

Lettre d'information sur les pêches n° 40
Janvier - mars 1987

L'ENIGMATIQUE DOULE DE ROCHE - LES TRAVAUX RECENTS
FOURNISSENT QUELQUES REPONSES

par

A.D. Lewis
 Service des Pêches, Ministère des activités du secteur primaire
 Suva (Fidji)

et

A.E. Hogan
 Ministère des activités du secteur primaire,
 Queensland (Australie)

INTRODUCTION

"Carpe" calédonienne, gros yeux, *aholehole*, *sesele*, *sakelo*, *ika droka*, *mahore*, *umatari*, doule des roches – ce sont tous là des noms donnés à de petits poissons aux écailles argentées qui appartiennent à la famille *Kuhliidae* et dont l'aire de répartition recouvre la vaste zone indo-pacifique. On rencontre les doules depuis l'Afrique de l'est jusqu'à Hawaï, en eau de mer comme en eau douce. Les quelques six espèces qui composent cette famille ont une queue caractéristique par sa couleur ou par ses tâches. C'est à la fameuse perche d'Amérique du nord (*Centrarchidae*) qu'elles semblent être le plus étroitement apparentées. Si leur chair est bonne, la plupart des doules sont d'assez petite taille (moins de 300g) et ne suscitent guère d'intérêt là où on les rencontre, si ce n'est comme produit vivrier secondaire.

C'est le plus gros membre de la famille, la doule de roche, *Kuhlia rupestris* (Lacépède), qui constitue l'exception. Elle peut mesurer jusqu'à 45cm et atteindre 3kg. Elle a acquis, en Australie au moins, une réputation d'"espèce légendaire" auprès des pêcheurs (Merrick et Schmida, 1984) et est entourée de toute une mystique. Ce joli poisson aux écailles argentées, qui porte des taches dorso-latérales noires et une tache foncée sur chaque lobe caudal (figure 1), est également considéré comme un mets de choix.

La doule de roche vit surtout dans les rivières pérennes au cours rapide qui arrosent les régions côtières couvertes de forêts tropicales humides (figure 2). En Australie, par exemple, on ne la rencontre apparemment que dans les régions côtières du nord-est et du centre du Queensland; elle ne vit en revanche pas dans les rivières au cours lent du golfe de Carpentarie et du Territoire du Nord. Selon des sources fiables, la doule de roche est rencontrée jusqu'aux Samoa américaines, à l'est (Wass, 1984), mais n'a pas été signalée en Polynésie française (Randall, 1985) ni dans la plus grande partie de la Micronésie (Schultz et alii, 1953; Gawel, comm. pers.). On ne la trouve en effet généralement que dans les îles hautes arrosées par des rivières pérennes. Lorsque *Kuhlia* est signalé dans des îles basses ou sur des atolls, il s'agit généralement des espèces essentiellement marines *K. marginata* et *K. mugil*, dont l'aire de répartition géographique est plus large. Deux espèces sont toutefois endémiques au Pacifique oriental, *K. sandyicensis* (*aholehole*) à Hawaï et *K. nutabunda* à l'île de Pâques. *K. rupestris* a été introduit à Hawaï (Brock, 1960), mais n'a pas survécu (Kanayama, 1967).

Le cycle biologique de la doule de roche demeure une énigme, ce qui est surprenant pour un poisson aussi connu et aussi largement répandu. On le rencontre surtout en eau douce, mais s'y reproduit-il ? Pourquoi voit-on rarement *K. rupestris* dans les estuaires avec d'autres espèces de *Kuhlia* ? Leur croissance est-elle suffisamment rapide pour envisager de les utiliser en aquaculture de préférence aux espèces introduites ?

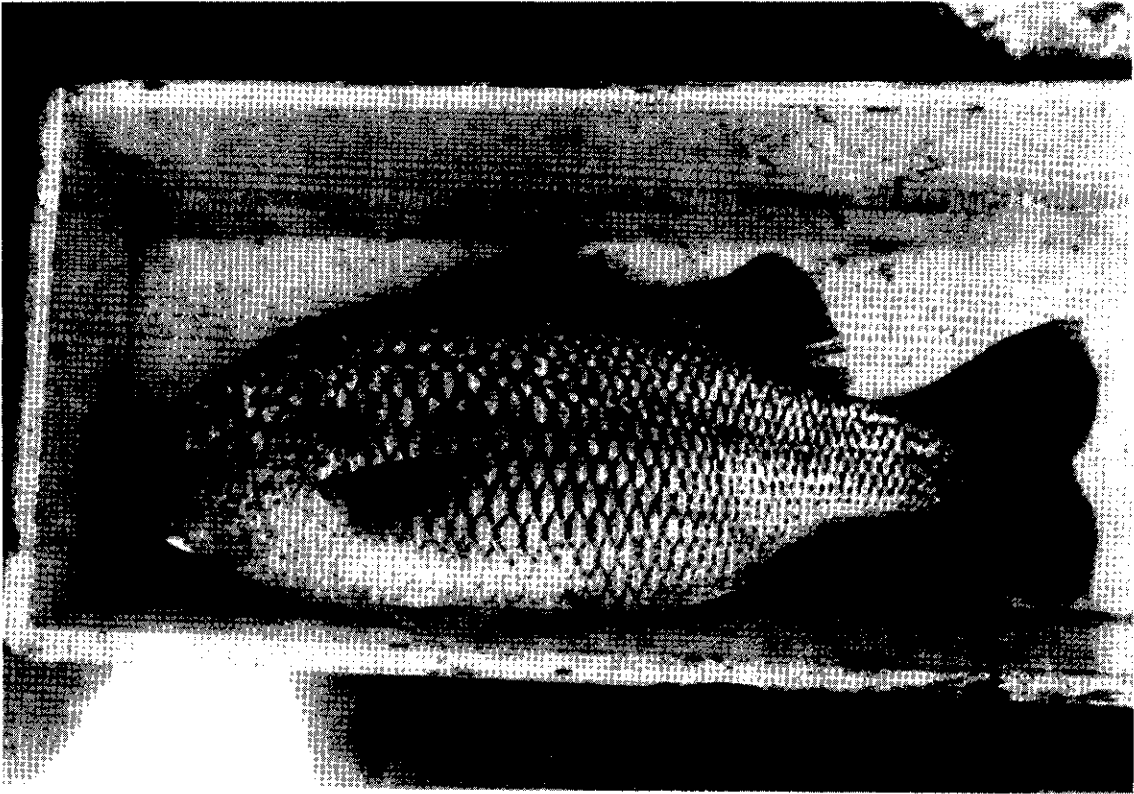


Figure 1 : *Kuhlia rupestris*, la doule de roche



Figure 2 : Habitat typique de la doule de roche

Au Queensland, le service de la recherche halieutique, qui relève du ministère des activités du secteur primaire, et à Fidji, le service national des pêches ont, chacun de leur côté, lancé de petits projets de recherche. Cet article conjointement signé présente une partie des premiers résultats obtenus dans le cadre de ces travaux.

PRESENTATION ET METHODES EMPLOYEES

A Fidji, la doule de roche est le plus généralement connue sous le nom de *ika droka* (probablement une déformation de *ika ni waidroka* qui signifie "poisson de rivière"), *ika ni watu* ("poisson de roche") et, avec une certaine envie, "truite de Fidji". C'est une importante denrée vivrière dans l'intérieur des grandes îles.

Il n'a pas été possible d'envisager d'utiliser cette espèce pour empoissonner les récentes retenues d'eau artificielles de Monasavu et Vaturu, car on ne savait pas si elle se reproduisait naturellement en eau douce. Le choix s'est finalement porté sur des espèces introduites, le tilapia (*Sarotherodon mossambicus* et *S. niloticus*) et le black bass (*Micropterus salmoides*). En outre, on a signalé une diminution du nombre d'*ika droka* imputable à la pratique illégale de la pêche au filet ainsi qu'à une accentuation de l'envasement de la rivière, qui est probablement lié à des activités agro-sylvicoles inadéquates dans les zones de captage. Le petit projet entrepris par le service fidjien des pêches vise donc à rassembler des données de base sur le cycle biologique et la population.

Dans le nord du Queensland, il est apparu souhaitable d'introduire ce fameux poisson de pêche sportive dans les lacs-réservoirs d'eau douce, dont le nombre ne cesse de croître. Là non plus, on ne pouvait dire si ces espèces introduites sauraient se suffire à elles-mêmes. Le sentiment général étant que le nombre d'espèces sauvages était en baisse, des mesures de protection ont également été prises. C'est ainsi que le centre de recherche halieutique de Walkamin (sur le plateau d'Atherton) a entrepris une étude de la reproduction chez la doule de roche.

Le Saltwater Creek, un petit cours d'eau côtier de 20km de long dans la région de Mossman (16°25'S par 145°25'E) a été choisi comme site d'étude. Entre novembre 1983 et février 1985, on a procédé à un échantillonnage des doules de roche en les capturant à la canne dans le cours supérieur, plus rapide, et en utilisant des filets maillants à maille de 5 cm dans le cours inférieur, certains individus étant également transférés dans les étangs de Walkamin à des fins de travail expérimental. Quant aux sujets sacrifiés, ils ont fait l'objet des examens habituels (données biologiques de base et otolithométrie). D'autres doules, en nombre plus restreint, ont également été capturées dans les cours d'eau voisins.

La troisième rivière de Fidji, la Navua, qui arrose la partie centrale de la côte de Viti Levu, l'île principale, a été retenue comme site d'étude dans ce pays. Longue d'environ 90 km, cette rivière coule, sur le tiers de son cours, au fond de gorges spectaculaires et se jette dans la mer par 18°15'S et 178°12'E. L'échantillonnage a démarré en août 1984. Les individus capturés à la canne dans le cours supérieur ont été, pour la plupart, marqués et relâchés. Parmi ceux capturés au filet maillant (mailles de 6,5 et 7,5cm) dans le cours inférieur, certains ont été également marqués, l'espèce s'étant avérée plutôt résistante malgré quelques petites blessures dues au mode de capture. Quelques doules ont également été achetées sur les marchés locaux. Les données biologiques de base ont été recueillies et l'otolithométrie a été faite sur la plupart des sujets qui n'ont pas été relâchés. Au cours de l'année 1985, l'échantillonnage a été élargi pour inclure les cours d'eau du réseau fluvial, plus important, de la Rewa; ces travaux ne seront toutefois pas traités dans cet article.

STRUCTURE DEMOGRAPHIQUE

Il est vite apparu clairement dans les deux études que les femelles atteignaient des tailles beaucoup plus grandes que les mâles et qu'il existait une certaine ségrégation sexuelle tant en amont qu'en aval des rivières étudiées. Peu de poissons de taille inférieure à 15cm de longueur-type (LT) ont été capturés avec les engins utilisés (leurre artificiel et filets maillants à mailles de 5cm). Les données sur la fréquence des tailles qui sont présentées ci-dessous ne correspondent qu'à des poissons adultes ou presque adultes. Toutes les mensurations sont données en longueur-type (du bout du museau à la base du pédoncule caudal).

La figure 3 illustre la répartition des fréquences de taille pour 187 mâles et 75 femelles capturés dans différents sites du nord du Queensland. Aucun mâle de plus de 23cm de LT (0,4kg) n'a été pêché alors qu'on a capturé des femelles dont la taille atteignait 35cm de LT (1,3kg). La moitié des femelles de ces échantillons étaient plus grosses que les plus gros mâles. Si peu de mâles ont été pris dans le cours supérieur de la rivière, aucune femelle n'a été capturée dans l'estuaire du Saltwater Creek ou dans la zone soumise à l'influence des marées. Le plus gros poisson pêché dans le Saltwater Creek mesurait 29,5cm (0,8kg).

Les données recueillies à Fidji (figure 4) portent sur 108 mâles et 32 femelles et donnent une répartition similaire des fréquences de taille par sexe. Il s'agit d'un échantillon beaucoup plus restreint puisque la plupart des poissons - 317 sur 457 - ont été relâchés après avoir été marqués. Comme pour l'échantillon du Queensland, aucun mâle ne dépassait 23cm de LT alors que 60% des femelles dépassaient cette taille.

Tous les poissons capturés dans le cours inférieur et dont le sexe a été déterminé (n=106) étaient des mâles. Pour l'échantillon plus petit (n=35), qui correspond au cours supérieur, le rapport entre les femelles et les mâles était approximativement de 10 à 1.

La figure 5 donne la répartition par taille de tous les poissons marqués (n=317, mensurations arrondies au centimètre le plus proche au moment du lâcher) en différenciant les prises réalisées en amont et en aval d'un point situé juste au-dessus de la zone soumise à l'influence des marées, soit à 5km de l'embouchure. Seuls cinq des 124 poissons capturés dans le cours inférieur mesuraient 23cm de LT ou plus. Il devrait s'agir de femelles. Comme prévu, les poissons pêchés en amont étaient plus grands, le plus gros atteignant 34cm de LT pour un poids estimé de 1,2kg.

Dans les deux cas, il apparaît donc que les mâles, plus petits, ne s'éloignent pas trop de la zone soumise à l'influence des marées. Le fait que les mâles aient été capturés par "grappes" dans les mailles du filet, donne aussi à penser qu'ils pourraient, dans une certaine mesure, se regrouper ou former des bancs.

La ségrégation n'est pas totale, puisque des femelles sont occasionnellement capturées dans les estuaires et que des mâles sont pêchés régulièrement - bien qu'en petit nombre - dans le cours supérieur des rivières. Les zones dans lesquelles les adultes mâles et femelles sont simultanément présents sont, à l'évidence, limitées. On connaît encore très mal la façon dont les juvéniles se répartissent tout au long de la rivière.

RELATIONS LONGUEUR-POIDS

Les rapports suivants ont été établis pour la doule de roche dans le nord du Queensland. Pour Fidji, les premières données laissent à penser que ces rapports sont les mêmes.

Femelles (n=75): poids = $1,4041 \times 10,5$ (LT 3,1418)

Mâles (n=187) : poids = $1,701 \times 10,5$ (LT 3,1108)

Tous poissons (n=332) : poids = $3,6268 \times 10,5$ (LT 2,9628)

A longueur égale, les femelles sont nettement plus lourdes que les mâles.

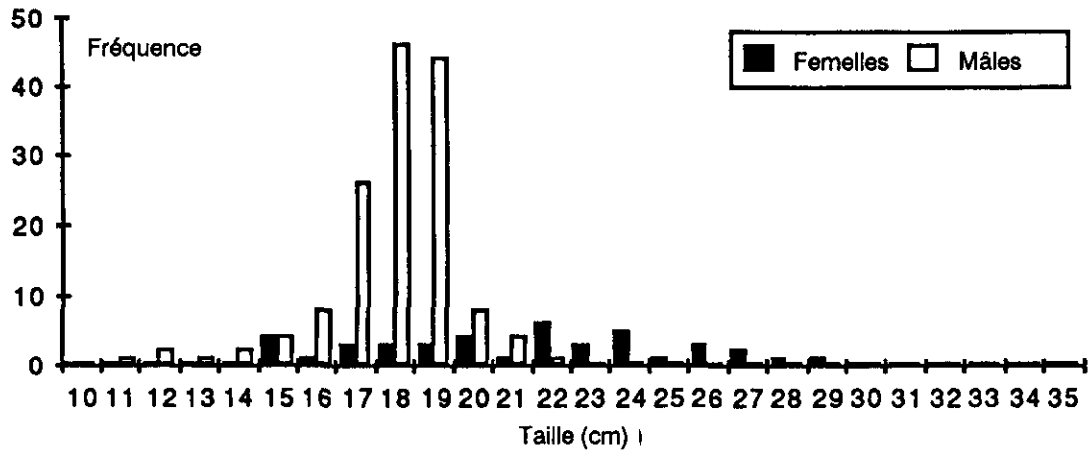


Figure 3 : Répartition des tailles chez *Kuhlia rupestris* dans le nord du Queensland (n=262)

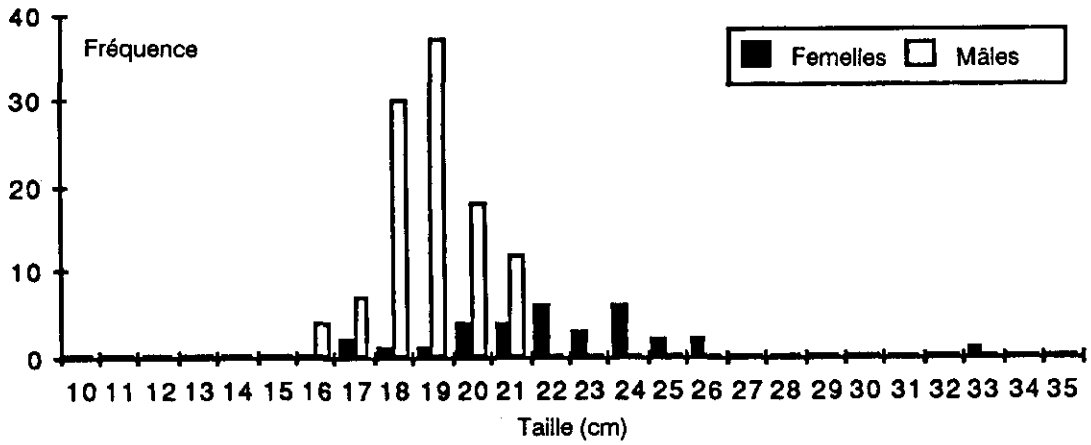


Figure 4 : Répartition des tailles chez *Kuhlia rupestris* à Fidji (n=140)

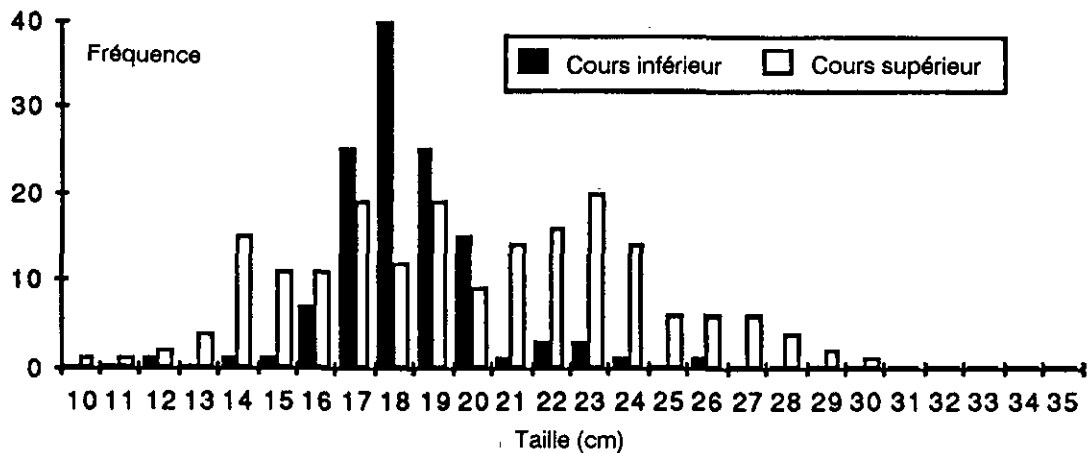


Figure 5 : Répartition des tailles chez *Kuhlia rupestris* marqués dans les cours supérieur et inférieur de la Navua à Fidji (n=317)

LE FRAI

Hormis une indication relevée dans un ouvrage selon laquelle la doule de roche frayerait probablement en eau saumâtre (Lake, 1978), on ne sait rien de l'activité reproductrice de ce poisson. C'est là l'une des raisons pour lesquelles ces travaux ont été entrepris. Aucune femelle portant des oeufs mûrs n'a pu être observée dans l'une ou l'autre étude¹, bien qu'un individu (24,5cm de LT) aux oeufs presque mûrs ait été capturé en février 1984 dans un cours d'eau du Queensland, non loin de la zone d'étude. Des mâles arrivés à maturité sexuelle ont été observés dans le nord du Queensland entre la fin novembre et avril et des femelles, qui avaient apparemment déjà déposé leurs oeufs, ont été vues entre janvier et mai. Il est extrêmement difficile de poser des filets dans les estuaires et dans le cours inférieur des rivières à cette période qui correspond à la saison humide dans les deux zones étudiées. La force du courant, le grand nombre de débris et le niveau élevé des eaux des rivières côtières rendent à vrai dire très difficile l'utilisation de filets maillants; il en est de même des lignes, autres que celles garnies d'appâts.

L'un de nous (AEH) a donc étudié la mobilité du sperme des mâles parvenus à maturité sexuelle, et ce, pour différentes salinités, afin d'essayer de délimiter, par ce moyen, le milieu propice aux frayères (Hogan et Nicholson, sous presse). Il a été constaté que le sperme de la doule de roche était totalement inactif en eau douce et qu'il atteignait son activité maximale dans une eau dont la salinité est de vingt pour mille et plus. En revanche, le sperme d'*Hephaestus fuliginosus* qui partage le même milieu et qui fraye en eau douce était totalement inactif lorsque la salinité atteignait 25 pour mille et plus. Cela semblerait donc indiquer que les doules frayent dans les estuaires ou dans les zones côtières.

Une série d'échantillonnages réalisés en février 1985 dans l'estuaire de la zone d'étude du Queensland, est venue étayer cette opinion. Les mâles arrivés à pleine maturité sexuelle ont brièvement disparu de l'estuaire à l'époque de la nouvelle lune (19.2.85), alors que les prises étaient abondantes avant et après cette époque. Si l'on ajoute à cela la rareté - voire même l'absence totale - de femelles oeuvées dans nombre de séries d'échantillons réalisées dans les estuaires du nord du Queensland (Garrett, 1985; Blaber, 1980) ainsi que lors d'opérations de pêche commerciale se déroulant dans les mêmes eaux, on est tenté de conclure que le frai correspond à une phase bien coordonnée et de courte durée.

Notre hypothèse est que les mâles et les femelles migrent brièvement à la limite de l'avancée alluvionnaire au large de l'embouchure, pour frayer dans des eaux dont la salinité dépasse les trente pour mille. Les difficultés d'échantillonnage rendent difficile toute vérification rigoureuse du bien-fondé de cette hypothèse. Si cette migration se produisait en masse, on s'en rendrait probablement compte. Tout au long de l'année, il est possible de capturer des femelles aux gonades non développées dans le cours supérieur de la rivière; aussi est-il probable que tous les poissons ne descendent pas la rivière chaque année pour frayer. Pour les plus grands cours-d'eau de Fidji et d'Australie, cela obligerait en effet les poissons à parcourir des distances de 100km ou plus. Il nous paraît vraisemblable que le régime des pluies ait une influence sur la part de la population pouvant frayer chaque année et sur le nombre d'individus migrant jusqu'à l'estuaire. L'époque du frai va probablement de janvier à avril. On ne sait toujours rien de la fréquence et du moment auxquels un poisson donné fraye, ni du mouvement de retour des femelles vers le cours supérieur de la rivière.

Parmi les mâles arrivés à pleine maturité sexuelle que nous avons pu observer, le plus petit mesurait 17cm de LT. Une femelle de 21cm de LT, ayant déjà apparemment déposé ses oeufs, a aussi été rencontrée. Il pourrait s'agir là d'une indication des mensurations minimales que les doules de roche atteignent lors de la première maturation, bien que la sous-représentation des petits poissons dans les échantillonnages ne permette pas d'être formel sur ce point.

1. Un sujet de l'espèce *Kuhlia marginata* (19,5cm de LT), portant des oeufs mûrs, a toutefois été capturé dans l'estuaire de la Navua au début du mois de janvier 1985.

RESULTATS DES OPERATIONS DE MARQUAGE

Entre 1979 et 1983, des pêcheurs de pêche sportive ont bénévolement marqué 435 doules de roche dans différentes rivières du nord du Queensland. Seules quatre ont pu être recapturées, toutes peu de temps après. Ce faible chiffre pourrait toutefois s'expliquer par le grand nombre de marques qui se sont décrochées. Pour éviter cela, il est indispensable que ces marques, dont l'ardillon est en T, soient fixées dans les arêtes supportant les rayons adipeux.

Trois cent dix-sept doules de roche ont été marquées à ce jour dans la Navua, soit 191 dans le cours supérieur et 126 dans le cours inférieur. Des marques colliers et deux types de marques à ardillons en T ont été utilisées. Les taux de récupération obtenus avec ces deux marques seront par la suite comparés.



Figure 6 : M. Robin Yarrow, un éminent fonctionnaire fidjien et un passionné de la pêche présente une doule de roche qui a été recapturée après avoir été marquée

Quinze marques ont été récupérées, soit un taux de 4,9%, l'une d'entre elles après 9 mois. La presque totalité des poissons portant ces marques ont été recapturés à proximité immédiate de l'endroit où ils avaient été relâchés. Nous avons déjà évoqué plus haut les difficultés que pose l'échantillonnage des eaux censées abriter les frayères en vue d'une recapture des poissons marqués, ce qui permettrait de conclure à une migration des femelles vers l'aval à l'époque du frai. De très grosses doules marquées (1kg et plus, donc des femelles) ont été observées par des plongeurs en mars 1986 vers le haut de l'estuaire de la Rewa, soit à des kilomètres du site de marquage possible le plus proche. Il n'est pas exclu que ces poissons aient été en train de remonter la rivière après avoir frayé.

AGE ET CROISSANCE

On n'a pas, à ce jour, consacré beaucoup de temps à essayer de déterminer l'âge des doules par otolithométrie, bien que des cercles de croissance, qui pourraient être annuels, aient été observés sur quelques poissons. Les données limitées obtenues à partir des opérations de marquage à Fidji donnent toutefois à penser que la croissance des femelles adultes pourrait être lente, de l'ordre de 2cm par an. Les mâles, plus petits, ont soit une croissance plus lente soit une longévité moindre. Les otolithes d'un mâle de 21cm semblaient porter sept cercles bien marqués, ce qui laisserait entendre que la première hypothèse est la bonne.

Nakamura (1968) a constaté que, élevée en vivier à Hawaï, *Kuhlia sandvicensis* avait une croissance lente, puisqu'il faut attendre 4 ans pour que cette espèce atteigne 16 à 17cm de longueur à la fourche caudale. Dans les viviers de Walkamin, la croissance variait énormément d'un individu à l'autre et a été retardée chez de nombreux sujets par des infections parasitaires persistantes (nématodes).

HABITUDES ALIMENTAIRES

Aucun travail n'a été entrepris sur cette question, que ce soit dans un site d'étude ou dans l'autre. On sait toutefois que la doule de roche est omnivore et qu'elle se nourrit de différents crustacés, insectes, petits poissons et même de fruits. L'un des noms vernaculaires utilisés à Fidji pour les juvéniles est en rapport avec le fait que ce poisson viendrait communément mordiller les jambes des personnes se baignant dans les rivières ! Un autre mot utilisé à Fidji pour *Kuhlia* peut se traduire par "gobeur de crachats", un nom qui fait référence à l'habitude qu'a la doule de s'emparer de tout ce qui tombe de la végétation surplombant la rivière.

CONCLUSION

Si certains aspects précis du cycle biologique – notamment le frai – sont encore mal connus, les éléments dont on dispose donnent à penser que cette espèce se reproduit en eau de mer, près de la côte, pendant une période qui s'étend de janvier à avril et qui pourrait être fonction du niveau des eaux et de la phase de la lune. Les retenues d'eau douce artificiellement peuplées de doules de roche devront donc être régulièrement réempoissonnées et des méthodes d'élevage similaires à celles mises au point pour d'autres espèces catadromes devront être adoptées (par exemple, Van der Wal, 1983).

Il se pourrait que le frai en mer soit le fait de toutes les espèces de *Kuhlia*, ce qui montrerait qu'elles sont d'origine marine même si elles ont colonisé les milieux d'eau douce avec succès. *Kuhlia mugil* semble ne fréquenter l'eau douce que rarement et, à Fidji, se rencontre, tout particulièrement, dans les zones où la houle se lève autour des promontoires rocheux. *K. marginata* a été capturé sur des atolls où l'eau douce est rare ou absente (Schultz et alii, 1953; Bullivant et Mc Cann, 1974). L'un de nous (ADL) a pu observer ce qui semblait être un rassemblement de *K. bilunulata*, regroupés pour frayer, sur un récif corallien de Fidji à quelques kilomètres de la plus proche rivière. *K. sandvicensis* adulte, l'espèce endémique à Hawaï, migre vers le tombant externe du récif où on le rencontre en bancs (Tinker, 1974).

A la différence de ses congénères, la doule de roche semble ne pouvoir se passer d'une rivière dans son cycle biologique. On a constaté que cette espèce ne fréquentait ni les îles basses ni les atolls. Et ses exigences pourraient même être encore plus strictes. Son aire de répartition géographique (voir plus haut) montre qu'elle préfère nettement les cours d'eau rapides. Dans les îles de l'est de Fidji, on rencontre des juvéniles (*sesere*, *sesefe* en samoan) presque partout, mais les adultes (qui à Fidji portent des noms différents et très précis) ne fréquentent que quelques îles hautes. Cela montre que la pérennité du cours d'eau pourrait jouer un rôle dans certains aspects du cycle biologique.

La biologie de la plupart des poissons d'eau douce des pays océaniques, Australie y compris, est encore peu connue. La structure du cycle biologique de la doule de roche et celle du bass catadrome de l'Est australien *Macquaria novemaculeata* (Percichthyidae), qui atteint une taille

comparable, présentent néanmoins des similitudes frappantes. Dans ses travaux sur cette dernière espèce, Harris (1984) a mis en évidence les éléments suivants : ségrégation sexuelle des populations (les femelles restent en eau douce), taille plus petite et croissance plus lente des mâles, migration des femelles vers les eaux saumâtres des estuaires à l'époque du frai (qui a toutefois lieu à la fin de l'hiver) et, en règle générale, croissance lente. Des femelles et des mâles ayant respectivement atteint l'âge de 20 ans et 14 ans ont été signalés.

L'habitat a une forte influence sur la croissance et il n'y a ni frai ni involution ovarienne en l'absence de crue. L'érection de barrages sur les rivières de l'Est australien a ainsi été préjudiciable au recrutement chez les bass au cours des dernières années. Après le frai, les femelles remontent la rivière pour revenir à l'endroit précis où elles vivent.

Malgré la rareté des données permettant d'évaluer la diminution présumée du nombre de doules de roches à Fidji et dans le nord du Queensland, la biologie de ce poisson présente certaines particularités qui pourraient vraisemblablement rendre l'espèce vulnérable. En effet, sa préférence pour les eaux vives et son peu de goût pour les fonds mous et vaseux, sa croissance probablement lente, la vulnérabilité face au filet maillant des mâles regroupés en aval des cours d'eau, la pollution de certaines zones et les possibles méfaits des espèces introduites, comme le tilapia, sont tous des éléments qui donnent à penser que la situation de cette ressource alimentaire locale et de ce poisson de pêche sportive requiert une attention soutenue.

BIBLIOGRAPHIE

- BLABER, S.J.M. (1980). *Fish of the Trinity Inlet system of north Queensland, with notes on the ecology of fish faunas of tropical indo-Pacific estuaries*. Aust. J. Mar. Fresh. Res. 31: 137-146.
- BROCK, V.E. (1960). *The introduction of aquatic animals in Hawaiian waters*. At Revue Ges. Hydrobiol. 45(4): 463-50.
- HARRIS, J.H. (1984). *The Australian bass, Macquaria novemaculata*. Ph.D Thesis, Université de Nouvelle-Galles du Sud. 260 pp.
- HOGAN, A.E. & J.C. NICHOLSON (sous presse). *Sperm mobility of jungle perch, Kuhlia rupestris (Lacepède) and sooty grunter, Hephaestus fuliginosus (Macleary) in different salinities*.
- KANAYAMA, R.E. (1967). *Hawaii's aquatic animal introductions*. 8p. (Document présenté lors de la 47ème conférence annuelle de la Western Association of State Game Fish Commissioners. Honolulu, Hawaï, juillet 1967).
- LAKE, J.S. (1978). *Australian freshwater fishes*. Thomas Nelson Pty Ltd, Melbourne, Australie 160 pp.
- MERRICK, J.R. & G.F. SCHMIDA (1984). *Australian freshwater fishes: biology and management* Griffin Press, Australie méridionale 409 pp.
- NAKAMURA, R. (1968). *An additional contribution to the biology of the aholehole, Kuhlia sandvicensis (Steindachner)*. Pacific Science, 22:493-496.
- RANDALL, J.E. (1985). *A first compendium of French Polynesian Sea-Dwellers Fishes* in B. Delesalle, R. Galzin and B. Salvat. (eds). Cinquième congrès international sur les récifs coraliens, Tahiti, 27 Mai - 1 June 1985. Vol. 1: "Récifs coraliens de Polynésie française". pp. 462-481.
- RUSSEL, D.J. & R.N. GARRETT (1985). *Early life history of barramundi, Lates calcarifer (Bloch) in north-eastern Queensland*. Aust. J. Mar. Fresh. Res. 36: 191-2d.

- SCHULTZ, L.P. et alii (1953). *Fishes of the Marshall and Mariana islands*. US Government Printing Office Bull. 202.
- TINKER, S.W. (1974). *Fishes of Hawaii*. Hawaiian Service, Inc, Honolulu, Hawaiï.
- VAN DER WAL, E.J. (1983). *NSW bass-breeding program well established*. Australian Fisheries, Dec 1983:21-22.
- WASS, R.C. (1984). *An annotated checklist of the fishes of Samoa*. NOAA tech. Rept. NMFS SS RF-781:43 pp.