

Complications cutanées des envenimations par poisson-pierre chez 6 voyageurs au retour de la région maritime indo-pacifique.

C. Louis-Francois (1), C. Mathoulin (2), C. Halbwachs (1), J-P. Grivois (1), F. Bricaire (1) & E. Caumes (1)

(1) Service des maladies infectieuses et tropicales, Hôpital de la Pitié Salpêtrière, 83 boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France.

Tél : 01 42 16 01 14. Fax : 01 42 16 01 65. E-mail : eric.caumes@psl.ap-hop-paris.fr

(2) Clinique Jouvenet, 18 rue Jouvenet, 75016 Paris, France.

Manuscrit n°2517. "Dermatologie tropicale". Reçu le 17 janvier 2003. Accepté le 18 novembre 2003.

Summary: Stonefish envenomation in six travellers returning from the Indo-Pacific maritime region.

Stonefish (*Synanceja verrucosa*) sting has been known for a long time to be a medical hazard. It is a common cause of severe marine envenomation. Immediate complications (collapsus, pulmonary oedema) have been described extensively. Late complications (oedema, tissue necrosis) have not been studied in details although they are common and a cause of invalidity and pain. We have observed six travellers with complications of stonefish sting over a 10 year-period in our department. All the patients were coming back from the Indo-Pacific maritime region. They presented with cutaneous abscess (in one) or necrotic complications (foot ulcers in two, cellulitis in three) associated with painful oedema in two and lymphangitis in three. Surgery has been performed in four patients, two of them undergoing many operations. Two had long term sequelae. Such complications could be avoided. Appropriate initial treatment (i.e., neutralization of the venom by hot water, disinfection, antivenom and antibioprophyllaxis) seems to be able to reduce late complications. Antivenom is indicated in severe systemic manifestations which are life threatening and in case of crucial pains. Prevention is the most important part of therapy and relies on appropriate information of the travellers.

Résumé :

La piqûre de poisson-pierre (*Synanceja verrucosa*) est une cause fréquente et parfois grave d'envenimation marine. La symptomatologie immédiate à type de collapsus est classique mais les complications plus tardives, fréquentes et source d'invalidité, sont mal connues. Nous en rapportons six cas observés en 10 ans chez des voyageurs au retour de la région maritime indo-pacifique. Un patient a consulté pour un abcès et cinq pour des complications nécrotiques (ulcères du pied chez deux, cellulite chez trois) associées à des œdèmes douloureux de membre chez deux ou à une lymphangite chez trois. Le recours à la chirurgie a été nécessaire pour quatre patients avec plusieurs gestes pour deux d'entre eux. Deux patients ont présenté des séquelles tardives. La survenue de ces complications locales pourrait être prévenue par un traitement initial bien conduit, avec neutralisation du venin par immersion de la blessure dans de l'eau chaude, désinfection, sérum antivenimeux spécifique et antibioprophyllaxie. La prévention de ces envenimations repose sur le respect de règles simples.

Introduction

Bien qu'attrayantes pour le voyageur, les activités marines en pays tropicaux présentent des dangers. Les accidents marins incluent les noyades, les accidents de plongée et les blessures provoquées par piqûre, morsure ou contact avec un animal marin (6). Les envenimations marines se manifestent avant tout par des signes cutanés mais certaines peuvent mettre en jeu le pronostic vital ou fonctionnel (1,16). C'est le cas des piqûres de poisson-pierre (*Synanceja verrucosa*).

La nature venimeuse du poisson-pierre ("stonefish" en anglais, "crapaud de mer" à l'île de La Réunion, "nohu" en Polynésie Française) est connue de longue date. C'est en 1889 que sont distingués les appareils venimeux des trois genres de la famille des *Scorpaenidae*: *Scorpaena* (poisson scorpion), *Pterois* (ras-

casse), et *Synanceja* (poisson-pierre) (3). Il vit dans les eaux peu profondes des mers de la région maritime indo-pacifique. La plupart des cas rapportés jusqu'à maintenant l'ont été chez les résidents de cette région.

Nous décrivons six cas d'envenimation par piqûre de poisson-pierre observés chez des voyageurs.

Malades et méthodes

Les cas d'envenimation par poisson-pierre ont été recrutés dans le service des maladies infectieuses et tropicales de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière entre 1989 et 1999 (service des Prs GENTILINI puis BRICAIRE). Le critère d'inclusion est une blessure présumée par piqûre de poisson-pierre. La reconnaissance du poisson-pierre s'appuyait sur les déclarations

stonefish
necrosis
ulcer
cellulitis
lymphangitis
marine envenomation
travel
Indo-Pacific maritime region
Indian Ocean
Pacific

poisson-pierre
complication
nécrose
ulcère
cellulite
lymphangite
envenimation marine
région maritime indo-pacifique
voyage
Océan Indien
Pacifique

Tableau I.

Envenimation par poisson-pierre chez 6 voyageurs français.
Marine envenomation by stonefish in 6 French travellers.

sexe	provenance	délai	traitement sur place						évolution I	bactériologie	traitement secondaire (en métropole)	évolution II
			tt therm	AB	chir	SAV	VAT	autres				
âge	date	tt	therm	AB	chir	SAV	VAT	autres				
féminin 27 ans	Papeete 05/89	4 jours	ND	N	N	N	à jour	CTC, AINS morphine amidopyrine	cellulite nécrosante concentrique, lymphangite, œdème	SAMR	débridement drainage + péfloxacin guérison	rétraction du long fléchisseur du gros orteil ténolyse à distance guérison
féminin 26 ans	Nouvelle- Calédonie 07/90	8 mois	ND	ND	ND	ND	ND	ND	nécrose, œdème récidivant	entérocoque Pseudomonas fluorescens, S.epidermidis	débridement péfloxacin guérison	
masculin 27 ans	Maurice 03/91	3 jours	ND	cyclines	O	O	rappel	AINS	lymphangite, cellulite nécrosante	négative	débridement pristinamycine guérison	tendinite long fléchisseur du gros orteil
masculin 27 ans	Maurice 02/95	18 jours	ND	ampicilline, oxacilline puis amoxicilline	O	O	ND	péthidine	abcès talonnier	Citrobacter diversus, SAMS, E.coli	péfloxacin guérison	
masculin 57 ans	Maurice 01/95	4 mois	ND	oxacilline, pristinamycine, doxycycline, penicilline retard	N	ND	ND	ND	cellulite nécrosante concentrique	SAMR, Enterobacter cloacae, Pseudomonas aeruginosa	pristinamycine puis chirurgie en 2 temps guérison	
masculin 26 ans	Thaïlande 08/96	12 jours	ND	oxacilline	N	O in à jour situ		AINS	lymphangite, nécrose	ND	pristinamycine guérison	

tt therm : traitement par eau chaude ; AB : antibiothérapie ; chir : chirurgie ; SAV : sérum anti-venimeux ; VAT : vaccination anti-tétanique ; E. coli : Escherichia coli
SAMS : staphylocoque doré méti-S ; SAMR : staphylocoque doré méti-R ; ND : non disponible ; N : non ; O : oui ; CTC : corticoïdes ; AINS : anti-inflammatoires non stéroïdiens

des patients qui relayaient les informations données par les médecins locaux. Les paramètres suivants ont été étudiés : âge, sexe, lieu de contamination, histoire clinique, motif de consultation, traitement médical, traitement chirurgical et durée d'évolution.

Résultats

Nous avons inclus six cas d'envenimations par poisson-pierre (tableau I). Tous les patients (deux femmes, quatre hommes) étaient des Français métropolitains, en déplacement professionnel ou touristique à l'île Maurice (n = 3), à Tahiti (n = 1), en Thaïlande (n = 1) et en Nouvelle-Calédonie (n = 1). La moyenne d'âge était de 31 ans (26 à 57 ans) et seul un patient (57 ans) présentait un antécédent notable (artérite obli-térante des membres inférieurs).

La symptomatologie initiale était identique dans tous les cas avec une douleur immédiate, très intense, débutant au point de piqûre et remontant très rapidement à la racine du membre atteint. Secondairement, sont apparues une ou plusieurs zones nécrotiques et inflammatoires aux points de piqûre. Les six patients ont consulté immédiatement sur le lieu même de l'envenimation. La prise en charge initiale était inconnue pour deux patients qui ont consulté en métropole 4 et 8 mois après l'accident. Les quatre autres patients ont bénéficié sur place de traitements antalgiques et anti-inflammatoires et trois patients ont eu une injection de sérum antivenimeux (stonefish antivenom, Commonwealth serum laboratories, Melbourne, Australia), associée à une antibioprophylaxie (cyclines, pénicillines A et M).

Les six patients ont consulté dans un délai moyen de 66 jours (3-240 jours) après l'accident. Un patient présentait un abcès du talon. Cinq patients présentaient des lésions nécrotiques, à type d'ulcère cutané (figure 1) ou de cellulite du pied, associées à une lymphangite chez trois et à un œdème chez deux ; une patiente présentait une cellulite nécrosante concentrique transperçant l'extrémité distale du pied avec deux orifices d'entrée et de sortie (figure 2).

Les deux patients avec les lésions les plus anciennes (4 et 8 mois) avaient reçu de multiples traitements antibiotiques, sans effet sur la nécrose. Ces deux patients ont été opérés pour parage profond et débridement sous couverture antibiotique. Dans les deux cas, la présence de nécrose et de fuesées purulentes a été notée lors de l'intervention. Les prélèvements bactériologiques mettaient en évidence dans un cas un *Enterobacter cloacae* et

Figure 1.*

Plaie nécrotique du pied après piqûre de poisson-pierre à l'île Maurice.
Necrotic wound of the foot after stonefish sting in Maurice Island.



Figure 2.*

Cellulite nécrosante concentrique de l'avant pied après piqûre de poisson-pierre à Tahiti.
Concentric necrotising cellulitis of the forefoot after stonefish sting in Tahiti.



Pseudomonas aeruginosa et, dans l'autre cas, un entérocoque, un staphylocoque blanc et un *Pseudomonas fluorescens*. Un de ces deux patients (qui avaient des antécédents d'artérite) a eu une résection très étendue d'une synovite des extenseurs des orteils impliquant la réalisation d'un lambeau de recouvrement. La cicatrisation a été difficile à obtenir et il a fallu une reprise chirurgicale avant d'obtenir une guérison complète.

* iconographie en couleur sur notre site: <http://www.pasteur.fr/socpatex/pages/dermato.html>

Sur les quatre patients qui ont consulté rapidement, deux présentaient des lésions multiples. Deux patients ont guéri avec une antibiothérapie seule (péfloxacin et pristinamycine). Ces deux patients avaient reçu du sérum antivenimeux sur le lieu de l'accident. Les deux autres patients ont dû recourir à la chirurgie qui n'a pas empêché les séquelles. L'une des patientes a présenté une rétraction du long fléchisseur du gros orteil en dépit de 4 interventions chirurgicales; elle était la seule à n'avoir eu ni sérum antivenimeux, ni antibiotiques après l'envenimation.

Discussion

Nous avons observé six cas d'envenimations marines par piqûres de poisson-pierre chez des voyageurs sur une période de 10 ans. Les six patients ont guéri, mais au prix d'une intervention chirurgicale chez quatre et de séquelles chez deux d'entre eux. Ces cas illustrent la fréquence des blessures par poisson-pierre, leur gravité potentielle et la difficulté de la prise en charge des complications locales.

Fréquence

Les envenimations par poisson-pierre apparaissent fréquentes dans les régions d'endémie. Dans une étude rétrospective, conduite de 1975 à 1979 en Nouvelle-Calédonie, sur 267 consultations pour blessure marine, 87 blessures (32,6 %) étaient dues aux *Scorpaenidae* (*Pterois*, *Scorpenes* et *Synanceja*) dont 18 cas (6,7 %) dus aux seuls poisson-pierre (*Synanceja*) (4). Dans le même pays, sur 583 envenimations marines observées de 1995 à 1998, 63 (10,8 %) étaient dues aux rascasses, celles-ci incluant les poissons-pierres (16). Ces deux études, réalisées dans les mêmes conditions, mettaient en évidence une nette augmentation de la fréquence des accidents marins. En Polynésie Française, on a estimé à 80 le nombre de personnes envenimées par *Synanceja verrucosa* chaque année (13). Plus de 50 cas observés dans les formations sanitaires des îles de la Société ont été rapportés, en 1968, par BAGNIS qui estimait à 60 le nombre de personnes envenimées et traitées par an dans ce même archipel; ce chiffre sous-estimait le nombre réel de blessures du fait du recours aux traitements traditionnels (3). À l'île de La Réunion, MARTELLY a recensé, de 1991 à 1993, 54 cas d'envenimations par poisson-pierre (15). La large répartition géographique du poisson-pierre explique le fait que nous ayons tout de même observé 6 cas de cette envenimation en 10 ans chez des voyageurs.

Habitat

Le poisson-pierre est présent dans les eaux chaudes et peu profondes des lagons des océans Indien et Pacifique avec une fréquence plus élevée sur la côte australienne près de la grande barrière de corail (11). Mesurant de 15 à 50 cm de long, le poisson-pierre est enfoui dans le sable, caché dans les coraux, ressemblant à s'y méprendre à un rocher. Le mimétisme avec le milieu environnant explique les cas de plongeurs piqués à la main, alors qu'ils pensaient la poser sur une pierre.

Biologie

Pour l'homme, le danger réside dans le système de défense du poisson pierre. Il est doté de treize épines dorsales venimeuses. Il possède également des épines venimeuses sur les nageoires pelviennes et anales. On peut estimer à 6 mg de venin la quantité contenue dans chaque poche, soit environ 90 mg de venin par poisson. Chaque épine est pourvue d'un appareil excréteur de venin (11). Ce poisson est considéré par

de nombreux auteurs comme le poisson le plus venimeux de la planète; le venin est proche de celui des élapidés, comparé par différents auteurs à celui du cobra (1, 10, 11). Son venin a des propriétés myotoxiques, vasodilatatrices, neurotoxiques et hémolytiques, tout au moins *in vitro*. Il possède des propriétés antigéniques à l'origine du sérum antivenimeux. Le venin reste toxique 48 heures après le décès du poisson, ce dernier pouvant survivre 24 heures hors de l'eau. Il est thermolabile à partir de 52 °C, ce qui a des implications thérapeutiques.

Modalités d'envenimation

Les modalités d'envenimation sont variables, mais la plus fréquente est l'envenimation au niveau du pied en marchant sur le poisson. C'est le lieu de la blessure chez les voyageurs pendant les activités nautiques mais également chez les autochtones au cours de la pêche. Des envenimations au niveau des mains sont décrites mais elles touchent des "professionnels": cuisinier (7), scientifiques (17), pêcheurs (1, 12). Dans une étude de 15 cas, 2 seulement ont été blessés à la main (13). MARTELLY et coll notaient, chez 29 de leur cas, 24 blessures au pied, 4 à la main et 1 au genou (15). Dans notre étude, tous les patients ont été envenimés en marchant sur le poisson-pierre, et il s'agissait toujours de touristes.

Clinique

Nos six patients ont décrit une douleur initiale immédiate et très intense avec apparition rapide d'un œdème inflammatoire puis d'une zone de nécrose au point d'inoculation. Ces signes sont ceux de l'envenimation marine par poisson-pierre (1, 3, 12, 14, 15, 20).

La douleur initiale est décrite comme fulgurante, extrême, pouvant être syncopale, avec une irradiation à la racine du membre touché. L'intensité de la douleur va *crendopendant* 30 à 90 minutes, puis se stabilise pour durer 12 à 24 h. Localement, il apparaît rapidement un volumineux œdème inflammatoire et douloureux, avec une zone ischémique et nécrotique autour du (des) point (s) de piqûre. Le diagnostic est clinique et assez simple dans les régions où sévit le poisson-pierre. La seule difficulté diagnostique concerne l'identification du poisson en cause si celui-ci n'a pas été aperçu. En effet les envenimations par les autres poissons de la famille des *Scorpaenidae* ont des symptomatologies proches, mais sont nettement moins sévères.

Cinq de nos six patients ont consulté, parfois tardivement, avec des lésions nécrotiques du pied. Cette complication est rarement rapportée dans la littérature (tableau II). Pourtant, c'est la plus fréquente des complications locales de cette envenimation. LAGRAULET a décrit, en 1972, 11 cas dont 5 présentaient une nécrose, deux bénéficiant d'une greffe dermo-épidermique (12). En 1996, MARTELLY a rapporté 29 cas d'envenimation: 8 plaies nécrotiques et une lymphangite étaient initialement observées, un seul aura recours à la chirurgie (15). BAGNIS, en 1968, a détaillé 9 observations (parmi 51 cas): quatre ont

Tableau II.

Complications nécrotiques des envenimations par piqûre de poisson-pierre.
Necrotic cutaneous complications of stonefish envenomation.

auteur (réf)	LAGRAULET J (12)	BAGNIS R (3)	MARTELLY M (15)
localisation géographique	Polynésie Française	Polynésie française (Tuamotu et Société)	île de La Réunion
nb cas	11	9*	29
complications nécrotiques	5 ulcères	4 ulcères	8 plaies
recours à la chirurgie	2 greffes dermoépidermiques	3 greffes dermoépidermiques	1 (geste non précise)

* 9 cas décrits sur 51 cas rapportés

présenté une escarre à l'endroit de la blessure et trois ont nécessité une greffe dermo-épidermique (3). Une guérison rapide, sans recours à la chirurgie, était observée chez deux patients ayant bénéficié du sérum anti-venimeux australien.

Mortalité

Quelques décès ont été décrits mais ils ne sont pas tous bien documentés et le lien entre l'envenimation et le décès n'est pas toujours évident. Deux décès ont été rapportés en 1957 chez un adolescent de quinze ans, à Mahé, aux Seychelles, et chez un pêcheur mozambicain; l'hypothèse de l'auteur était celle d'une injection dans un petit vaisseau (18). FENNER, en 1998, retrouvait dans la littérature trois autres décès imputables au poisson-pierre (9). Parmi eux, un médecin australien est décédé, en 1915, quelques jours après envenimation par un poisson-pierre, mais dans un tableau de septicémie (8). Dans une revue de 51 cas, collectés en 5 ans, en Polynésie Française, aucun décès n'était signalé; dans la discussion de leurs résultats, les auteurs signalaient des décès rapportés par BOTTARD, à La Réunion, et par HALSTEAD, dans le Pacifique, mais sans plus de précision (3).

Traitement

La prise en charge initiale d'une envenimation par poisson-pierre est maintenant bien codifiée (5, 9, 19, 21): d'abord soustraire le patient au milieu aquatique (pour éviter la noyade), ensuite immerger le plus tôt possible la blessure dans de l'eau chaude mais non brûlante (45 °C pendant 1h-1h30), afin de ne pas ajouter une brûlure aux complications cutanées. Il convient de tester soi-même la température, car la victime risque, du fait de la douleur et de l'effet du venin, de ne pas sentir la brûlure d'une eau trop chaude. Le traitement antalgique (morphine, anesthésie loco-régionale) doit être débuté rapidement, au mieux pendant l'immersion en eau chaude qui a un rôle antalgique propre. La vaccination antitétanique est mise à jour. La plaie doit être explorée à la recherche de corps étranger et un débridement, au mieux en milieu chirurgical, avec prélèvements bactériologiques et mise en culture sur des milieux enrichis en sel, est indiqué.

L'antibioprophylaxie recommandée tient compte de plusieurs paramètres: écologie bactérienne en milieu marin (plusieurs espèces de *Vibrio*, des anaérobies et des bacilles Gram négatifs (2)), terrain du patient, type de blessure. En cas de petite piqûre, on peut s'abstenir si le patient est immunocompétent. S'il existe une immunodépression, une piqûre profonde ou la présence de corps étranger, l'antibiothérapie recommandée est, selon la sévérité, la ciprofloxacine ou le triméthoprime-sulfaméthoxazole, par voie orale, ou bien une céphalosporine de 3^e génération (céfotaxime, céfopérazone, ceftazidime), associée à un aminoside (gentamicine, tobramycine ou amikacine), par voie intraveineuse. En cas de piqûre déjà infectée, l'imipénem peut être prescrit en attendant les résultats bactériologiques. L'antibiothérapie est également guidée par l'évolution locale. La présence d'une cellulite ou d'une myosite, rapidement progressive après envenimation marine avec bulles hémorragiques, fait craindre la présence de *Vibrio para-haemolyticus* ou *V. vulnificus*. L'aspect érysipélateoïde doit faire ajouter de la pénicilline ou de l'érythromycine afin de couvrir *Erysipelothrix ithubiopa-thiae* (2). Les agents retrouvés lors de prélèvements chez nos patients étaient sélectionnés par les différentes antibiothérapies prescrites et non en rapport avec l'origine marine de l'envenimation.

L'utilisation d'un sérum antivenimeux, mis au point par le Commonwealth Serum Laboratories de Melbourne, est réservée aux piqûres avec signes généraux sévères ou en l'absence d'antalgie avec les antalgiques usuels. Son utilisation nécessite des précautions propres aux sérums équins (19).

À ce jour, l'utilisation de permanganate de potassium, d'hydrochloride d'émétine, de corticoïdes (en dehors de la prévention des réactions retardées au sérum équin), d'antihistaminiques et d'héparine n'est pas recommandée. Même si les thérapeutiques traditionnelles sont largement utilisées (application sur la plaie de bile de poisson pierre, de broyat de bernard-l'hermite, de plante appelée *Hora*, de broyat de racine de "*piti-pitio*" ou de "*mape*", plante papillonacée existant à Tahiti), elles n'ont fait l'objet d'aucune étude scientifique et leur utilisation n'est pas recommandée.

Prévention

Sur le plan de la prévention, il paraît opportun de porter des chaussures à semelles épaisses lorsque l'on marche en eaux peu profondes dans les zones à risque. Comme il existe plusieurs cas de personnes piquées à travers le caoutchouc (semelles des sandalettes de plage, gants de plongée, bottes), la protection doit être assez épaisse. Surtout, il faut éviter de marcher sur les récifs coralliens et les fonds rocheux. De plus, il vaut mieux éviter de manipuler les débris de corail que l'on peut trouver dans les lagons, un poisson pierre pouvant s'y cacher. Ces recommandations, à donner aux patients lors des consultations de médecine des voyages, sont d'ailleurs présentes sur le site internet de l'office du tourisme de Tahiti (<http://www.tahiti1.com/handy>).

Conclusion

Les envenimations marines sont une cause non négligeable de consultation au retour de voyages. Étant donné leur gravité potentielle, la prévention semble primordiale et le voyageur devrait être informé des risques encourus quand il marche dans les lagons ou sur d'autres fonds marins connus pour héberger le poisson-pierre.

Références bibliographiques

1. AUERBACHPS - Marine envenomations. *N Engl J Med*, 1991, **325**, 486-493.
2. AUERBACH PS, YAJKO DM, NASSOS PS, KENNETH WK, MCCOSKER JE *et al* - Bacteriology of the marine environment: implications for clinical therapy. *Ann Emerg Med*, 1987, **16**, 643-649.
3. BAGNISR - A propos de 51 cas de piqûres venimeuses par la "rascasse" tropicale *Synanceja verrucosa*. *Méd Trop*, 1968, **28**, 612-620.
4. BAHUAUDJ, PAUXPh & FERROR - Blessures par les animaux marins en Nouvelle-Calédonie et ses dépendances. *Méd Trop*, 1982, **42**, 185-195.
5. BURNETT JW - Aquatic adversaries: stonefish. *Cutis*, 1998, **62**, 269-270.
6. CAUMES E - *La santé des voyageurs*. Flammarion Médecine Sciences, Paris, 2002, 181 p.
7. CHAN TYK, TAM LS & CHAN LY - Stonefish sting: an occupational hazard in Hong-Kong. *Ann Trop Med Parasitol*, 1996, **90**, 675-676.
8. COOPERNK - Historical vignette. The death of an Australian army doctor on Thursday island in 1915 after envenomation by a stonefish. *J R Army Med Corps*, 1991, **137**, 104-105.
9. FENNER PJ - Dangers in the ocean: the traveler and marine envenomation.II. Marine vertebrates. *J Travel Med*, 1998, **5**, 213-216.

10. GEISTDOERFER P & GOYFFON M - *Animaux aquatiques dangereux*. Encycl Med Chir. Toxicopathologie professionnelle, Editions Techniques, 16078C¹⁰, 1991, 16p
11. GWEE MC, GOPALAKRISHNAKONE P, YUEN R & KHOO HE - A review of stonefish venoms and toxins. *Pharmacol Ther*, 1994, **64**, 509-528.
12. LAGRAULET J, TAPU J, CUZON G, FABRE-TESTE R & TOUDIC A - Quelques observations récentes sur les piqûres par poissons venimeux du genre *Synanceja* et étude disc-électrophorétique de leur venin. *Bull Soc Pathol Exot*, 1972, **65**, 605-621.
13. LAGRAULET J, TAPU J, CUZON G & FOUQUES M - Piqûres par les poissons venimeux en Polynésie française. *Nouv Presse Méd*, 1973, **2**, 1893-1897.
14. LEHMANN DF & HARDY JC - Stonefish envenomation. *N Engl J Med*, 1993, **329**, 510-511.
15. MARTELLY M & MORBIDELLY P - Les envenimations par poisson pierre. L'île de La Réunion: la fin d'un mythe. *Réan Soins Intens Méd Urg*, 1996, **12**, 63-69.
16. RUAL F - Les envenimations marines: l'exemple de la Nouvelle-Calédonie. *Méd Trop*, 1999, **59**, 287-297.
17. SMITH JLB - A case of poisoning by the Stonefish, *Synanceja verrucosa*. *COPEIA*, 1951, **3**, 207-210.
18. SMITH JLB - Two rapid fatalities from stonefish stabs. *COPEIA*, 1957, **13**, 249.
19. SUTHERLAND SK - Antivenom use in Australia. *Med J Aust*, 1992, **157**, 734-739.
20. WIENER S - Stone-fish sting and its treatment. *Med J Aust*, 1958, **45**, 218-222.
21. WILLIAMSON JA, FENNER PJ, BURNETT JW & RIFKIN J - *Venoms and poisonous marine animals: a medical and biological handbook*. University Press, Sydney, Australia, 1996, 264 p.

Île de la Réunion.(C. LOUIS-FRANÇOIS)

