

ÉTUDE DE LA PÊCHERIE ET DE LA BIOLOGIE DE *BERYX SPLENDENS* EN NOUVELLE-CALÉDONIE

Introduction

De nombreux monts sous-marins d'origine volcanique sont présents dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie. Ils sont particulièrement nombreux dans la partie sud-est de la zone où ils forment deux alignements caractéristiques sur la marge orientale de la ride de Norfolk et sur le prolongement sud de la ride des Loyauté (fig. 1). Certaines de ces formations ont évolué en guyots de grande dimension dont la partie sommitale, relativement plate, est favorable à une exploitation des espèces démersales d'intérêt économique.

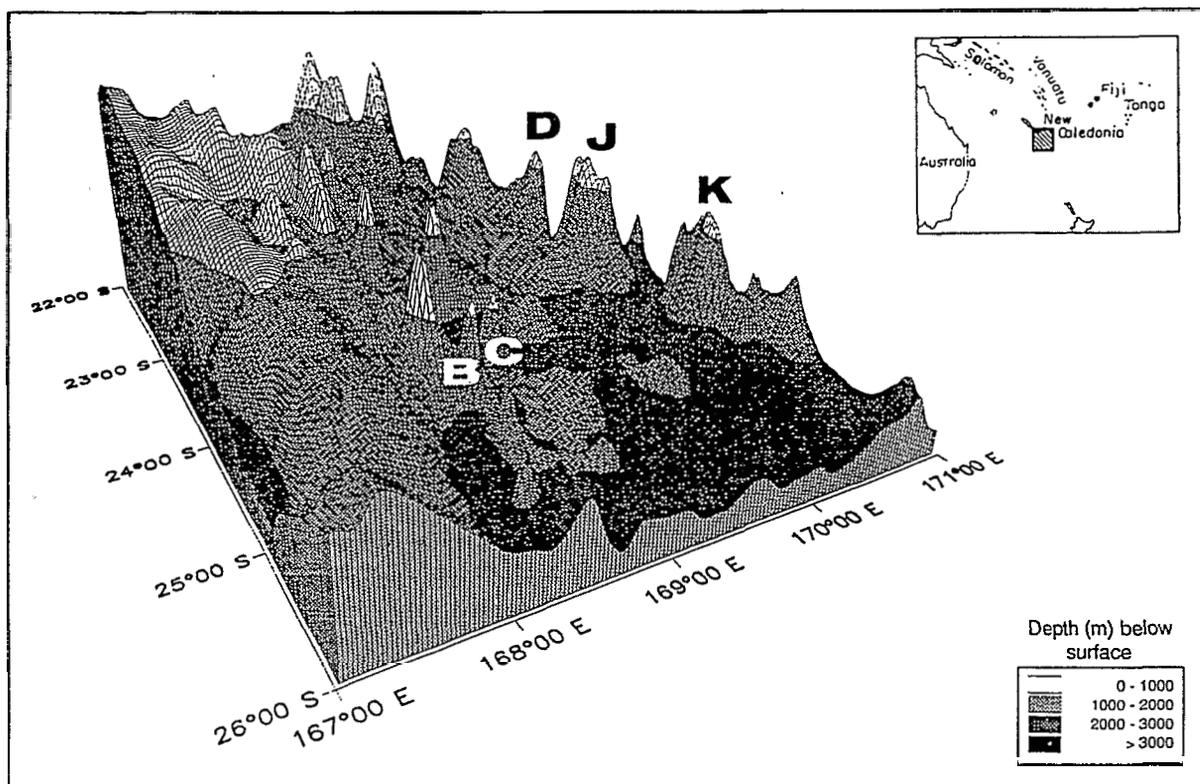
par Patrick Lehodey
et René Grandperrin
ORSTOM
Nouméa, Nouvelle Calédonie

Dans d'autres parties du monde, notamment dans le Pacifique nord, des pêcheries se sont développées sur de telles structures.

Le début et la fin des années 80 ont été d'une extrême importance pour l'étude des potentialités halieutiques des monts sous-marins de Nouvelle-Calédonie. Trois bateaux japonais y ont effectué 223 jours de pêche. Il

s'agissait du chalutier "Kaimon Maru" (26 novembre-10 décembre 1980), du bateau mixte "Hokko Maru" pratiquant la pêche à la palangre de fond et la pêche des calmars à la lumière (7 février-5 mai 1988) et enfin du palangrier "Fukuju Maru" (27 septembre 1988-29 avril 1989) qui fut francisé en 1989 sous le nom de "Humboldt". Le "Humboldt" opéra durant un peu plus de deux années de façon commerciale pour le compte de la société mixte SOCALPI. Il commença ses activités le 12 mai 1989 et les stoppa le 12 juillet 1991.

Soucieux de suivre l'évolution de la pêche, le Territoire sollicita et finança l'ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) pour entreprendre une "Etude de la pêche de poissons profonds dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie". Cette étude, prévue



pour deux ans, se déroula de mars 1991 à mars 1993. Elle comprenait deux volets: suivi de la pêche commerciale et campagnes scientifiques.

Etude de la pêche commerciale de *Beryx splendens*

L'étude des caractéristiques générales de la pêche a montré que les opérations (total: 710 jours de pêche) ont presque exclusivement concerné un secteur englobant la ride de Norfolk et le prolongement sud de la ride des Loyauté (693 jours de pêche). L'effort total, toutes zones et toutes années confondues, s'éleva à 4 691 635 hameçons (une ou deux palangres d'environ 4 000 hameçons chacune étant généralement mises à l'eau par jour suivant le schéma de la figure 2). Les prises totales furent de 1 265 tonnes dont 1 247 tonnes d'espèces commerciales. Les captures de *Beryx splendens* (fig. 3), l'espèce cible,

("alfonsino" des anglo-saxons) s'élevèrent à 1169 tonnes représentant 92,4 % du poids total des prises et 93,8% du poids des espèces commerciales. Le rendement moyen concernant cette espèce fut de 24,93 kg pour 100 hameçons, le poids individuel moyen étant le 1,26 kg.

Les autres espèces commerciales furent *Hyperoglyphe antarctica* ("sérieole argentée"; "bluenose trevaller") et *Pseudopentaceros richardsoni* ("armorhead") dont les captures intervinrent uniquement sur les deux rides Norfolk et Sud Loyauté (*H. antarctica*: 56,3 tonnes; *P. Richardsoni*: 4,6 tonnes). Les rendements furent maximums pour ces deux espèces en automne et au printemps.

L'effort de pêche (nombre de jours passés en pêche et nombre d'hameçons mis à l'eau) a pratiquement doublé lorsque la pêche commerciale est passée dans sa phase

commerciale. Dans le secteur ride de Norfolk-ride des Loyauté (fig. 1), il fut concentré sur 5 monts sous-marins (B, C, D, J, et K). Les fluctuations des prises ont grossièrement suivi celles de l'effort bien que sur les dernières campagnes, le coefficient de proportionnalité soit moins élevé. Cette baisse est, du moins en partie, une conséquence logique du fait que l'exploitation a démarré sur un stock vierge. Une analyse détaillée montre que la CPUE a subi des fluctuations saisonnières, en rapport notamment avec la reproduction. En éliminant ces fluctuations saisonnières, on constate que la CPUE s'est globalement stabilisée durant la deuxième partie de l'exploitation.

Les campagnes scientifiques

11 campagnes scientifiques (campagnes BERYX 1 à 11 réalisées à bord du N.O. "Alis" totalisant

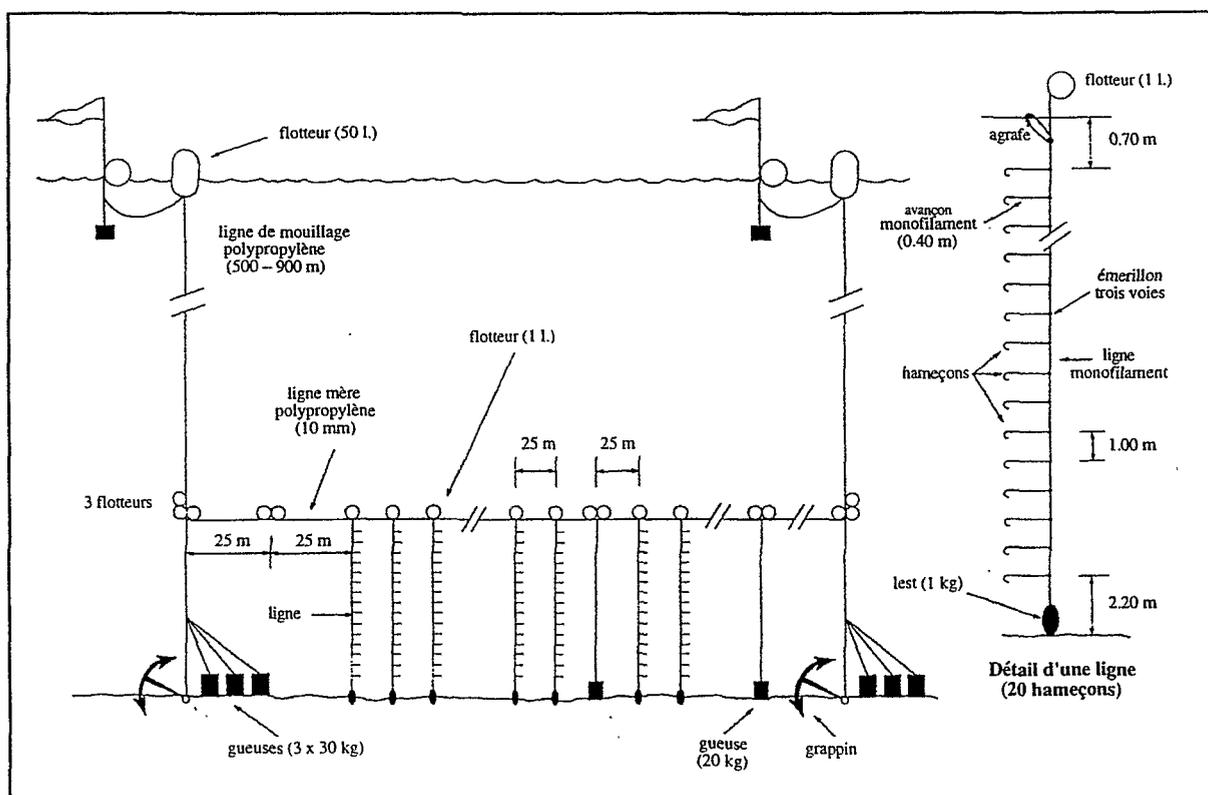


Figure 2 : Palangre de fond utilisée en Nouvelle-Calédonie pour la capture de *Beryx splendens* par les bateaux de pêche commerciale (d'après Lehodey et al., sous presse)

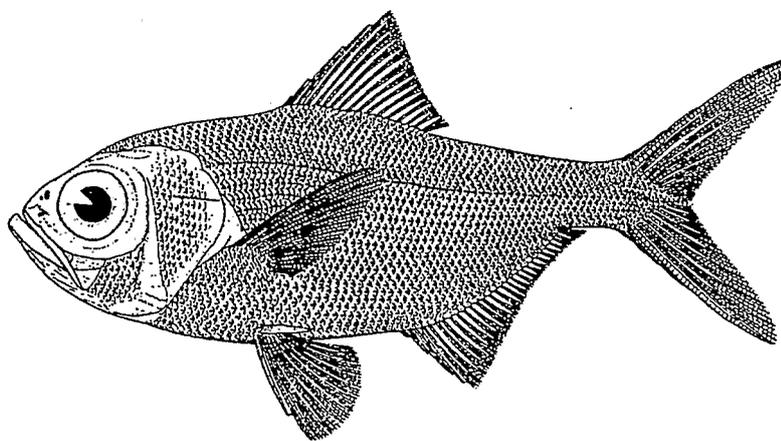


Figure 3 : L'espèce cible, *Beryx splendens*

104 jours de mer ont été réalisées pour l'essentiel sur les trois monts B, D et K. Les engins de prélèvement et de mesure ont été les suivants : palangre de fond du même type mais moins longue, que celle qui fut utilisée durant les campagnes commerciales, chalut de fond, chalut pélagique, chalut à perche, drague Waren, filet à larves de poissons, casiers, sonde température-salinité, échosondeur profond couplé à un système de positionnement par satellite (GPS) pour la réalisation de la bathymétrie.

La topographie du fond a été déterminée par couplage des informations du GPS et du sondeur profond. Les monts B, D et K apparaissent comme des structures bien individualisées par rapport à la ride qui les porte; ils présentent une partie sommitale assez plane et les pentes moyennes de leurs flancs sont de l'ordre de 20-25%.

L'utilisation systématique d'une sonde CTD (salinité-température-profondeur) a mis en évidence une remontée occasionnelle des isothermes. Les coupes hydrologiques réalisées lors de 108 stations de sonde ont permis de préciser les températures des couches d'eau

fréquentées par les *Beryx*, les individus adultes pêchés le plus en profondeur (840 m) se trouvant dans des eaux à 6°C et les moins profonds (500 m) à 11 °C. Les plus jeunes individus (juvéniles de longueur à la fourche comprise entre 13 et 17 cm) ont été collectés entre 390 et 420 m, soit à des températures comprises entre 16 et 17°C.

Lors des campagnes scientifiques, un total de 21 713 poissons (dont 9 389 d'intérêt commercial), pesant 15,3 tonnes (dont 10 tonnes d'intérêt commercial) et représentant 264 espèces a été capturé avec les différents engins. Quelques exemplaires d'*Hoplostethus mediterraneus* et de *H. gigas* pris au chalut de fond permettent d'espérer que l'espèce *H. atlanticus* ("orange roughy" des anglosaxons; "empereur" des français) pourrait être présente, compte tenu de la forte parenté qui semble exister entre l'ichtyofaune de Nouvelle-Calédonie (ride de Norfolk) et celle de Nouvelle-Zélande. Toutefois, seules des pêches exploratoires entre 800 et 1500 m, pêches irréalisables avec le N.O. "Alis", seront susceptibles de le prouver. Elles devront être effectuées en affrétant des bateaux adaptés (néo-zélandais, australiens, français?). De telles

campagnes pourraient par ailleurs révéler la présence d'autres ressources, notamment en Macrouridae, qui sont exploités en Nouvelle-Zélande et en Australie. Parmi ces 264 espèces, un grand nombre sont signalées pour la première fois en Nouvelle-Calédonie, plusieurs d'entre elles étant par ailleurs nouvelles pour la science.

Durant les campagnes scientifiques, furent réalisés: 8 678 mesures de longueur de poissons, 782 pesées individuelles, 4 785 prélèvement de gonades, 5 038 d'estomacs et 534 de paires d'otolithes. 2 569 poissons au total furent congelés entiers pour examen au laboratoire. L'analyse de ces prélèvements et des statistiques de pêche a permis de définir les grandes lignes de la biologie de *Beryx splendens* et les paramètres indispensables à l'étude de la dynamique de la population.

Etude de la biologie de *Beryx splendens*

Beryx splendens est une espèce benthopélagique. En effet, après une phase de recherche de nourriture en pleine eau (pélagique) durant la nuit, elle reprend contact avec le fond (benthique) en fin de nuit. Elle n'est donc accessible à la palangre et au chalut de fond qu'en fin de nuit et durant la journée. Elle serait en revanche chalutable durant la nuit avec le chalut pélagique.

Les otolithes de *Beryx splendens* sont de grande taille et présentent des annuli nets dont la lecture a permis de définir les paramètres de croissance. L'estimation de la durée de formation du nucleus a nécessité la réalisation de coupes fines pour examen au microscope. Les mâles croissent moins rapidement que les femelles. Les *Beryx splendens* âgés de 3 ans ont une taille (longueur à la fourche)

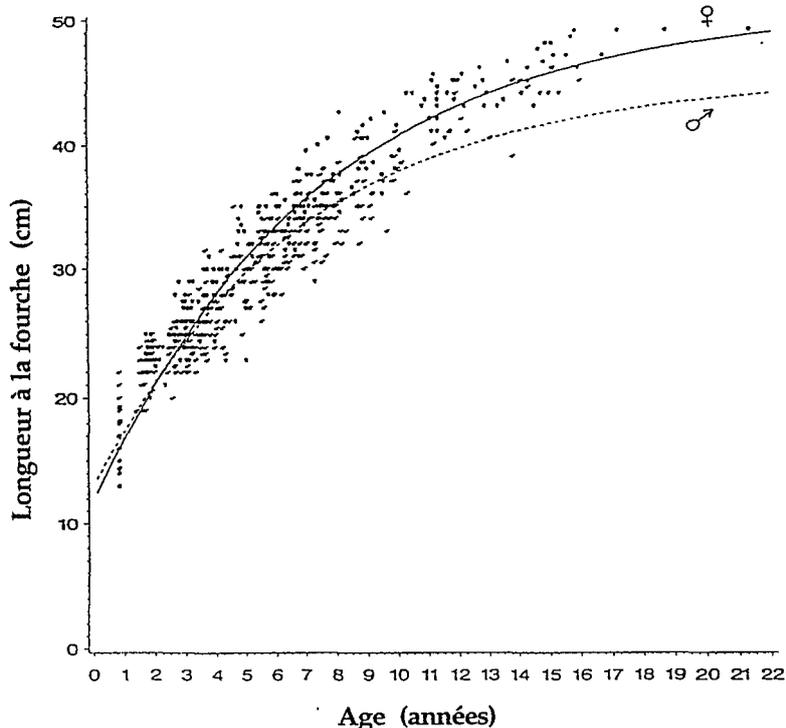


Figure 4 : Courbe de croissance de *Beryx splendens* (d'après Lehodey, 1994)

de 24,5 cm pour les mâles et de 24,9 cm pour les femelles. La différence entre les deux sexes s'accroît avec l'âge (fig. 4). A 10 ans, les mâles atteignent une longueur de 37,7 cm et les femelles 40,7 cm. L'âge maximum se situerait aux environs de 20 ans, certains individus étant toutefois susceptibles de dépasser cet âge avec des tailles supérieures à 50 cm. Ces résultats sont proches de ceux qui concernent la même espèce en Nouvelle-Zélande.

L'analyse des stades macroscopiques de maturation de gonades et les observations histologiques effectuées sur des coupes minces de gonades montrent que la taille de maturité sexuelle (taille L50 à laquelle 50% des individus sont matures pour la première fois) intervient à 33 et 34 cm respectivement chez les femelles et chez les mâles, ce qui correspond à un âge de 6 ans

chez les femelles et de 7 ans chez les mâles. La ponte prend place durant l'été austral ; elle débute en novembre avec un pic entre décembre et février. Ces résultats sont en accord avec les observations faites dans l'hémisphère nord en Atlantique et dans le Pacifique où elle intervient durant l'été boréal ; en revanche, ils semblent en contradiction avec les résultats des travaux réalisés en Nouvelle-Zélande qui situeraient la reproduction de juillet à août durant l'hiver austral. La fécondité est comprise entre 270 000 et 700 000 oeufs selon la taille des individus ; à l'émission, les oeufs ayant un diamètre de l'ordre du millimètre. Plusieurs traits de filet à larves de poissons réalisés au moment de la reproduction ont permis la capture de nombreux oeufs qui semblaient être des oeufs de *Beryx*. Les tentatives de fécondation *in vitro* ont échoué.

Dans les récoltes de 92 traits de filet à larves de poissons réalisés pendant et après la période de reproduction à proximité des monts sous-marins, aucune des nombreuses larves de poissons collectées ne fut identifiée comme appartenant au genre de *Beryx*. Leur présence aurait permis d'identifier des aires de développement larvaire et l'examen de leur otolithes aurait servi à confirmer la durée de formation de nucleus.

Il se pourrait que le développement des juvéniles intervienne sur des lieux différents de l'habitat des adultes. Il est en effet possible d'envisager que les larves issues des oeufs émis dans le sud de la zone dérivent vers les monts sous-marins du nord où leur développement jusqu'au stade juvénile serait favorisé par un enrichissement hivernal de la couche de surface.

L'étude des 4 806 contenus stomacaux de *Beryx splendens* a permis de dénombrer 13 577 proies appartenant à 205 espèces ou groupes d'espèces différents. Le régime alimentaire varie en fonction de l'heure, des saisons, de la taille et de la profondeur. Les proies sont surtout des organismes bathy-pélagiques, notamment de nombreux poissons qui effectuent des migrations verticales nyctémérales de grande amplitude. Ainsi, les *Beryx* se nourriraient principalement sur une faune migrante qui, durant la nuit, vient puiser l'énergie du système superficiel pour la véhiculer de jour en profondeur. La faune benthique participerait peu aux circuits trophiques conduisant aux *Beryx*.

Il est probable que les *Beryx* adultes sont la proie de grands prédateurs benthopélagiques (requins de fond, gros *Gempylidae*) et pélagiques (requins de

pleine eau, thons et alliés, mammifères marins). Les données disponibles sur ce point font référence à la prédation des post-larves et des juvéniles par les thons et les poissons lancets (*Alepisaurus ferox*).

Les prises commerciales et scientifiques de *Beryx splendens* réalisées à la palangre de fond ont permis d'établir les distributions de fréquences de longueur. La taille moyenne augmente avec la profondeur ; ces observations sont correctement décrites par un "modèle binormal" qui fournit des estimations de CPUE pour un mont sous-marin donné. De plus, ces données indiquent que

la taille moyenne varie également avec la profondeur sommitale des monts, ce qui est pris en compte dans un "modèle récursif" qui permet des estimations de CPUE grossières quel que soit le mont sous-marin.

Dynamique de la population de *Beryx splendens*

L'analyse des distributions des fréquences de taille suggère que les *Beryx* effectuent des migrations entre monts. L'hypothèse selon laquelle à un mont sous-marin correspond un stock doit en conséquence être écartée. La zone exploitée abriterait soit un seul stock, soit deux stocks

correspondants à chacune des deux rides (Norfolk et Sud Loyauté). Les deux approches classiques de la dynamique des populations (modèles globaux et modèles analytiques) ont été utilisées. Dans l'hypothèse de l'existence d'un stock unique, la biomasse vierge exploitable de la zone exploitée serait comprise entre 1 793 et 2 254 tonnes. Dans l'hypothèse de l'existence de deux stocks, elle se situerait entre 2 119 et 3 909 tonnes. D'après les différents modèles et selon les taux de mortalité naturelle retenus, l'effort annuel de pêche pourrait être compris entre 1,7 millions et 6,7 millions d'hameçons.

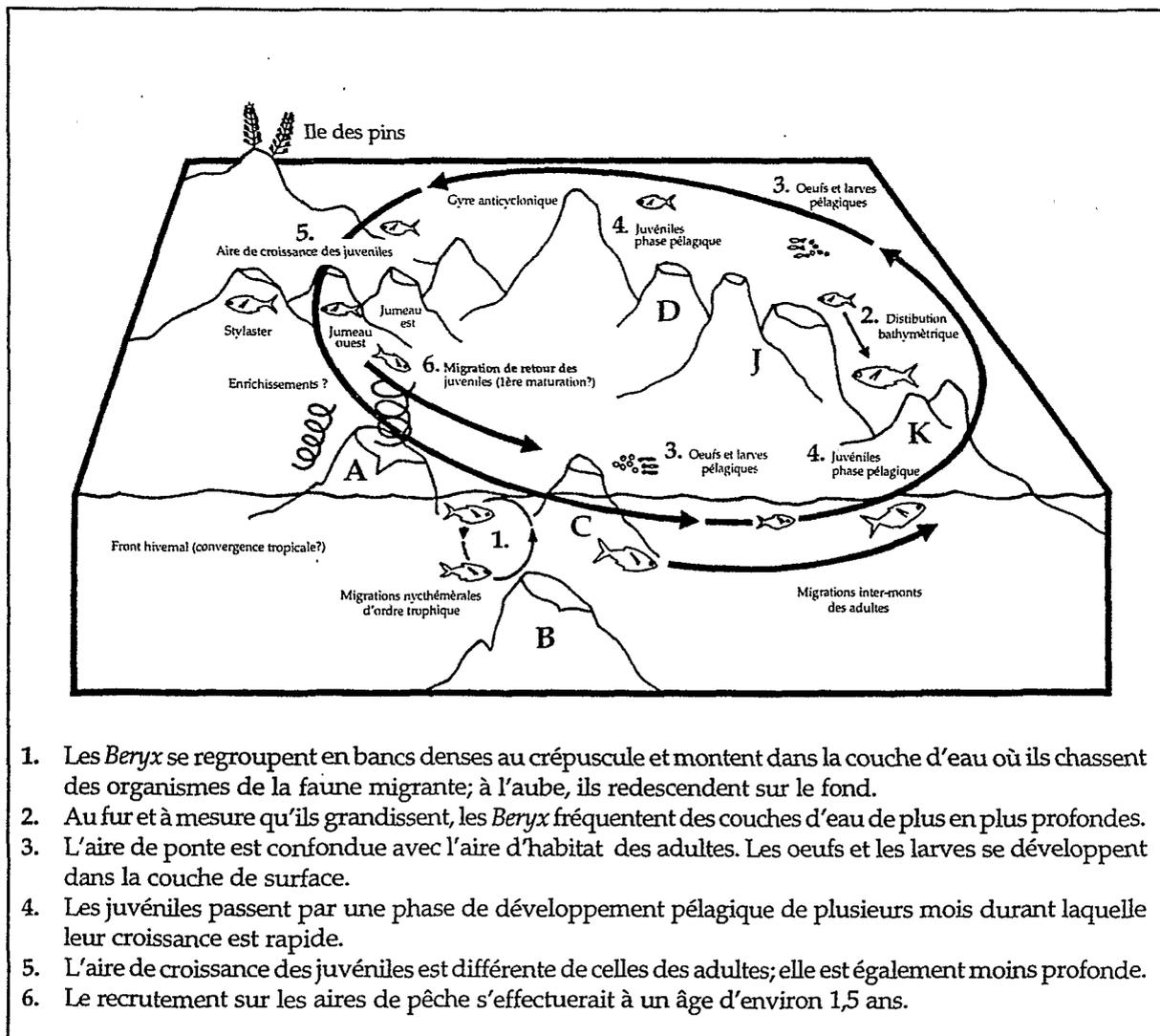


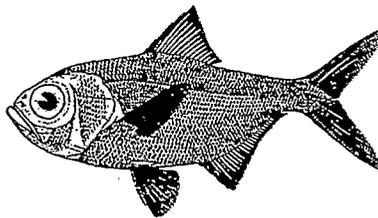
Figure 5 : Cycle biologique de *Beryx splendens* (d'après Lehodey, 1994)

En l'absence d'information sur l'isolement des stocks, il serait prudent de baser la gestion d'une nouvelle pêcherie susceptible de redémarrer sur l'hypothèse de l'existence d'un seul stock, d'autant plus que les observations concernant l'environnement hydrologique (observations satellitaires des concentrations en chlorophylle, analyse des données hydrologiques disponibles pour la zone) ont montré la présence d'un grand tourbillon centré entre les deux rides qui pourrait favoriser une dérive des juvéniles ou des migrations d'adultes d'une ride vers l'autre. S'il ne s'agit pas d'un phénomène isolé dans le temps, cette structure tourbillonnaire jouerait évidemment un rôle primordial dans le cycle biologique de *Beryx splendens* (fig. 5). L'existence d'une circulation hydrologique particulière reliant les aires de croissance des juvéniles à celles des adultes pourrait ainsi se révéler une des conditions nécessaires à la présence de l'espèce. En effet, des schémas du même type faisant intervenir les grands courants de la circulation générale ont été également décrits dans les zones où elle est présente, dans l'Atlantique et dans le Pacifique, à proximité du Japon.

L'effort de pêche déployé par la pêcherie de *Beryx splendens* aurait atteint, dans ses années de pleine exploitation, une valeur proche de l'effort optimum conduisant, selon le modèle global, à une PMS comprise entre 395 et 468 tonnes. Une augmentation de ce niveau d'effort devra donc faire l'objet d'une attention particulière.

L'exploitation n'a concerné que la palangre de fond. Si elle était appelée à redémarrer en utilisant des chaluts (pélagique ou de fond), les résultats obtenus par la présente étude permettraient de prendre en compte dans la

gestion de la ressource, en plus de l'effort de pêche, la taille de première capture (dimensions des mailles).



Quelques références bibliographiques à consulter (non citées dans le texte):

Allen K. R., 1966. Some methods for estimating exploited populations. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 23 (10) : 1553-1574.

Anonyme, 1988. Rapport de la campagne de pêche à la palangre profonde dans la zone économique de la Nouvelle-Calédonie. "Hokko Maru 107": février-mai 1988. Territoire de Nouvelle-Calédonie, Service Territorial de la Marine Marchande et des Pêches Maritimes, 57 p.

Beverton R. J. H. & S. J. Holt, 1957. On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest. Minist. Agric. Fish. Food G.B. (2 Sea Fish)*, 19, 533 p.

Dubochkin A. S. & A.S. Kotlyar, 1989. On the feeding of Alfonsino (*Beryx splendens*). *J. Ichtyol.*, 29, (5) : 1-8.

Fox W. W. Jr, 1970. An exponential surplus-yield model for optimizing exploited fish population. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 99 : 80-88.

Grandperrin R. & P. Lehodey, 1993. Etude de la pêcherie de poissons profonds dans la zone économique de Nouvelle-Calédonie. Rapport final. Contrat de recherche

ORSTOM/Territoire de Nouvelle-Calédonie. Nouméa: ORSTOM, *Conv. Sci. Mer, Biol. mar.*, 9, 325 p.

Henin C., 1994. Rapport des données physiques de la campagne ZoNéCo-1 à bord du N.O. L'ATALANTE du 26 juin au 15 juillet 1993. ORSTOM, Nouméa. *Rapp. Missions : Sci. Mer : Océanogr. Phy.*, 11, 62 p.

Horn P. L. & B. R. Massey, 1989. Biology and abundance of alfonsino and bluenose off the lower east coast North Island, New Zealand. *N. Z. Fish. Tech. Rep.*, 15, 31 p.

Ikenouye H., 1969. Age determination by otolith of a Japanese Alfonsino, *Beryx splendens*, with special reference to growth. *J. Tokyo Univ. Fish.*, 55 (2) : 91-98.

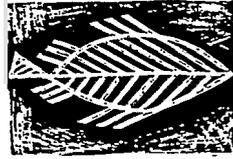
Kotlyar A.N., 1987. Age and growth of Alfonsino, *Beryx splendens*. *J. Ichtyol.*, 27 (2) : 104-111.

Laboute P., 1989. Mission d'observation halieutique sur le palangrier japonais "Fukuju Maru" du 21 nov. au 12 déc. 1988. ORSTOM, Nouméa. *Rapp. missions : Sci. Mer : Biol. mar.*, 2, 15 p.

Lehodey P., 1991. Mission d'observations halieutiques sur le palangrier "Humboldt". Campagne de pêche du 30 mai au 12 juillet 1991. ORSTOM, Nouméa : *Rapp. missions : Sci. Mer : Biol. mar.*, 8, 44 p.



Lehodey P., 1994. Les monts sous-marins de Nouvelle-Calédonie et leurs ressources halieutiques. Thèse Doctorat, Université Française du Pacifique, 401 p.



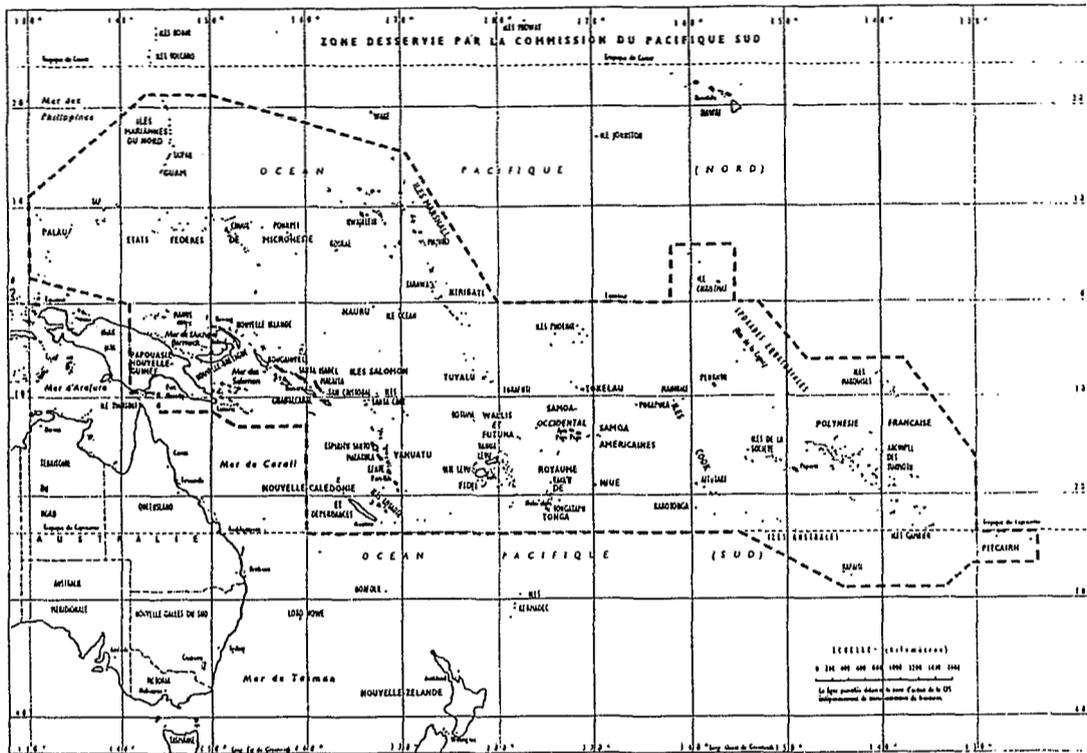
Uchida R. N. & D. T. Tagami, 1984. Groundfish fisheries and research in the vicinity of seamounts in the North Pacific Ocean. *Mar. Fish. Rev.*, 46 (12). 1-17.

Lehodey P., P. Marchal, R. Grandperrin. Modelling the distribution of alfonsino, *Beryx splendens*, over the seamounts of New Caledonia. *Fish. Bull. US*, 92 (4), in press.

Masuzawa T., Y. Kurata & K. Onishi, 1975. Results of group study on population of demersal fishes in water from Sagami Bay to southern Izu Islands - population ecology of Japanese alfonsin and other demersal fishers. Japan Aquatic Resources Conservation Association, *Fishery Research Paper*, 28 : 105 p [English translation held at Fisheries Research Centre Library, MAF, P.O. Box 297, Wellington.]

Yamamoto K., 1986. A review of the fishery and catch per cruise for alfonsin stocks in the vicinity of Izu Islands. In: Uchida R. N., Hayasi S., Boehlert G. W. (ed.), *Environment and resources of seamounts in the North Pacific*, NOAA Tech. Rep. NMFS. 43: 87-91.

Massey B. R. & P. L. Horn, 1990. Growth and age structure of alfonsino (*Beryx splendens*) from the lower east coast, North Island, New Zealand. *N.Z. J. Mar. Freshwat. Res.*, 24 (1) : 121-136.



© Copyright Commission du Pacifique Sud 1995

La Commission du Pacifique Sud autorise la reproduction, même partielle, de ce document, sous quelque forme que ce soit, à condition qu'il soit fait mention de l'origine.

Original: Anglais

Commission du Pacifique Sud, B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie
 Téléphone: (687) 26-20-00 - Adresse télégraphique: SOUTHACOM NOUMEA
 Telex: 3139NM SOPACOM - Télécopie: (687) 26-38-18