

SOUTH PACIFIC COMMISSIONEIGHTH REGIONAL TECHNICAL MEETING ON FISHERIES

(Noumea, New Caledonia, 20-24 October, 1975)

DEVELOPMENT OF SKIPJACK TUNA FISHERIES IN THE
TROPICAL PACIFIC WITH CULTURED BAITFISHES

by

Wayne J. Baldwin
University of Hawaii
Hawaii Institute of Marine Biology
Kaneohe, Hawaii 96744

1. The intensive culture of two species of topminnows, Poecilia vittata and P. mexicana (family Poeciliidae), is under investigation in Hawaii and in American Samoa as a solution to supply live baitfishes for skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) fishery development. Although skipjack tuna are available throughout the year in the tropical Pacific, the means to capture commercial quantities by the traditional pole-and-line methods requiring live baitfishes is often not available.

2. The qualities of a good baitfish are as follows:

1. Appropriate size (2.5-15.2 cm long).
2. Silvery.
3. Elongate.
4. Survive for extended periods in baitwells.
5. Can attract and hold tuna near the vessel.
6. Available to the fishing vessels throughout the year.

3. In island localities where natural populations of suitable bait species are inadequate for skipjack tuna fishing then most of the above criteria, albeit important, become secondary to availability. For example, many reef fishes including damselfishes (Pomacentridae), cardinalfishes (Apogonidae), wrasses (Labridae), snappers (Lutjanidae), and goatfishes (Mullidae), etc., provided live baitfishes when the more commonly used species were unavailable. Approximately 230 species of fishes representing 34 families (Table 1) have been used to capture skipjack tuna throughout the Pacific, Atlantic, and Indian Oceans with varying degrees of success. Many additional species were no doubt employed as live baitfishes but not reported in literature. A recent review¹ on the use of live baitfishes for skipjack tuna in the Pacific is given by Baldwin, for the Atlantic Ocean by Rawlings (1953), Siebanaler (1953), and Bane (1961), and for the Indian Ocean by Jones (1964).

¹ A review on the use of live baitfishes to capture skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) in the tropical Pacific Ocean with emphasis on their behavior, survival, and availability. (Manuscript in preparation).

LIBRARY

SOUTH PACIFIC COMMISSION

4. "Non-traditional" baitfishes such as the topminnows now under study may or may not be as effective on skipjack tuna as anchovies (Engraulidae), sardines (Clupeidae), and round herrings (Dussumieriidae), but definitive sea tests under actual fishing conditions have yet to be conducted with topminnows to fully evaluate their effectiveness. Preliminary tests in Hawaii with P. vittata (Yuen, 1961; Baldwin, 1974) and with P. mexicana in American Samoa (Personal communication, Stanley N. Swerdloff) were encouraging as to the future potential of these species as baitfishes. Several species of topminnows were used successfully in Hawaii when the nehu (Stolephorus purpureus) was in short supply². They are the topminnow, sailfin molly (P. latipinna), sharpnose molly (P. sphenops), and the mosquito-fish (Gambusia affinis).

5. The similarity in the response of skipjack tuna to nehu and the topminnow when chummed alternately on the same school was recorded by cinematography on 16 mm color film during tests at sea in Hawaiian waters (Yuen, 1961). Skipjack tuna were photographed from underwater observation chambers of the National Marine Fisheries Service vessel R/V CHARLES H. GILBERT to record their behavior while being chummed with different species of baitfishes. The baitfish combinations chummed alternately on the same skipjack tuna schools and in a manner similar to that employed by Hawaiian pole-and-line fishermen included: nehu and silversides (Pranesus insularum), (2) nehu and topminnow, (3) tilapia (Tilapia mossambica) and mullet (Muqil longimanus), and (4) jacks (Caranx mate) and silversides. Of primary interest here is (2) the nehu and topminnow combination.

6. In brief, laboratory analysis of the 16 mm film sequences revealed the feeding attack rate by skipjack tuna on nehu and on the topminnow when chummed alternately on the same school was surprisingly similar. In addition, an observer on deck recorded the catch rate in numbers of skipjack tuna caught per hook/minute simultaneously with the underwater film sequences. The resultant catch rate of skipjack tuna by fishermen while these two baitfishes were being used showed some preference for nehu (see: Yuen, 1961, Fig. 4). The tentative conclusions of these and several related tests reported by Yuen (1961) were that the nehu and topminnow combination received equal response by skipjack tuna as the tilapia and mullet combination. Additional testing by the author included the tilapia and mountainbass (Kuhlia sandvicensis) combination. They were judged to receive equal response as the nehu and topminnow although this test was not indicated in Yuen's Figure

7. The traditional pole-and-line method developed in Hawaii when using nehu as chum was adequately described by June (1951). The techniques now incorporated are essentially the same as those used prior to 1951 and were gradually developed by trial and error to make optimum use of the fragile nehu. Herrick and Baldwin (1975) estimated the topminnow to be 70 percent effective as the nehu. It is reasonable to expect that the use of topminnows as chum can be significantly increased by making some modifications to the traditional live bait methods including alterations to chumming techniques, vessel speed during chumming, lure design and lure use during fishing, and improved live bait handling and holding facilities aboard fishing vessels.

²The suitability of cultured topminnows (Poecilia vittata, family Poeciliidae) as a live baitfish for skipjack tuna in the tropical Pacific. (Manuscript in preparation).

8. In addition, topminnows have many important characteristics in favor of their culture potential. They have suitable reproductive and feeding requirements, they are adaptable to crowding, economical to raise in ponds, and they are disease resistant.
9. Other species recently studied in Hawaii as potential live baitfishes that feasibly can be supplied through intensive culture techniques are the tilapia (T. mossambica), threadfin shad (Dorosoma petenense), and the golden shiner (Notemigonus crysoleucas). Tests conducted at sea in Hawaii demonstrated these species were effective for attracting and holding skipjack tuna near the vessel.
10. The results reported by Shomura (1964) and Yuen (1969) demonstrated the nehu was superior to tilapia as a live baitfish. These tests may have been influenced by the variability of skipjack tuna response in pole-and-line fishing and that conditions unfavorable to the optimum use of tilapia contributed to the lower catch rate by the latter species.
11. Iversen (1971) reported that threadfin shad had the ability to produce catches similar to catches by nehu following a series of tests in Hawaiian waters and following an experimental cruise in the eastern Pacific (Hida, 1970). Although they must be reared in fresh water impoundments, they are easily acclimated to seawater where they can be confined for extended periods.
12. A series of sea tests were conducted in Hawaii with golden shiners imported from Richvale, California via air freight. Some baitwell mortalities were experienced due to equipment failures but approximately 30 buckets were tested on skipjack tuna. These tests, although not conclusive indicate golden shiners have good baitfish characteristics³, but they may have a limited application to the Hawaiian fishery. Their main disadvantage is they must be confined in a closed fresh water or brackish water baitwell system aboard the fishing vessel - a system currently impractical except for limited periods of time. In addition, freshwater impoundments are required for their culture as with the threadfin shad.
13. The experimental culture of milkfish (Chanos chanos) as a live baitfish for skipjack tuna was briefly reported by Samarakoon (1972). Preliminary investigations indicated they are a suitable baitfish but details relative to their culture as a baitfish were not given. Warfel (1950) reported young milkfish were effective in capturing skipjack tuna in the Philippines but since this species is in demand as a food fish the price is usually excessive for economical use as a baitfish. Juvenile milkfish were also used successfully to capture tuna in the Line Islands (Yuen and King, 1953). They appear to be an effective, hardy species with good baitfish characteristics but their availability at the present is restricted to natural supplies.
14. For the tropical Pacific, the selection of a bait species that can be supplied through intensive culture techniques will be determined by many factors in addition to their effectiveness at sea on skipjack tuna. Many of the species listed by Baldwin¹ can be categorized as suitable baitfishes such as jacks (Carangidae), milkfish (Chanidae), mullets (Mugilidae), threadfins (Polynemidae), etc. In time, they may lend themselves to intensive culture in the tropical Pacific but at the present time the techniques have yet to be identified through research and development.

³Kato, K., 1973. Baitfish Project (Interim Report). Pacific Aquaculture Corp., Kihei, Maui.

15. Although the effectiveness of topminnows as live baitfishes remains to be determined at sea the Samoan tests indicated their application to small vessels (less than 35 feet in length) and larger vessels that have a greater operational range to be quite feasible. It is of considerable importance that regardless of size the vessel should be designed specifically for pole-and-line fishing and that modern, improved live bait handling and shipboard holding facilities be included as an important element of the overall design.

16. The author would like to thank the following National Marine Fisheries Service personnel for their generous assistance: Richard N. Uchida for reading the manuscript and making valuable suggestions, and Heeny S.H. Yuen for the loan of 16 mm color film sequences of skipjack tuna feeding behavior.

LITERATURE CITED

- Baldwin, W.J.
1974: Raising mollies for skipjack bait may eliminate use of frail nehu. Natl. Fishm., 54(9): section C, 7.
- Bane, G.W., Jr.
1961: The distribution and abundance of tunas and tuna bait fishes in the Gulf of Guinea. MS Thesis, Cornell Univ., mimeo. 119 p.
- Herrick, S.F., Jr., and W.J. Baldwin
1975: The commercial production of topminnows. A preliminary economic analysis. Univ. Hawaii, Sea Grant Advis. Rpt., UNIHI-SEAGRANT-AR 75-02: 18 p.
- Hida, T.S.
1970: Surface tuna schools located in equatorial eastern Pacific. Comm. Fish. Rev., 32(4): 34-37.
- Iversen, R.T.B.
1971: Use of threadfin shad, Dorosoma petenense, as live bait during experimental pole-and-line fishing for skipjack tuna, Katsuwonus pelamis, in Hawaii. NOAA Tech. Rpt. NMFS SSRF-641, Seattle: 10 p.
- Jones, S.
1964: A preliminary survey of the common tuna baitfishes of Minicoy and their distribution in the Laccadive Archipelago. Proc. Symp. on Scombroid Fishes, Mar. Biol. Assoc. India, Mandapam Camp, 12-15 January, 1962, ser. 1: 643-680.
- June, F.C.
1951: Preliminary fisheries survey of the Hawaiian - Line Islands area. Part 3. The livebait skipjack fishery of the Hawaiian Islands. Comm. Fish. Rev., 12(2): 1-18.
- Rawlings, J.E.
1953: A report on the Cuban tuna industry. Comm. Fish. Rev., 15(1): 8-21.
- Samarakoon, J.I.
1972: On the experimental culture of milkfish Chanos chanos (Forsk.) as tuna bait in Ceylon. Abstract In: T. V. R. Pillay (editor). Coastal aquaculture in the Indo-Pacific region. Fish. News., Ltd. 454 p.
- Shomura, R.S.
1964: Effectiveness of tilapia as live bait for skipjack tuna fishing. Trans. Am. Fish. Soc., 93(3): 291-294.
- Siebanaler, J.B.
1953: Trap lift net for catching tuna bait fishes. Comm. Fish. Rev., 15(8): 14-16.

Warfel, H.E.

1950: Outlook for development of a tuna industry in the Philippines.
U.S. Fish Wildl. Serv., Res. Rpt., 28: 37 p.

Yuen, H.S.H.

1961: Experiments on the feeding behavior of skipjack at Sea.
Manuscript. Pacific Tuna Biology Conference, August, 1961.
U.S. Bureau of Commercial Fisheries Biological Laboratory,
Honolulu: 6 p.

1969: Response of skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) to experimental changes in pole-and-line fishing operations. In: Ben-Tuvia and W. Dickson (editors), Proceedings of the FAO conference on fish behavior in relation to fishing techniques and tactics, Bergin, Norway, 19-27 October 1967, vol. 3, FAO Fish Rpt. 62: 607-618.

and J.E. King

1953: Sampan from Hawaii makes visit to Line Islands. Pan-Am. Fishm., 7(12): 10-11, 32.

Table I

FISHES SUCCESSFULLY USED AS LIVE BAIT FOR SKIPJACK TUNA		
Family	Number of species used as live bait	Geographical area of use*
ALBULIDAE "ladyfish"	1	P, I.
APOGONIDAE "cardinalfishes"	19	P, I.
ANTHIIDAE	1	I
ATHERNIDAE "silversides"	13	P, A, I.
ARRIPIDAE	1	P.
BERYCIDAE	1	P.
CAESIODIDAE "bananafishes"	9	P, I.
CARANGIDAE "jacks"	23	P, A, I.
CHANIDAE "milkfish"	1	P, I.
CICHLIDAE "cichlids"	1	P, I.
CLUPEIDAE "herrings", "sardines"	43	P, A, I.
CYPRINIDAE "minnows", "carps"	1	P.
CYPRINODONTIDAE "tooth carps"	1	I.
DINOLISTIDAE	1	P.
DUSSUMIERIIDAE "round herrings"	5	P, I.
EMMELICHTHYIDAE	1	I.
ENGRAULIDAE "anchovies"	37	P, A.
KUHLIIDAE "flagtails"	2	P, I.
LABRIDAE "wrasses"	11	I.
LABROCGLOSSIDAE	1	P.
LEIOGNATHIDAE	1	P.
LUTJANIDAE "snappers"	2	P, I.
MUGILIDAE "mulletts"	7	P, I.
MULLIDAE "goatfishes"	10	P, I.
PEMPHERIDAE "sweepers"	2	P, I.
POECILIIDAE "topminnows"	5	P.
POLYNEMIDAE "threadfins"	2	P, I.
POMADASYIDAE "grunts"	1	A.
POMACENTRIDAE "damsel-fishes"	17	P, I.
PRIACANTHIDAE "bigeyes"	1	P.

Table I-(continued)

Family	Number of species used as live bait	Geographical area of use*
PRISTOPOMIDAE "salemas"	3	P.
SCOMBRIDAE "tunas", "mackerels"	4	P.
SPHYRAENIDAE "barracudas"	1	P.
TETRAGONURIDAE "squaretails"	1	P.
34 families	230 species	

*P = Pacific Ocean, A = Atlantic Ocean, I = Indian Ocean

COMMISSION DU PACIFIQUE SUDHUITIEME CONFERENCE TECHNIQUE DES PECHEES

(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 20 - 24 octobre 1975)

LE DEVELOPPEMENT DE LA PECHE A LA BONITE DANS LE
PACIFIQUE TROPICAL AU MOYEN D'APPATS D'ELEVAGE

par

Wayne J. Baldwin
Université d'Hawaï
Institut de biologie marine d'Hawaï
Kaneohe, Hawaï 96744

1. L'élevage intensif de deux espèces de Poeciliidae, Poecilia vittata et P. mexicana, fait l'objet d'études à Hawaï et aux Samoa américaines en vue de leur utilisation comme appât vivant pour le développement de la pêche à la bonite (Katsuwonus pelamis). En effet, bien que celle-ci puisse être pratiquée toute l'année dans le Pacifique tropical, on n'a pas toujours les moyens de le faire selon les méthodes traditionnelles, qui exigent des appâts vivants.
2. Un bon appât doit posséder les caractéristiques suivantes :
 1. Avoir une certaine taille (2,5 à 15,2 cm de long)
 2. Etre argenté
 3. Etre de forme allongée
 4. Pouvoir se conserver en vivier pendant des périodes prolongées
 5. Pouvoir attirer et retenir la bonite à proximité de l'embarcation
 6. Pouvoir être utilisé par les bateaux de pêche pendant toute l'année.
3. Dans les régions insulaires où les populations naturelles de poissons-appâts répondant aux conditions voulues sont quantitativement insuffisantes pour les besoins de la pêche à la bonite, la plupart des caractéristiques ci-dessus, bien qu'importantes, passent au second plan. C'est ainsi qu'un grand nombre de poissons de récif, dont la demoiselle (Pomacentridae), l'apogon (Apogonidae), le labre (Labridae), le vivanneau (Lutjanidae), le rouget (Mullidae) etc. ont servi d'appât à défaut des espèces normalement utilisées. On s'est servi, avec des fortunes diverses, de quelque 230 espèces représentant 34 familles (tableau 1) pour pêcher la bonite dans tout le Pacifique, l'Atlantique et l'océan Indien. Bien d'autres espèces ont certainement été utilisées sans être mentionnées dans la documentation. Baldwin^{1/} a passé récemment en revue l'usage fait de l'appât vivant pour la pêche à la bonite dans le Pacifique ; Rawlings (1953), Siebanaler (1953) et Bane (1961) ont fait de même pour l'Atlantique et Jones (1964) pour l'océan Indien.

^{1/} A review on the use of live baitfishes to capture skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) in the tropical Pacific Ocean with emphasis on their behavior, survival, and availability. (Manuscrit en préparation).

4. Il se pourrait que les appâts "non traditionnels" tels que les Poeciliidae, qui font actuellement l'objet d'études, soient tout aussi efficaces pour la pêche à la bonite que l'anchois (Engraulidae), la sardine (Clupeidae) et la shadine (Dussumieriidae), mais il faudra les mettre à l'essai dans des conditions normales de pêche pour pouvoir véritablement en juger. Des essais préliminaires faites à Hawaï sur P. vittata (Yuen, 1961 ; Baldwin, 1974) et aux Samoa américaines sur P. mexicana (communication personnelle de Stanley N. Serdloff) ont donné des résultats encourageants. Plusieurs espèces de Poeciliidae (P. latipinna, P. sphenops et Gambusia affinis) ont été utilisées avec succès à Hawaï à des époques où Stolephorus purpureus était rare^{2/}.

5. La réaction, analogue, de la bonite à Stolephorus purpureus et aux Poeciliidae, introduits alternativement dans le même banc, a été cinématographiée sur film de 16 mm en couleur au cours d'essais en mer effectués dans les eaux hawaïennes (Yuen, 1961). On a photographié des bonites à partir des chambres d'observation sous-marines du R/V "Charles H. Gilbert" du Service national des pêches, pour enregistrer leur réaction à l'introduction de différentes espèces d'appâts. Les combinaisons suivantes ont été présentées alternativement au même banc selon une méthode analogue à celle qu'utilisent les pêcheurs à la ligne hawaïens : 1) Stolephorus purpureus et Pranesus insularum ; 2) Stolephorus purpureus et Poeciliidae ; 3) tilapia (Tilapia mossambica) et mullet (Mugil longimanus) ; 4) carangue (Caranx mate) et Pranesus insularum. C'est la combinaison 2) (Stolephorus purpureus et Poeciliidae) qui nous intéresse surtout ici.

6. En résumé, il est ressorti d'une analyse en laboratoire des séquences du film de 16 mm que les bonites d'un même banc attaquaient de façon remarquablement analogue les Poeciliidae et Stolephorus purpureus qui leur étaient présentés alternativement. En outre, un observateur placé sur le pont enregistrerait les taux de prise, exprimés en nombre de bonites capturées par hameçon/minute, en même temps que les séquences sous-marines étaient filmées. Une certaine préférence en faveur de S. purpureus ressort des résultats de ces observations (voir Yuen, 1961, fig.4). On a pu conclure, sous réserve de ces expériences et d'essais analogues rapportés par Yuen (1961), que la combinaison S. purpureus et Poeciliidae provoquait de la part de la bonite la même réaction que l'association tilapia et mullet. Nous avons nous-même procédé à des essais complémentaires en utilisant notamment la combinaison tilapia et Kuhlia sandvicensis. On a jugé que le comportement était le même que dans le cas de S. purpureus et Poeciliidae provoquait de la part de la bonite la même réaction que l'association tilapia et mullet. Nous avons nous-même procédé à des essais complémentaires en utilisant notamment la combinaison tilapia et Kuhlia sandvicensis. On a jugé que le comportement était le même que dans le cas de S. purpureus et Poeciliidae, encore que l'essai ne soit pas indiqué dans la figure de Yuen.

7. La méthode traditionnelle de pêche à la ligne mise au point à Hawaï avec S. purpureus comme appât a été décrite par June (1951). Les techniques actuellement en usage, sensiblement les mêmes qu'avant 1951, ont été élaborées empiriquement pour utiliser au mieux le fragile S. purpureus. Herrick et Baldwin (1975) estiment que le rendement des Poeciliidae est estimé à 70% du sien. Il est probable que l'on pourrait accroître sensiblement l'usage des Poeciliidae en apportant quelques modifications aux méthodes traditionnelles de pêche à l'appât vivant, notamment aux techniques d'appâtage, à la vitesse

^{2/} The suitability of cultured topminnows (Poecilia vittata, family Poeciliidae) as a live baitfish for skipjack tuna in the tropical Pacific. (Manuscrit en préparation).

du bateau durant l'appâtage, aux modèles de leurre et à leur usage au cours de la pêche, et en perfectionnant les installations de stockage et de manutention de l'appât vivant à bord des navires de pêche.

8. De plus, les Poeciliidae présentent de nombreuses caractéristiques qui faciliteraient leur élevage : leurs exigences en matière de reproduction et d'alimentation s'y prêtent, ils supportent l'entassement, sont économiques à élever en bassin et résistent bien aux maladies.

9. D'autres espèces, récemment étudiées à Hawaï pour être éventuellement utilisées comme appât vivant, pourraient être multipliées grâce à des méthodes d'élevage intensif. Ce sont le tilapia (T. mossambica), Dorosoma petenense et Notemigonus crysoleucas. Des essais effectués en mer dans les eaux hawaïennes ont démontré que ces espèces attiraient et retenaient les bonites à proximité du navire.

10. Les résultats rapportés par Shomura (1964) et Yuen (1969) démontrent que S. purpureus constitue un appât vivant supérieur au tilapia. Mais il se peut que ces résultats aient été faussés par l'instabilité de la réaction de la bonite et que le taux de prise enregistré par le tilapia ait été affecté par des conditions défavorables, qui n'ont pas permis de l'utiliser au mieux.

11. A la suite d'une série d'essais effectués dans les eaux hawaïennes et d'une campagne expérimentale dans le Pacifique oriental (Hida, 1970), Iversen signalait en 1971 que Dorosoma petenense pouvait donner les mêmes résultats que S. purpureus. S'il doit être élevé dans des bassins d'eau douce, il s'acclimate facilement à l'eau de mer, où l'on peut les conserver pendant des périodes prolongées.

12. Une série d'essais en mer portant sur Notemigonus crysoleucas (importé de Richvale, Californie, par avion) ont été effectués à Hawaï. Une certaine mortalité a été enregistrée dans les réservoirs par suite d'incidents matériels, mais une trentaine de seaux ont été mis à l'essai. L'expérience, sans être concluante, a démontré que l'espèce constituait un bon appât^{2/}, mais il se pourrait qu'elle n'ait qu'un intérêt limité pour la pêche hawaïenne. Elle présente notamment l'inconvénient de devoir être conservée à bord du navire dans des réservoirs fermés d'eau douce ou saumâtre, ce qui n'est en général possible que pour de brèves périodes. De plus, comme dans le cas de Dorosoma petenense, des bassins d'eau fraîche sont nécessaires pour son élevage.

13. Samarakoon (1972) a publié un bref rapport sur l'élevage expérimental de Chanos chanos pour la pêche à la bonite. Il ressort des études préliminaires que cette espèce peut faire un bon appât mais le rapport ne contient pas de détails sur les modes d'élevage. Warfel (1950) signale que le jeune Chanos donne de bons résultats aux Philippines pour la pêche à la bonite mais l'espèce étant très demandée pour la consommation, le prix en est en général trop élevé pour qu'il soit rentable de l'utiliser comme appât. Les jeunes sont également employés avec succès pour la pêche au thon dans les îles de la Ligne (Yuen et King, 1953). C'est une espèce robuste, présentant les caractéristiques d'un bon appât, mais il n'existe pour le moment que les stocks naturels.

14. Pour le Pacifique tropical, le choix d'une espèce d'appât susceptible d'être multipliée au moyen de méthodes d'élevage intensif sera déterminé par un grand nombre de facteurs autres que son action en mer sur la bonite. Beaucoup des espèces citées par Baldwin^{1/} peuvent être considérées comme de

^{2/} Kato, K., 1973 : Baitfish Project (Interim Report). Pacific Aquaculture Corp., Kihei, Maui.

bons appâts (Carangidae, Chanidae, Mugilidae, Polynemidae, etc.). Il se pourrait qu'avec le temps elles se prêtent à un élevage intensif dans le Pacifique tropical, mais les techniques restent à mettre au point, ce qui suppose des recherches et des travaux.

15. S'il faut encore établir en mer ce que valent les Poeciliidae comme appât vivant, les essais effectués aux Samoa américaines ont du moins démontré qu'ils étaient parfaitement utilisables aussi bien par les petits bateaux (moins de 35 pieds de long) que par ceux ayant un plus grand rayon d'action. Mais il importe que, quelle que soit sa taille, le bateau soit un canneur expressément conçu pour ce mode de pêche et qu'il soit muni d'installations modernes et perfectionnées pour la manutention et le stockage de l'appât vivant.

16. Je tiens à remercier de leur concours les agents suivants du Service national des pêches maritimes : Richard N. Uchida, qui a lu le manuscrit et été d'excellent conseil, et Heeny S.H. Yuen, qui m'a prêté le film de 16 mm en couleur sur l'alimentation des bonites.
