

LE LABORATOIRE de biologie marine de Hawaï étudie le problème de la ciguatera depuis 1958. Les empoisonnements par le poisson deviennent de plus en plus fréquents dans le Pacifique tropical et, d'après les rapports médicaux, des cas d'intoxication par le poisson sont signalés presque tous les jours en Nouvelle-Calédonie. Malheureusement, la recherche est souvent rendue difficile parce que les malades ne savent que très rarement le nom exact du poisson qu'ils ont mangé, ou l'endroit où il a été pêché. Le présent rapport rend compte des recherches effectuées dans ce domaine en 1963.

Les enquêtes ont porté sur tous les aspects du problème, notamment la biologie des poissons porteurs de la toxine provoquant la ciguatera et l'origine de cette toxine, l'isolation et l'identification chimiques de la toxine, son action pharmacologique, l'épidémiologie et la symptomatologie des empoisonnements, l'examen préliminaire d'autres syndromes d'empoisonnement en vue de déterminer s'ils sont dus à une toxine analogue à celle des poissons ciguatériques, l'étude préliminaire des remèdes locaux contre la ciguatera et, enfin, la compilation de noms de plantes et d'animaux dans les langues du Pacifique en vue de faciliter les relevés. Ces diverses phases ont été coordonnées et intégrées, avec mise en commun du personnel, des installations de laboratoire, des spécimens, du financement des travaux sur le terrain et de la collecte, ainsi que des services de bureau et de laboratoire.

Un événement d'une grave importance a affecté en 1963 tous les aspects du programme : il s'agit de la perte d'un site adéquat pour la collecte de spécimens et les études sur le terrain. Pendant tout l'été de 1962, on a étudié des poissons provenant de l'atoll de Palmyre dans les îles de la Ligne, avec des prises et des renseignements complémentaires provenant de l'île Christmas, dans le même archipel. Toutefois, l'île de Palmyre n'est plus accessible aux transports militaires et civils, tandis que les poissons de l'île Christmas, autrefois modérément toxiques, présentent aujourd'hui une toxicité si faible que cette île ne convient plus aux études. Nous reviendrons plus loin sur les recherches entreprises en vue de trouver un autre site adéquat.

Il convient de noter que les pertes dues à l'incendie du Laboratoire de biologie marine de Hawaï en 1961 sont aujourd'hui presque entièrement comblées ; le personnel a été réinstallé dans un laboratoire neuf, mais de dimension modeste, à la fin de l'été 1963.

* Laboratoire de biologie marine de l'Université de Hawaï, 1963.

Rapport sur les programmes d'étude des intoxications par le poisson

BIOLOGIE

Enquêtes sur le terrain

Au début de l'été une mission dirigée par M. Helfrich s'est rendue à l'île Christmas pour y étudier le comportement de la perche de mer rouge toxique, *Lutjanus bohar*, faire une étude comparée du poisson, du milieu et de la chaîne alimentaire dans les zones toxiques et les zones non toxiques du récif, capturer des quantités importantes de poissons toxiques pour les analyses en laboratoire et se procurer des spécimens vraisemblablement toxiques appartenant à la chaîne alimentaire de la perche de mer. Tous ces objectifs ont pu être atteints sur place, mais la réduction de la toxicité constatée après le retour au Laboratoire a fait perdre tout intérêt à ces recherches.



M. Helfrich établit la fiche biologique des poissons capturés au cours de son séjour en Nouvelle-Calédonie.

En automne 1963, M. Helfrich s'est rendu aux îles Fidji pour y faire des observations sur le terrain et étudier les possibilités d'obtenir un approvisionnement régulier de poissons toxiques. Pendant son séjour, il a pu visiter plusieurs îles en plus de l'île principale de Viti Levu. Il avait organisé sa mission de façon à se trouver sur place au moment de la montée du palolo (*Eunice viridis*) et de façon à obtenir des échantillons abondants des sardines qui seraient toxiques pendant la saison de la montée du palolo. Il s'est ensuite rendu aux îles de la Société, où il a passé une semaine dans les îles du Vent, pour y effectuer des observations et prendre des dispositions en vue de l'approvisionnement futur en spécimens toxiques.

Le principal chargé de recherches a examiné la possibilité d'effectuer des enquêtes sur le terrain aux Samoa, lors de son séjour dans ce territoire au cours de l'été. De toute évidence, le poisson n'est pas particulièrement toxique aux Samoa Américaines et Occidentales, et cet archipel n'offre donc guère de possibilités du point de vue d'un approvisionnement régulier ou des enquêtes sur le terrain. On a pris des mesures en vue d'obtenir des échantillons du poisson toxique qu'on rencontrerait à Tutuila.

Pour obtenir des poissons à forte toxicité, un des sites les plus intéressants est sans doute l'île Johnston. On n'y trouve pas le *Lutjanus bohar* et la plupart des poissons du récif sont inoffensifs (ils sont consommés par la population civile), mais on y trouve en abondance de grandes murènes forte-

Depuis plusieurs années, la Commission, dans le cadre de son budget "Aide à la Recherche", consacre une certaine somme au problème des intoxications par le poisson. Comme le souligne le rapport que nous publions ici, un des facteurs qui ralentissent les recherches dans ce domaine est l'approvisionnement insuffisant du Laboratoire de Hawaï en poissons toxiques. L'expédition de poissons entiers est coûteuse. La meilleure formule est de broyer la chair des poissons toxiques et de la transformer en flocons dans une étuve à 75° C. Ceci est possible dans certains territoires. Pour nos lecteurs de Nouvelle-Calédonie, grands amateurs de pêche, la prudence voudrait qu'avant de consommer le poisson ils en testent une petite quantité sur un animal et conservent le reste au frigidaire en attendant le résultat de l'expérience. Si le poisson s'est révélé toxique qu'ils le fassent parvenir à la Commission du Pacifique Sud. Elle se chargera de son expédition sur le Laboratoire de Hawaï.

ment toxiques. On a mis au point un programme de collaboration avec la mission d'enquête de la Commission de l'énergie atomique pour l'étude des effets biologiques du dragage du lagon. On espère entreprendre aussi dans cette île l'étude des répercussions des "surfaces nouvelles" considérées par Randall (1958) comme la source première de la toxine, en utilisant aussi bien des parois artificielles que les sections mises à nu par les opérations de dragage.

Transmission de la toxine dans la chaîne alimentaire

Au cours de 1963, on a terminé l'étude de cinq ans sur la biologie comparée et les habitudes alimentaires du *Lutjanus bohar* (lutjan ou perche de mer rouge) et d'autres variétés analogues de loches et de perches de mer. L'étude a porté sur un total d'environ 1.800 spécimens, qui ont été examinés au point de vue de leur alimentation et de leur comportement biologique.

L'étude des habitudes alimentaires de *Lutjanus bohar* a révélé que la principale nourriture de ce poisson est constituée par les acanthures : comme il est reconnu que ceux-ci peuvent causer la ciguatera, on a entrepris une étude sur l'alimentation de *Acanthurus triostegus* et de *Ctenochaetus striatus*. Ces poissons paraissent se nourrir d'algues, surtout d'algues fines, comme l'a signalé Randall en 1958. Mais comme ils mangent apparemment n'importe quelle algue fine, il n'est pas certain que l'étude de ces poissons permette de trouver la source précise de la toxine.

D'après l'étude épidémiologique réalisée par Mme M.J. Cooper, participante officielle à la mission, l'on serait peut-être sur la piste de la source initiale de la toxine dans les algues. En effet, elle a signalé que, selon les Gilbertins de l'île de Marakei, l'apparition d'une forte toxicité du poisson du récif aurait coïncidé avec la formation de colonies caractéristiques d'une algue inconnue jusqu'alors. Les insulaires attribuent à cette algue la toxicité du poisson. Lors de son séjour sur l'île en 1962, Mme Cooper a constaté que les acanthures se nourrissaient de cette algue, dont elle a pu obtenir et conserver un échantillon. Celui-ci a été identifié comme étant le *Plectonema terebrans*, un cyanophyte. On comptait envoyer une mission spéciale dans cette île isolée pendant l'été de 1963, mais il n'a pas été possible de prendre les dispositions nécessaires avant la rentrée académique d'automne. Grâce à la collaboration du Laboratoire de biologie de Honolulu, le navire de recherche du Service d'ichtyologie et de vie sauvage des Etats-Unis a pu faire une escale d'un jour à Marakei pendant l'automne pour y prélever des algues et

des poissons vraisemblablement toxiques. (Ces échantillons ont été reçus au Laboratoire à la fin de décembre). On envisage actuellement de visiter cet atoll au début de l'été de 1964.

Etudes en laboratoire sur l'hypothèse de la chaîne alimentaire

L'hypothèse de la chaîne alimentaire comme origine et mode de transmission de la toxine a pour corollaire que, lorsqu'ils consomment une nourriture toxique, les poissons deviennent eux-mêmes toxiques sans subir aucune lésion physiologique et, par conséquent, qu'ils emmagasinent la toxine, sans la métaboliser ni l'éliminer. La production expérimentale d'une toxicité par voie alimentaire chez des poissons normalement non toxiques avait été étudiée avant l'incendie du Laboratoire de biologie marine de Hawaï et, heureusement, on a pu sauver suffisamment de spécimens, quoique sans les fiches correspondantes, pour publier un bref article sur la question en 1963. Cette étude note qu'on a pu faire apparaître un certain degré de toxicité chez des espèces hawaïennes normalement non toxiques par ingestion de la chair de *L. bohar* toxique. Malheureusement, ces relevés ne sont pas quantitatifs et l'on a entrepris de nouvelles expériences pour définir la transmission de la toxine en termes quantitatifs.

En décembre 1961, un certain nombre de *Lutjanus bohar* toxiques provenant de l'île Christmas ont été introduits dans les viviers du Laboratoire et nourris d'aliments non toxiques. On prélève périodiquement un certain nombre de ces sujets pour des essais de toxicité. Comme l'échantillonnage a porté sur un petit nombre de spécimens et que le degré initial de toxicité n'était pas très élevé, on ne pourra obtenir aucun résultat statistique sur l'affaiblissement éventuel de la toxicité avant la conclusion de cette expérience en 1964. Toutefois, au cours de la période de deux ans d'observation dont on dispose aujourd'hui, on n'a constaté aucune diminution sensible de la toxicité.

Toxines d'autres espèces

Des extraits préliminaires provenant de la loche *Epinephelus fuscoguttatus* et des murènes *Gymnothorax flavomarginatus* et *javanicus* ont montré que chez ces espèces les toxines pourraient s'extraire de la même façon que pour le *Lutjanus bohar*. On n'a pas non plus constaté de différence du point de vue des réactions sur les animaux de laboratoire, mangouste ou souris, aux toxines extraites de ces poissons. En attendant l'identification chimique exacte de la toxine de *L. bohar*, on suppose d'après ces observations que ces poissons contiennent une toxine analogue ou identique à celle de

L. bohar. Il n'a pas non plus été possible de détecter des différences chimiques ou pharmaceutiques entre les toxines de *Gymnothorax* provenant des îles de la Ligne et de l'île Johnston.

Le Laboratoire dispose actuellement de *L. bohar* et d'autres espèces toxiques provenant de Nouvelle-Calédonie, des îles Fidji, des îles de la Société, de l'île Johnston et de Wake. On espère procéder en 1964 à l'étude comparée sur toutes ces toxines.

Toutefois, des extraits chimiques de même type provenant de l'acanthure *Ctenochaetus striatus* ont révélé une différence avec la toxine extraite des grands carnivores. La méthode d'extraction est la suivante : la toxine est séparée d'un mélange d'eau et d'alcool éthylique au moyen d'éther diéthylique. Presque toute la toxine des carnivores se concentre dans la couche d'éther diéthylique. Par contre, la toxine des quelques acanthures testés s'est fixée dans la couche aqueuse. Cette différence pourrait s'expliquer de trois façons :

- (1) Les acanthures contiennent un élément précurseur ayant une structure chimique différente, dont la solubilité est chimiquement modifiée par le métabolisme du carnivore.
- (2) Les acanthures contiennent une toxine totalement différente, et l'hypothèse de la chaîne alimentaire est donc incorrecte.
- (3) En raison d'une teneur aqueuse différente de l'eau et de la présence d'une série différente de composés solubles en milieu gras — ce qui suppose une méthode d'extraction différente — la toxine, tout en étant la même, apparaît dans la couche alcool-eau. Cette hypothèse sera étudiée à nouveau dès qu'on aura obtenu un approvisionnement suffisant d'acanthures toxiques.

Analyse biologique

Les tests biologiques actuels demeurent peu satisfaisants : ils sont fondés sur les réactions de la mangouste à une ingestion expérimentale en vue de faire un premier tri entre poissons toxiques ou non, et sur la réaction de la souris aux injections intrapéritonéales d'extraits purifiés de poissons vraisemblablement toxiques. On essaie actuellement une méthode nouvelle pour l'extraction simple et rapide de la toxine. On a expérimenté, avec des résultats médiocres, la méthode "Bligh and Dyer" à triple solvant pour l'extraction des lipides. Pour le moment, on étudie les possibilités de l'acétone en vue de l'extraction de petits échantillons. L'extrait serait injecté chez la souris par voie intrapéritonéale. On espère que cette méthode permettra de sélec-

tionner plus rapidement en laboratoire les poissons toxiques, avec une meilleure appréciation quantitative, et peut-être aussi de mettre au point un test plus simple pour emploi sur le terrain.

Pour remplacer le test de la souris pour l'extrait chimique de la toxine, le Laboratoire a étudié à nouveau l'impédance de l'impulsion nerveuse à l'articulation neuromusculaire dans les préparations pharmacologiques. Les résultats ont été peu satisfaisants, et cette recherche a été différée jusqu'à ce que l'on puisse obtenir les services d'un pharmacologue.

ANALYSE CHIMIQUE

Approvisionnement en matériel d'expérience

Comme nous l'avons dit précédemment, notre stock de poissons hautement toxiques provenant de l'île de Palmyre a été épuisé au cours de l'année. Puisqu'on ne peut plus se procurer du poisson des îles de la Ligne, nous nous sommes efforcés au cours de l'automne de découvrir une nouvelle source de poissons pour les analyses chimiques. Malheureusement, celles-ci nécessitent un approvisionnement considérable et régulier de poissons très toxiques et l'insuffisance actuelle de cet approvisionnement a retardé les enquêtes. On espère que les sources possibles aux îles Fidji, aux îles de la Société et à l'île Johnston fourniront bientôt un apport suffisant.

Isolation et identification

Au cours de l'année, on a perfectionné la technique d'isolation chimique de la toxine. On a pratiqué notamment la précipitation des impuretés à basses températures au moyen de divers solvants en éprouvettes d'acide silicique. Cette procédure améliorée a permis enfin d'isoler la toxine.

Telle qu'elle a été obtenue, cette toxine a été soumise à une série d'essais — chromatographie en couche mince, électrophorèse sur papier, répartition à contre-courant — qui semblent tous indiquer qu'il s'agit d'un composé à l'état pur. Toutefois, on n'a pas encore réussi à le cristalliser. Les quantités obtenues jusqu'ici sont trop faibles pour permettre les essais chimiques d'analyse structurale (le rendement actuel est d'environ 2/1.000.000 de la chair de poisson utilisée). Dès qu'on obtiendra un approvisionnement suffisant de poissons toxiques, on poursuivra les études pour déterminer la composition élémentaire et structurale de la toxine.

Essais colorimétriques de la toxine

En 1962-63, un biochimiste japonais, M. Motokazu Asano, a participé au programme de recherche. A l'aide de

LUTJANUS BOHAR (Forsk.)

L'anglais est probablement le poisson au degré de toxicité le plus constant du Pacifique. Son dos est bleuâtre, son ventre rose ou rouge. Peu après la capture, il devient rouge brillant.

LUTJANUS MINIATUS (Schneider)

C'est un poisson d'un gris argenté, fréquemment très vénénéux dans les zones toxiques.

PLECTROPOMUS TRUCATUS (Fowler)

Poisson de la famille des loches; coloration brun-clair, avec de nombreuses taches blue vif. Souvent très toxique.

CARANX LESSONII

(Cuvier & Valenciennes)

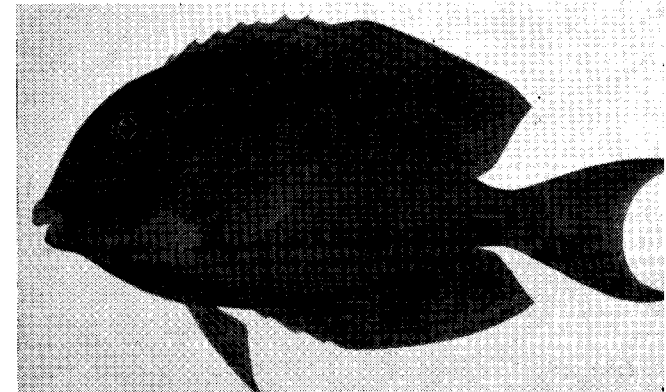
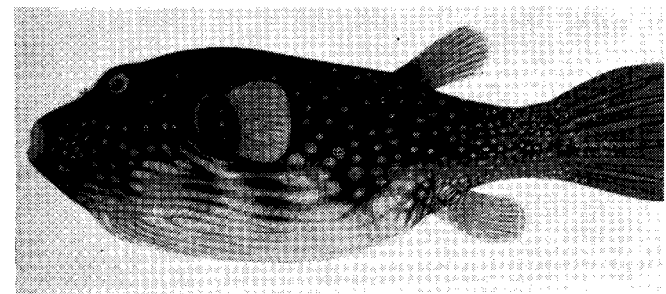
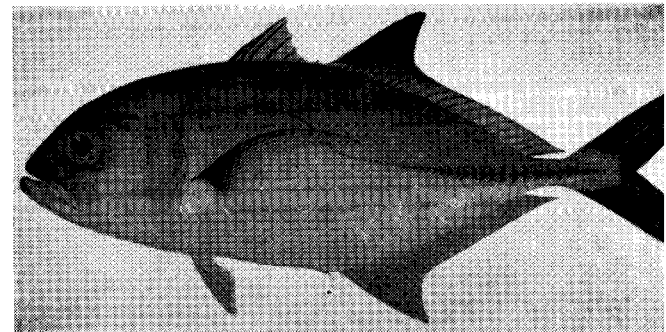
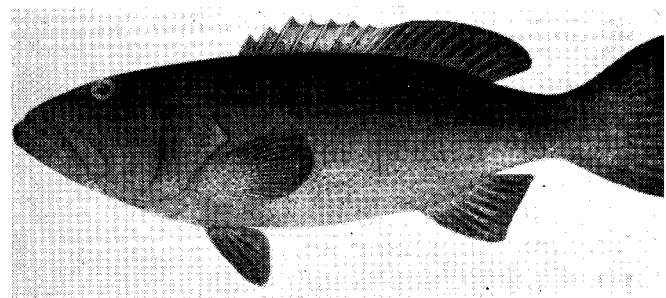
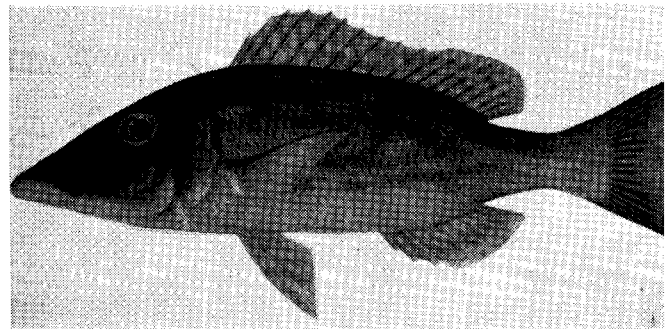
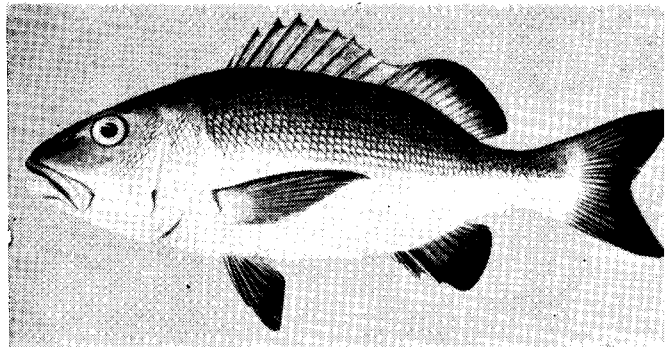
Cette carangue, dont la chair est très recherchée, est toxique dans des régions telles que l'atoll Palmyra, et une petite espèce apparentée a provoqué une épidémie d'intoxications dans l'île Midway. Dans les eaux fidjiennes, elle n'est toxique qu'à la saison du ver "palolo".

AROTHRON HISPIDUS (Linnaeus) ou TETRAODON HISPIDUS

Un des nombreux poissons ballon qui, dans toutes les parties de son aire de distribution, a la réputation d'être hautement toxique si sa préparation en vue de la consommation n'est pas l'objet de soins spéciaux. Apparenté à ce poisson et très toxique lui aussi est le Diodon ou poisson porc-épic.

CTENOCHAETUS STRIGOSUS (Bennett)

Poisson chirurgien noir strié, connu à Tahiti sous le nom de "maïto". C'est un poisson herbivore qui peut devenir hautement toxique dans certaines régions, et dont se nourrissent les gros "snappers" et mérous; il se peut qu'il joue un rôle important dans la transmission de la toxine.



fonds alloués par le Centre est-ouest de l'Université de Hawaï, il a étudié la réaction de la chair des poissons toxiques en présence de quarante produits chimiques bien connus, en vue de préciser la teneur en stériles et composés analogues. Il a pu établir une certaine corrélation entre la toxicité et la réaction colorimétrique dans les tests de Lieberman-Burchard et de Salkowski, mais l'évaluation des relevés montre que ces résultats ne sont pas assez sûrs du point de vue statistique pour fournir un test biologique valable. On suppose actuellement que la couleur obtenue ne résultait pas de la toxine mais d'un stérile dont la distribution coïncide avec celle de la toxine.

Autres toxines

En 1962, l'étude préliminaire d'un coelentéré vénéneux, *Palythoa vestitus*, en a confirmé la toxicité, mais celle-ci n'est pas liée directement à celle qui provoque la ciguatera. En partie dans le cadre de cette enquête, mais aussi avec l'aide d'autres subventions, le Dr. Richard Moore a réussi, en collaboration avec le Dr. Scheuer, à isoler la toxine de ce zoanthidé. Ils comptent publier leur méthode et la formule empirique de la toxine d'ici quelques mois.

Deux stagiaires, dont l'un prépare son diplôme de *master* et l'autre son doctorat, ont achevé des thèses sur les toxines marines au cours de cette année ; l'un et l'autre ont été soutenus en partie par le programme de recherche. M. William Eger a pu démontrer, pour sa thèse de *master*, que la peau du poisson-ballon *Arothron hispidus* contenait une toxine analogue, sinon identique, à celle qu'on trouve dans le foie et les gonades. M. Eger a également fait rapport sur certaines recherches relatives à des toxines similaires chez d'autres plectognathes. M. Donald A. Thompson a démontré que le poisson-coffre *Ostracion lentiginosus* produisait en état d'excitation une toxine dans les glandes de la peau et que cette toxine soluble dans l'eau avait un effet mortel sur les poissons qui l'approchaient.

PHARMACOLOGIE

Le Laboratoire n'ayant pas encore réussi à s'assurer les services d'un pharmacologue qualifié à temps plein, les études pharmacologiques n'ont fait que peu de progrès. Sur l'avis du consultant, le Dr. Hamilton Anderson, l'assistant diplômé a essayé "le test de la boîte à bière" mise au point par le Dr. Dermott B. Taylor de l'U.C.L.A. pour l'analyse des produits pharmaceutiques. Les souris ont réagi positivement à la toxine de la ciguatera dans ce test, mais celui-ci n'a pas fourni de résultats plus précis que l'ancien test et exige beaucoup plus de temps. Comme nous l'avons noté précédem-

ment, on n'a pas poursuivi les études sur les essais à base de préparations neuromusculaires. A la fin de 1963, nous espérions obtenir la permission du consulat des Etats-Unis pour qu'un pharmacologue de Hong Kong, M. Kwan-ming Li, puisse rejoindre notre personnel pendant un ou deux ans et nous étions également en pourparlers avec le Dr. Yasumi Ogura, un distingué pharmacologue japonais qui étudie les toxines de poisson, en vue d'un séjour de trois mois au Laboratoire au cours de l'été de 1964.

TRAITEMENTS LOCAUX

M. Jacques Barrau, de la Commission du Pacifique Sud, nous a fait envoyer des échantillons de *Duboisia myoporides* de Nouvelle-Calédonie au cours de cette année. On nous signale que cette espèce de *Duboisia* est considérée par les Néo-Calédoniens comme un remède spécifique pour le traitement de la ciguatera et que les analyses chimiques ont révélé qu'elle contenait une série d'alcaloïdes. Les études préliminaires de l'extraît ont donné des résultats ambivalents après injection chez la souris infectée expérimentalement de ciguatera. Nous poursuivons les expériences sur cette réaction.

Au cours de sa visite aux îles Fidji, M. Philip Helfrich a pu obtenir quelques échantillons de *Ficus obliqua*, utilisé pour le traitement de la ciguatera dans ces îles. On envisage d'étudier ce remède dès qu'on aura achevé les enquêtes sur le *Duboisia*.

Grâce à l'envoi de questionnaires épidémiologiques, nous avons pu obtenir certains renseignements concernant d'autres remèdes locaux.

EPIDEMIOLOGIE

M. Philip Helfrich a publié une compilation de tous les cas d'empoisonnement par le poisson notés aux îles Hawaï au cours de ce siècle. Dans la majeure partie des cas, il s'agissait d'ingestion de poisson provenant de zones toxiques reconnues, telles que l'île de Palmyre, l'île Johnston ou les îles Midway. On ne connaît aucun cas de ciguatera dû à la consommation de poisson d'origine hawaïenne antérieur à 1956, mais entre cette date et 1963 il y a eu cinq infections, affectant 38 personnes (depuis la parution du mémoire de M. Helfrich, on a signalé le premier décès dû à la ciguatera après ingestion d'un poisson local). L'incidence de la ciguatera due à la consommation de poisson hawaïen paraît donc en voie d'augmentation.

L'étude de Mme M.J. Cooper sur l'épidémiologie de la ciguatera aux îles Gilbert vient d'être achevée et sera publiée sous peu. Au cours de ses en-

quêtes dans les îles de l'archipel Gilbert, Mme Cooper, s'exprimant en gilbertins, a interrogé les notables de village et les pêcheurs sur la fréquence actuelle et les relevés historiques de l'empoisonnement par le poisson, et les espèces incriminées. Son étude constitue l'ouvrage le plus complet que nous possédions jusqu'ici sur la distribution géographique des zones toxiques.

En 1962, le Laboratoire a diffusé des brochures rédigées par M. Helfrich, décrivant les phénomènes d'empoisonnement par le poisson dans le Pacifique, ainsi que des questionnaires sur l'incidence de la ciguatera dans les îles du Pacifique et les cas spécifiques d'empoisonnement. A ce jour, nous avons reçu en retour 53 questionnaires dûment remplis. Le Dr. Guy Loison, de la Commission du Pacifique Sud, a signalé que les réponses aux questionnaires français envoyés aux territoires administrés par la France étaient beaucoup plus complètes et qu'elles sont actuellement en cours de traduction à la Commission du Pacifique Sud. On espère recevoir les réponses à ces questionnaires dans le courant de 1964.

Sur la base de ces questionnaires et d'entrevues personnelles, on peut affirmer dès maintenant que la ciguatera sévit dans presque tous les grands archipels du Pacifique Sud, avec des degrés de gravité divers. Le Laboratoire a également été informé du récent accroissement du taux de toxicité des poissons dans la zone des îles Marquises et de l'île Wake, sous administration américaine, et nous prévoyons d'étendre nos enquêtes à ce dernier territoire.

Au cours des enquêtes épidémiologiques, on s'est souvent trouvé dans l'incapacité d'identifier le poisson mentionné, dont seul le nom vernaculaire était connu. En vue de faciliter les enquêtes, le Laboratoire a établi des glossaires de noms de plantes et d'animaux dans les langues principales de Polynésie et de Micronésie (vu le nombre considérable de langues utilisées — plus de 200 dialectes en Nouvelle-Guinée seulement — la Mélanésie n'a pas été incluse dans cette étude). Au cours de l'été de 1963, neuf glossaires ont été édités sous forme miméographiée. Ces glossaires, fondés uniquement sur des recherches académiques, sont encore incomplets. On s'occupe actuellement de les envoyer aux experts sur le terrain qui connaissent la langue locale ainsi que les appellations scientifiques de la flore et de la faune locales. Nous espérons rassembler au cours de l'année assez de corrections et d'informations complémentaires pour publier des glossaires polyglottes des termes biologiques de la zone du Pacifique. A ce jour, nous avons diffusé 170 exemplaires des glossaires miméographiés.