

**MANIFESTATIONS DU PHÉNOMÈNE CIGUATÉRIQUE
SUR LES HAUTS FONDS DU BANC SAYA DE MALHA
(Océan Indien)**

par

A. LEBEAU* et A. L. CORNU**

INTRODUCTION

Jusqu'à une date fort récente, l'Ichtyosarcotoxisme, bien que connu en certains points de l'Océan Indien, restait discret à La Réunion. En ce qui concerne la faune cotière de l'île, BOTTARD (1887) signale quelques poissons dangereux qui sont essentiellement des espèces liées aux zones récifales : Ostracions, Balistes, Diodons, Tétrodonts. En outre, les pêcheurs locaux connaissent certains poissons dont la consommation provoque une sorte d'ivresse. Il s'agit semble-t-il du Serranidé *Variola louti*, des Acanthuridés, Siganidés, Balistidés et de deux espèces de Carangidés : *Caranx melampygus* et *C. ignobilis* ; les symptômes de l'intoxication provoquée par ces poissons sont typiquement ciguatériques : engourdissement de type éthylique, tachycardie, etc... Un endémisme ciguatérique indéniable existe donc à La Réunion, mais son importance restait faible.

A l'île Maurice par contre, où les dangers d'intoxication semblent plus grands, une réglementation concernant la vente de certaines espèces de poissons a été instituée afin de protéger le consommateur contre les diverses formes d'empoisonnement, ciguatériques et tétrodontiques principalement (HALSTEAD, 1967).

La création à La Réunion d'un armement destiné à approvisionner la population en poisson de bonne qualité a été à l'origine de campagnes expérimentales sur l'ensemble des bancs et îles du S. W. de l'Océan Indien.

L'exploitation d'une zone productive, le banc Saya de Malha, étudié au cours de ces campagnes, permet de mettre sur le marché de nombreuses espèces de poissons de fond, Lutjanidés et Serranidés principalement, sans qu'aucun

* Chef du Laboratoire ISTPM-Réunion.

** Docteur en Océanographie. Volontaire de l'Assistance Technique.

incident ne soit signalé. En 1966, le premier navire fut remplacé par une unité de 50 mètres, congélateur armé en ligneur avec annexes. En Décembre de la même année, cinq cas d'intoxication étaient signalés (MORICE, 1967). "En Mai 1967, une véritable flambée d'intoxications pisciaires se déclare, principalement dans les cantines scolaires de St André, Ste Suzanne, Ste Clotilde, St Joseph, Ste Marie. 300 et peut-être même 350 enfants sont atteints. Les adultes également sont atteints, personnel des cantines et particuliers clients habituels des magasins se ravitaillant en poisson à la Société Franco-mauricienne". (MORICE, 1967).

L'enquête menée par MORICE met en évidence le caractère typiquement ciguatérique des intoxications, et détermine les poissons responsables ; ce sont principalement :

- *Lutjanus bohar* (FORSKAL 1775)
- *Lutjanus sebae* (CUVIER et VALENCIENNES 1828).

Depuis cette date, afin d'éviter les risques d'intoxications massives, seuls les poissons de la famille des Lethrinidés, largement dominants dans les captures réalisées à Saya de Malha, sont autorisés à la vente. Cette mesure de sécurité ne supprime pas tout danger puisque quelques autres intoxications ont été signalées de 1968 à 1972 ; néanmoins les symptômes étaient toujours de caractère bénin. Les poissons incriminés sont alors le Capitaine et certaines Carangues (Lethrinidés et Carangidés). Les Carangues furent alors interdites à la vente à l'exception d'une espèce, *Caranx fulvoguttatus*, qui ne fut jamais à l'origine d'intoxications. En ce qui concerne les Lethrinidés, on put constater que les symptômes d'ordre nerveux apparaissaient à la suite d'une consommation régulière de Capitaines de bonne taille (de 0,8 à 1,2 kg). Il s'agit donc d'une accumulation progressive de toxines dans l'organisme des consommateurs.

Autres responsables d'intoxications bénignes : quelques Barracudas de grande taille, pêchés au large de l'île à la palangre dérivante, furent à l'origine de "gratte" chez les personnes ayant consommé ce poisson.

Sur les navires fréquentant le banc Saya de Malha, on a pu également retenir les témoignages d'intoxications survenues après consommation de Serranidés ; mais là non plus, les espèces ne furent pas identifiées. Sur l'un de ces navires, deux porcs que l'on avait nourri avec des viscères de Babonne (*Plectropoma maculatum*) moururent en quelques heures.

L'institut des pêches maritimes, installé à La Réunion à la suite de la grande intoxication de 1967, suit régulièrement le phénomène grâce à la collaboration des navires "Mascareignes II (Armement des Mascareignes) et CIAP (Armement C.I.A.P.) qui lui permettent d'embarquer des chercheurs ou qui lui rapportent à chaque campagne des poissons appartenant aux espèces dangereuses on provenance de Saya de Malha.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1 — Extraction

Le but recherché était non pas l'analyse de la toxine elle-même, mais la mise au point d'une méthode d'extraction rapide permettant de réaliser le plus grand nombre de tests biologiques possible afin de pouvoir sérier l'importance du phénomène (élaboration de la liste des espèces dangereuses, répartition géographique, comparaison inter- et intraspécifiques).

Si l'on possède peu de renseignements sur la nature chimique de la Ciguatoxine, ses propriétés physico-chimiques par contre sont assez bien connues. Les caractéristiques les plus importantes, eu égard au but que nous nous proposons d'atteindre, étaient ses différences de solubilité dans les solvants organiques. La Ciguatoxine est un corps liposoluble, insoluble dans l'eau et soluble dans la plupart des solvants organiques tels que : Acétone, Methanol, Ethanol, Ether, etc... Les méthodes d'extraction de la toxine découlent de ces propriétés (HASHIMOTO, 1956 ; HESSEL, 1961 ; HESSEL et al., 1960).

Au départ, lorsque notre Laboratoire s'intéressa au phénomène, nous utilisions une méthode d'extraction très simple : la chair de poisson, chauffée au bain-marie afin d'en éliminer l'eau physiologique, était traitée par l'Ethanol. Celui-ci était ensuite évaporé sous pression réduite et le résidu repris par l'Ether ; la solution étherée, contenant la toxique était évaporée et le résidu, solubilisé dans du Tween* à 8 %, était injecté aux souris par voie I.P. pour les tests biologiques.

Récemment, nous avons légèrement modifié cette méthode pour les raisons suivantes :

— Lors du chauffage au bain-marie de la chair de poisson, l'eau physiologique n'était que partiellement éliminée. Or la souris peut développer de fausses réponses positives en raison d'une certaine sensibilité aux protéines issues de la chair de poisson et injectées par voie I.P. en solution aqueuse (HALSTEAD, 1967). Les protéines en raison de leur polarité étant très solubles dans l'eau, il convenait d'en éliminer au maximum l'eau intracellulaire avant de traiter la chair par l'Ethanol. D'autre part, il fut prouvé qu'il n'y avait pas de danger de perte de la toxine lors du desséchage de la chair dans un courant d'air chaud (BANNER et al., 1960). C'est pourquoi nous résolûmes de dessécher la chair dilacérée dans une étuve à 70° C pendant douze heures avant de la réduire en poudre et la traiter par l'Ethanol. Ceci présentait en outre l'avantage de nous faire exprimer les rendements d'extraction en fonction du poids sec.

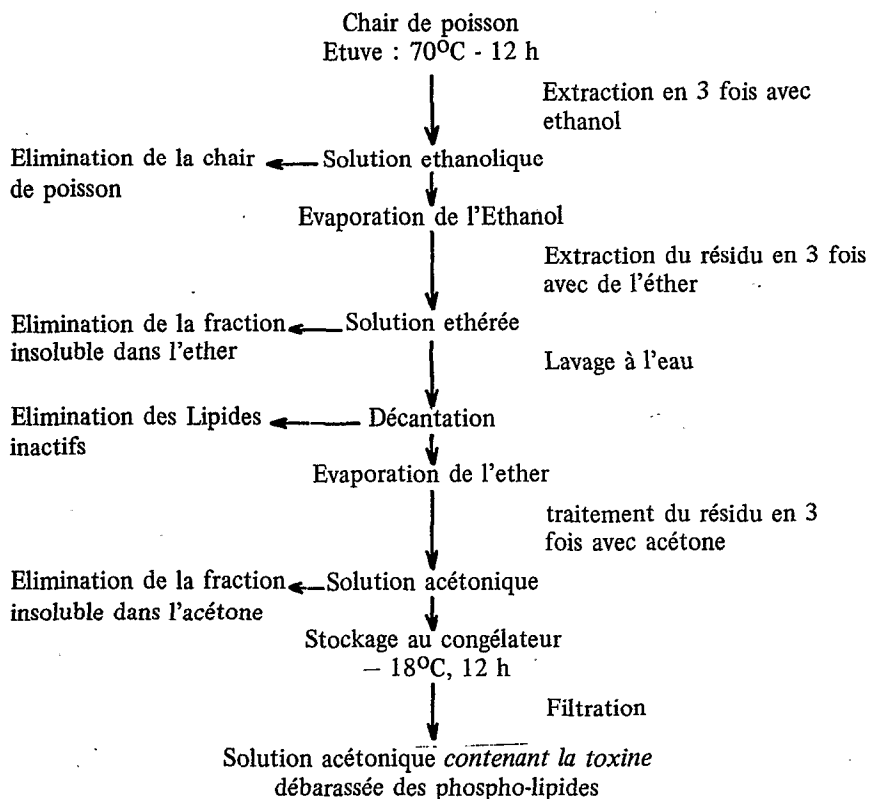
— Après reprise par l'Ether du résidu issu de la solution éthanolique, la phase étherée est encore abondamment souillée par du matériel lipidique non actif, sans

* Produit fabriqué par Atlas Chirurgical Co.

intérêt (HASHIMOTO, 1956). Un simple lavage à l'eau de la solution étherée permet de flocculer ces graisses qui se réunissent dans la phase aqueuse et que l'on sépare de l'éther par simple décantation.

Par la suite, la solution étherée est évaporée sous vide et le résidu repris par l'acétone. Cette dernière solution (contenant la toxine) est alors mise au congélateur à -18°C pour éliminer les phospho-lipides qui précipitent sous forme d'un poudre blanche que l'on filtre.

Les étapes successives de la méthode d'extraction que nous avons employé sont représentées dans le tableau synoptique suivant :



Ce protocole d'extraction nous permettait de travailler sur un extrait concentré de "Ciguatoxine". Lors de cette étude, nous n'avons pas porté une attention particulière à la "Ciguatérine", toxine hydrosoluble mise en évidence par HASHIMOTO en 1968, car celle-ci semble localisée plus précisément au niveau du foie des poissons ciguatérigènes.

2. — *Essais biologiques*

Cette extraction assez rapide, nous permettait de réaliser un grand nombre de tests biologiques. La solution ethanologique de fin d'extraction est évaporée à sec et reprise par du Tween à 8 % en vue de l'injection par voie I.P. aux souris.

Les souris utilisées ont un poids individuel de 20 g ; la quantité injectée est de 0,8 ml de Tween ce qui, compte tenu du poids de chair de départ, représente une ingestion de 8 g de chair de poisson. Ces proportions sont nécessaires car la souris semble assez résistante à la toxine ciguatérique. NIAUSSAT et al. (1967) signalent que la souris peut absorber, proportionnellement à son poids, deux fois la dose létale pour la mangouste (laquelle peut manger 15 % de son poids en poisson) sans manifester de troubles.

En ce qui concerne les signes cliniques, les mêmes auteurs disent : "Les réactions sont une diarrhée immédiate, puis une inactivité de l'animal. Une hypersialorrhée ainsi qu'une hypersécrétion lacrymale et des spasmes convulsifs sans paralysie précèdent la mort". Lors des rares tests positifs que nous avons obtenu, nous avons également observé tous ces signes ; mais à chaque fois que nous avons affaire à une dose létale, une paralysie du train arrière précédait la mort de l'animal.

RESULTATS

Depuis 1968, 335 tests répartis sur diverses espèces ont été réalisés par le Laboratoire. Le nombre des individus toxiques reste faible : une vingtaine au total.

1. — *Fréquence déduites des tests au laboratoire*

a) *Sur l'ensemble des tests*

$$\frac{20}{335} = 5,97 \% \quad \text{Très peu différent de 6 \%}$$

b) *Par espèce*

Tableau 1 (voir page suivante).

Tableau 1

Espèces testées	Nb de tests	Nb individus toxiques	% toxiques
Lutjanus bohar (Vara Vara) :	57	2	3,5
Lutjanus sebae (Bourgeois) :	10	1	10
Variola louti (Grand queue) :	123	11	8,9
Plectropoma maculatum (Babonne) :	58	4	6,9
Caranx sp.	17	2	11,7
Lethrinus croceus (Capitaine) :	35	0	0
Aprion virescens (Thazart) :	22	0	0
Sphyraena sp. (Barracuda) :	13	0	0

2. - *Interprétation et conclusion*

a) *Incidence au niveau de la consommation*

En comparaison de l'incidence des intoxications ciguatériques sur la population de la Polynésie Française dont 8 % est annuellement touchée par l'Ichtyosarcotisme, le nombre de cas connus à La Réunion reste très faible : environ 5 à 10 cas par an, en général sans gravité. Il se peut cependant que cette incidence soit plus forte au niveau de la population côtière vivant sur le poisson pêché localement. Malgré tout, cette fréquence des intoxications, si faible soit-elle, reste gênante pour les armements. En effet, il suffit de quelques individus toxiques, gros Capitaines et surtout Serranidés de taille moyenne pour provoquer l'intoxication de plusieurs personnes. Dans ce sens ce phénomène nuit à la diversification des apports en provenance de Saya de Malha et interdit la mise sur le marché de nombreuses espèces de bonne valeur commerciale. On pourrait remédier à cet état de chose en envoyant le navire travailler sur d'autres hauts fonds dont la production en Capitaine serait compensée par la qualité des poissons capturés.

Cependant, l'échantillonnage que nous avons entrepris ne nous permet pas de préjuger de la fréquence d'apparition d'individus toxiques dans ces régions. Nos travaux ont cependant permis aux armateurs depuis 1971 de remettre certaines espèces sur le marché sans provoquer d'accidents. Il s'agit essentiellement de :

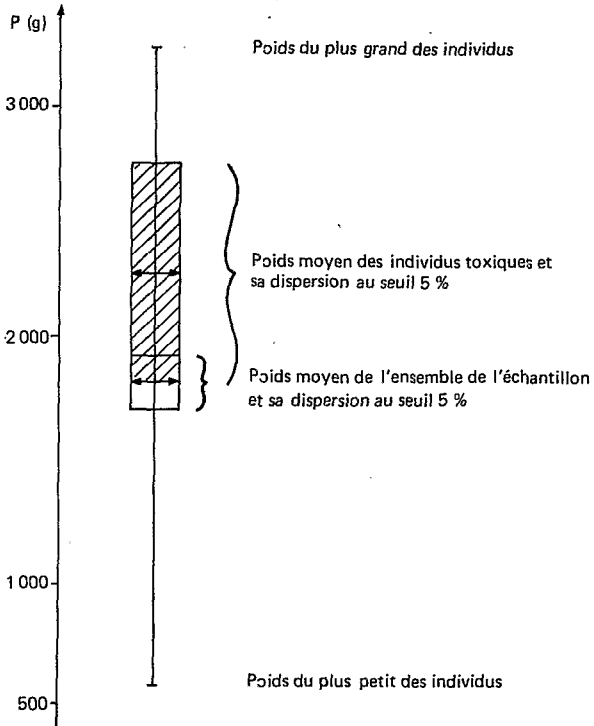


Figure 1 : Relation poids-toxicité chez *Variola louti*

- *Variola louti* (petits spécimens)
- *Aprion virescens*

En ce qui concerne *Variola louti*, nous avons pu déterminer un poids en dessous duquel le risque de toxicité chez le poisson est pratiquement nul. 109 poissons, pris au hasard au fur et à mesure des apports de pêche et parmi lesquels se trouvaient 9 individus toxiques, ont été pesés avant analyse afin d'étudier la relation poids-toxicité chez cette espèce.

Ces résultats sont exprimés dans le tableau suivant :

Tableau 2

	Nb	Poids moyen (grammes)	Ecart-type	Intervalle de confiance à 5 %
Ensemble de l'échantillon	109	1852	57	1739 - 1964
Individus toxiques	9	2303	236	1858 - 2749

On s'aperçoit immédiatement que les individus toxiques sont de taille supérieure à la moyenne et que les dispersions du poids moyen de chaque ensemble ne se chevauchent que dans une zone réduite.

La figure 1 (ci-contre) permet de bien visualiser ces résultats.

On voit donc que seuls 5 % des individus toxiques peuvent avoir un poids inférieur à 1858 grammes. Ceci permet d'affirmer, compte tenu du fait que les individus toxiques ne représentent que 9 % de la population totale (Cf Tableau 1), que l'on n'a que 0,45 chance sur 100 (moins de 1 chance sur 200) de trouver un individu toxique d'un poids inférieur à 1858 grammes.

Autrement dit, pour éviter tout risque d'intoxication alimentaire avec le Grand-Queue (*Variola louti*), il serait prudent de ne commercialiser que des poissons dont le poids est au plus égal à 1800 grammes.

Des calculs analogues n'ont malheureusement pas pu être faits avec les autres espèces de poissons analysés. En effet, un échantillonnage encore trop réduit ne nous permet pas d'obtenir des résultats suffisamment significatifs ; nous continuons les analyses dans ce sens.

b) Evolution et répartition géographique du phénomène

— L'évolution du phénomène est extrêmement difficile à évaluer. Il semble, en ce qui concerne le Banc Saya de Malha, que nous ayons affaire à une population dont le "potentiel toxique" permanent, mais très faible, passe par de brusques maxima que nous sommes encore impuissants à prévoir. La plus grande prudence s'impose donc en ce qui concerne la consommation de ces poissons car le danger qu'ils présentent est loin d'être négligeable eu égard aux faibles quantités impliquées lors de l'intoxication de 1967.

— La distribution géographique est également mal connue en raison de la nature même de la méthode de pêche utilisée. Cette méthode est caractérisée par une dispersion des barques de pêche dépendantes du navire dans un cercle de rayon égal à 3 milles nautiques environ. Cette zone est vraisemblablement trop vaste en comparaison de l'étendue extrêmement réduite des zones ciguatières telles qu'elles sont connues ailleurs. De plus, il ne faut pas oublier que les poissons mis en cause, s'ils sont sédentaires, exécutent cependant des migrations d'amplitude réduite mais suffisante pour que le lieu de leur capture ne puisse pas forcément être considéré comme une zone toxique. Néanmoins on peut s'apercevoir que tous les *Variola louti* dont l'analyse a révélé le caractère toxique, viennent de deux zones assez bien délimitées de la région dite "Banc du milieu" à Saya de Malha (Cf. Fig. 2).

Bien que cette espèce ait été remise sur le marché, il nous a paru prudent de prévenir les Armements des dangers que peut présenter ce poisson dans la zone considérée et d'attirer leur attention sur le poids critique à ne pas dépasser (1800 g).

c) Conclusion générale

Dans l'état actuel des choses, on peut seulement avancer que le problème posé par la ciguatera à La Réunion est de faible importance tant en ce qui concerne le nombre de poissons toxicophores que sur le plan de la consommation humaine. Son existence est néanmoins gênante car une nouvelle flambée d'intoxications, que l'on ne pourra prévoir, peut se reproduire. Par ailleurs, ce phénomène revêt peut-être une importance plus grande que celle que nous lui attribuions jusqu'à cette date. En effet, nos analyses n'avaient jamais porté que sur la chair des individus suspects car les poissons capturés sont toujours éviscérés sur place avant congélation, ce qui fait que seule la chair intéresse le consommateur. Or récemment, nous avons analysé le foie de six Babonnes (*Plectropoma maculatum*) dont une seule d'entre elles s'était révélée toxique. A des degrés divers, les tests de toxicité de ces foies sur les souris ont tous été positifs. Ceci peut laisser supposer que la ciguatoxine se distribue différemment dans les tissus et organes des poissons et que les individus qui la portent en eux sont beaucoup plus nombreux qu'on aurait pu le croire jusqu'alors. C'est peut-être là que réside le "potentiel toxique" de certaines espèces du banc et qui, pour une raison que nous ignorons, peut se généraliser au niveau de tous les tissus de ces poissons et entraîner des intoxications alimentaires analogues à celle de 1967.

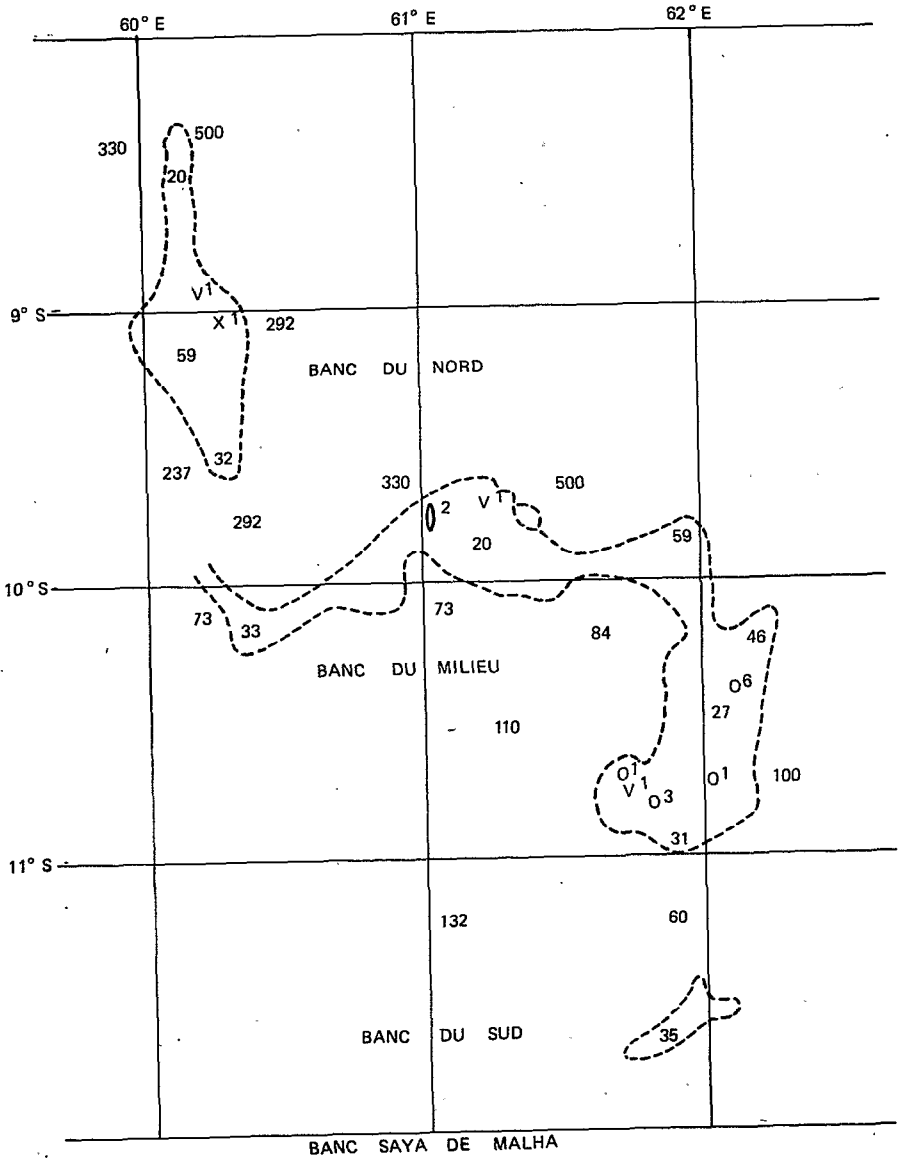


Figure 2 :

Cet ensemble de faits oblige le maintien des mesures de prudence actuelles touchant des poissons qui sont, d'une manière générale, plus appréciés pour leur saveur que le Capitaine.

Quant à l'origine du mal, il paraît encore hasardeux d'essayer de relier l'endémisme ciguatérique sévissant à Saya de Malha, la nature corallienne du fond et le régime alimentaire des poissons. En effet, les poissons qui se sont révélés les plus toxiques sont en général des carnivores, alors que le Capitaine dont le régime détritivore le lie étroitement au fond et à sa faune benthique (principalement petits crustacés, mollusques, échinodermes) s'est avéré faiblement toxique et sans danger pour l'homme. L'étude de contenus stomacaux n'a pas apporté de résultats déterminants ; il ne nous est pas possible de nous prononcer sur l'origine de la Ciguatera existant à Saya de Malha.

Pour l'avenir, nous donnons priorité aux trois problèmes suivants :

- Préciser au maximum les zones toxiques du banc Saya de Malha
- Déterminer, comme pour *Variola louti*, des tailles critiques afin de diminuer les risques d'intoxications par certains poissons qu'il serait intéressant de pouvoir commercialiser en raison de leur chair excellente.
- Sérier, par l'analyse combinée de la chair et du foie des poissons, l'importance réelle de la Ciguatera à Saya de Malha.

BIBLIOGRAPHIE

- BANNER A.H., SCHEUER P.J., SASAKI S., HELFRICH P. and ALENDER C.B. 1960. —
Observations on ciguatera-type toxin in fish. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 90 (3) : 770-787.
- BOTTARD A., 1887. —
Poissons dangereux particuliers aux côtes de La Réunion. *Sciences et Art* : 163-171.
- HALSTEAD B.W., 1967. —
in : Poisonous and venomous marine animals. Vol. II, pp : 248 and 299.
United States Government printing Office. Washington, D.C.
- HASHIMOTO Y., 1956. —
A note on the poison of a Barracuda, *Sphyraena picuda* Bloch et Schneider. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish* 21 (11) : 1153-1157.
- HASHIMOTO Y. — 1968. —
Les toxines des poissons ciguatérogènes des îles Ryu-Kyu. *Doc. multigr. Séminaire Comm. Pac. Sud ichtyosarcotoxisme*, Papeete, Août 1968, SPC/ICHT/WP. 6, 7.
- HESSEL D.W., 1961. —
Marine biotoxins. II. The extraction and partial purification of ciguatera toxin from *Lutjanus bohar* (Forsk.) *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 3 (5) : 574-583.
- HESSEL D.W., HALSTEAD B.W. and PECKHAM N.H., 1960. —
Marine biotoxins I. Ciguatera poison : Some biological and chemical aspects. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 90 (3) : 788-797.
- NIAUSSAT P. MORELON R. et MALBREL P.H., 1967. —
Le problème de la Ciguatera à l'heure actuelle. *Revue des corps de Santé* 8 (2) : 219-242.
- MORICE J., 1967. —
Note préliminaire à l'étude de l'Ichtyosarcotoxisme dans l'Océan Indien. Bibliothèque ISTPM.