bacs de 15 t

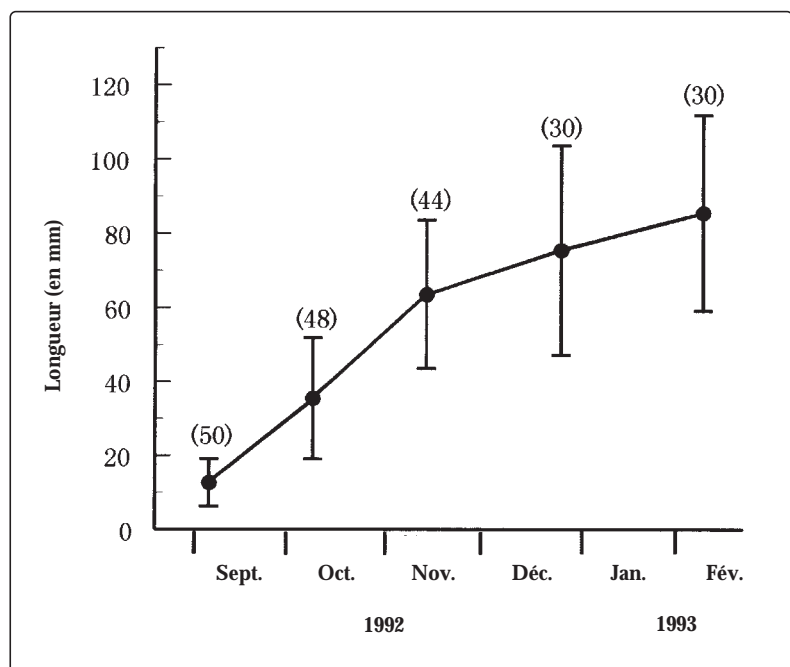


Figure 10

Croissance des holothuries dans le bassin fermé

TANI, Y. & Y. ITO. (1979). Effects of benthic diatoms on settlement and metamorphosis of the sea urchin, *Pseudocentrotus depressus*. Suisanzoshoku. 27: 148-150.

KITAMURA, H., S. KITAHARA & H.B. KOH. (1993). The Induction of Larval Settlement and Metamorphosis of Two Sea Urchins, *Pseudocentrotus depressus* and *Anthodiaris crassispinia*, by Free Fatty Acids Extracted from the Coralline Red Alga *Corallina pilulifera*. Marine Biology, 115: 387-392.