

Cameron, J. L. & P. V. Fankboner (1989). Reproductive biology of the commercial sea cucumber *Stichopus californicus* (Echinodermata: Holothuroidea). II. Observations on the ecology of development, recruitment, and the juvenile life stage. *J. Exp. Mar. Ecol.*, 127: 43 – 67.

Chang-Po Chen & Ching-Sung Chian (1990). Larval development of sea cucumber, *Actinopyga echinites* (Echinodermata : Holothuroidea) *Bull. Inst. Zool., Academia Sinica* 29 (2): 127 – 133.

James, D. B., M. E. Rajapandian, B. K. Basker & C. P. Gopinathan (1988). Successful induced spawning and rearing of the holothurian *Holothuria (Metriatyla) scabra* Jaeger at Tuticorin. *Mar. Fish. Infor. Ser., T & E. Ser.*, 87: 30 – 33.

Preston, L. G. (1993). Beche-de-mer. In: *Nearshore Marine Resources of the South Pacific* (A. Wright & L. Hill, eds.), IPS, Suva, FFA, Honiara and ICOD, Canada. pp. 371 – 408.

Reproduction asexuée chez *Holothuria atra* d'un récif de l'île de La Réunion, Océan Indien

par C. Boyer, S. Caillaçon et K. Mairesse
Laboratoire d'Écologie marine,
Université de la Réunion

Holothuria atra est une espèce d'holothurie fréquemment rencontrée dans l'Indo-Pacifique. Une population, qui présente le phénomène de scission, a été étudiée sur un des récifs de La Réunion. La combinaison des études se rapportant à la morphologie externe et à l'anatomie interne de cette population d'arrière-récif a contribué à la détermination des paramètres liés aux phénomènes de scission et de régénération.

Morphologie externe

Un examen de la morphologie externe de chaque individu observé sur le terrain a permis de les classer dans les catégories suivantes:

- N : individus "normaux". Ils ont une bouche et un anus et ne présentent pas de constriction transversale sur leur tégument.
- F : individus en cours de scission. Ils ont une bouche et un anus et présentent une constriction transversale sur leur tégument.
- A : individus antérieurs. Ils ont une bouche et sont dépourvus d'anus.
- P : individus postérieurs. Ils ont un anus et sont dépourvus de bouche.
- Ap : individus antérieurs qui régénèrent la partie postérieure.
- Pa : individus postérieurs qui régénèrent la partie antérieure.

Remarque : On identifie les individus en cours de régénération du fait que la partie régénérée présente un tégument plus clair et un diamètre inférieur par rapport au reste du corps.

La reproduction asexuée au niveau de la population

À partir de cette classification, deux paramètres caractéristiques de la reproduction asexuée ont été déterminés : le taux de scission (F%) et le taux de

régénération (R%), suite à un échantillonnage effectué au cours des six mois de l'été austral. On a constaté que le phénomène de reproduction asexuée concerne globalement 20,2% de la population totale recensée.

Le taux de scission

Les individus en scission étant généralement rares, il est calculé à partir de la formule suivante : $100x(A+P)/2T$, T étant le nombre total d'individus. À La Réunion, ce taux s'élève à 4,7 % en moyenne, ce qui correspond à 9,5% si l'on considère les A et le P comme de nouveaux individus. On a observé des variations du taux aux cours du temps, comme le montre la figure 1.

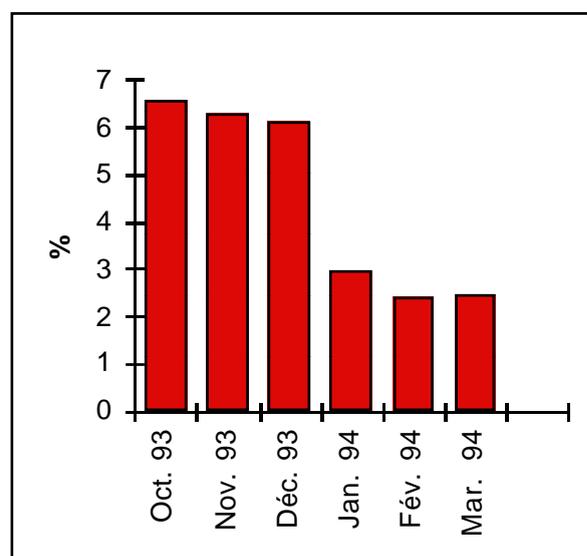


Figure 1: Variations temporelles du taux de scission, F%

On constate que ce taux est relativement stable d'octobre à décembre, puis il diminue de moitié entre les mois de décembre et de janvier et se stabilise de nouveau.

Ayant déterminé que la scission s'effectue dans la partie antérieure, à 45% de la longueur de l'individu, et en se basant sur la distribution pondérale des produits récents de la scission, on en a déduit que la scission se produit chez des individus "normaux" pesant entre 9 g et 135 g.

Le taux de régénération

Ce taux s'obtient à partir de la formule suivante : $100 \times (A_p + P_a) / T$. La valeur moyenne obtenue, qui est de 10,6%, indique que la durée de la régénération est supérieure à celle de la scission.

Le taux de régénération varie également en fonction du temps. En effet, on observe une décroissance d'octobre à février suivie d'une légère remontée en mars.

En outre, la mortalité des individus issus de la reproduction asexuée est plus importante chez les individus antérieurs que chez les individus postérieurs, qui sont plus nombreux.

Un nouveau paramètre a été pris en considération au cours de cette étude: la longueur de régénération. Contrairement à ce qu'on attendait, du fait de la localisation du niveau de la scission, on a constaté que les individus antérieurs (A_p) régénèrent une longueur plus courte que les individus postérieurs (P_a). On peut cependant émettre une réserve quant à cette constatation, en ce sens que, au bout d'une certaine longueur régénérée, la distinction entre un individu normal et un individu antérieur en cours de régénération est plus délicate que pour un individu postérieur.

La reproduction asexuée au niveau de l'individu

Certains des individus recensés (appartenant aux catégories F, A, A_p , P et P_a) ont été récoltés et disséqués. L'observation des organes a permis d'apporter des éléments supplémentaires à propos de la scission et de la régénération.

Description de la scission

L'holothurie débutant sa scission se cache et est contractée. Elle présente une constriction, en un point de son tégument, qui évolue pour devenir annulaire. Des forces d'étirement font s'allonger, puis se rompre le tégument. Le système digestif est, à ce stage, le seul raccord entre les deux parties en séparation. Enfin, lui aussi se rompt (parfois des fragments restent hors du corps et sont perdus) et

les parties antérieures et postérieures se séparent, mais restent généralement à proximité.

La dissection a montré où se situait la coupure pour les organes internes. Deux possibilités sont envisagées (figure 2).

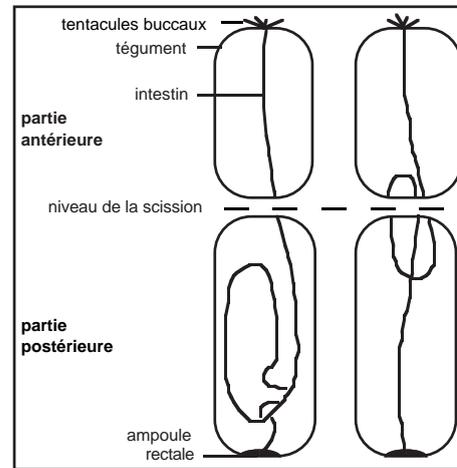


Figure 2 : Deux possibilités de scission.

La différence de disposition du tube digestif dans les deux cas est expliquée par le fait que les forces d'étirement qui affectent l'animal perturbent l'agencement des organes.

Des signes de scission future, externes et internes, ont été observés : les signes externes sont un point du tégument particulièrement contracté, ou une constriction annulaire du corps; les signes internes sont des constriction à l'endroit de la future scission sur les bandes musculaires longitudinales. Quelques individus disséqués ont montré les caractéristiques d'une future scission, alors qu'ils l'avaient déjà subie peu de temps auparavant.

Description de la régénération

Après la scission, la partie antérieure A est très pauvre en organes. Seules subsistent la région orale et ses annexes, les gonades, s'il y en a, et une portion d'intestin. L'intestin s'allongera lors de la régénération et retrouvera son allure initiale. Les organes arborescents régénéreront entièrement, ainsi que le *rete mirabile*. La fonction de nutrition sera reprise assez tôt, bien avant que l'ensemble des organes ne soit totalement régénéré.

Dans la partie postérieure P, il reste en général la majorité des organes, sauf ceux de la région antérieure. L'organe arborescent gauche, mêlé au *rete mirabile* et rattaché au tube digestif va se lyser. Au cours de cette opération, la longueur du tube digestif diminuera sensiblement, puis la régénération lui rendra son allure initiale. L'organe arborescent droit sera lui aussi régénéré. La région orale est

régénérée assez rapidement. Elle devient alors fonctionnelle, alors qu'elle est très petite, avec seulement une dizaine de tentacules buccaux.

Bilan de la régénération des organes

Les holothuries A après la scission doivent régénérer l'intestin, le *rete mirabile*, les organes arborescents et l'ampoule rectale. Les holothuries P, elles, lysent la plupart des organes qui leur restent (intestin, *rete mirabile*, organes arborescents). Elles les régénèrent ensuite, probablement grâce aux produits de la lyse. Quelle que soit la catégorie considérée, l'intestin, l'organe arborescent gauche et le *rete mirabile* seront régénérés.

Validité des catégories

Les catégories définies d'après la morphologie externe présentent une variabilité relative à l'avancement de la régénération, ce qui a des conséquences sur la physiologie de la nutrition en particulier. Ainsi, la catégorie A regroupe en fait tous les individus antérieurs ayant subi une scission récente ou étant en cours de régénération interne; la catégorie Ap regroupe tous les individus antérieurs ayant débuté une régénération du tégument; la catégorie P regroupe tous les individus postérieurs ayant subi une scission récente et

n'ayant régénéré aucun de leurs organes; enfin, la catégorie Pa regroupe tous les individus postérieurs ayant une régénération de la partie orale et ayant débuté la régénération des organes internes.

La reproduction sexuée et la reproduction asexuée

La présence de gonades chez des individus venant de se couper, et chez des individus en train de régénérer laisse penser que la reproduction sexuée et la reproduction asexuée ne sont pas incompatibles chez un même individu.

L'étude anatomique a apporté des éclaircissements sur le déroulement de la scission et de la régénération se produisant chez *Holothuria atra*. L'étude des taux de scission et de régénération sera complétée sur un cycle annuel, afin de saisir dans sa totalité, l'ampleur de ces phénomènes. Enfin, de nombreux autres paramètres tels que les stimuli de la scission, les bilans énergétiques... seront à prendre en considération, afin de comprendre l'importance de cette stratégie au niveau de la dynamique des populations.

Nos remerciements vont à Mme C. Conand et à l'équipe du Laboratoire d'Écologie Marine qui nous ont permis de mener à bien ces recherches.

Appel à information sur la scission et la régénération des holothuries tropicales

par Chantal Conand

Mode de reproduction propre à plusieurs animaux marins, la reproduction asexuée par scission et régénération s'observe aussi chez des espèces à reproduction sexuée. Reste néanmoins à expliquer le rôle de l'évolution et de l'écologie dans cette stratégie de reproduction (Ghiselin, 1987; Mladenov & Emson, 1988; Gouyon et al., 1993).

Caractéristique bien connue des holothuries, le mode de reproduction asexué par scission n'a été que relativement peu étudié, et rares sont les données spécifiques qui existent actuellement sur le sujet (Emson & Wilkie, 1980; Lawrence, 1987; Smiley & al., 1991; Mladenov & Burke, 1994).

Les observations sur le terrain et en laboratoire ont permis de constater la présence d'un mode de reproduction asexué pour une dizaine d'espèces constituées de dendrochirotes et d'aspidochirotes. La plupart de ces observations n'ont cependant qu'une valeur encore anecdotique et ne concernent que de très faibles taux de scission sur le terrain; aucune extrapolation ne peut en être faite à l'échelle de la population.

Deux aspidochirotes tropicales ont davantage éveillé l'attention des chercheurs : *Holothuria parvula* dans l'océan Atlantique (Crozier, 1917; Deichmann, 1922; Emson & Mladenov, 1987) et *Holothuria atra* dans l'indo-Pacifique (Bonham & Held, 1963; Pearse, 1968; Doty, 1977; Harriot, 1985, 1985; Conand, 1989; Conand & De Ridder, 1990; Chao et al., 1993; Conand, sous presse). Espèce fréquente dans toute la région indo-Pacifique tropicale (Guille et al., 1986), elle permet une bonne étude de cas du phénomène de scission.

L'appel à informations sur le comportement des holothuries tropicales en période de reproduction (Byrne & Conand, n° 4 du bulletin *La bêche-de-mer*) a permis de rassembler un grand nombre de nouvelles observations dont certaines sont les premières qui aient jamais pu être collectées pour quelques-unes des espèces étudiées.

Au cas où vous auriez eu l'occasion d'observer des phénomènes de scission ou, plus communément, de régénération sur des holothuries, veuillez nous communiquer les informations suivantes :