

**TEST SUR LA NATURE PERIODIQUE
DES MICROSTRIES D'OTOLITHES
DE TELEOSTEENS :
METHODOLOGIE ET APPLICATION
A QUATRE ESPECES RECIFALES CORALLIENNES**

Nathalie BAILLON¹, Eric MORIZE¹

RESUME

L'hypothèse d'une périodicité journalière du dépôt des microstries sur les otolithes a été testée sur quatre espèces de poissons tropicaux juvéniles et adultes à l'aide de marquages à la tétracycline : *Lethrinus nebulosus* (Lethrinidae) et *Dascyllus aruanus* (Pomacentridae) du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie, *Epinephelus microdon* (Serranidae) et *Lutjanus fulvus* (Lutjanidae) en Polynésie française. Aucune périodicité journalière n'a pu être décelée pour les espèces citées. En Nouvelle-Calédonie, les microstries n'ont pu être comptées que sur un seul lot. Leur nombre était toujours inférieur au nombre de jour. En Polynésie française, le nombre des microstries est de 4 à 2 fois inférieur au nombre de jours.

TESTING PERIODICAL FORMATION OF UNIT GROWTH INCREMENTS IN OTOLITHS OF TROPICAL JUVENILE AND ADULT FISHES BY TETRACYCLINE TAGGING

ABSTRACT

The validation of a rythm in the rate of increment deposition on otoliths was attempted. The tetracycline was used as fluorescent marker on four tropical fish : Lethrinus nebulosus (Lethrinidae) and Dascyllus aruanus (Pomacentridae) from south-west lagoon of New Caledonia, Epinephelus microdon (Serranidae) and Lutjanus fulvus (Lutjanidae) in French Polynesia. In New Caledonia, counting the increments was possible only on the otoliths of a single batch of D. aruanus reared in aquarium more than one year.

¹ Centre ORSTOM de Brest, BP 70, 29280 PLOUZANE

The number of increment was always lower than the number of days ; those results did not allow to find out the periodicity of increment deposition. In French Polynesia, several injections were made at different time intervals. During this experience and under those conditions, one increment was laid down after two or four days, according to the species considered. We emphasize the methodological difficulties in counting the increments with a light microscope and the need of a scanning electron microscope.

INTRODUCTION

La microstructure des otolithes est souvent loin d'être sans ambiguïté. Une étude de détermination de l'âge basée sur le comptage des microstries* doit impérativement débiter par une procédure permettant de valider la chronologie de la formation de ces accroissements. En pratique, un des moyens permettant de vérifier directement la périodicité de leur dépôt est l'utilisation des marqueurs chimiques. Le plus couramment utilisé est la tétracycline. Le présent article résume les principaux résultats issus des travaux de Baillon (1991) et Caillart et Morize (1989), où figurent également des discussions sur la méthode, les protocoles expérimentaux et un certain nombre de références bibliographiques.

Un essai de mise en évidence d'un dépôt périodique des microstries visibles sur les otolithes fut tenté sur 4 espèces de poissons tropicaux : *Lethrinus nebulosus* (Lethrinidae) et *Dascyllus aruanus* (Pomacentridae) en Nouvelle-Calédonie (Baillon, 1991), *Epinephelus microdon* (Serranidae) et *Lutjanus fulvus* (Lutjanidae) en Polynésie française (Caillart et Morize, 1989).

MATERIEL ET METHODES

NOUVELLE-CALEDONIE

Lethrinus nebulosus

Deux expériences furent réalisées sur un total de 8 jeunes individus de *L. nebulosus* (5,9 cm à 11,8 cm de longueur à la fourche) maintenus en captivité dans de petits aquariums (37,5 l) lors de l'expérience 1 et dans un vivier extérieur en béton (15 m³) lors de l'expérience 2.

* Une microstrie est définie ici comme un accroissement formé d'une zone discontinue et d'une zone d'accrétion.

Le composé employé pour le marquage vital fut le chlorhydrate d'oxytétracycline (OTC) à raison de 50 mg/kg de poids de poisson frais pour chaque injection (la même dose sera utilisée pour chaque injection ultérieure dans le texte). Les poissons de l'expérience 1 subirent une seule injection, ceux de l'expérience 2, deux injections à 22 jours d'intervalle.

Dascyllus aruanus

Quatre expériences furent réalisées avec *D. aruanus* :

Expérience 1 : 64 individus ayant subi une ou deux injections d'OTC et répartis dans 16 aquariums de 37,5 l chacun, furent maintenus 16 mois en captivité. La seconde injection eut lieu 252 jours après la première sur les survivants.

Expérience 2 : elle s'est déroulée sur 5 mois dans des bacs de 37,5 l. Les spécimens utilisés étant de très petite taille (de 7 à 42 mm), le procédé d'incorporation choisi fut l'absorption par immersion pendant 13 à 14 heures dans une solution d'eau de mer à 300 mg d'OTC par litre (voir Schmitt, 1984 ; Kingford et Milichich, 1987).

Expérience 3 : elle se déroula dans le milieu naturel pendant 9 mois. Plusieurs lots d'individus furent marqués par injection puis remis en liberté dans le milieu naturel.

Expérience 4 : elle s'est déroulée sur 3 mois. 52 individus furent baignés dans une solution d'OTC puis maintenus en semi-liberté dans le milieu naturel dans l'enceinte d'une cage à 5 côtés posée sur le fond. La première recapture fut effectuée 71 jours après la mise à l'eau.

Pour chaque expérience, les examens microscopiques furent réalisés sur les lapilli et les sagittae à l'aide d'un microscope à épifluorescence isolé dans une chambre noire.

POLYNESIE FRANÇAISE

Tous les animaux étudiés étaient adultes. Ils ont été capturés dans l'atoll de Tikehau et ensuite transférés sur l'île de Tahiti pour y être gardés en élevage une année entière. Les *Epinephelus microdon* ont été marqués plusieurs fois de façon à disposer d'un intervalle de temps variable entre 2 injections (50 mg/kg de poids frais) : 76, 88, 204, 280, 292, 337 et 368 jours. Pour *Lutjanus fulvus* un seul marquage a été réalisé. Pour les trois animaux étudiés le nombre de jours d'étude est 123. Seules les stries des sagittae ont été comptées. Le protocole de lecture est le même que celui exposé plus haut pour la Nouvelle-Calédonie. Plusieurs lectures ont été réalisées sur le même otolithe à différents endroits, là où les intervalles entre deux stries fluorescentes étaient les plus larges.

RESULTATS

NOUVELLE-CALEDONIE

Lethrinus nebulosus

Les poissons de l'expérience 1 sont morts entre le 12^{ème} et le 25^{ème} jour suivant l'injection. Aucune fluorescence due à la tétracycline n'est décelable sur les 8 lapilli observés. En revanche, l'examen des coupes fines de sagitta a révélé dans tous les cas la présence d'une trace fluorescente très nette. Il fut par contre impossible de dénombrer de quelconques stries entre le bord interne de la bande fluorescente et le bord de l'otolithe. Deux traces fluorescentes ont pu être nettement décelées sur les sagittae des poissons de l'expérience 2. Les microstries déposées entre deux traces fluorescentes et entre la dernière marque et le bord de l'otolithe n'ont pu être comptées que sur un seul otolithe : 30 microstries pour un total de 56 jours ; le dénombrement fut très délicat même au fort grossissement. Il paraît donc difficile, au vu des données obtenues, de tirer une conclusion valable quant à la périodicité des stries observées sur les otolithes des jeunes *L. nebulosus*.

Dascyllus aruanus

Expérience 1 : bien que les marques fluorescentes soient très nettes sur les sagittae, le dénombrement des microstries ne fut possible dans aucun des cas.

Expérience 2 : aucune trace fluorescente due à la tétracycline n'a pu être décelée sur les otolithes.

Expérience 3 : l'observation des sagittae a révélé la présence d'une seule trace fluorescente pour seulement 6 individus sur les 24 recapturés et le dénombrement des stries s'est avéré impossible.

Expérience 4 : l'examen des otolithes n'a pas permis de repérer d'anneau fluorescent dû à la tétracycline.

POLYNESIE FRANÇAISE

Epinephelus microdon

Les animaux ont très bien résisté aux conditions de l'élevage. Le nombre de stries déposées par jour est en moyenne de 0,54 (intervalle de confiance 0,06 avec $p > 0,95$ et 27 ddl). Pour les longueurs étudiées ce résultat est indépendant de la longueur des animaux.

Lutjanus fulvus

Cette espèce est beaucoup plus fragile aux manipulations que la précédente, ce qui explique le peu de données récoltées. Le nombre de stries déposées par jour est de 0,290 ($\hat{A}n-1 = 0,142$; ddl = 7). Les poissons n'ont pas grandi pendant leur séjour en bassin.

CONCLUSION

L'ensemble de ces expériences débouche sur les conclusions suivantes :

- L'injection de tétracycline à la dose employée s'est avérée efficace chez les quatre espèces ; en revanche, l'incorporation par absorption s'est heurtée soit à un problème de dosage du composé ou de temps de contact, ou encore au problème de la chélation de la tétracycline avec les cations présents dans l'eau de mer (Weber et Ridgway, 1967).

- La tétracycline n'est pas décelable sur les lapilli, sauf dans le cas de l'expérience 1 chez *D. aruanus* et le phénomène n'a pas trouvé d'explication ; il est possible que les lapilli aient une croissance très lente et dans ce cas, si une marque due à l'OTC existe, elle reste très près du bord et se confond alors avec les marques d'autofluorescence.

- En Nouvelle-Calédonie, le dénombrement des stries entre les marques fluorescentes s'est avéré très délicat, voire impossible dans la majorité des cas, sauf sur les lapilli de l'expérience 1 pour lesquels le nombre de stries comptées est toujours très inférieur au nombre de jours écoulés.

Ce phénomène peut trouver son explication dans la durée limitée de certaines expériences ou dans une perturbation de la croissance de l'otolithe due au stress de l'élevage, sans exclure le cas de préparations inadéquates des lames ; les stries peuvent effectivement exister, mais être plus étroites et impossible à détecter avec un microscope optique. Le problème posé par ce dernier facteur pourrait être élucidé par l'utilisation d'un microscope électronique à balayage. La périodicité des stries observées sur les otolithes de *L. nebulosus* et *D. aruanus* n'a donc pas pu être déterminée.

- En Polynésie française, dans les conditions expérimentales décrites, il faut en moyenne deux jours pour faire une strie chez *E. microdon* et plus de trois jours chez *L. fulvus*. Les mêmes remarques que celles évoquées plus haut sur l'utilisation du microscope optique peuvent être faites ici.

- Enfin les expérimentations en aquariums ou en bassins, souvent efficaces pour les stades larvaires, posent des problèmes quand elles s'adressent à des individus plus âgés.

Le stress consécutif à la vie en milieu confiné perturbe la croissance et par conséquent la structure des otolithes. De telles expérimentations devraient, si possible, se dérouler au sein du milieu naturel.

REFERENCES

- BAILLON N., 1990. Otolithométrie en milieu tropical : application à trois espèces du lagon de Nouvelle-Calédonie. *Editions de l'ORSTOM, collection Etudes et Thèses*, sous presse.

- CAILLART B., MORIZE E., 1989. Etude du rythme de dépôt des microstries sur les otolithes d'un Serranidae tropical, *Epinephelus microdon* (Bleeker), à l'aide d'un marqueur fluorescent : l'oxytétracycline. *Aquatic Living Resources*, 2(4) : 255-261.
- KINGSFORD M.J., MILICHICH M.J., 1987. Presettlement phase of *Parika scaber* (Pisces: Monacanthidae) : a temperate reef fish. *Marine Ecology Progress Series*, 36 : 65-79.
- SCHMITT P.D., 1984. Marking growth increments in otoliths of larval and juvenile fish by immersion in tetracycline to examine the rate of increment formation. *Fishery Bulletin U.S.*, 8(1) : 237-242.
- WEBER D., RIDWAY G.T., 1967. Marking pacific salmon with tetracycline antibiotics. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 24(4) : 849-865.