HAL
open science

# Envenimations par serpents marins en Nouvelle-Calédonie : revue de cas - aspects cliniques, thérapeutiques et préventifs

Elsa Maldonado

## To cite this version:

Elsa Maldonado. Envenimations par serpents marins en Nouvelle-Calédonie : revue de cas - aspects cliniques, thérapeutiques et préventifs. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01657327

**HAL Id: dumas-01657327**

**https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01657327v1**

Submitted on 6 Dec 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux
U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2017 N° 214

**Thèse pour l'obtention du**
**DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE**
Discipline : Médecine générale

Présentée et soutenue publiquement le 20 Novembre 2017

**Par Elsa MALDONADO**
Née le 28 Février 1989 à La Rochelle (17)

# ENVENIMATIONS PAR SERPENTS MARINS EN NOUVELLE-CALEDONIE

---

***Revue de cas - Aspects cliniques, thérapeutiques et préventifs***

**Directeur de thèse**
Monsieur le Docteur Claude MAILLAUD

**Membres du jury**

| | |
|---|---|
| Monsieur le Professeur Denis MALVY | Président |
| Monsieur le Professeur Didier GRUSON | Juge |
| Madame la Professeur Laurence DELHAES | Juge |
| Madame le Docteur Magali LABADIE | Juge |

## REMERCIEMENTS

A mon Président du Jury,

**Monsieur le  Professeur Denis MALVY,**

Vous me faites l'honneur d'accepter la présidence de ce jury, je vous en remercie vivement.
Veuillez recevoir le témoignage de tout mon respect et de toute ma reconnaissance.

A mes juges,

**Monsieur le Professeur Didier GRUSON**

Vous avez accepté de juger ce travail et d'en établir le rapport, je vous en remercie.
Je vous prie de recevoir ici l'expression de toute ma considération et mon profond respect.

**Madame la Professeur Laurence DELHAES**

Vous me faites l'honneur d'accepter de juger mon travail.
Soyez assuré ici de toute ma gratitude et mon profond respect.

**Madame le Docteur Magali LABADIE**

Je suis ravie que vous ayez accepté de juger mon travail et j'espère que nous pourrons encore partager d'autres travaux sur ce thème qui nous intéresse particulièrement.
Je vous remercie de l'aide et des conseils avisés que vous m'avez donnés pour la rédaction de notre article sur les envenimations par physalie en Nouvelle-Calédonie.

A mon directeur de thèse,

**Monsieur le Docteur Claude MAILLAUD,**

Je suis vraiment très heureuse de présenter ce travail, fruit d'une collaboration longue et efficace, qui a démarré lors de mon dernier semestre en Nouvelle-Calédonie. Vous avez su vous armer de patience lors des multiples relectures rigoureuses tout au long de sa rédaction.

Vous m'avez initiée à l'écriture avec rigueur et attisé ma curiosité sur les envenimations tropicales ; j'ai beaucoup appris à vos côtés et j'espère que vous continuerez à partager vos connaissances et votre passion.

Je tiens à vous témoigner mon profond respect et toute mon amitié.

A Monsieur le Docteur Yann Barguil, qui m'a également aidée au recueil de données nécessaires à la rédaction de la thèse. Vous avez été mon premier interlocuteur pour la rédaction de l'article sur les physalies ; sans vous je n'aurais probablement pas connu le plaisir d'écrire, je n'aurais pas rencontré le Dr Claude Maillaud et cette thèse n'aurait peut-être pas vu le jour. Merci !

A Monsieur le Docteur Sébastien Mabon, Madame Dominique Baugy et au personnel du Département d'Information Médicale qui m'ont aidée et accueillie dans leur service pour le recueil des données nécessaires à l'étude.

A Monsieur Pierre Laboute et Monsieur Jérome Samuel qui m'ont autorisé à utiliser leurs superbes photos sous-marines.

Au personnel du service des urgences du Centre Hospitalier Territorial de Nouvelle-Calédonie qui m'a accueillie pendant 6 mois et qui m'a permis d'étayer mes connaissances et de développer mon intérêt dans le domaine des envenimations et des pathologies tropicales.

A Valentin, que j'aime plus que tout et sans qui je ne serais même pas la moitié de moi-même. Merci de m'avoir supportée et encouragée, du mieux que tu pouvais, au cours de la rédaction de cette thèse.
Après toutes les aventures que l'on a déjà vécues ensemble, je suis impatiente de vivre avec toi la prochaine, d'un tout autre genre. Une âme-sœur aussi parfaite deviendra assurément un papa formidable.

A mes parents qui m'ont toujours soutenue, encouragée, fait croire en moi et couvert d'un amour inconditionnel. Vous avez toujours eu confiance en moi, tout en sachant me guider lorsque j'en avais besoin. Vous m'avez offert le meilleur sans ménager vos efforts et inculqué les bases essentielles pour avancer dans la vie et dans le travail sans oublier nos origines et l'importance de la famille. Merci de m'avoir permis de faire ces longues études de médecine, c'est grâce à vous que je vais demain exercer un métier qui me passionne.

Mon Frère Célino qui m'a supporté durant les bons et les moins bons moments de l'externat. Merci pour ta bonne humeur permanente, pour les restos, les opéras, théâtres et autres sorties qui m'ont permis de sortir la tête du guidon. Tu es probablement à l'origine de l'apparition de cette vocation et je n'y serais pas arrivée sans toi.

A ma sœur Aline qui a toujours été mon modèle depuis ma plus tendre enfance. Sous le regard amusé de Célino, lors de notre colocation, tu m'as bien aidée à libérer les tensions. Ton soutien a toujours été infaillible cela a fortement contribué à ma réussite durant mon cursus.
A Lana et David qui apportent chaleur, bonne humeur et unité au sein de la famille.
A vous six : « on ne dit jamais assez aux gens qu'on aime, par peur de les gêner, qu'on les aime ».

A toute ma famille, trop longue à citer, que je ne vois pas assez, mais qui m'a également encouragée tout au long de mon parcours.

A ma belle-famille en or, j'ai énormément de chance d'avoir été accueillie les bras ouverts au sein de cette famille aussi unie, aimante et bienveillante.
A Véronique (belle mummy), qui m'a beaucoup encouragée pendant la préparation du concours de l'internat avec notamment des cartes (et photos !) boosters de moral.

A Marion et Max, vous méritez un remerciement bien particulier car sans vous je n'aurais peut-être pas connu Valou et sans votre sérieux à toute épreuve, vos défis et concours en tout genre, en toute circonstance, Valou ne serait pas Valou. Pour tout cela : « chapeau pagode ».
A Bruno, Sabine et les p'tiots qui ont égayés mes soirées d'été après de longues journées de rédaction.
A Marc, que je vois trop peu mais avec qui j'ai passé d'excellents moments réunionnais.

A mes amis d'internat, Aurélie et Guillaume, Caroline et Lucas, Marie et Florent, Léa et Thibaut, Anya et Benou … Merci pour ces moments magiques, dans des endroits de rêve. Vous avez été comme une deuxième famille durant ces années à La Réunion : générosité, bienveillance, humour et tendresse ; je n'aurais pas rêvé mieux. Allez maintenant c'est l'heure de rentrer !

A mes amis de l'externat, Camille, Damien, Julie, Margaux, Marie, Pauline, qui m'ont rendus ces années d'externat agréables, avec pleins de souvenir, de fous rires, de soupes et de soirées sushi !

A mes amis de Nouvelle-Calédonie, Annaig et Gwendal, Justine, Ludovic et Juliette, Vincent, Marianne et Raphael, Maxime et Cécile, qui m'ont (sans peine) aidée à me changer les idées durant mon recueil de donnée !

A la team rochelaise et notamment à Margaux et Annga qui me soutiennent depuis toutes ces années.

A Laura et Jean qui m'ont encouragée et changée les idées durant la rédaction.

A Marion, Pierre et César, à Mathieu, Sylvie et Caramel, à Stephanie, Loic, Timoté, Maxine et Caramel que j'aimerais voir plus souvent.

A Lamelle ma plus fidèle supportrice.

**TABLE DES MATIERES**

REMERCIEMENTS ..... 2

TABLE DES MATIERES ..... 7

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX ..... 11

LISTE DES ABREVIATIONS ..... 12

INTRODUCTION ..... 13

LA NOUVELLE CALEDONIE ..... 14

1. Géographie ..... 14
2. Climat ..... 16
3. Histoire ..... 16
4. Population et démographie ..... 18
5. Organisation sanitaire et sociale, système de santé ..... 19

LES SERPENTS MARINS DE NOUVELLE-CALEDONIE ..... 21

1. Taxonomie ..... 21
2. Biologie ..... 22
   - 2.1. Taille ..... 22
   - 2.2. Habitat ..... 22
   - 2.3. Alimentation ..... 22
   - 2.4. Reproduction ..... 23
   - 2.5. Mue ..... 23
   - 2.6. Appareil venimeux ..... 24
   - 2.7. Adaptation au milieu marin ..... 24
3. Genres et espèces de serpents marins en Nouvelle-Calédonie ..... 26
   - 3.1. Critères d'identification des serpents ..... 26
   - 3.2. Genre *Laticauda* ..... 26
   - 3.3. Genre *Aipysurus* ..... 27

3.4. Genre *Emydocephalus* ..... 28

3.5. Genre *Hydrophis* ..... 29

4. Toxinologie ..... 32

5. Caractéristiques des envenimations par serpents marins – Revue de la littérature ..... 34

5.1. Prévalence ..... 34

5.2. Circonstances de l'accident ..... 34

5.3. Localisation des blessures ..... 35

5.4. Symptomatologie des envenimations ..... 35

6. Prise en charge des envenimations par serpents marins ..... 37

6.1. Prise en charge pré-hospitalière ..... 37

6.2. Prise en charge hospitalière ..... 39

7. Protocole des urgences du CHT ..... 44

MATERIEL ET METHODE ..... 45

1. Type d'étude ..... 45

2. Population ..... 45

3. Méthode de sélection ..... 45

4. Recueil de données ..... 46

5. Analyse et traitement des données ..... 47

RESULTATS ..... 48

1. Données générales ..... 48

2. Caractéristiques des envenimations par serpents marins ..... 48

2.1. Circonstances de l'accident ..... 48

2.2. Localisation des blessures ..... 49

2.3. Symptomatologie des envenimations ..... 50

3. Prise en charge des envenimations par serpents marins ..... 51

3.1. Prise en charge pré-hospitalière ..... 51

3.2. Prise en charge hospitalière initiale ..... 52
4. Aspects thérapeutiques ..... 53
5. Prise en charge hospitalière secondaire ..... 53
6. Observations cliniques ..... 54
- Observation n°1 : ..... 54
- Observation n°2 : ..... 56
- Observation n°3 : ..... 57
- Observation n°4 : ..... 58
- Observation n°5 : ..... 59
- Observation n°6 : ..... 61
- Observation n°7 : ..... 62

DISCUSSION ..... 63
1. Epidémiologie et données générales ..... 63
1.1. Prévalence ..... 63
1.2. Biais de recrutement ..... 63
1.3. Dossiers non retrouvés, non inclus ..... 64
1.4. Limites d'exploitabilité des dossiers médicaux ..... 64
1.5. Difficulté d'identification des espèces ..... 64
2. Caractéristiques des envenimations par serpents marins ..... 65
2.1. Circonstances de l'accident ..... 65
2.2. Localisation des blessures ..... 66
2.3. Symptomatologie des envenimations ..... 66
3. Prise en charge des envenimations par serpents marins ..... 68
3.1. Prise en charge pré-hospitalière ..... 68
3.2. Prise en charge hospitalière ..... 68
4. Analyse et étude de l'adhésion du service au protocole du SAU du CHT de Nouvelle-Calédonie ..... 71

5. Propositions pour une conduite à tenir en cas d'envenimation par serpent marin : synthèse des données disponibles ..... 72

Bilan clinique : ..... 74

Bilan paraclinique : ..... 74

Conduite à tenir : ..... 75

Administration de sérum antivenimeux : ..... 76

CONCLUSION ..... 78

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 80

ANNEXE ..... 83

Annexe 1 : Protocole de prise en charge des envenimations par serpents marins des urgences du CHT Gaston Bourret ..... 83

GLOSSAIRE ..... 86

SERMENT D'HIPPOCRATE ..... 87

RESUME ..... 88

ABSTRACT ..... 89

## LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des codes CIM 10 utilisés pour la sélection des cas**Erreur ! Signet non défini.**

Figure 1: Carte de Nouvelle-Calédonie © Clacabanne.free.fr .....14
Figure 2 : Carte de Nouméa et ses baies, dans « Les serpents marins de Nouvelle-Calédonie », 2002, p.55. © Ineich et Laboute.....15
Figure 3 : *Laticauda saintgironsi* © E. Maldonado .....27
Figure 4 : *Aipysurus laevis* © J. Samuel .....28
Figure 5 : *Emydocephalus annulatus* © P. Laboute .....29
Figure 6 : *Hydrophis major* © Ineich et Laboute 2002 .....30
Figure 7 : *Hydrophis peroni* © P. Laboute .....31
Figure 8 : *Hydrophis platurus* © Ineich et Laboute 2002 .....32
Figure 9 : Pressure Bandaging and Immobilisation .....38
Figure 10 : Train Of Four .....41
Figure 11 : Nombre de cas d'envenimation selon la saison .....49
Figure 12 : Répartition des types d'envenimation .....50
Figure 13 : Observation n°2 : lésion de la face interne du genou © S. Ribet .....56
Figure 14 : Observation n°5 : lésion de la face postéro-interne de la cuisse © C. Maillaud .....59
Figure 15 : Proposition de conduite à tenir en cas de morsure par serpent marin .....73

## LISTE DES ABREVIATIONS

**ALAT** : ALanine Amino-Transférase

**ASAT** : ASpartate Amino-Transférase

**CHT** : Centre Hospitalier Territorial

**DIM** : Département d'Information Médicale

**IRD :** Institut de Recherche pour le Développement

**NFS** : Numération Formule Sanguine

**SAMU** : Service d'Aide Médicale Urgente

**SAU** : Service d'Accueil des Urgences

**SMUR** : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

**SSAV :** Sea Snake Antivenom

**SVDK** : Snake Venom Detection Kit

**TOF :** Train Of Four

**TOM** : Territoire d'Outre-mer

**TSAV** : Tiger Snake Antivenom

**UHCD** : Unité d'Hospitalisation de Courte Durée

## INTRODUCTION

Les envenimations par serpents marins en Nouvelle-Calédonie sont rares mais potentiellement graves, susceptibles d'engager à très court terme le pronostic vital.
Le dernier cas mortel en Nouvelle-Calédonie fut recensé en 1974 (1).
L'objectif principal de cette étude est de faire une synthèse des données épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques se rapportant aux patients examinés au Centre Hospitalier Territorial de Nouvelle-Calédonie (CHT) pour morsure par serpent marin, avec pour finalité de comparer les résultats obtenus avec les données de la littérature.
L'objectif secondaire est d'évaluer le protocole de prise en charge pré-hospitalière et hospitalière appliqué en Nouvelle-Calédonie et de le confronter aux données de la littérature actuelle et à la synthèse des données épidémiologiques et cliniques locales.

## 1. Géographie

La Nouvelle-Calédonie est un ensemble d'île de 18 575 Km² situé dans l'hémisphère sud, au cœur de l'océan Pacifique Sud, à 1200 km à l'est de l'Australie et 1500 km au nord-est de la Nouvelle Zélande.

L'archipel comprend 4 groupes d'îles (figure 1) :

- La Grande Terre : d'une taille de 400 km de long pour 40 à 65 km de large, dont Nouméa est la capitale (figure 2). L'île des Pins située dans le lagon sud y est rattachée.
- Les îles Loyauté : elles se composent de 4 îles principales situées à l'est de la grande terre :

Maré au sud, Ouvéa au nord, Lifou entre les deux et l'île de Tiga de 10 km2 où vivent 150 habitants

- Quelques îlots lointains (2).

**Figure 1: Carte de Nouvelle-Calédonie © Clacabanne.free.fr**

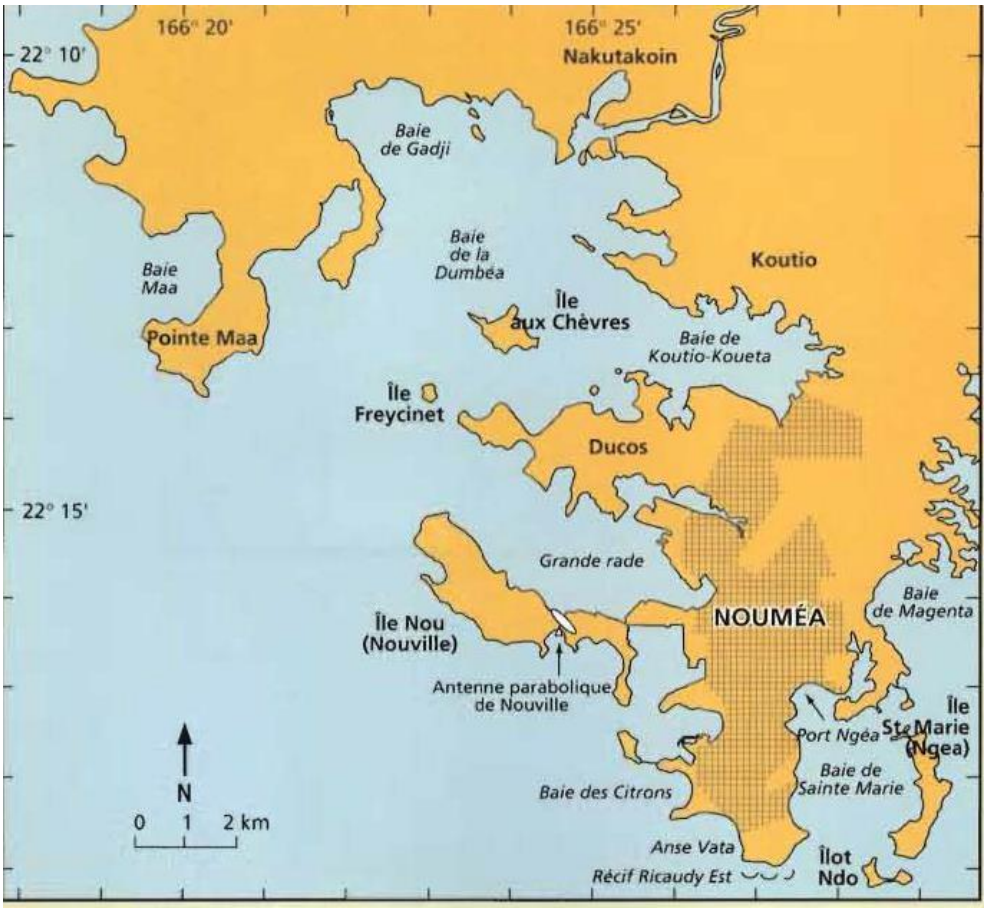



**Figure 2 : Carte de Nouméa et ses baies, dans « Les serpents marins de Nouvelle-Calédonie », 2002, p.55. © Ineich et Laboute**

En juillet 2008, les lagons de la Nouvelle-Calédonie ont été inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO.

Les lagons et les récifs coralliens tropicaux de Nouvelle-Calédonie sont un exemple exceptionnel d'écosystèmes de récifs coralliens extrêmement divers et forment un des trois systèmes récifaux les plus étendus du monde. On y trouve la concentration la plus diverse du monde de structures récifales avec une variété exceptionnelle d'espèces de coraux et de poissons et un continuum d'habitats allant des mangroves aux herbiers marins avec une vaste gamme de formes récifales qui s'étendent sur d'importants gradients océaniques. On y trouve encore des écosystèmes intacts avec des populations saines de grands prédateurs ainsi qu'une grande diversité de grands poissons en grand nombre. La beauté naturelle des lagons est exceptionnelle. Ils contiennent des récifs variés d'âges divers – des récifs vivants aux récifs fossiles anciens – constituant une source d'information importante sur l'histoire naturelle de l'Océanie (3).

## 2. Climat

La Nouvelle-Calédonie se situe dans la zone intertropicale, au nord du tropique du Capricorne. Son climat est relativement tempéré qualifié de « tropical océanique ».
On distingue deux saisons principales séparée par deux intersaisons :

- de mi-novembre à mi-avril : la saison chaude et humide, dite « saison cyclonique ».
- de mi-avril à mi-mai : saison de transition. Les perturbations tropicales sont rares et en général peu actives. La pluviosité diminue, tout comme la température de l'air.
- de mi-mai à mi-septembre : saison « fraîche ». La température de l'air passe par son minimum annuel.
- de mi-septembre à mi-novembre : nouvelle saison intermédiaire, sèche et ensoleillée. la température augmente progressivement, la pluviosité se situant à son minimum annuel (4).

## 3. Histoire

Kanaky est le nom donné à la Nouvelle-Calédonie par les indépendantistes depuis les années 1970. Kanak est le terme utilisé pour désigner les populations autochtones mélanésiennes de Nouvelle-Calédonie. Ce sont les descendants d'un lointain peuple de navigateurs, les Austronésiens qui peuplèrent la Nouvelle-Calédonie vers 1100 av. J.-C. et y développèrent, une culture principalement littorale (5).
La société traditionnelle kanak s'est élaborée progressivement. Il s'agit d'une organisation sociale, coutumière où l'individualité n'existe pas. Elle est formée autour de grandes chefferies ou ensemble de tribus dirigées par les grands chefs. Celles-ci sont divisées en clans, regroupant un ensemble de famille, placés sous l'autorité de petits chefs.
Le pilier de l'organisation kanak est représenté par « la coutume », fondement du lien social mélanésien. Elle regroupe le code oral, régissant cette société, le statut civil coutumier : un régime de droit civil dérogeant au code civil français, l'art de vivre mélanésien et le geste de l'échange coutumier. Ce geste s'exprime au quotidien ; il s'agit d'un acte d'échange cérémoniel, réalisé à chaque acte social, sous la forme d'un don, d'un échange. Il représentant les règles de vie, la bienséance, l'accueil, le respect et l'humilité (6).

La Nouvelle-Calédonie fut découverte par les Européens en 1774. C'est le navigateur britannique James Cook qui la baptisa « New Caledonia» car la vue des côtes calédoniennes lui rappelaient celles de l'Écosse (Caledonia en latin) (7).

En 1853, le contre-amiral Febvrier-Despointes, sous les ordres de Napoléon III, prend officiellement possession de la Nouvelle-Calédonie.
Pour peupler le territoire, le gouvernement français fait venir deux types de colons : les « pénaux », venus purger une peine de travaux forcés, le plus souvent assortie d'une obligation de résidence perpétuelle dans la colonie et les « libres » qui ont choisi de s'installer dans l'archipel (7).
En 1864, une loi permit d'attribuer une concession de terrain aux bagnards « rendus dignes d'indulgence » au détriment des populations autochtones, qui se retrouvèrent progressivement enfermées dans des « réserves » (6). Cette politique entraîna de nombreuses révoltes de la population kanak dont les deux principales sont celles de 1878 et de 1917.
En 1887 le régime de l'indigénat fut mis en place. Il s'agissait d'un assujettissement des autochtones par le biais de mesures répressives qui leur ôtaient tous droits civiques, allant jusqu'à contrôler leurs déplacements.

Pendant la Seconde Guerre mondiale, l'île servit de base arrière aux Américains dans leurs combats dans le Pacifique.
Ce n'est qu'à la fin de cette guerre que le code de l'indigénat fut aboli. Celui-ci donna une croissance économique fulgurante à l'île.
En 1957, la Nouvelle-Calédonie devint un Territoire d'Outre-mer (TOM).
Le boom du nickel commença dans les années 70.

Les années 80 furent marquées par la montée du mouvement indépendantiste kanak et l'apparition de violents affrontements appelés les « événements ». Ils atteignirent leur point culminant en avril 1988 lors d'une prise d'otages tournant au massacre à Ouvéa (8).
Ces évènements conduisirent à la signature des accords de Matignon le 26 juin 1988, conclus par une délégation indépendantiste menée par Jean-Marie Tjibaou et une délégation anti-indépendantiste dirigée par le député Jacques Lafleur, sous l'égide du gouvernement français de Michel Rocard, premier ministre sous Mitterrand. Ils amenèrent

une paix civile en prévoyant l'organisation d'un scrutin d'autodétermination en Nouvelle-Calédonie, à l'issue d'une période de dix ans de développement et d'autonomisation partielle, avec des garanties économiques et institutionnelles pour la communauté kanak.
Le territoire a également été divisé en 3 provinces par ces accords: province Nord, province Sud et province des îles Loyautés.

Le 5 mai 1998 sous l'égide de Lionel Jospin, les accords de Nouméa furent signés avec l'approbation à 72 % des électeurs néo-calédonien. Ces accords évoquèrent "les ombres de la période coloniale" et reconnurent l'identité kanak. Ils conférèrent également un nouveau statut à la Nouvelle-Calédonie qui devint une collectivité spécifique de la République française dotée d'une autonomie (collectivité *sui generis*) s'élargissant au fur et à mesure des transferts des compétences de l'Etat français. L'Etat continue à financer le fonctionnement d'institutions, dont la Nouvelle-Calédonie assure progressivement la responsabilité, tout en conservant ses compétences régaliennes (justice, défense, ordre public, monnaie et affaires étrangères) (7).
Le référendum sur l'indépendance fut repoussé, à l'issue de cette démarche, entre 2014 et 2018. Il est prévu en Novembre 2018.

## 4. Population et démographie

La Nouvelle-Calédonie comptait 269 000 habitants en 2014 lors du dernier recensement de la population (ISEE 2015).
La répartition hommes / femmes est équilibrée avec un ratio de 1,02.
Soixante-quatorze pourcents des habitants vivent à Nouméa, 19 % en province Nord et 7 % dans les îles Loyautés.
La population calédonienne est pluriethnique. Elle se répartit approximativement comme suit :
- Les Mélanésiens : 40 % de la population ;
- Les Calédoniens d'origine européenne, issus des diverses vagues de colonisation française (militaires, bagnards, agents de l'administration pénitentiaire, colons libres) mais aussi européenne, réunionnaise ou australienne : 29 % de la population ;
- Les Polynésiens (arrivant de Wallis et Futuna et de Polynésie Française) qui ont immigré depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale : 11 % de la population ;

- Divers groupes venus d'Asie, notamment les Indonésiens, Japonais et Vietnamiens : 4% de la population ;
- Les Vanuatais : 1% de la population ;
- Les descendants de Kabyles déportés suite à la révolte des Mokrani de 1871 en Algérie, ainsi que des prisonniers de droit commun transférés d'Afrique du Nord ;

## 5. Organisation sanitaire et sociale, système de santé

Conformément à son statut, la Nouvelle-Calédonie est compétente en matière de protection sociale (article 22-4 de la loi organique n° 99-209 du 19 mars 1999 relative à la Nouvelle-Calédonie) et dispose ainsi de son propre système de protection sociale distinct du système métropolitain. Il est complexe et dépend de plusieurs organismes.
Les salariés, les fonctionnaires ainsi que les travailleurs indépendants sont couverts par la CAFAT (Caisse de compensation des prestations familiales, des accidents du travail et de prévoyance des travailleurs salariés), organisme chargé de gérer la sécurité sociale des travailleurs. Elle prend en charge les soins de ses assurés et de leurs ayants droit comprenant les risques maladie, invalidité, maternité, vieillesse, chômage et famille (à titre d'exemple, le remboursement des consultations et examens complémentaires en externe, en dehors d'une longue maladie est de 40%). Le reste du coût est à la charge de l'assuré ou des mutuelles complémentaires.
Les affections de longue durée sont prises en charge à 100% par la CAFAT. La liste de ces maladies est identique à celle définie par la sécurité sociale française.
Les soins relatifs aux accidents du travail et aux maladies professionnelles sont couverts de manière équivalente à la France.
Une aide médicale est attribuée pour le reste de la population sous condition de ressources. Cette aide médicale est gérée par chaque province qui fixe ses propres conditions de prise en charge des soins pour ses habitants. Elle peut être totale ou à 90 % suivant le type de carte et de soin (9).

Il existe sur l'ensemble du territoire, 3 hôpitaux publics :
- Le Centre Hospitalier Territorial (CHT) de Nouvelle-Calédonie, anciennement réparti sur 4 sites dont principalement : le CHT Gaston Bourret et le CHT de Magenta, est réuni depuis décembre 2016 sur un nouveau site : le Médipôle de Koutio (Dumbéa-sur-Mer) ;

- Le Centre Hospitalier du Nord (CHN) réparti en 2 sites : Koumac (au nord de la Nouvelle-Calédonie) et Poindimié (sur la côte est de la Nouvelle-Calédonie). Ces sites disposent de moyens techniques limités (radiologie simple, biologie) et d'un service d'urgences, de soins intensifs, de maternité et de chirurgie pour Koumac.

Le secteur privé est composé de 3 cliniques à Nouméa dont le regroupement est prévu, au sein de la clinique île Nou-Magnin à Nouville, en Septembre 2018.

Des centres médico-sociaux couvrent l'ensemble du territoire (Grande Terre et Îles Loyautés) et assurent les soins primaires, les actions de prévention auprès de la population et les soins d'urgence en liaison avec le SAMU.

A ces structures s'ajoutent les professionnels de santé libéraux, eux aussi en grande majorité concentrés à Nouméa.

Le plateau technique du CHT n'étant pas complet, certaines pathologies relevant du domaine de chirurgie thoracique ou de neurochirurgie ne peuvent pas être traitées sur le territoire. Les patients sont transférés en Australie ou en France métropolitaine par évacuation sanitaire (EVASAN).
La grande majorité des spécialités et du plateau technique (TDM, IRM) étant située à Nouméa (à l'extrémité sud de la Grande Terre), les urgences provenant du reste du territoire sont régulièrement évacuées par voie aérienne. Le SAMU dispose de deux avions et d'un hélicoptère mais d'une seule équipe dédiée au transport secondaire (10).

## LES SERPENTS MARINS DE NOUVELLE-CALEDONIE

### 1. Taxonomie

Parmi les 70 espèces de serpents marins répertoriées dans le monde, 14 sont retrouvées en Nouvelle-Calédonie selon Ineich et Laboute. Elles appartiennent toutes à la sous-famille des *Hydrophiinae* qui, avec les *Elapinae* (serpents terrestres), constituent la famille des *Elapidae*. La sous-famille des *Hydrophiinae* regroupe les *Elapidae* terrestres australiens et mélanésiens (serpent tigre ou taïpan du désert), les serpents marins amphibies et les serpents marins vrais (11).

En Nouvelle-Calédonie, on distingue 2 espèces de serpents marins amphibies: les tricots-rayés ou *Laticauda* et 12 espèces de serpents marins vrais, strictement inféodés au milieu marin (11,12). Ce dernier groupe comprend 3 lignées : la première est composée de 3 genres monospécifiques (*Ephalophis, Parahydrophis* et *Hydrelaps*) ; les espèces des genres *Aipysurus* et *Emydocephalus* appartiennent à la seconde lignée ; la troisième regroupe les espèces du genre *Hydrophis* qui, d'après des données génétiques récemment publiées (13), comprend désormais certaines espèces précédemment rattachées aux genres monotypiques *Lapemis, Acalyptophis* et *Pelamis*. L'utilisation d'un seul genre, *Hydrophis* (Latreille 1802) a été recommandée pour cette dernière lignée.

Le nombre d'espèces répertoriées en Nouvelle-Calédonie fait l'objet de discussions. En effet, leur répartition dans les aires géographiques se fait sur la base des populations reproductrices or Ineich et Laboute ont décrit certaines espèces, comme *Hydrophis curtus* (anciennement *Lapemis curtus*), à partir d'un unique spécimen retrouvé en Nouvelle-Calédonie ; il est impossible de déterminer s'il s'agit d'un individu erratique, séparé accidentellement de sa population d'origine, ou s'il appartient à une population reproductrice du territoire. Au risque d'en minimiser le nombre, Heatwole fonde sa distribution régionale des espèces sur la présence documentée de populations reproductrices. Par conséquent, il rapporte la présence de 10 espèces de serpents marins en Nouvelle-Calédonie dont 2 espèces appartenant au genre *Laticauda* contre les 14 espèces décrites par Ineich et Laboute (11,12).

## 2. Biologie

### 2.1. Taille

Les serpents marins peuvent mesurer de 0,50 à 2 m.
Le dimorphisme sexuel pour la taille est fréquent chez les serpents marins ; les femelles sont en général plus grandes que les mâles, notamment chez *Laticauda saintgironsi* où la femelle est environ un tiers plus grande que le mâle (11).

### 2.2. Habitat

Les espèces du genre *Laticauda* sont les seules amphibies, passant une majeure partie de leur vie sur la terre ; elles sont inféodées aux récifs coralliens. Les espèces du genre *Hydrophis* (Latreille 1802) se retrouvent le plus souvent dans les fonds boueux et profonds. Les genres *Aipysurus* et *Emydocephalus* ne se retrouvent que dans les eaux situées à moins de 50 m de profondeur.
La température de l'eau est un facteur déterminant de la survie d'une espèce ; *Hydrophis platurus* (anciennement *Pelamis platurus*), fréquente des eaux de température supérieure à 18 °C, il ne s'alimente plus en dessous de ce seuil et succombera à partir de 11°C (11).
Les préférences d'habitat sont probablement liées aux préférences alimentaires (11,12,14).

### 2.3. Alimentation

Les serpents marins avalent leurs proies entières et certains sont capables d'avaler des proies dont le diamètre fait deux fois la taille de leur propre tête ; contrairement à une opinion répandue, l'ouverture buccale des serpents marins leur permet aisément de mordre n'importe quelle partie du corps humain, comme en attestaient déjà les travaux de Gail et Rageau en 1958 en Nouvelle-Calédonie (15,16).
La plupart des serpents marins possèdent une bonne vision permettant, avec l'odorat, la détection des proies. Leur odorat est basé sur la chémoréception : des signaux chimiques sont perçus grâce à leur langue qui récolte les particules odorantes émises par une proie et les amène jusqu'à l'organe de Jacobson, situé dans une cavité s'ouvrant sur le palais. La langue des serpents est bifide. Si la branche gauche reçoit plus de particules odorantes que la branche droite, l'animal est informé que la source des odeurs se situe à sa gauche. Il

s'orientera dans cette direction et, dès que les deux branches recevront une même quantité de particules odorantes, il se dirigera droit vers sa proie (11,12).
Le régime alimentaire des serpents marins que l'on retrouve en Nouvelle-Calédonie est variable selon les espèces. Certaines sont dites généralistes : elles consomment des poissons de différentes familles ou des invertébrés. D'autres sont dites spécialistes et ne s'alimentent qu'à partir d'une espèce comme les murènes, les gobies ou les poissons-chats le plus souvent.
Ces espèces chassent donc principalement au fond de la mer, à l'exception de *Hydrophis platurus* qui est souvent retrouvé au niveau des courants de surface où il se nourrit de petits poissons (11,12).

### 2.4. Reproduction

Les cycles de reproduction sont mal connus ; ils varient selon l'espèce et le lieu géographique. Certaines espèces se reproduisent selon un cycle saisonnier bien que l'environnement marin soit relativement constant.

Les serpents marins matures ne participent pas chaque année à la procréation. Cet espacement serait nécessaire aux femelles pour accumuler l'énergie nécessaire pour se reproduire (12).

Ce sont en général des animaux solitaires : ils se rencontrent uniquement pour la reproduction. La reconnaissance des femelles par les mâles se ferait grâce à des lipides cutanés correspondant à des phéromones de contact (17).

Il existe deux modes de reproductions chez les *Elapidae* marins : l'oviparité et la viviparité. Seules les espèces du genre *Laticauda* sont ovipares et pondent 1 à 19 œufs selon l'espèce, durant l'été austral (de décembre à mars).
Les serpents marins vrais sont tous vivipares avec des portées de moins de 6 jeunes (11,14). Ce mode de reproduction consiste pour la femelle à retenir ses œufs dans les voies génitales jusqu'à l'éclosion.

### 2.5. Mue

Chez les serpents marins, elle se produit toutes les deux à six semaines en moyenne. Cette fréquence, qui dépasse les seuls besoins de la croissance, permet au serpent de se

débarrasser des parasites et autres organismes phorétiques qui sont transportés passivement, nuisant à la respiration cutanée.

Les cellules superficielles de l'épiderme des serpents se renouvellent de manière synchrone. *Hydrophis platurus,* espèce pélagique n'ayant pas à sa disposition de support solide où se frotter pour éliminer la mue, frotte les anneaux de son corps les uns contre les autres tout en faisant varier son diamètre corporel (11).

### 2.6. Appareil venimeux

Les serpents marins ont une denture protéroglyphe* comme tous les *Elapidaes.*
Ils possèdent un appareil venimeux composé de deux glandes principales sécrétant le venin. Elles sont reliées par un canal excréteur, doté d'une fonction sécrétoire accessoire, à une paire de crochets inoculateurs pourvus de canaux, le plus souvent centraux. Les crochets, dont la longueur varie entre 0,15 et 4,70 mm, sont placés de part et d'autre de l'extrémité antérieure du maxillaire supérieur. Ils sont peu mobiles et très fragiles (12,18). Des crochets de remplacement sont présents en arrière de la paire fonctionnelle. Lors de la morsure, le venin est excrété par compression des muscles de la glande à venin et est injecté par le crochet dans la proie.

### 2.7. Adaptation au milieu marin

Des modifications anatomiques externes permettent la vie aquatique de ces reptiles.
Les déplacements dans l'eau se font par ondulations du corps, grâce à la somme des mouvements d'un grand nombre de vertèbres ; ils sont facilités par l'aplatissement de la queue, formant une palette natatoire. De plus, certains serpents marins ont une fine expansion cutanée médio-ventrale qui se forme lorsqu'ils se déplacent dans l'eau ; elle pourrait faciliter les déplacements lors des mouvements ondulatoires latéraux à la manière d'une nageoire.
Ils ont également développé des valves qui obstruent les narines au moment de la plongée, empêchant la pénétration de l'eau dans les voies respiratoires.
A l'exception de *Hydrophis platurus,* dont le cœur est situé en position antérieure, les serpents marins ont un cœur situé en postérieur. Cela leur confère une meilleure répartition de la masse corporelle, facilitant la locomotion dans l'eau, et une meilleure circulation sanguine lors des déplacements verticaux en plongée.

Chez les espèces les plus évoluées comme *Hydrophis platurus*, les écailles du corps sont juxtaposées et ne se chevauchent pas comme chez la majorité des serpents terrestres : cette disposition permet la nage vers l'avant et à reculons avec une moindre résistance.
L'une des principales adaptations à la vie marine est, sans aucun doute, la respiration cutanée qui leur permet de rester immergés pendant de longues périodes et à des profondeurs importantes. Leur peau, fortement kératinisée, est très peu perméable à la sortie de l'eau et à l'entrée de sel marin mais permet 20 % des échanges gazeux. Il est probable que la respiration cutanée contribue à l'élimination de l'azote lors des plongées et diminuerait ainsi le risque d'accident de décompression.
Le poumon de tous les serpents peut être considéré comme une pré-adaptation à la plongée. Il est souvent unique, en trois parties : le poumon trachéen, le poumon bronchial, le poumon sacculaire. Le poumon trachéen à l'avant est composé d'une trachée vascularisée permettent des échanges gazeux, le poumon bronchial au centre correspond au poumon proprement dit et le poumon sacculaire en situation postérieure est une réserve d'air qui jouerait également un rôle hydrostatique. Cette conformation tripartite permet au serpent d'assurer la respiration lors de l'ingestion de proies volumineuses obstruant partiellement les voies respiratoires. Au début de l'ingestion, le poumon trachéen se trouve bloqué : le poumon bronchial assure alors la respiration, le poumon sacculaire lui envoyant de l'air. Lorsque la proie a progressé dans les voies digestives, c'est le poumon bronchial qui se trouve bloqué. La respiration est alors assurée par le poumon trachéen qui est libéré.
La physiologie des serpents marins est également adaptée à la plongée. Le rythme cardiaque varie avec l'activité de l'animal : il augmente, de façon concomitante avec la fréquence respiratoire, lorsque le serpent est actif sous l'eau et lors de la respiration en surface afin d'optimiser les échanges gazeux. Chez la plupart des vertébrés terrestres, on observe lors de la plongée, une bradycardie quel que soit le niveau d'activité et une vasoconstriction périphérique au profit des organes vitaux ; ces phénomènes ne sont pas retrouvés chez les serpents marins car ils empêcheraient les échanges gazeux cutanés.
Deux mécanismes ont été proposés pour expliquer la façon dont les serpents marins évitent l'accident de décompression. Le premier consiste à ne pas rester en surface assez longtemps pour subir les effets néfastes de l'azote sanguin gazeux à la pression atmosphérique. Le second fait appel à des adaptations anatomiques et physiologiques permettant de réduire ou de supprimer les échanges gazeux dans le poumon afin de privilégier la respiration cutanée pendant la plongée. Ces adaptations anatomiques sont des dérivations de la circulation sanguine au niveau cardiaque et pulmonaire qui permettent de

limiter l'arrivée de sang vers le poumon et d'éviter ainsi l'apport d'azote dissous dans le système circulatoire pendant la plongée. De plus, ce shunt favorise la respiration cutanée par laquelle une partie de l'azote pourrait être éliminée (11).
Les *Elapidae* marins doivent avoir recours à une excrétion active du sel qu'ils absorbent en excès lors de l'ingestion des proies. Une glande sublinguale située dans la mâchoire inférieure permet, via des canaux débouchant dans la gaine de la langue, d'éliminer l'excédent de sel à chaque sortie de la langue (11).

## 3. Genres et espèces de serpents marins en Nouvelle-Calédonie

### 3.1. Critères d'identification des serpents

Les différentes espèces de serpents sont identifiées par le biais d'une analyse de l'écaillure. En effet, chaque espèce possède des caractéristiques quantitatives et qualitatives de ses écailles qui lui sont propres (11).
La complexité de cette clé de détermination des serpents marins nécessite une observation minutieuse de l'animal et des compétences herpétologiques certaines.

### 3.2. Genre *Laticauda*

Les serpents de ce genre sont amphibies et ovipares. Ce sont les seuls retrouvés sur la terre ferme où ils se reproduisent et digèrent les proies capturées en mer.
Les espèces du genre retrouvées en Nouvelle-Calédonie sont : *Laticauda saintgironsi*, espèce endémique de l'archipel décrite par Cogger et Heatwole en 2006 et *Laticauda laticaudata* décrit par Linné en 1758. Des spécimens de *Laticauda frontalis* ont été retrouvés en Nouvelle-Calédonie et sur les îles loyautés mais la présence de populations reproductrices n'a pas été documentée ; il s'agit possiblement d'individus erratiques, séparés de leur population d'origine. La biologie et l'écologie de cette espèce sont bien connues au Vanuatu (16,17,19).
*Laticauda saintgironsi (*anciennement identifié à tort comme étant *Laticauda colubrina)*(19) également appelé plature de Saint Girons ou tricot-rayé jaune, ou encore plature couleuvrin, est très commun en Nouvelle-Calédonie (figure 3). D'une longueur moyenne de 90 centimètres, son corps fin et rond présente une alternance de bandes jaunes ocres plus ou moins soutenu et noires.

*Laticauda laticaudata*, plature à bandes ou tricot-rayé bleu présente une alternance de bandes bleues et noires (11).

**Figure 3 : *Laticauda saintgironsi* © E. Maldonado**

### 3.3. Genre *Aipysurus*

Il compte 7 espèces dont 2 sont présentes en Nouvelle-Calédonie, à savoir *Aipysurus laevis*, aipysure lisse ou serpent beige (figure 4) et *Aipysurus duboisi* ou aipysure de Dubois. Le premier mesure entre 1 et 1,50 m. Sa coloration varie du gris au vert olive avec une tête orangée. Ses crochets sont particulièrement longs : jusqu'à 4,70 mm. Ils sécrètent un venin modérément toxique, mais qui est susceptible d'être inoculé en grande quantité lors de la morsure. C'est un serpent ubiquiste typique des récifs coralliens, volontiers inquisiteur vis-à-vis des plongeurs, néanmoins il n'est généralement pas considéré comme agressif (16,19).

Il serait toujours chassé dans les iles loyautés, notamment dans certaines tribus d'Ouvéa, où il est consommé (20).
Le second à une taille moyenne de 80 cm. Sa coloration, bicolore ou uniforme chez les adultes, est plus contrastée chez les juvéniles. Son venin apparaît le plus toxique de tous ceux étudiés par Heatwole, qui signale par ailleurs pour cette espèce une longueur de crochets modeste (1,80 mm). Il fréquente les zones sablo-vaseuses jusqu'à 80 m de profondeur (11,12,19).

**Figure 4 : *Aipysurus laevis* © J. Samuel**

### 3.4. Genre *Emydocephalus*

Il compte 2 espèces, dont une seule est représentée en Nouvelle-Calédonie : *Emydocephalus annulatus*, emydocéphale annelé ou serpent à tête de tortue (figure 5). Sa

coloration est variable, il est soit uniforme noir, brun ou gris soit annelé de beige et de noir et sa longueur ne dépasse pas un mètre. Il est considéré comme pratiquement inoffensif du fait de sa réticence à mordre, de la faible toxicité de son venin et du caractère atrophique de ses crochets (0,15 mm) en corrélation avec son régime alimentaire à base d'œufs de poissons (11,16).

**Figure 5 : *Emydocephalus annulatus* © P. Laboute**

### 3.5. Genre *Hydrophis*

Le genre *Hydrophis* (Latreille 1802) est une appellation, issue de données génétiques récemment publiées (13), pour un groupe paraphylétique* divers réunissant les espèces du genre *Hydrophis* et certaines espèces précédemment considérées comme appartenant à des genres monotypiques tels que : *Lapemis, Acalyptophis* et *Pelamis*.

Parmi les 35 espèces initialement affectées au genre *Hydrophis,* 6 sont représentées en Nouvelle-Calédonie : *Hydrophis major* ou hydrophide cerclé, *H. coggeri* ou hydrophide de Cogger, *H. laboutei* ou hydrophide de Laboute, *H. macdowelli* ou hydrophide de McDowell, *H. ornatus* ou hydrophide orné et *H. spiralis*.

Ces espèces se ressemblent et leur détermination est parfois difficile.

*Hydrophis spiralis* peut atteindre 2,75 m de longueur, c'est le plus grand serpent marin connu.
*Hydrophis major* a un corps massif aplati, beige avec des marques noires et une tête large et courte. D'une longueur moyenne de 1,10 m, il affectionne les eaux turbides.
*Hydrophis coggeri* est une espèce ubiquiste du récif. La présence de bandes jaunes et noires sur son corps peut le faire confondre avec *Laticauda saintgironsi.*
*Hydrophis major* (figure 6), dont la longueur des crochets peut atteindre 3,80 mm, et *H. coggeri* sont susceptibles de causer des morsures mortelles bien que leur venin soit de toxicité moyenne.
En Nouvelle-Calédonie, le genre *Hydrophis* serait responsable de la majorité des accidents pour lesquels l'animal n'a pu être identifié (16).

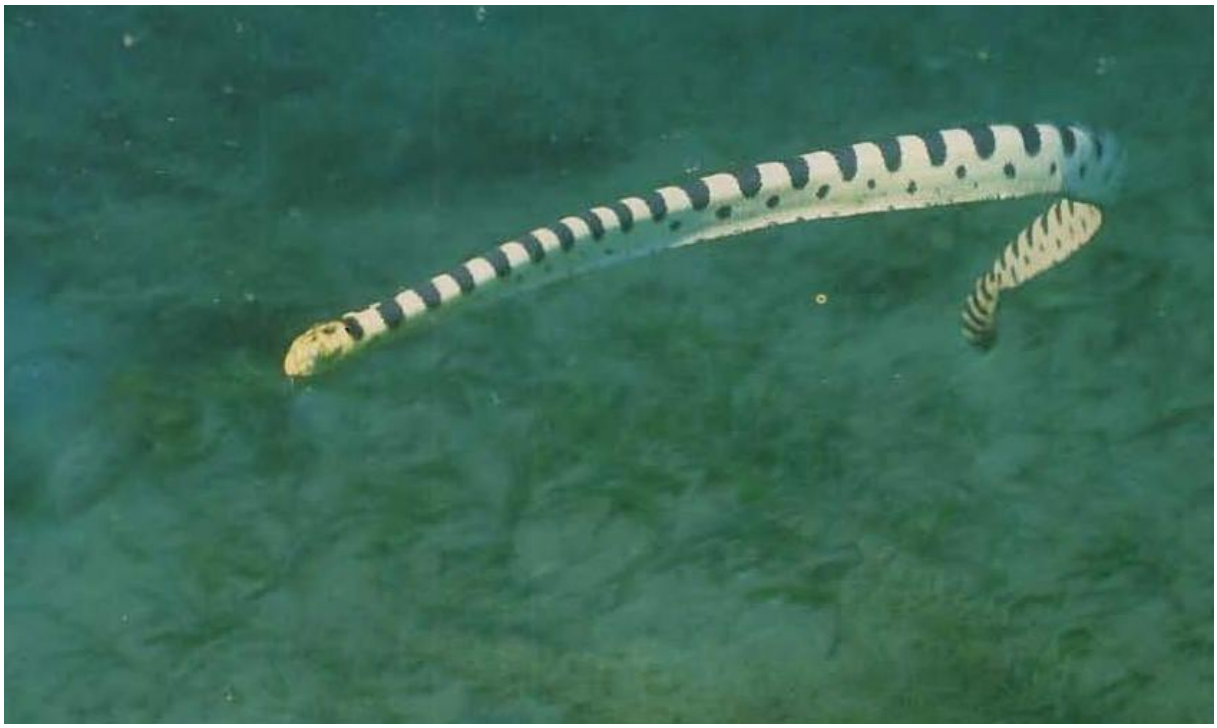


**Figure 6 : *Hydrophis major* © Ineich et Laboute 2002**

Trois espèces, anciennement considérées comme appartenant à des genres monotypiques, sont retrouvées en Nouvelle-Calédonie.

- *Hydrophis peroni* (anciennement *Acalyptophis peroni*), acalypte de Peron ou serpent à tête de dragon est représenté en Nouvelle-Calédonie, où il est abondant dans le lagon

(figure 7). Sa coloration est variable, souvent uniforme chez les adultes. Il mesure en moyenne entre 0,80 à 1,10 m mais peut atteindre 1,30 m.
C'est une espèce ubiquiste que l'on trouve sur plusieurs types de fonds et qui consomme principalement des gobiidés. Son venin est très toxique mais les quantités pouvant être injectées sont faibles.

**Figure 7 : *Hydrophis peroni* © P. Laboute**

- *Hydrophis curtus* (anciennement *Lapemis curtus*) ou lapémide court (21) dont un unique spécimen a été retrouvé en Nouvelle-Calédonie. Son corps est massif, il mesure un m en moyenne mais peut atteindre 1,50 m. Son venin très toxique est susceptible d'être délivré à plusieurs reprises en quantité assez abondante via des crochets d'une longueur de 3,30 mm.

- *Hydrophis platurus,* anciennement appelé *Pelamis platurus*, ou pélamide bicolore ou serpent grenouille (22) (figure 8). Il possède le plus souvent une partie dorsale de couleur sombre noire et une ventrale claire jaune, cependant certains individus peuvent avoir une coloration jaune uniforme ou afficher des bandes transversales. La queue porte des marques caudales caractéristiques pour chaque individu. Sa longueur peut dépasser un mètre mais la moyenne se situe entre 0, 75 et 0, 88 m.
C'est la seule espèce pélagique, les autres ne dépassant pas le plateau continental. Elle se trouve habituellement en pleine mer mais peut occasionnellement se retrouver près des

côtes, notamment à l'intérieur du lagon calédonien. La pélamide bicolore vit dans les slicks, radeaux de débris qui se forment lors de la rencontre de plusieurs courants marins. Ses crochets sont courts (1,5 mm) et son venin est très toxique.
Ces individus se regroupent parfois en très grand nombre.
La limite territoriale de la pélamide dépend de la température de l'eau. Elle ne se nourrit plus à partir de 18 °C et meurt à partir de 11°C.

**Figure 8 : *Hydrophis platurus* © Ineich et Laboute 2002**

## 4. Toxinologie

Extrêmement puissant, le venin des serpents marins permet la capture des proies et facilite leur digestion après morsure avec envenimation. Il est composé de toxines polypeptidiques et d'enzymes (dont certaines agissent comme des toxines), qui peuvent être regroupées, selon leur site d'action, en neurotoxines, myotoxines, néphrotoxines et hémotoxines (12,23,24).
Les neurotoxines sont particulièrement abondantes dans les glandes à venin. Elles ne traversent pas la barrière hémato-méningée et agissent donc uniquement au niveau périphérique. Elles bloquent l'influx nerveux en interférant avec la transmission de l'acétylcholine à différents niveaux de la jonction neuromusculaire des muscles squelettiques.
Selon la toxine, ce blocage peut avoir lieu au niveau présynaptique, en empêchant la libération de la molécule dans la fente et au niveau post-synaptique, en bloquant les

récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine, à la manière des curares. Cet effet est parfois précédé d'une phase de facilitation de la libération d'acétylcholine. Des toxines à action pré et post-synaptique peuvent coexister dans un même venin. Les laticotoxines isolées des venins de *Laticauda laticaudata* et *L. saintgironsi* agissent préférentiellement au niveau postsynaptique. De même, la grande majorité des toxines isolées des venins de *Aipysurus laevis* et *Hydrophis platurus* agissent au niveau post-synaptique (16, 25–29).
Certaines neurotoxines telles que les phospholipases A2 sont également douées de propriétés myotoxiques (23) et sont responsables de rhabdomyolyse. Il s'agit d'une myotoxicité directe par destruction des fibres musculaires. La nécrose musculaire peut être majeure et entrainer une insuffisance rénale aiguë et une acidose métabolique importante. Ces phospholipases auraient également des propriétés hémolytiques mineures mal connues.
Les néphrotoxines et hémotoxines, agissent respectivement sur le rein et le sang, et apparaissent d'une moindre importance en clinique humaine.
Par ailleurs il semble que, contrairement à nombre de serpents terrestres, le venin des serpents marins soit dénué d'enzymes affectant directement les tissus aux points d'injection, ce qui pourrait expliquer la pauvreté des signes locaux d'envenimation.
Peu de données sont disponibles sur les caractéristiques particulières aux venins de chaque espèce ; ils seraient immunologiquement proches.
Des expérimentations animales ont permis de déterminer *in vivo* la toxicité des venins de plusieurs espèces en mesurant la dose létale 50 (DL50) ou masse de substance nécessaire pour tuer 50 % des animaux d'un lot. Les venins de *Hydrophis peroni* et *Hydrophis coggeri* (avec des DL50 chez la souris respectivement de 0,08 et 0,18 mg kg-1) font partie des plus toxiques parmi ceux des *Elapidae* marins (12).
Par ailleurs, il convient de noter que le venin n'est pas détruit par la chaleur (16,28).
Nous n'avons pas trouvé d'étude toxicocinétique spécifique des venins d'*Elapidae* marins mais des études faites sur le venin de vipère montrent que lors d'une administration intraveineuse, la vitesse de diffusion du venin dans l'organisme est de quelques minutes. La demi-vie d'élimination est d'environ 12 heures (30,31).
Par voie intramusculaire, plus représentative des conditions d'une morsure naturelle, le venin de vipère gagne en 10 à 15 minutes le compartiment vasculaire, où sa concentration augmente progressivement pour atteindre un maximum en quelques heures. Le processus de résorption s'étale sur 72 heures (30,31).

## 5. Caractéristiques des envenimations par serpents marins – Revue de la littérature

### 5.1. Prévalence

L'injection de venin au cours de la morsure est inconstante. En l'absence de signe d'envenimation on parle de « morsure sèche ». D'après Heatwole, selon une estimation basée sur des données recueillies en Malaisie, la fréquence des envenimations vraies est de 30% (12). Sutherland et Tibbals confirment également que, dans la majorité des cas de morsure, il n'y a pas d'envenimation (24). Selon Maillaud, en Nouvelle-Calédonie les envenimations vraies représentent 62% des morsures répertoriées, cet auteur considérant toutefois que sa méthode de recueil des cas l'a amené à sous-estimer les morsures sèches (16).

### 5.2. Circonstances de l'accident

Les circonstances d'accident répertoriées sont les activités nautiques telles que la baignade, la marche dans l'eau, la plongée sous-marine, le surf, la pêche et les manipulations de serpents à des fins scientifiques, ludiques, ou lors d'activités de capture (*Aipysurus laevis* à Ouvéa) (16).

Selon Heatwole, 32 % des espèces de serpents marins répertoriées dans le monde sont inoffensives, timides ou réticentes à mordre y compris lorsqu'elles sont provoquées. Ces dernières sont représentées en Nouvelle-Calédonie par *Laticauda laticaudata et saintgironsi* ainsi que par *Emydocephalus annulatus* dont l'appareil venimeux est atrophié. Quarante-sept pourcents, dont *Hydrophis coggeri*, *H. peroni, Aipysurus laevis* et *A. duboisi* peuvent mordre lorsqu'elles sont provoquées mais rarement de façon spontanée.

Enfin 21 % sont spontanément agressives, telles qu'*Hydrophis spiralis*.

Cet auteur considère que les attaques sont majoritairement en lien avec certains comportements facilitateurs tels que la manipulation, les manœuvres agressives en vue d'éloigner l'animal et que le risque d'attaque spontanée est faible.

Il signale par ailleurs, comme circonstances favorisant les accidents, la turbidité de l'eau et la période de reproduction (pour *Aipysurus laevis*) qui accroîtrait l'agressivité de l'animal (12).

Selon Maillaud, en contradiction avec l'auteur précédent, la majorité des accidents a lieu sans facteur favorisant ; seuls 25 % des patients victimes d'envenimation l'ont été au cours de manipulations de serpents marins à des fins ludiques ou scientifiques. Dans tous les

autres cas, il s'agissait d'une attaque spontanée majoritairement au cours d'activités de baignade, sans que l'animal ne soit identifié par la victime. Toutefois, il note également que la turbidité de l'eau a été rapportée dans deux cas mais n'est pas été recherchée systématiquement lors du relevé des observations, probablement du fait de la faible fréquentation humaine des eaux boueuses en Nouvelle-Calédonie (16).
La réputation d'innocuité des serpents marins en Nouvelle-Calédonie a également été discutée par Ineich et Laboute, appelant à la vigilance quant aux espèces réputées non agressives, comme celles du genre *Laticauda,* dont le venin est néanmoins toxique et potentiellement mortel et notamment quant aux espèces qualifiées comme étant agressives, comme *Hydrophis spiralis,* cherchant à mordre à plusieurs reprises à la moindre provocation (11).

### 5.3. Localisation des blessures

La synthèse des données de la littérature rapporte une grande majorité d'atteinte du membre inférieur. Les chiffres retrouvés varient entre 62 et 100%. La moyenne des différentes séries est de 81% (1,28,32). Sur une étude calédonienne, dans 2 des 3 cas d'atteinte du membre supérieur, la victime manipulait le serpent (28).

### 5.4. Symptomatologie des envenimations

Les signes locaux après une morsure sont discrets ; ils se caractérisent par 2 lésions punctiformes, généralement distantes de 15 à 20 mm. Les marques peuvent prendre parfois l'aspect de dermabrasions linéaires, voire être difficiles à distinguer à l'œil nu. Aucun élément aux points d'inoculation ne permet de distinguer une morsure avec envenimation d'une morsure sèche.
Au moment de la morsure, la victime décrit habituellement une brève sensation de piqûre ou de coupure. Elle n'est le plus souvent suivie d'aucune douleur et ne s'accompagne habituellement d'aucun signe local, à l'exception d'une inflammation très inconstante et fugace.
La symptomatologie locale des morsures par serpents marins est caractéristique par sa pauvreté, à la différence d'autres envenimations par animaux marins ou par d'autres serpents, notamment ceux appartenant à la famille des Viperidae (16,31).

La gravité et le délai d'apparition des signes systémiques d'envenimation dépendent de la nature et de la quantité du venin injecté, de l'âge et du poids de la victime (un jeune âge et un faible poids accroissent le risque d'envenimation grave et diminuent le délai d'apparition des symptômes), ainsi de son état de santé (12,16,33).
Quelques minutes à quelques heures après la morsure, peuvent apparaître des signes neurologiques. Les paires crâniennes sont initialement atteintes avec apparition d'un ptosis, d'une diplopie, de troubles oculomoteurs, de l'élocution et de la déglutition.
Des signes généraux systémiques s'y associent fréquemment tels que des malaises avec céphalées, une sensation de tête lourde, de vertige et de fatigue intense, des nausées, des douleurs abdominales et de manière moins constante, une hypersialorrhée et une sensation de gonflement de la langue (1,12,16,28,33). Ils sont probablement liés à la curarisation mais peuvent également être le reflet d'anxiété après une morsure (33).
La paralysie des muscles squelettiques apparaît secondairement, ascendante ou d'extension progressive à partir du site de morsure ; elle est souvent précédée, d'après les auteurs australiens, de spasmes et de tremblements bien que ces symptômes ne soient pas décrits dans la littérature calédonienne. Elle aboutit à l'atteinte diaphragmatique entrainant une détresse puis un arrêt ventilatoire aux conséquences fatales en l'absence de soins. Le délai d'apparition de cette paralysie des muscles respiratoire avec détresse vitale, peut survenir en moins d'une demi-heure chez l'enfant (1,16,24,28,32,33).

Les signes d'atteinte musculaire apparaissent plus tardivement, d'une à quelques heures suivant l'accident. Des myalgies diffuses avec raideur et douleur à la mobilisation passive des membres peuvent débuter dans la région de la morsure et se généraliser secondairement. Un trismus est parfois observé. Secondairement, la lésion des muscles striés se traduit par une rhabdomyolyse avec une coloration des urines en rouge porto (traduisant la myoglobinurie) et sur le plan biologique, par une augmentation, proportionnelle à la lyse, des enzymes musculaires : les CPK et les transaminases (avec une prédominance d'ASAT) (1,16,24,28,32,33).
Le seuil limite d'élévation des CPK définissant une rhabdomyolyse n'est pas consensuel ; d'après les données de la littérature, une élévation des CPK au-delà de 500 UI/L ou à 5 fois la normale répondent l'une et l'autre à la définition de rhabdomyolyse.
Il est à noter que la concentration des CPK a tendance à augmenter dans les 12 premières heures, pour atteindre un pic au 2$^{ème}$ ou 3$^{ème}$ jour et se normalise 3 à 5 jours plus tard (34).

En cas de rhabdomyolyse, la biologie peut également retrouver une hyperkaliémie, une hyperphosphorémie, une hyperuricémie, une hypocalcémie (précoce), une hyperlactatémie, une myoglobinémie avec myoglobinurie et parfois une insuffisance rénale aiguë.
La rhabdomyolyse est parfois asymptomatique.
Elle peut également être à l'origine d'une détresse respiratoire aigüe en cas d'acidose métabolique non compensée (1,16,33).
L'insuffisance rénale, peut être secondaire à l'action directe des néphrotoxines.
La possibilité de lésions hépatiques par l'action directe des toxines et de décès précoce par choc a été rapportée mais la physiopathologie demeure imprécise et aucun cas clinique rapportant ces données n'a été publié dans la littérature calédonienne (1,12,16,24,28,32).
La numération formule sanguine révèle souvent une hyperleucocytose neutrophile majeure (> 20 G/L). Il n'y a pas de trouble de l'hémostase ou d'hémolyse (12,35).

## 6. Prise en charge des envenimations par serpents marins

### 6.1. Prise en charge pré-hospitalière

En cas de morsure par serpent marin, il n'est pas recommandé de transporter la victime sans équipe médicale dans un SAU. En effet, le grand principe de prise en charge en France est d'alerter immédiatement le centre 15 afin qu'une équipe médicale, via le SMUR, amène en urgence le patient dans un SAU et procède sur place à une réanimation médicale en cas de détresse vitale – en l'occurrence, ventilatoire.
En attendant l'équipe médicale, le patient doit rester au repos, allongé ou en position demi-assise. Aucune agression ne doit être pratiquée sur le site de morsure ; l'incision et la succion de la plaie, ainsi que la pose d'un garrot, sont à proscrire. Le venin n'étant pas thermolabile, l'application de chaleur ou de froid est inutile. Il est essentiel de rassurer la victime.
En cas d'arrêt respiratoire, la ventilation artificielle par bouche-à-bouche doit être entreprise dès l'apparition de signes d'asphyxie, et poursuivie jusqu'à l'arrivée des secours médicalisés (11,16).
En Australie, un dispositif supplémentaire occupe une place prépondérante dans la prise en charge pré-hospitalière, juste après la mise en œuvre des gestes de premier secours en cas de détresse vitale ; il s'agit du Pressure Bandaging and Immobilisation (PBI) ou pressure-

immobilisation method. C'est une méthode développée par Dr Sutherland et ses collègues australiens. Elle consiste en la compression du membre mordu, avec la pose d'un bandage élastique le long de celui-ci, de son extrémité vers sa racine, avec une pression suffisante pour ralentir les circulations veineuse et lymphatique sans qu'il y ait d'effet garrot. Elle est complétée par une immobilisation du membre avec une attelle afin de limiter l'effet pompe réalisé par les mouvements musculaires et donc de limiter le retour veineux et le drainage lymphatique (figure 9). Le dispositif peut être laissé en place plusieurs heures, le but étant de de retarder l'apparition des signes d'envenimation en limitant la diffusion du venin, composé de protéines de haut poids moléculaire qui sont transportées, depuis le site de morsure dans l'organisme, via le système circulatoire à basse pression.

Ce dispositif ne doit être enlevé qu'une fois la victime admise dans un service d'urgences ou de réanimation devant le risque de diffusion massive du venin. En cas de signes d'envenimations déjà présents à l'admission du patient, le PBI doit être retiré après l'initiation de l'injection du sérum antivenimeux (24,33).

Cette méthode, bien qu'elle soit également recommandée par Ineich et Laboute, n'est pas pratiquée en Nouvelle-Calédonie et n'y a pas été évaluée. Elle semble adaptée à la prise en charge des morsures en milieu isolé où le délai de prise en charge de façon optimale d'une détresse respiratoire est important (11,16). Dans le contexte calédonien, pour les raisons tenant à la doctrine de l'urgence en France et au maillage médical relativement serré en Nouvelle-Calédonie, la question de la stabilisation pendant plusieurs heures d'un patient en attendant l'équipe médicale ne se pose pas, contrairement à l'Australie.

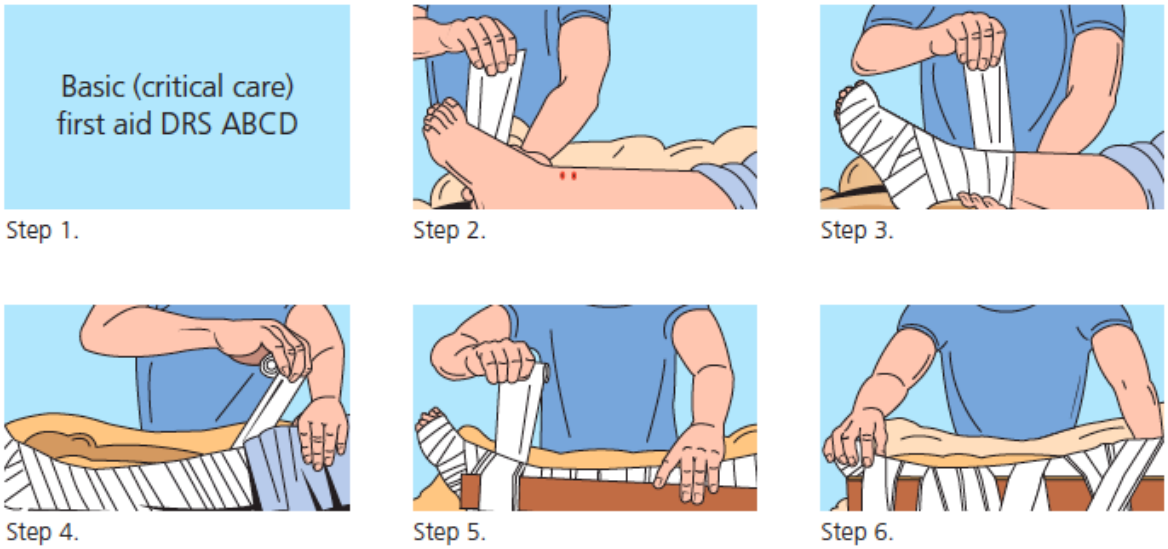



**Figure 9 : Pressure Bandaging and Immobilisation**

### 6.2. Prise en charge hospitalière

La mesure fondamentale à prendre pour un patient victime d'une morsure par serpent marin, avec ou sans symptôme d'envenimation, est la mise en observation en milieu hospitalier pendant 24 heures minimum. Il est nécessaire de réévaluer régulièrement le patient cliniquement, à la recherche de l'apparition de symptômes d'envenimation, neurologiques et musculaires, et biologiquement avec des dosages répétés d'enzymes musculaires à la recherche d'une rhabdomyolyse.
En cas de détresse ou d'arrêt respiratoire, la victime est mise sous ventilation mécanique, et hospitalisée en réanimation. Le transfert en soins intensifs ou en réanimation doit également être envisagé en cas d'apparition de signes cliniques et/ou biologiques d'envenimation (1,11,16).

Des prélèvements urinaires et sanguins peuvent être éventuellement envoyés en Australie afin d'y détecter la présence de venin de serpent. Cette détection est réalisée avec le Snake Venom Detection Kit (SVDK) qui a initialement été conçu pour identifier le venin de serpent en Australie ou en Papouasie Nouvelle-Guinée afin d'administrer au patient le sérum antivenimeux monovalent adapté. Ce kit de détection ne permet pas d'exclure une envenimation par serpent en cas de résultat négatif (1,28,33).
En Australie, un patient victime d'une morsure par serpent marin asymptomatique cliniquement et biologiquement ayant un test SVDK négatif, est autorisé à rentrer à domicile 12h après l'accident (33).
Sebat et al, dans leur étude en 2005, décrivaient la mise en place d'une procédure ayant pour but de déterminer le moment où les tests urinaires et sanguins permettraient un diagnostic en cas d'envenimation. La finalité de la procédure était de définir dans quel délai, la surveillance d'un patient asymptomatique victime d'une morsure, pourrait être interrompue devant un test négatif. La démarche nécessitait de réaliser ces prélèvements de manière systématique à l'admission des patients suspects de morsure. Ensuite, en cas d'envenimation clinique, ces prélèvements sanguins et urinaires devaient être répétés toutes les 4 heures et envoyés à Melbourne pour analyse (1). Pour l'instant, le SDVK n'est toujours pas utilisé en routine à Nouméa pour poser le diagnostic d'envenimation

Il est également nécessaire de pratiquer des analyses à la recherche de signes biologiques d'envenimation et de complications. On recherchera des signes biologiques de

rhabdomyolyse, d'insuffisance rénale ou une hyperleucocytose neutrophile par le biais d'analyses hématologiques et biochimiques avec un dosage de la fonction rénale, des CPK, des transaminases, des LDH, du ionogramme sanguin. Au niveau urinaire, on recherchera une myoglobinurie (12,32,33).
Ces analyses doivent être répétées. Le protocole du CHT (annexe 1) propose un contrôle à l'admission du patient puis toutes les 6 heures. Les Australiens, préconisent un contrôle à l'admission, 1h après ablation du PBI puis 6 heures après la morsure et enfin 12 heures après la morsure (33).

En cas de signe neurologique, un monitorage de la curarisation peut être installé afin de quantifier le déficit de la force musculaire sur un groupe musculaire. Le Train Of Four (TOF) est le plus souvent utilisé ; le principe consiste à recueillir la réponse musculaire provoquée par une stimulation supra maximale du nerf moteur.
La stimulation se fait en général au niveau du nerf cubital provoquant une contraction de l'adducteur du pouce (figure 10). Cet examen pouvant être douloureux, doit être fait après sédation.
On utilise donc des stimulateurs électriques (curamètres) branchés sur des électrodes de surface au niveau du nerf cubital ; les deux électrodes doivent être placées au bord interne de l'avant-bras, au-dessus du pli de flexion du poignet (distantes d'environ 4 cm). La réponse obtenue est une flexion des 4$^{èmes}$ et 5$^{èmes}$ doigts de la main ou une adduction du pouce.
Il s'agit d'une série de quatre stimulations à la suite séparée d'une demi-seconde (2 hertz) qui permettent de constater la présence ou non d'une à quatre réponses.
Il permet donc une bonne quantification des réponses soit manuellement par le simple compte du nombre de réponses musculaires (4 réponses signifient une force musculaire supérieure à 25 %), soit « instrumentalement » en mesurant de manière objective l'intensité de la quatrième réponse par rapport à la première qui définit le rapport T4 / T1.
Cette mesure peut être obtenue par la technique d'accéléromyographie (TOF Watch ®).
L'augmentation de la fréquence de stimulation s'accompagne de l'apparition d'une fatigue musculaire liée à la diminution de la libération d'acétylcholine à chaque impulsion en cas de curarisation. Un rapport T4/T1 inférieur à 90 %, signifie qu'il existe un bloc neuromusculaire.

Cependant, un TOF négatif à l'entrée n'élimine pas une envenimation avec curarisation s'il est fait trop précocement (1,36).

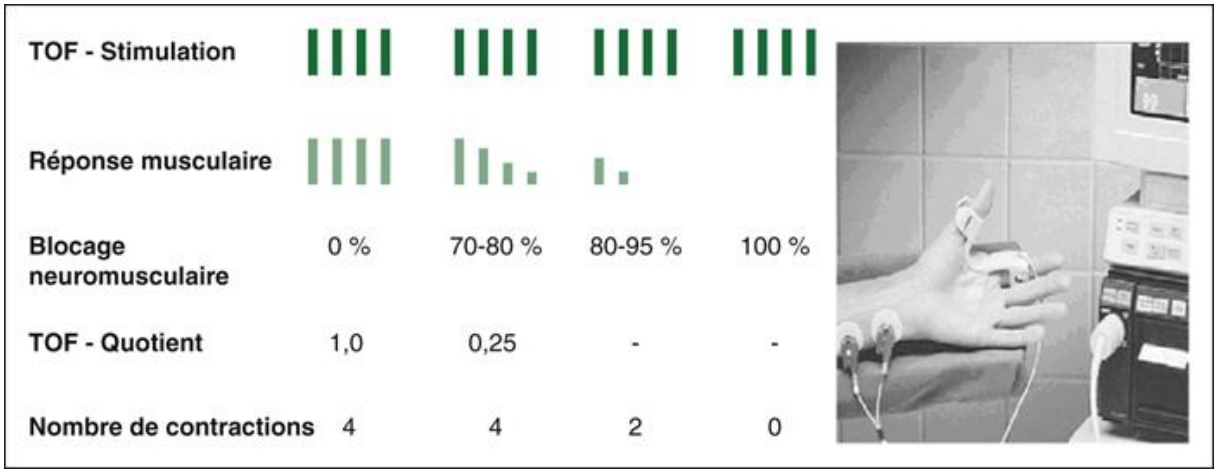



**Figure 10 : Train Of Four**

Un test à la néostigmine permet de mettre en évidence une curarisation lorsqu'elle montre une amélioration transitoire de la symptomatologie. La néostigmine est un anticholinestérasique, il agit par inhibition de l'acétylcholinestérase, entrainant une augmentation de la concentration d'acétylcholine dans la fente synaptique.
Cette augmentation déplace progressivement le curare du récepteur de la jonction neuromusculaire. La néostigmine agit donc en accélérant la récupération spontanée d'un bloc neuromusculaire.
La posologie de la néostigmine est de 40 µg/kg avec un délai d'action de 2 à 20 minutes pour une durée d'action de 1 à 2 heures. Elle est contre-indiquée en cas d'insuffisance coronarienne, de troubles du rythme ou de la conduction non contrôlés, d'asthme sévère, d'hyperréactivité bronchique et de grossesse (durant les 3 premiers mois).
Pour prévenir les effets secondaires parasympathomimétiques de la néostigmine liés à la prolongation et à la majoration des effets muscariniques et nicotiniques de l'acétylcholine, une injection d'atropine à 15 µg/kg est toujours associée (1,37).
Sebat et al, dans leur étude, proposent de réaliser ce test en pré-hospitalier, lors de l'intervention du SMUR, en cas de signe de gêne respiratoire pour mettre en évidence une curarisation ; il ne semble pas que cette attitude soit actuellement retenue.

L'administration de l'immunothérapie antivenimeuse doit être envisagée en cas de signes cliniques ou biologiques d'envenimation. Certains auteurs australiens préconisent le traitement devant l'apparition d'une paralysie flasque, quel qu'en soit le degré, incluant le ptosis, une rhabdomyolyse (une myoglobinurie ou des CPK > 1500 UI/L) (33). Pour d'autres, l'administration de SSAV doit être envisagée dès l'apparition d'un ptosis, signant une curarisation débutante, ou en cas d'élévation des CPK à plus de 600 UI/L, de même que l'apparition d'une myoglobinurie signant l'une et l'autre une rhabdomyolyse (12,16,24,33). D'après la revue de la littérature, les signes cliniques de rhabdomyolyse seuls ne sont pas une indication à l'administration de SSAV. Tous les auteurs s'accordent à dire que l'usage de ce traitement à un stade précoce de l'envenimation doit être mis en balance avec le risque d'apparition d'effets secondaires. L'efficacité du traitement par SSAV est également établie dans les envenimations traitées tardivement (1,16).
Le protocole du CHT préconise l'administration du sérum dès l'apparition d'un signe d'envenimation (annexe 1).
Le produit recommandé en première intention est le SSAV, préparé à partir du plasma de chevaux immunisés avec le venin de *Enhydrina schistosa* ; il neutralise le venin de tous les genres de serpents marins (16,33,38).
Il était autrefois recommandé d'utiliser en deuxième intention le Tiger Snake Antivenom (TSAV), obtenu à partir du venin de l'Elapidé terrestre *Notechis scutatus*, cependant en raison de nouveaux procédés de fabrication des anti-venins, le résultat des études antérieures ne peut pas être extrapolé au produit actuel ; l'efficacité de ce sérum sur la neutralisation des venins de serpent marin est de ce fait inconnue.
Toutefois, en Australie, en cas d'indisponibilité du SSAV, lors d'envenimation par serpent marin, il est envisageable d'utiliser le TSAV voire le Polyvalent Snake Antivenom après avis d'expert et information éclairée sur l'efficacité incertaine du produit et le risque d'effet secondaire (33). En Nouvelle-Calédonie, seul le SSAV est disponible ; l'utilisation du TSAV ou autre ne se concevrait que si une rupture d'approvisionnement venait à survenir.
Ces sérums sont produits et commercialisés en Australie par le Commonwealth Serum Laboratories (CSL), auprès duquel ils sont commandés par le CHT de Nouméa.
Ces sérums antivenimeux doivent être conservés entre 2 et 8 °C, et ne doivent pas être congelés. Leur délai de péremption est de 3 ans (16).
Il n'y a pas de contre-indication à l'immunothérapie mais des précautions sont à prendre devant le risque d'apparition d'effets secondaires.

Ils peuvent être immédiats, à type de réaction anaphylactique allant de la simple urticaire au choc anaphylactique. Ils sont rares (le risque est de 4% environ) mais peuvent aboutir au décès. Ils peuvent également être retardés : 4 à 14 jours post-traitement, à type de maladie sérique comprenant un syndrome pseudo-grippal avec fièvre, arthralgies, myalgies, une sensation de malaise général associé ou non à une éruption cutanée, une lymphadénopathie, une albuminurie et plus rarement des neuropathies, des néphropathies ou des vascularites. Le risque de survenu d'effets secondaires retardés est majoré en cas d'administration de fortes doses de sérum mais reste également rare (de l'ordre de 3%) (27,33,39,40).

Il est préconisé de diluer la dose de traitement contenant 1000 UI au 1/10e avec du soluté isotonique. Une dilution de 1/5 peut être utilisée pour les nourrissons (sans dépasser 10 ml/kg). L'injection doit être lente (idéalement 3 ml/mn), par voie intraveineuse.

Une seringue d'adrénaline doit être préparée au préalable et à disposition en cas d'apparition de signe d'anaphylaxie.

La surveillance de la réponse au traitement est effectuée durant les 3 à 4h suivantes par monitorage du TOF et examen clinique.

De nouvelles doses de 1000 UI pourront être de nouveau administrées jusqu'à la disparition complète des signes d'envenimation.

L'efficacité de l'administration d'une prémédication par adrénaline à faibles doses (0,25 mg chez l'adulte, 0,005 mg/kg chez l'enfant, par voie sous-cutanée) et antihistaminiques, voire glucocorticoïdes, en prévention des effets secondaires, est controversée. Il est néanmoins recommandé de l'administrer en cas d'antécédent de réaction allergique chez la victime (16,33,39).

En Nouvelle-Calédonie, un stock de 5 doses de SSAV est maintenu en réserve en permanence.

## 7. Protocole des urgences du CHT

Le protocole détaillé de prise en charge des envenimations par serpents marins en Nouvelle-Calédonie est disponible sur le site intranet du CHT de Nouméa, dans l'onglet « espace réseau », item « SAMU ». Ce protocole fait partie des protocoles d'urgence du SAU-SMUR de l'hôpital Gaston Bourret, paragraphe toxicologie, chapitre « Envenimations par animaux marins » (Annexe 1).

Il reprend comprend 2 parties : l'une concernant la physiopathologie décrite succinctement et les troubles cliniques et biologiques devant être recherchés, l'autre concernant la conduite à tenir.

Cette 2ème partie renseigne sur les examens complémentaires à faire, la surveillance à entreprendre, le mode d'administration du sérum antivenimeux et sur les traitements associés.

Les coordonnés du Pr Julian WHITE, toxicologiste de référence en Australie, sont également mentionnées pour tout renseignement complémentaire.

## MATERIEL ET METHODE

### 1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective d'analyse de dossiers de consultation, aux urgences du CHT Gaston Bourret, sur une durée de 16 ans.

### 2. Population

Les patients inclus dans l'étude avaient consulté aux urgences du CHT Gaston Bourret ou aux urgences pédiatriques du CHT, entre le 1er janvier 2000 et le 30 juin 2016 et devaient avoir pour diagnostic final une morsure par serpent marin.
Il est à noter que la nature de l'animal était identifiée de façon présomptive, par la victime au moment de l'accident, par les témoins ou par le médecin des urgences. Cette démarche d'identification était une combinaison de données descriptives de l'animal, basées sur des critères morphologiques peu discriminants (taille, couleur), l'aspect clinique de la lésion et les données de biologie marine. L'espèce de serpent marin ne peut pas être présumée compte tenu de la complexité de son identification ; seul le genre *Laticauda* peut se distinguer des autres du fait de son amphibie caractéristique.
Ont été exclus de l'étude les dossiers dont le diagnostic de morsure était en lien avec un autre animal marin ou terrestre, ou lorsque l'animal n'a pas été identifié et que les arguments anamnestiques et cliniques n'étaient pas évocateurs d'une morsure par serpent marin.

### 3. Méthode de sélection

Nous avons recherché dans la base de données du Département d'Information Médicale (DIM) du CHT de Nouméa, tous les cas, répondant aux codes CIM 10 en lien avec « une morsure » ou « un contact », par « serpent », « reptile » ou « animal venimeux » (tableau 1).

Après avoir consulté les dossiers informatisés et les dossiers papiers archivés du CHT répondant à la liste de ces codes CIM 10, seuls les cas confirmés de morsures par serpents marins ont été inclus dans l'étude.

| CIM10 | Libellé CIM10 |
|---|---|
| T63.0 | Effet toxique du venin de serpent |
| T63.6 | Effet toxique d'un contact avec d'autres animaux marins |
| T63.8 | Effet toxique d'un contact avec d'autres animaux venimeux |
| W59.8 | Morsure ou écrasement par d'autres reptiles, autres lieux précisés |
| W59.88 | Morsure ou écrasement par d'autres reptiles, autres lieux précisés, en participant à d'autres activités préc |
| X20.0 | Contact avec des serpents et des lézards venimeux, domicile |
| X20.8 | Contact avec des serpents et des lézards venimeux, autres lieux précisés |
| X20.9 | Contact avec des serpents et des lézards venimeux, lieu sans précision |
| X26.0 | Contact avec des animaux venimeux marins et des plantes vénéneuses marines, domicile |
| X26.8 | Contact avec des animaux venimeux marins et des plantes vénéneuses marines, autres lieux précisés |
| X26.80 | Contact avec des animaux venimeux marins et des plantes vénéneuses marines, autres lieux précisés, e |
| X26.88 | Contact avec des animaux venimeux marins et des plantes vénéneuses marines, autres lieux précisés, e |
| X26.9 | Contact avec des animaux venimeux marins et des plantes vénéneuses marines, lieu sans précision |
| X27.0 | Contact avec d'autres animaux venimeux précisés, domicile |
| X27.88 | Contact avec d'autres animaux venimeux précisés, autres lieux précisés, en participant à d'autres activité |
| X27.9 | Contact avec d'autres animaux venimeux précisés, lieu sans précision |
| X29.0 | Contact avec un animal venimeux ou une plante vénéneuse, sans précision, domicile |
| X29.9 | Contact avec un animal venimeux ou une plante vénéneuse, sans précision, lieu sans précision |

**Tableau 1 : Liste des codes CIM 10 utilisés pour la sélection des cas**

## 4. Recueil de données

Chaque dossier inclus a été étudié et colligé suivant une grille préétablie contenant les informations suivantes :

- Sur le patient : âge, sexe, antécédent ou comorbidité notable.
- Sur la morsure par serpent marin : mois, année et lieu de l'accident, circonstances ou activités du patient lors de la morsure, description de l'animal ou identification présomptive de l'espèce, symptômes initiaux, prise en charge pré-hospitalière, symptômes secondaires : nature et délai d'apparition.

- Sur la consultation : délai de consultation, mode de transfert au CHT, caractéristiques de la lésion initiale, symptômes et constatations cliniques lors de la consultation, présence d'un bloc neuromusculaire, de rhabdomyolyse.
- Sur la prise en charge : prise en charge hospitalière initiale, prise en charge secondaire, administration de sérum antivenimeux, service d'hospitalisation, devenir du patient.

## 5. Analyse et traitement des données

L'ensemble des données a été anonymement saisi puis traité sous « Numbers » sur Mac, pour en permettre l'analyse statistique et la comparaison.
Les tableaux et les graphiques ont été édités grâce à ce logiciel.
Nous avons travaillé et analysé les données recueillies dans 3 directions : nous avons comparé nos résultats aux autres séries de la littérature, analysé le protocole de prise en charge du CHT de Nouvelle-Calédonie en le comparant aux données de la littérature et étudié l'adhésion du personnel soignant du SAU au protocole existant dans le service, dans l'optique d'une évaluation qualité.

## RESULTATS

### 1. Données générales

Sur les 152 patients sélectionnés selon la liste des codes CIM 10 utilisée, 27 ont été inclus dans l'étude.
Cent vingt-six patients ont été exclus :
- deux patients dont les données recueillies étaient insuffisantes pour conclure à une morsure par serpent marin.
- quatre patients dont les dossiers médicaux n'ont pas été retrouvés.
- cent dix-neuf patients dont le diagnostic final n'était pas une morsure par serpent marin.

Au total, 27 patients ont été retenus devant un diagnostic final de morsure par serpent marin au décours d'une consultation aux urgences du CHT Gaston Bourret ou aux urgences pédiatriques du CHT, sur la période du 1er janvier 2000 au 30 juin 2016.
Parmi ces 27 cas de morsure, 7 cas d'envenimation vraie ont été recensés ; les 20 cas restants étaient considérés comme des morsures sèches.
Les envenimations vraies représentaient donc 26 % des morsures par serpents marins dans la population étudiée.

Dans notre série de cas d'envenimation, le sex-ratio était de 5 hommes pour 2 femmes.
L'âge médian des patients était de 17 ans (les extrêmes allaient de 3 ans 1/2 à 50 ans).

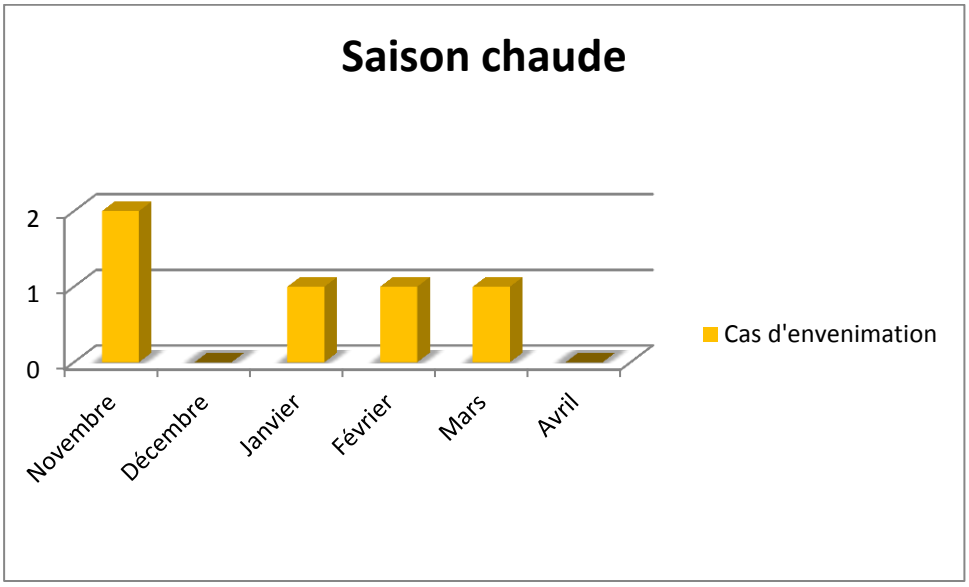
### 2. Caractéristiques des envenimations par serpents marins

#### 2.1. Circonstances de l'accident

Les circonstances de survenu d'une morsure par serpent marin avec envenimation dans notre série étaient : la marche dans l'eau pour 2 cas sur 7 et la baignade pour 3 cas sur 7.
Les 2 dossiers restants n'étaient pas renseignés à ce propos.

Le serpent a été vu dans tous les cas répertoriés après la morsure.

Le nombre d'envenimations variait selon la saison. On note sur le graphique (figure 11) un plus faible nombre de cas durant la saison froide (entre mi-mai et mi-novembre).



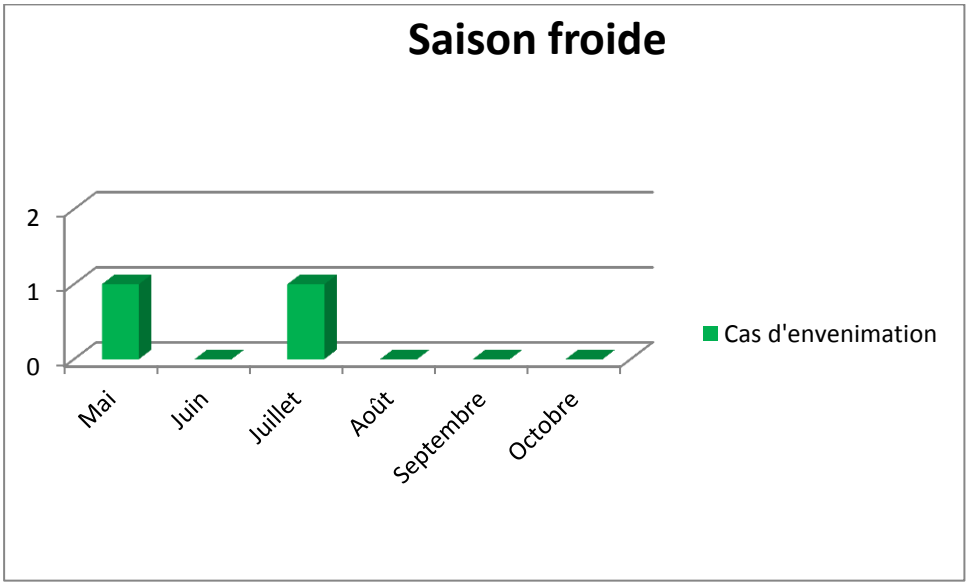




**Figure 11 : Nombre de cas d'envenimation selon la saison**

### 2.2. Localisation des blessures

La localisation de la blessure était nettement plus fréquente au niveau du membre inférieur qui concernait 6 dossiers sur les 7, le cas restant concernait une atteinte du membre supérieur.

### 2.3. Symptomatologie des envenimations

Dans notre série, le type d'envenimation retrouvé était réparti, selon les proportions présentées dans le graphique (figure 12), en 3 catégories :

-La curarisation pure ;

-La rhabdomyolyse pure ;

-L'envenimation mixte avec curarisation et rhabdomyolyse.

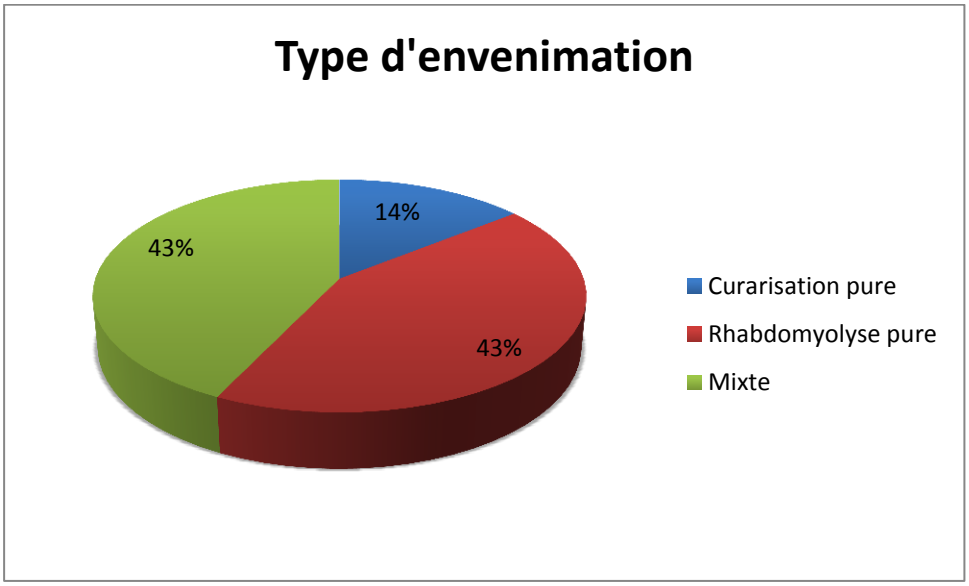



**Figure 12 : Répartition des types d'envenimation**

La période de latence entre la morsure et l'apparition des premiers signes d'envenimation varie de 15 minutes à 2 heures. Ce délai n'est pas précisé dans 3 cas mais, sur les 4 cas restants, il est d'en moyenne 1h15.

La symptomatologie locale des morsures était pauvre. La douleur au point d'injection, considérée comme mineure, était mentionnée dans 3 cas (43 % des cas) ; 2 cas d'entre eux (67%) ont par la suite présenté une rhabdomyolyse isolée.
La plaie était représentée par une à quatre lésions punctiformes.
Pour 3 cas (43% des cas), des signes inflammatoires locaux ou des lésions ecchymotiques ont été décrits mais caractérisés comme étant mineurs et non corrélés à l'intensité des signes généraux apparus secondairement.

Pour les 4 patients ayant présenté des signes de curarisation (57%), les premiers signes neurologiques observés étaient l'atteinte des paires crâniennes avec l'apparition d'un ptosis, d'une diplopie puis de troubles de l'élocution et de la déglutition.
Une paralysie des muscles squelettiques est apparue secondairement, d'extension progressive (35 minutes) ou fulgurante (15 minutes pour le cas le plus jeune) à partir du site de morsure ; cette paralysie s'est compliquée par une atteinte diaphragmatique avec une détresse puis un arrêt ventilatoire.
Des signes généraux systémiques ont été rapportés chez 6 patients (86% des cas) dont 4 d'entre eux (67%) présentaient également des signes de curarisation. Les plaintes étaient majoritairement des céphalées, une sensation de tête lourde, une sensation de malaise à type de vertige et une asthénie.

Sur les 6 patients de notre série ayant présenté une rhabdomyolyse (86% des cas), des manifestations cliniques ont été rapportées chez 4 d'entre eux (67 %). Elles étaient principalement représentées par des rachialgies, des sensations de jambes lourdes et des myalgies. Ces symptômes sont apparus plus tardivement, 1h30 à 2 heures après la morsure. Un trismus a été observé dans un cas seulement.
Sur le plan biologique, des stigmates de rhabdomyolyse modérée à majeure étaient notés dans les observations ; le dosage de la myoglobinurie est rapporté dans 2 cas. Pour 2 cas ayant présenté une élévation minime des CPK, sans notification dans le dossier médical de contrôle du bilan biologique, c'est l'association avec des signes cliniques de lyse musculaire qui a permis de poser le diagnostic.

## 3. Prise en charge des envenimations par serpents marins

### 3.1. Prise en charge pré-hospitalière

Le délai entre la morsure et le début des soins dans la série des cas d'envenimation n'était renseigné que pour 3 cas ; il était de 15 minutes, 30 minutes et 1 heure.
Le transport vers le CHT s'est fait dans 3 cas par le biais d'un transport personnel et pour 4 cas, le SMUR a effectué le transfert. Les patients pris en charge par le SMUR ont bénéficié d'une évaluation clinique médicale, d'un monitorage cardio-respiratoire. Cette prise en

charge pré-hospitalière a été réalisée par l'équipe médicale du SMUR mais également, pour un cas, par l'anesthésiste d'une clinique dans laquelle le patient a été amené.
Le transfert a été effectué sous surveillance clinique au SAU ou directement en réanimation pour l'un des patients, ayant nécessité une prise en charge réanimatoire avant l'arrivée du SMUR.

### 3.2. Prise en charge hospitalière initiale

Un examen complet, et notamment neurologique, ainsi qu'un bilan biologique comprenant : un dosage des CPK, des transaminases, des LDH, du ionogramme, de la fonction rénale et de la numération formule sanguine ont systématiquement été pratiqués à l'entrée du patient dans le service sauf pour un cas où ce bilan a été incomplet (le dosage des CPK et de la fonction rénale à l'entrée n'a pas été retrouvée).
La répétition du dosage de ce bilan biologique n'a été rapportée que pour 3 patients (43% des cas).

L'envoi de prélèvements urinaires et sanguins en Australie, afin d'y détecter la présence de venin de serpent via le SDVK, a été rapporté pour un seul cas et le résultat, 15 jours plus tard était négatif, en dépit de signes avérés d'envenimation.

Dans 3 cas de notre série (43%), un monitorage de la curarisation a été installé et a permis, dans 2 cas sur 3, d'objectiver un bloc neuromusculaire.
Son intérêt a été double en permettant :
- D'exclure une curarisation face à l'apparition d'une détresse respiratoire, qui était secondaire à une rhabdomyolyse sévère isolée ;
- De titrer la dose de SSAV nécessaire à une décurarisation complète dans 2 cas de bloc neuromusculaire avéré.

Le test à la néostigmine, effectué sur 2 des 4 cas de curarisation, s'est également avéré utile et efficace à 100% sur les signes de curarisation, malgré son effet partiel et transitoire. Seul un cas a présenté des effets muscariniques au décours d'une injection d'anticholinestérasique. Ces effets secondaires ont régressé après un traitement par sulfate d'atropine.

## 4. Aspects thérapeutiques

Le pronostic vital a été engagé pour 3 patients ayant présenté une détresse respiratoire aigüe nécessitant une ventilation mécanique après intubation orotrachéale sous sédation. Cette détresse était liée à une curarisation pour 2 de ces patients et à une acidose métabolique décompensée compliquant une rhabdomyolyse pour un d'entre eux.

Tous les patients ayant présenté des signes de curarisation ont été traités par immunothérapie.
Deux patients, sur les 3 ayant fait une rhabdomyolyse de manière isolée, n'ont pas reçu de traitement par sérum antivenimeux. Le patient ayant reçu le sérum présentait une rhabdomyolyse symptomatique avec confirmation biologique et avec mise en jeu du pronostic vital.
Les 4 patients traités par immunothérapie ont reçu entre 2 et 5 doses de Sea Snake Antivenom (SSAV), la moyenne dans notre série était de 4 doses et 50% des patients traités ont reçu 5 doses. Cette sérothérapie a été administrée entre 12 et 88 heures après la morsure, le délai moyen était de 40.6 heures. Le délai important dans ce dernier cas était lié au temps d'acheminement du sérum au CHT de Nouvelle-Calédonie depuis l'Australie.
Avant l'immunothérapie, un traitement préventif par méthylprednisolone et d'hydroxyzine a été administré pour un cas, du fait d'un terrain atopique du patient. La tolérance du traitement a été bonne car aucun effet secondaire n'a été rapporté chez les patients traités.
Les thérapeutiques complémentaires étaient partiellement précisées dans les dossiers médicaux. Il était rapporté pour un seul cas de rhabdomyolyse isolé, un traitement antalgique, un complément d'apports hydro-électrolytiques et une alcalinisation des urines (sérum bicarbonaté) par voie intraveineuse.

## 5. Prise en charge hospitalière secondaire

Tous les patients ont été hospitalisés en service de réanimation ou de soins intensifs et seuls 2 patients ayant présenté une rhabdomyolyse minime isolée, ont été hospitalisés en Unité d'Hospitalisation de Courte Durée (UHCD).
Il n'y a eu aucun décès ni aucune séquelle des suites d'une envenimation dans notre série.
Le contrôle du bilan biologique, notamment des CPK, n'a été rapporté que dans 3 dossiers.

Les 2 patients ayant présenté une rhabdomyolyse non majeure sont sortis après 24 heures de surveillance. Le cas d'envenimation avec curarisation isolée est sorti après 5 jours de surveillance et le cas de rhabdomyolyse sévère isolée, ayant nécessité une ventilation mécanique, est sorti après 7 jours. Les durées d'hospitalisation des autres cas ne sont pas précisées.

## 6. Observations cliniques

### ◆ Observation n°1 :

En Mai 2000, un enfant de 9 ans a été mordu au pied gauche par un serpent marin, alors qu'il nageait dans la Baie des Citrons, à Nouméa (1). Un *Hydrophis coggeri* aurait été identifié de manière présomptive par les spécialistes de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et par ceux de l'Aquarium de Nouméa (ayant plongé sur le site peu de temps après l'accident). L'enfant a rapporté une sensation de pincement, qu'il a d'abord attribué à un crabe, puis *a posteriori* à une algue. Dès la sortie de l'eau, soit quelques minutes après la morsure, il a présenté une sensation de malaise à type de vertiges, diplopie, ptosis et trouble de la station debout puis, dans les minutes suivantes, est apparue une dyspnée avec sensation de « manque d'air ». Il a été transporté par ses parents dans la clinique la plus proche et pris en charge par un anesthésiste qui a décrit un tableau d'obnubilation avec agitation et mouvements anormaux 15 minutes après la morsure. La douleur du pied ne prédominait pas et le médecin n'a pas noté de lésion inflammatoire évoquant une morsure ou piqûre d'animal marin. Devant la survenu rapide d'un arrêt ventilatoire, l'enfant a été intubé par voie orotrachéale et mis sous ventilation contrôlée. L'équipe du SMUR a été demandée pour un transfert dans le service de réanimation polyvalente du CHT de Nouvelle-Calédonie. Le médecin urgentiste en charge du transport a décrit un enfant aréactif, hypotonique sans aucune réaction à la douleur, le score de Glasgow était estimé à 3, les pupilles étaient en discrète mydriase, symétriques et réactives à la lumière. L'état cardio-circulatoire était stable avec tension artérielle à 130/80 mmHg et un pouls à 100 battements par minute. Localement, de très discrètes érosions cutanées

étaient visibles au bord externe du pied gauche pouvant correspondre à des traces de morsure d'animal marin, sans aucun aspect inflammatoire et sans corps étranger.
L'enfant a été admis en Réanimation Polyvalente.
Son bilan biologique d'entrée retrouvait : une hyperleucocytose à 31,8 G/L (valeur de référence ≤ 10 G/L), des polynucléaires neutrophiles à 91,9 %, une hyperglycémie à 14,51 mmol/L (valeur de référence ≤ 6.1 mmol/L), une absence de trouble de la coagulation, des ASAT à 112 UI/L (valeur de référence ≤ 34 UI/L) et des ALAT à 84 UI/L (valeur de référence ≤ 55 UI/L), des LDH à 562 UI/L (valeur de référence ≤ 243 UI/L) ; le ionogramme avec la mesure de la fonction rénale et le dosage des CPK ne sont pas notés dans le dossier médical.
La curarisation a été authentifiée par la mise en place d'un moniteur de curarisation par accéléromyographie (TOF Watch®) qui a confirmé le bloc neuro-musculaire et par la positivité d'un test à la néostigmine ; une faible contraction musculaire à la stimulation est apparue après l'administration de 1,5 mg de néostigmine et de 0,5 mg de sulfate d'atropine, mais elle est disparue totalement 4 heures plus tard. L'enfant a également été placé sous sulfate d'atropine, 24 heures après l'accident, pour un syndrome cholinergique (myosis, hypersialorrhée, encombrement bronchique).
Quarante-huit heures après son admission, un bilan biologique de contrôle montrait un bilan rénal normal, une régression partielle de l'hyperleucocytose à 11.3 G/L, des CPK à 161 UI/L (valeur de référence ≤ 200 UI/L) puis à 173 UI/L et l'absence de myoglobine dans les urines.
Après concertation avec un toxinologue australien, la décision de faire venir d'Australie un traitement par sérum antivenimeux équin a été prise. L'état clinique de l'enfant est resté stable, avec maintien de la ventilation mécanique sous sédation par midazolam, jusqu'à l'arrivée du sérum, 88 heures après l'envenimation. La biologie retrouvait alors une élévation des CPK à 684 UI/L, sans hyperkaliémie, ni insuffisance rénale, des transaminases normales et une hyperleucocytose minime stable à 11.9 G/L.
L'électroencéphalogramme et le scanner cérébral étaient normaux.
Après une préparation par méthylprednisolone et hydroxyzine du fait du terrain atopique de l'enfant, quatre doses de 1000 UI du « Sea Snake Antivenom » (SSAV), ont été administrées, sur une période de 10 heures. Le bloc neuromusculaire, resté jusque-là pratiquement complet, s'est levé de façon spectaculaire.
L'enfant a pu être extubé 24 heures après l'administration du sérum. Il n'y avait pas d'amnésie de l'accident.

A distance, il présentait quelques myalgies diffuses, témoins d'une atteinte musculaire mineure ; il n'a pas présenté de signes de maladie sérique.

### ◆ Observation n°2 :

En Novembre 2001, une femme de 38 ans a été mordue, à la face interne du genou droit, alors qu'elle nageait en pleine eau. En voulant se dégager de ce qu'elle pensait être un cordage enroulé autour de sa jambe, elle a visualisé un serpent marin et a pu décrire ainsi, de façon précise l'animal, qui a été identifié, de manière présomptive, comme étant un *Hydrophis coggeri.*

Compte tenu de l'absence de fiche d'intervention du SMUR dans le dossier médical elle a consulté aux urgences du CHT, probablement après un transport non médicalisé, environ 35 minutes après la morsure ; elle ne présentait aucun symptôme en dehors d'une sensation de tête lourde et d'une zone inflammatoire peu douloureuse en regard de la morsure, mesurant 5,5 cm de diamètre, centrée sur quatre traces de crochets (figure 13).

**Figure 13 : Observation n°2 : lésion de la face interne du genou © S. Ribet**

Un nouvel examen, une demi-heure plus tard, a révélé un discret ptosis et une diplopie. La surveillance s'est poursuivie au Service d'Accueil des Urgences (SAU) et il a été noté, 45

minutes plus tard, l'aggravation nette de la diplopie et du ptosis, puis 10 minutes plus tard, l'apparition de paresthésies péribuccales.
Une heure et demie après son admission aux urgences, la patiente a été hospitalisée dans le Service des Soins Intensifs ; une dysphonie (voix nasonnée), une dysphagie et une hypersalivation y sont apparus progressivement.
L'injection de 1 mg d'atropine et de 3 mg de néostigmine a permis une amélioration partielle de la diplopie et du ptosis. Cet effet a été transitoire puisque 2h30 après l'administration du traitement, le ptosis et les troubles de l'élocution étaient majeurs ; le tableau a été rapidement complété par l'apparition d'une parésie des membres inférieurs, précédant de manière rapprochée, une gêne respiratoire intense. Rapidement, une détresse respiratoire a nécessité la mise en place chez la patiente d'une ventilation mécanique après une intubation orotrachéale sous propofol et sufentanyl ; elle a été ensuite transférée en Réanimation Polyvalente.
Le bloc neuromusculaire a été objectivé par la mise en place d'un moniteur de curarisation : le TOF inférieur à 90% (85%) était évocateur d'un bloc, et par la positivité du test à la néostigmine. Dans les heures qui ont suivi, une baisse progressive du TOF a été notée. D'un point de vue biologique, les plaquettes, qui étaient initialement dosée à 146 G/L (valeur minimale de référence $\geq$ 150 G/L), étaient abaissées à 45 G/L, avant d'augmenter à 163 G/L. Les CPK, normales à l'entrée, étaient discrètement augmentées à 447 UI/L, alors que les transaminases et les LDH restaient normales.
La première injection de sérum antivenimeux a été réalisée 22 heures après l'envenimation, suivie d'une seconde injection à 24 heures, puis de trois autres à 31 heures, 34 heures et 41 heures post-envenimation. Au total, 5 doses ont été nécessaires.
La patiente a été extubée 42 heures après l'envenimation.
Sa sortie a été autorisée le 5ème jour, sans séquelle physique, mais avec une prise en charge psychologique.

### ◆ Observation n°3 :

En mars 2003, un jeune homme de 17 ans a été mordu au talon par un serpent identifié comme étant *Aipysurus laevis*, en marchant dans l'eau. Il n'y avait pas de signe d'inflammation en regard de la morsure. Dans les deux heures suivant la morsure, le

patient a ressenti une sensation de fatigue intense accompagnée de céphalées et d'un signe de curarisation à type de ptosis bilatéral.
Il a été pris en charge par le SMUR et admis dans le service de Réanimation Polyvalente.
Le dossier médical rapporte une rhabdomyolyse biologique avec des CPK à 2653 UI/L sans précision concernant l'heure du prélèvement.
L'évolution a été spontanément favorable en ce qui concerne les signes cliniques d'envenimation qui ont régressés en moins de 24 heures ; le dossier médical ne mentionne pas la valeur des CPK au moment de la sortie, ni d'éventuel suivi post-hospitalisation.

### ◆ Observation n°4 :

En 2004, un homme de 33 ans a été mordu par un serpent marin noir alors qu'il marchait dans l'eau à la Baie des Citrons.
Du fait de l'absence de fiche d'intervention du SMUR dans le dossier médical, le patient s'est probablement rendu aux SAU par ses propres moyens.
Il présentait 2 lésions ponctiformes en regard de la 1ère articulation métatarsophalangienne.
Ses constantes étaient normales ; une anxiété importante est rapportée avec un examen neurologique normal.
Le bilan à l'entrée retrouve une élévation des CPK à 359 UI/L, des LDH à 607 UI/L, une minime hyperleucocytose à 11.9 G/L, des transaminases et le reste du bilan normaux.
Le patient s'est secondairement plaint de rachialgies et d'une sensation de jambes lourdes.
Il est hospitalisé en UHCD où un traitement antalgique par paracétamol et morphine lui a été administré.
Devant un examen clinique strictement normal et la régression des symptômes, une sortie est autorisée après 24h de surveillance. Aucun bilan de contrôle n'a été réalisé.
Compte tenu de la symptomatologie ainsi que de l'élévation des CPK et des LDH sur le bilan d'entrée réalisé précocement, soit avant le pic d'élévation des CPK que l'on retrouve 12h après une rhabdomyolyse, nous suspectons ici une envenimation à type de rhabdomyolyse. Un bilan biologique de contrôle avant la sortie du patient à 24h aurait probablement montré une élévation plus importante des CPK.

### ◆ Observation n°5 :

En 2005 un enfant de 3ans ½, a été mordu à la face postéro-interne de la cuisse droite, par un serpent de couleur brun foncé uniforme qui, selon un témoin, serait venu directement vers l'enfant en pleine eau sur une plage de Nouméa. D'après la description de l'animal, un *Hydrophis peroni* a été suspecté.
L'enfant n'avait aucune plainte douloureuse.
Quatre-vingt-dix minutes plus tard, une asthénie intense est apparue, associée initialement à des myalgies au voisinage du point de morsure, puis diffuses, ainsi que des rachialgies.
L'enfant fut transporté dans l'heure suivant la morsure au SAU du CHT par le SMUR.
Son état de conscience et son examen neurologique étaient normaux. Il n'y avait pas de detresse ventilatoire; la Sp02 était à 100% en air ambiant. L'enfant était apyrétique.
L'examen du point de morsure mettait en évidence une lésion punctiforme sans réaction inflammatoire satellite (figure 14).

**Figure 14 : Observation n°5 : lésion de la face postéro-interne de la cuisse © C. Maillaud**

L'enfant a été hospitalisé à l'UHCD pour surveillance.
Au cours des 12 heures suivant l'admission sont apparus des troubles de l'élocution, un trismus, une adynamie, une raideur rachidienne, des céphalées, une intensification des

myalgies, exacerbées par la mobilisation passive, des sueurs profuses, une fièvre et une prostration.
L'enfant a été transféré en Réanimation Polyvalente ; à l'entrée dans le service, sa tension artérielle était de 11/6 cmHg et son pouls à 124 battements/minute ; il était apyrétique.
L'enfant était algique aux mobilisations et se plaignait toujours de céphalées. Il persistait de manière évidente une raideur rachidienne diffuse, des troubles de l'élocution et une limitation de l'ouverture buccale du fait d'un trismus. L'examen retrouvait également une diminution globale de la force musculaire et un globe vésical. Rapidement, l'état respiratoire de l'enfant s'est dégradé avec l'apparition d'une polypnée majeure et de troubles de la conscience.
Le TOF ayant été mis en place n'a pas permis d'objectiver de bloc neuromusculaire (rapport T4/T1 à 95 %).
Le bilan biologique retrouvait une acidose importante avec un Ph à 6.92, compliquant une rhabdomyolyse majeure avec une élévation des enzymes musculaires (CPK à 19792 UI/L), une bandelette urinaire positive pour l'hémoglobine ayant fait suspecter l'existence d'une myoglobinurie, des LDH augmentés à 2000 UI/L, des ASAT augmentés à 450 UI/L et des ALAT à 120 UI/L. Il y avait une insuffisance rénale aigue modérée associée à une hyperkaliémie non menaçante (sans précision concernant les valeurs) et une hyperleucocytose (leucocytes 22 G/L) à polynucléaires neutrophiles (91 %). Le reste du bilan biologique était normal.
La présentation clinique et les examens complémentaires évoquaient une insuffisance respiratoire aigüe sur acidose métabolique non compensée compliquant une envenimation sévère avec rhabdomyolyse. L'enfant a été intubé et ventilé et une sérothérapie antivenimeuse a été initiée.
Après l'administration d'une sérothérapie par 5 doses de 1 000 UI de Sea Snake Antivenom, une amélioration clinique et biologique a été constatée avec une diminution progressive des CPK qui, après avoir atteint un pic à 40148 UI/L 36 heures après la morsure, ont partiellement régressé à 7012 UI/L 3 jours après la dernière injection de SSAV.
L'enfant a été extubé à 4 jours plus tard.
Un traitement complémentaire antalgique (paracétamol) a également été administré par voie intraveineuse, en complément d'apports hydroélectrolytiques et d'une alcalinisation des urines (sérum bicarbonaté).

L'enfant se plaignait essentiellement d'un prurit de l'hémicorps droit pouvant être secondaire à l'injection de sérum.
Un retour à domicile est permis 7 jours plus tard sans séquelles avec un traitement à la demande d'antalgique (Paracétamol) et d'anti-histaminique (hydroxyzine).
Une recherche et une identification de venin ont été effectuées à Melbourne (Dr Ken Winkel, Australian Venom Research Unit) sur des prélèvements sanguins et urinaires envoyés sur carboglace. Les résultats, reçus 15 jours plus tard, montraient l'absence de réaction avec l'antisérum correspondant au « Tiger Snake », cousin terrestre des *Hydrophis*. Ces résultats tendraient à incriminer plutôt un serpent de la famille des *Laticauda* mais la probabilité qu'un serpent de cette espèce attaque en pleine eau est faible et l'aspect ne correspond pas à la description faite de l'animal en cause.

### ◆ Observation n°6 :

En Novembre 2012, un petit garçon de 9 ans s'est fait mordre à la cheville alors qu'il était à la plage de Kuendu Beach, sur la presqu'île de Nouville, par un serpent d'environ 80 cm de couleur marron, tacheté de noir.
Devant l'apparition, à 2 heures de la morsure, d'une asthénie associée à une faiblesse musculaire diffuse, des myalgies et une gêne pharyngée, l'enfant a été transféré par le SMUR aux urgences pédiatriques au Centre Hospitalier de Magenta puis, devant la persistance de la symptomatologie, transféré en Réanimation Polyvalente.
Cliniquement, 2 lésions ecchymotiques de 1 cm de diamètre, initialement hémorragiques, peu douloureuses, situées à la face externe de la cheville sont décrites dans le dossier médical, mais il n'y a pas de précision concernant le reste de l'examen clinique et notamment neurologique.
Au niveau biologique, les CPK à l'admission étaient modérément augmentée à 500 UI/L, ainsi que les ASAT à 300 et les ALAT 200. Le reste du bilan était normal.
Deux doses de 1 000 UI de Sea Snake Antivenom lui ont été administrées ; vingt-quatre heures plus tard, l'enfant se plaignait uniquement d'une vision floue, l'examen neurologique était normal.
Il a été transféré en service de pédiatrie jusqu'à la régression complète des symptômes.

L'augmentation des CPK s'était majorée à 48 heures de l'accident avec un dosage à 900 UI/L.
La symptomatologie présentée est en faveur d'une envenimation mixte. En effet, la rhabdomyolyse remplit les critères cliniques et biologiques et l'asthénie, la gêne pharyngée ainsi que le flou visuel sont évocateurs de signes de curarisation.
La suite de la prise en charge dans le service n'est pas rapportée dans le dossier médical.

### ◆ Observation n°7 :

En Juillet 2014, une femme de 50 ans a été mordue au niveau du premier espace interdigital de la main gauche. L'animal en cause rapporté dans le dossier médical, sans aucune précision, aurait été *Aipysurus laevi.*
Elle a ressenti une douleur peu intense en regard de la morsure ; elle a consulté aux urgences du CHT au décours de l'accident.
Une heure après la morsure, la patiente rapportait des céphalées, des nausées et une diarrhée aqueuse ; cette symptomatologie peut correspondre à des signes frustes d'envenimation systémique, et/ou traduire des manifestations vagales. L'examen clinique était sans particularité hormis un œdème de la main en regard de la morsure probablement lié à la réaction inflammatoire provoquée par l'agression cutanée.
Le bilan biologique montrait une rhabdomyolyse isolée avec des CPK à 900 UI/L et le reste du bilan normal.
La patiente a été hospitalisée 24 heures en UHCD pour hydratation et surveillance. Devant un examen clinique strictement normal et l'absence de plainte fonctionnelle, la patiente est rentrée à domicile sans bilan complémentaire.

# DISCUSSION

## 1. Epidémiologie et données générales

### 1.1. Prévalence

Dans notre série, les envenimations vraies représentent 26 % des morsures par serpents marins dans la population étudiée, sur la période du 1er janvier 2000 au 30 juin 2016.
La comparaison de nos résultats à certains travaux antérieurs de la littérature en Nouvelle-Calédonie est complexe. En effet, nous avons recensé tous les cas d'accidents suspects d'envenimation par serpent marin se présentant aux urgences, alors que les autres auteurs ont employés des méthodes différentes : certains ont axé leur travail sur la présentation des types d'envenimation en sélectionnant un ou deux cas (1,32), d'autres ont mené une étude rétrospective en 2005 à partir des cas cliniques recueillis au CHT de Nouvelle-Calédonie mais en incluant également deux cas relevés directement par les auteurs (28).
Nos résultats sont comparables à ceux de Heatwole, Sutherland et Tibbals. Maillaud rapporte dans son guide une majorité de cas d'envenimation vraie mais précise les limites de la portée statistique de ses résultats, compte tenu du nombre de cas de morsure sans envenimation ayant probablement échappé à son recueil (16). Ce biais est également présent dans notre étude.

### 1.2. Biais de recrutement

La fréquence des accidents est difficile à évaluer sur l'ensemble du territoire de la Nouvelle-Calédonie, il faut bien souligner ici que nous ne traitons que les accidents ayant nécessité un passage aux urgences du CHT. Nous ne prenons donc pas en compte les soins effectués en médecine générale, les soins en dispensaires, les soins de médecine traditionnelle en tribu, ainsi que les morsures n'ayant entrainé que de modestes signes cliniques, banalisés par les victimes, n'ayant pas eu recours aux soins ; cette dernière catégorie concerne généralement les personnes ayant manipulé des serpents à des fins scientifiques, récréatives ou lors d'activités de capture comme chez certains habitants d'Ouvéa qui capturent des serpents marins tels qu' *Aipysurus Laevis* pour les consommer (20).
Notre étude aurait donc tendance à sous-estimer le nombre de morsures voire d'envenimations.

### 1.3. Dossiers non retrouvés, non inclus

Nous avons recensé lors de notre recueil de données 152 cas avec un diagnostic de sortie répondant aux codes CIM 10 en lien avec « une morsure » ou « un contact », par un « serpent », un « reptile » ou un « animal venimeux ».
Sur l'ensemble de ces dossiers :
- 148 étaient exploitables : 18% (27 dossiers) ont servi au recueil de données et ont été analysés, 82% (121 dossiers) pour lesquels l'espèce en cause n'a pas été étiquetée ou n'était pas un serpent marin, n'ont pas été exploités.
- 4 dossiers étaient introuvables et ont dû être exclus de notre étude.

On peut émettre l'hypothèse que ces dossiers ont été établis sur papier et ont subi une erreur d'archivage. Malgré une recherche dans les archives de l'hôpital et sur le logiciel informatique, ces dossiers sont restés introuvables.

### 1.4. Limites d'exploitabilité des dossiers médicaux

Nous avons été fréquemment confrontés à des dossiers médicaux peu étoffés, dont les données cliniques à l'entrée étaient souvent très sommairement renseignées.
Il n'est pas exclu que certains points de la prise en charge aient été appliqués de façon systématique, sans être forcément notifiés dans les dossiers. Ce manque d'information a limité les possibilités d'exploitation des données concernant la présence d'envenimation systémique chez les patients.
De plus certains cas n'ont probablement pas été recensés du fait de l'omission de codage du dossier médical après le passage aux urgences.
L'utilisation de l'outil informatique aux urgences peut avoir compliqué la transcription de l'ensemble des données médicales par le personnel médical et paramédical.

### 1.5. Difficulté d'identification des espèces

Mis à part les serpents du genre *Laticauda*, seuls pouvant être présents sur la terre ferme, l'identification des espèces incriminées est extrêmement difficile et incertaine. Cette identification présomptive est basée sur des critères morphologiques (taille, couleur) peu discriminants, rapportés par la victime ou les témoins, après une observation généralement

furtive de l'animal. Ces informations sont ensuite corrélées aux données de biologie marine locales. La fiabilité des informations recueillies parait, de ce fait, aléatoire.

## 2. Caractéristiques des envenimations par serpents marins

### 2.1. Circonstances de l'accident

Nos résultats tendent à confirmer les données de Maillaud rapportant l'absence de facteur favorisant les morsures dans la majorité des accidents (16).
Dans notre série, tous les cas d'envenimation ont été la résultante d'attaque spontanée lors d'activités nautiques ; aucun comportement facilitateur de la part des victimes n'a été rapporté.
Une information de la population sur les mesures préventives à respecter pour lutter contre les morsures par serpents marins, pourrait être réalisée. Il s'agirait de proscrire la manipulation des serpents, de ne pas paniquer ou agresser l'animal qui s'approcherait d'un baigneur et éventuellement d'utiliser des protections mécaniques telles que les combinaisons, gants et chaussons de plongée. Ces mesures sont toutefois peu adaptées à la baignade récréative pratiquée par la majorité des victimes.

Dans l'étude des envenimations marines dans leur globalité de Rual, il est mis en évidence une nette augmentation de ces envenimations au cours de la saison chaude, période à laquelle les plages et le lagon sont les plus fréquentés (20). Il serait peu pertinent d'extrapoler ces résultats statistiques aux envenimations par serpents marins, compte tenu de la part minoritaire qu'elles occupent au sein de toutes les envenimations marines de Nouvelle-Calédonie. Toutefois, la comparaison de nos données aux siennes semble qualitativement cohérente. En effet, elles confirment que les cas d'envenimation surviennent majoritairement (71 %) de mi-novembre à mi-mai à la saison chaude. Ce résultat est probablement en lien avec une augmentation des activités nautiques à cette saison.

### 2.2. Localisation des blessures

En concordance avec les données de la littérature, notre série retrouve également une atteinte très majoritaire du membre inférieur. Ce résultat élevé est en rapport avec les circonstances de survenue des accidents, principalement représentées par les activités nautiques ; la marche dans l'eau étant une circonstance favorisante évidente des atteintes du membre inférieur.

### 2.3. Symptomatologie des envenimations

Dans notre série, contrairement aux données de la littérature, le type d'envenimation est représenté de manière égale (43 % des cas) par des rhabdomyolyses isolées et des envenimations mixtes associant rhabdomyolyse et curarisation. Les cas de curarisation isolés représentent 14 % des cas. Les rhabdomyolyses, isolées ou associées à des curarisations, représentent 86% des cas. Ce constat peut s'expliquer par un sous-diagnostique des cas de rhabdomyolyse pouvant être asymptomatique et, en l'absence de complication, passer inaperçu. En effet, 33 % des cas de rhabdomyolyse rapportés dans notre série étaient asymptomatiques ; le diagnostic était basé sur une élévation des CPK. L'intégration de ce critère biologique dans le diagnostic de rhabdomyolyse, en présence ou non de signes cliniques associés, nous a permis de mettre en évidence des cas de rhabdomyolyses non rapportées par d'auteurs qui se sont principalement basés sur la clinique (1,16).

La pauvreté de la symptomatologie locale des morsures par serpents marins est également retrouvée dans notre série. La douleur au point d'injection, mentionnée dans une minorité des cas, est considérée comme mineure et majoritairement corrélée à des cas de rhabdomyolyse (cas N°6 et 7). Ce constat interroge quant à l'origine de la douleur qui pourrait être liée à la lyse musculaire locale induite par la diffusion des myotoxines contenues dans le venin des serpents marins.

La chronologie d'apparition des signes de curarisation a également été retrouvée chez nos patients. Une paralysie diaphragmatique est apparue secondairement, de manière fulgurante pour le cas de plus faible poids, confirmant la gravité potentiellement accrue des envenimations chez les sujets jeunes; contrairement aux données de la littérature australienne, cette paralysie n'a pas été précédée de spasme ou de tremblement mais s'est

compliquée d'une détresse respiratoire qui aurait pu être fatale en l'absence de moyens de réanimation appropriés. Sutherland et Tibbals rapportent un décès en moins d'une demi-heure après envenimation dans un tableau asphyxique.
Les signes généraux systémiques associés sont largement rapportés dans notre série. Ils sont majoritairement représentés, comme le décrit la littérature, par des céphalées, une sensation de tête lourde, une sensation de malaise à type de vertige et une asthénie.
Ils sont également décrits dans 67 % des cas de rhabdomyolyse isolée, probablement en lien avec une anxiété majeure.

Dans notre série la rhabdomyolyse était symptomatique dans la majorité des cas (67 %, cas N°1, 4, 5 et 6). La focalisation sur la recherche de signes de curarisation et la méconnaissance de ce type d'envenimation, faiblement rapporté dans la littérature française, semblent avoir retardé le diagnostic dans le cas N°5. Cette observation illustre le risque de mise en jeu du pronostic vital attaché à l'éventualité d'une rhabdomyolyse sévère dans ce contexte.
Il apparaît que la recherche d'une rhabdomyolyse asymptomatique n'a pas été effectuée systématiquement en cas d'envenimation par serpent marin.
En effet dans la majorité des cas, les dosages biologiques et urinaires recommandés toutes les 6h dans le protocole du CHT (annexe 1) n'ont pas été réalisés ou n'ont pas été notifié dans le dossier médical. Pour certains cas, cela rend difficile l'interprétation de l'élévation des CPK. C'est la corrélation clinique et biologique qui nous a permis de conclure ; une élévation minime des CPK associées à des signes cliniques de lyse musculaire est fortement évocatrice d'une rhabdomyolyse dont le dosage sanguin aurait été fait avant ou après le pic d'élévation des CPK. A l'inverse, dans notre série, nous retrouvons un cas de rhabdomyolyse majeure biologique sans manifestation clinique de lyse musculaire, sans acidose et sans insuffisance rénale rapportées dans le dossier médical (cas n°3).

Comme dans la littérature française et australienne, aucun cas de lésions hépatiques n'a été retrouvé dans notre série. De plus, aucun des cas n'a présenté de lésion rénale.

En Nouvelle-Calédonie, 2 envenimations mortelles ont été enregistrés depuis 1888 ;
Les 2 victimes seraient probablement décédées des suites d'une détresse respiratoire, en l'absence de moyens de réanimation, 6 heures après la morsure pour l'une, 2 heures après la morsure pour l'autre (11,16,28).

## 3. Prise en charge des envenimations par serpents marins

### 3.1. Prise en charge pré-hospitalière

Dans notre série, seuls un peu plus de la moitié des cas ont bénéficié d'une prise en charge pré-hospitalière via le SMUR. Les patients restants n'ont pas eu le réflexe d'appeler le centre 15 et ont préféré se rendre au CHT par leurs propres moyens.

Le délai retrouvé entre la morsure et la prise en charge médicale reflète la rapidité d'accès aux soins sur le territoire. Toutefois, le délai entre la morsure et l'apparition des premiers symptômes reflète la possibilité d'apparition rapide de signes d'envenimation avec potentiellement une détresse respiratoire nécessitant des gestes de réanimation en urgence. Ceci justifie l'intervention en urgence d'un transport médicalisé vers le CHT à chaque morsure par serpent marin. Une information de la population et des secouristes sur la nécessité d'appeler le centre 15 en cas de morsure par serpent marin, pourrait être réalisée, entre autres, via des affiches dans les zones d'activités nautiques.

En Nouvelle-Calédonie, contrairement aux recommandations de la littérature anglo-saxonne, l'intérêt du PBI semble réduit. En effet, les risques d'anoxie tissulaire de la partie distale du membre et de libération brutale de toxines et de déchets cellulaire lors de la levée du bandage, en parallèle avec la possibilité de prise en charge pré-hospitalière médicalisée et rapide, ne semblent pas être en faveur du dispositif. Son utilisation serait justifiée lors des rares cas de morsure dans un lieu isolé, tel qu'un ilot, avec l'impossibilité d'avoir recours à une prise en charge médicale urgente.

Il semble néanmoins pertinent de maintenir le patient au repos, avec l'immobilisation du membre mordu, sans réaliser de bandage compressif.

### 3.2. Prise en charge hospitalière

Au vu de nos résultats, le protocole de prélèvement de détection de venin de serpent avec le SDVK proposé par Sebat et al n'a pas été respecté.
Le délai important d'obtention du résultat de ce test, inhérent au transport et sa technique, compromet l'intérêt pratique de ces dosages dans la gestion de l'urgence, en ce qui concerne la Nouvelle-Calédonie. De plus, sa fiabilité incertaine, probablement en lien avec la congélation des échantillons nécessaire pour leurs transports, et l'absence d'incidence

thérapeutique de l'identification de l'espèce que ces prélèvements seraient susceptibles de fournir, mettent en doute l'intérêt de sa réalisation dans les conditions actuelles.
Cependant, la réalisation de ce test sur des prélèvements frais au sein du CHT, en plus de l'intérêt épidémiologique et scientifique, pourrait être une aide au diagnostic d'envenimation dans la prise en charge des patients victimes de morsure. Ceci impliquerait d'avoir un kit de détection SVDK au laboratoire du CHT, comme c'est le cas dans les hôpitaux et dispensaires australiens, de plus cela permettrait de l'évaluer dans le contexte calédonien.

Dans notre série, en plus du défaut de réalisation de contrôles biologiques réguliers, les dosages effectués étaient parfois incomplets.
L'apparition retardée des signes biologiques de rhabdomyolyse et des complications aux conséquences potentiellement fatales telles que l'acidose métabolique ou l'hyperkaliémie, justifient la réalisation d'un bilan biologique et urinaire codifié et répété à intervalle régulier.

L'utilisation du monitorage de la curarisation dans notre série a eu un intérêt double : il a permis d'exclure une curarisation face à l'apparition d'une détresse respiratoire, qui était secondaire à une rhabdomyolyse sévère isolée, et il a permis une titration de la dose de SSAV nécessaire à une décurarisation complète.
Les effets secondaires de ce sérum, son coût (environ 1400 € la dose en 2000) et ses difficultés d'approvisionnement en Nouvelle-Calédonie justifient d'injecter la dose minimale nécessaire. Or, après revue de la littérature, aucune posologie précise n'est recommandée pour ce traitement ; le nombre d'unité à injecter est le même quel que soit l'âge ou le poids du patient mais la dose totale est variable.
Par ailleurs, le diagnostic de rhabdomyolyse, de curarisation ou d'envenimation mixte peut parfois être difficile. En effet, les signes cliniques peuvent être aspécifiques tels que la détresse respiratoire ou la diminution de la force musculaire associée à des myalgies intenses. Dans ce cas, le monitorage apparait comme une aide diagnostic.
Malgré le risque de résultat faussement négatif si l'examen est réalisé trop précocement, de sa difficulté de réalisation en urgence et de son caractère douloureux nécessitant une sédation, nos résultats concordent donc avec ceux de l'étude de Sebat et al sur l'intérêt du TOF dans les cas d'envenimation par serpent marin (1).

Compte tenu de l'efficacité du test à la néostigmine confirmé dans notre série (efficacité à 100 %), la question de l'intérêt des anticholinestérasiques en thérapeutique mérite d'être soulevée. Toutefois, cette classe de produits apparaît encore insuffisamment évaluée dans cette indication (33). Son administration ne doit en aucun cas se substituer à celle du SSAV. Tout au plus pourrait-elle s'envisager dans des situations exceptionnelles, en l'absence de sérothérapie disponible voire dans l'attente imminente, ou en complément de celle-ci (33). En cas de détresse ventilatoire, la mise sous assistance ventilatoire après intubation sous sédation-analgésie demeure la mesure thérapeutique prioritaire.

Dans notre série, les indications à l'administration de la sérothérapie ont été : la détresse respiratoire avec des signes de curarisation au TOF et la rhabdomyolyse symptomatique avec confirmation biologique.
Les recommandations locales et anglo-saxonnes n'ont pas été suivies pour certains patients n'ayant pas reçu l'immunothérapie bien qu'ils aient présenté une rhabdomyolyse biologique. Toutefois, les symptômes ont régressé spontanément en 24 heures et les patients n'ont gardé aucune séquelle.
Nous ne rapportons aucun cas d'effet secondaire après un traitement par SSAV dans notre série ; mais afin de minimiser ce risque grave d'effets immuno-allergiques immédiats ou retardés, il est important d'évaluer la balance bénéfice-risque de l'administration du traitement. Il est également nécessaire de respecter les précautions d'emploi propre au SSAV, d'injecter la dose minimale nécessaire et d'administrer aux patients ayant un terrain atopique, comme pour un cas de notre série, une préparation contenant des anti-histaminiques et des glucocorticoïdes.
Les patients traités par immunothérapie ont reçu en moyenne 4 doses de SSAV et 5 doses pour 50% d'entre eux. Compte tenu de ces données, le stock de SSAV maintenu au CHT parait justifié et le nombre de 5 doses est en cohérence avec ces résultats.

## 4. Analyse et étude de l'adhésion du service au protocole du SAU du CHT de Nouvelle-Calédonie

Nous avons voulu confronter le protocole du CHT aux autres protocoles hospitaliers mais peu de supports existent sur la prise en charge des morsures par serpents marins: il n'y a pas de protocole en Polynésie française, ni à la Réunion et les Australiens se conforment généralement aux recommandations de l'AVRU (Australian Venom Research Unit) (41), dont le protocole proposé ne concerne que la prise en charge pré-hospitalière.
Après revue de la littérature existant sur ce sujet, nous avons constaté le peu de données disponibles. Une relative homogénéité dans les grands principes de prise en charge initiale des accidents suspects d'envenimation par serpent marin est retrouvée. Toutefois, du fait de la rareté des cas d'envenimation, aucune étude n'a été réalisée sur un nombre important de patient ; celle-ci permettrait d'apporter un niveau de preuve important aux thérapeutiques recommandées. Un essai multicentrique permettrait d'inclure un plus grand nombre de patient et d'obtenir des résultats plus représentatifs et fiables. Cependant, la réalisation d'un tel essai parait difficilement réalisable en pratique.

Le protocole du CHT propose les grandes lignes d'une prise en charge hospitalière sans évoquer la prise en charge pré-hospitalière.
Tous critères confondus, l'adhésion au protocole est modeste, tant dans la réalisation des examens complémentaires, notamment la surveillance biologique, que sur la prise en charge thérapeutique.
Une sous-estimation de l'adhésion par l'équipe médicale et paramédicale au protocole est possible, du fait d'examens effectués mais non notifiés dans le dossier médical.
Ce défaut de traçabilité peut être en lien avec l'absence de notification dans le dossier informatisé de certains gestes, tels que les bandelettes urinaires, étant réalisés au sein du service ou certains résultats et même certains traitements administrés, tels que les hydratations par sérum isotonique par voie veineuse, après une prescription orale. Ce type d'omission était probablement plus fréquent au moment de la transition du passage du dossier papier au dossier informatisé.

## 5. Propositions pour une conduite à tenir en cas d'envenimation par serpent marin : synthèse des données disponibles

Nos résultats confirment la rareté et la gravité des cas d'envenimation par serpent marin. Les médecins susceptibles de prendre en charge ce type de pathologie, n'ont pas toujours les mêmes pratiques médicales, probablement du fait de leur expérience personnelle ou de leurs connaissances inhomogènes de la pathologie.

Le constat d'écarts entre la pratique et le protocole du CHT nous conduit à suggérer, sur la base d'une revue de la littérature, la mise en place de modifications visant à améliorer et unifier la prise en charge des envenimations par serpents marins :

- Au niveau informatique, un questionnaire médical préétabli de saisie des informations essentielles dans la prise en charge de ces envenimations pourrait faciliter le recueil des informations et limiter le défaut de retranscription de certaines données. Une formation adaptée sur l'utilisation de celui-ci pourrait faciliter ce recueil
- Une proposition de prise en charge pré-hospitalière pourrait être ajoutée au protocole et une actualisation de celui-ci sur la base des données de la littérature pourrait être réalisée.
- Une action de sensibilisation du personnel au protocole serait également nécessaire.
- Une information de la population et des secouristes aux gestes de premiers secours à adopter en cas de morsure par serpent marin pourrait être envisageable et bénéfique.

Nous proposons une conduite à tenir précise, élaborée à partir des résultats présentés dans ce travail, adaptée au système de soin français (figure 15).

Les médecins concernés sont les urgentistes, les réanimateurs mais également les médecins généralistes et notamment ceux qui exercent dans les centres médico-sociaux plus ou moins isolés de Nouvelle-Calédonie et de l'Outre-mer francophone.

**Figure 15 : Proposition de conduite à tenir en cas de morsure par serpent marin**

# Protocole de prise en charge des morsures par serpents marins

### *Généralités :*

Les morsures avec envenimation sont rares.
Le venin des serpents marins est neurotoxique avec risque de curarisation et myotoxique avec risque de rhabdomyolyse.
Urgence mettant en jeu le pronostic vital en cas d'envenimation.

### *Mesures pré-hospitalières non médicalisée :*

-Mettre la victime au repos allongée ou demi-assise;
-Laisser à jeun ;
-Immobiliser le membre mordu ;
-Appeler le 15 ;
-Surveiller la victime jusqu'à l'arrivée des secours ;
-En cas de détresse respiratoire : ventilation artificielle sans matériel par bouche-à-bouche (voire à l'insufflateur si disponible)
-Recueillir les informations concernant les circonstances de l'accident : heure de la morsure, description de l'animal s'il a été vu, activité au moment de la morsure, antécédents du patient.

### *Mesures pré-hospitalières médicalisées :*

-Envoi d'une équipe médicalisée en urgence (SMUR) ;
-Surveillance clinique répétée: paramètres vitaux, signe de détresse respiratoire, de curarisation et de rhabdomyolyse ;
-Hygiène et asepsie de la plaie ;

-Si détresse respiratoire ou trouble de la déglutition : intubation orotrachéale pour ventilation mécanique et protection des voies aériennes supérieures ;
-Pose d'une VVP ;
-Transfert immédiat en réanimation, soins intensifs ou service porte si présence de signe d'envenimation selon la présence ou non d'une détresse vitale.

## *Prise en charge hospitalière :*

### *Bilan clinique :*

Signes locaux : mineurs ou absents ; une ou plusieurs lésions ponctiformes indolores

Signes généraux :
Céphalées, asthénie, sensation de tête lourde, de vertiges ;
Hypersialorrhée, sensation de gonflement de la langue ;
Nausées, douleurs abdominales.

Signes neuromusculaires : dans les 10 minutes à 2 heures après la morsure
Atteinte des paires crâniennes : ptosis, trouble oculomoteur, diplopie, troubles de l'élocution et de la déglutition ;
Parésie, voire paralysie des membres avec abolition des réflexes ostéotendineux, et des muscles ventilatoires avec dyspnée susceptible d'évoluer vers une détresse ventilatoire ;
Myalgies, douleur à la mobilisation passive des membres, rachialgies ;
Trismus ;
Trouble ventilatoire, détresse respiratoire

Signes urinaires : coloration bruns-rouge des urines

### *Bilan paraclinique :*

Biologie sanguine :
Augmentation des CPK, des ASAT, des LDH (en relation avec l'atteinte musculaire)

Insuffisance rénale possible secondairement
Hyperkaliémie (en relation avec l'atteinte musculaire et rénale)
Hyperleucocytose (> 20 000/mm3 dans les envenimations sévères)
Gaz du sang artériels : hypoxie, hypercapnie, acidose, hyperlactatémie à rechercher.

Biologie urinaire :
Myoglobinurie

***Conduite à tenir :***

---

Hospitalisation en UHCD 24 heures minimum si absence de signe d'envenimation.

Surveillance clinico-biologique :
- de la fonction ventilatoire : fréquence respiratoire, SpO2, gaz du sang ;
- des signes d'atteinte neurologique ;
- de signes d'atteinte musculaire : clinique, CPK, kaliémie et bandelette urinaire toutes les 6 heures ;
- de la fonction rénale : diurèse horaire, créatinine ;

Retour à domicile si absence de signes d'envenimation après 24 heures de surveillance ;

Transfert immédiat en réanimation si signe d'envenimation ;

En cas d'atteinte neuromusculaire :
- Intubation et ventilation mécanique si trouble ventilatoire ;
- Test aux anticholinestérasiques (si suspicion de signe de curarisation) : anticholinestérasiques de courte durée d'action (néostigmine 40 µg/kg en intraveineux), en association avec de l'atropine (15 µg/kg) ;
- Monitorage du TOF par TOF Watch après sédation ;

En cas de rhabdomyolyse :
Hyperhydratation par voie parentérale et alcalinisation des urines ;
Traitement d'une hyperkaliémie, surveillance de la fonction rénale, hémodialyse si nécessaire.

***Administration de sérum antivenimeux :***

---

Indication : un ou plusieurs des signes d'envenimation suivants :
- Une parésie ou une paralysie flasque avec atteinte de la fonction ventilatoire ;
- Une rhabdomyolyse (myoglobinurie et/ou CPK > 600 UI/L et/ou myalgies) ;
- Une insuffisance rénale ;

Modalité d'administration :
- « Sea Snake Antivenom » ;
- Préparation antiallergique si terrain atopique : méthylprednisolone + hydroxyzine ;
- Seringue d'adrénaline à disposition au moment de l'administration du sérum (risque anaphylactique) ;
- Voie veineuse périphérique dédiée ;

Administration d'une dose de 1 000 UI diluée au 1/10 dans du sérum salé isotonique (50 ml), débit lent : 60 minutes ;
- Surveillance de la réponse au traitement dans les 3-4 heures suivantes (monitorage du TOF si sédation) ;
- Administration d'une nouvelle dose de 1 000 UI si nécessaire et ainsi de suite jusqu'à amendement des signes d'envenimation (3 000 à 10 000 UI peuvent être nécessaires) ;
- L'administration de sérum peut être efficace même plusieurs jours après la morsure.

Effets secondaires possibles :
- Réaction anaphylactique immédiate : cutanés, digestifs, respiratoire voir choc anaphylactique ;
- Maladie sérique retardée (4 à 14 jours après traitement) : syndrome pseudo-grippal avec fièvre, arthralgies, myalgies, une sensation de malaise général associé ou non à une éruption cutanée, une lymphadénopathie, une albuminurie et plus rarement des neuropathies, des néphropathies ou des vascularites.

En pratique :
- Cinq doses de SSAV sont habituellement disponibles à la pharmacie du CHT : contacter le pharmacien.

- Organisme délivrant le sérum :

COMMONWEALTH SERUM LABORATORIES (CSL), Melbourne : 61-3-9389 11 73

Pour avis spécialisé :

- Pr Julian White : clinical toxinologist in Womens and childrens Hospital, Adélaïde ; 61-8-82047000, 61-8-82047436, mobile : 61-419-825029.
- Dr Ken Winkel : toxinologist and Director of the Australian Venom Research Unit (AVRU), University of Melbourne ; 61-3-8344 5826

## CONCLUSION

Ce travail a permis une mise à jour des données locales sur les envenimations par serpents marins en Nouvelle-Calédonie par le biais d'une étude rétrospective des cas.
Une synthèse des résultats épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques obtenus a été mise en corrélation avec les principales connaissances actuelles, retrouvées dans la littérature, sur la physiopathologie et la prise en charge médicale spécifique des envenimations par serpents marins.

La prévention des accidents, par le biais d'une information de la population et d'une formation des secouristes sur les mesures préventives à respecter pour lutter contre les morsures par serpents marins, est réalisable mais son impact sur le nombre de victime serait probablement minime du fait de l'inadéquation de ces mesures avec le contexte de baignade récréative présidant à la majorité des envenimations (morsures sans facteur déclenchant).

En cas de morsure par serpent marin, la recherche attentive d'une curarisation est primordiale du fait du risque important de complications avec mise en jeu du pronostic vital. Pour les cas de rhabdomyolyse, bien que les complications aient été moins fréquentes en comparaison avec les cas de curarisation, leur fréquence importante dans notre étude et leur caractère parfois asymptomatique justifient leur recherche systématique.

La létalité potentielle de ces envenimations, notamment par détresse respiratoire, d'apparition parfois brutale dans des délais très courts après la morsure, impose une prise en charge urgente avec un appel systématique du Centre 15 en vue d'un transport médicalisé et de la mise en œuvre de techniques de réanimation pré-hospitalière, utilisables en France, en cas de détresse vitale. Le recours au soin systématique, avec l'appel du centre 15, est à promouvoir par le biais de l'information des populations et des secouristes.

La spécificité des thérapeutiques utilisées et la surveillance particulière à réaliser, nécessitent une prise en charge intensive en service de réanimation ou à défaut en UHCD. Celle-ci comprend une surveillance clinique et paraclinique régulière, un traitement symptomatique et l'administration d'un antidote, le sérum antivenimeux spécifique.

Ces envenimations rares mais potentiellement graves sont encore imparfaitement connues et des progrès restent à accomplir concernant leur prise en charge et le diagnostic précoce de la rhabdomyolyse.
Une proposition pour une conduite à tenir en cas de morsure par serpent marin a été rédigée au cours de ce travail, en tenant compte des informations cliniques recueillies et des données de la littérature.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES


1. SEBAT, C., RIBET, S., BARGUIL, Y., MAILLAUD, C., BERGE, X., DURAND. F. Envenimations sévères par serpents marins en Nouvelle-Calédonie : deux tableaux cliniques différents. JEUR. 2005 ; 18 (4) : 204–10.

2. Ministère des Outre-mer [Internet]. Ministère des Outre-mer. Disponible sur : http://www.outre-mer.gouv.fr/

3. Mondial UC du patrimoine. Lagons de Nouvelle-Calédonie : diversité récifale et écosystèmes associés [Internet]. UNESCO Centre du patrimoine mondial. Disponible sur : http://whc.unesco.org/fr/list/1115/

4. Un climat tropical [Internet]. Ville de Nouméa. Disponible sur : http://www.noumea.nc/decouvrir-noumea/geographie-et-environnement/un-climat-tropical

5. Nouvelle-Calédonie [Internet]. Service d'Information du Gouvernement. Disponible sur : http://www.outre-mer.gouv.fr/nouvelle-caledonie

6. Société Kanak [Internet]. Disponible sur : http://www.coutume-kanak.com/monde-kanak/societe-kanak/

7. histoire-mnc.pdf [Internet]. Disponible sur : http://www.mncparis.fr/uploads/histoire-mnc.pdf

8. Histoire de Nouvelle-Calédonie [Internet]. Disponible sur : http://www.domtomfr.com/histoire_1.html

9. Aides sociales et médicales | service-public [Internet]. Disponible sur : https://service-public.nc/particuliers/sante-social/aides-sociales-et-medicales

10. La genèse du projet [Internet]. Centre Hospitalier Territorial Gaston-Bourret. Disponible sur : http://www.cht.nc/le-cht-gaston-bourret/le-medipole/la-genese-du-projet/

11. INEICH, I., LABOUTE, P. Les serpents marins de Nouvelle-Calédonie. Paris : IRD Editions ; 2002. 320 p.

12. HEATWOLE, H. Sea snakes. KRIEGER Publishing Company ; 1999.

13. SANDERS, KL., LEE, MSY., MUMPUNI, BERTOZZI, T., RASMUSSEN, AR. Multilocus phylogeny and recent rapid radiation of the viviparous sea snakes (*Elapidae* : *Hydrophiinae*). Mol Phylogenet Evol. 2013 ; 66 (3) : 575–91.

14. BAUER, AM., SADLIER, RA. The Herpetofauna of New Caledonia. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, in cooperation with the Institut de recherche pour le développement ; 2000.

15. GAIL, R., RAGEAU, J. Introduction à l'étude des serpents marins (ophidiens *Hydrophiidae*) en Nouvelle-Calédonie. Bull Société Pathol Exot. 1958 ; 51 (3) : 448–58.

16. MAILLAUD, C., LEFEVRE, Y. Guide de la faune marine dangereuse d'Océanie. Au Vent des îles. Papeete : 2ème édition ; 2010. 156-79 p.

17. SHINE, R., REED, RN., SHETTY, S., LEMASTER, M., MASON, RT. Reproductive isolating mechanisms between two sympatric sibling species of sea snakes. Evol Int J Org Evol. 2002 ; 56 (8) : 1655–62.

18. LIMPUS, C.J. Sea snakes. In : Toxic Plants and Animals (a guide for Australia). Eds. J. COVACEVICH, P. DAVIS, J. PEARN. Brisbane ; 1987 ; 195–204.

19. PAYRI, C. E., DE FORGES, B. R. Compendium of marine species from New Caledonia. IRD. Nouméa : 2ème édition ; 2007. 403-10 p.

20. RUAL, F. Les envenimations marines : L'exemple de la Nouvelle-Calédonie. Médecine Trop. 1999 ; 59 (3) : 287–97.

21. GRITIS, PA., VORIS, HK. Variability and significance of parietal and ventral scales in the marine snakes of the genus *Lapemis* (Serpentes, Hydrophiidae), with comments on the occurrence of spiny scales in the genus. Fieldiana Zool USA. 1990.

22. QUINONES, J., BURNEO, KG., BARRAGAN, C. Rediscovery of the Yellow-bellied Sea Snake, *Hydrophis platurus* (Linnaeus, 1766) in Máncora, northern Perú. 2014 ; 10 (6) : 1563–4.

23. MENEZ, A. Les venins et toxines de serpents. In: La Fonction Venimeuse M. GOYFFON and J. HEURTAULT. Masson, Paris, Milan and Barcelona. 1995.

24. SUTHERLAND, SD. S K, TIBBALS J. Australian Animal Toxins: the Creature, Their Toxins and Care of the Poisoned Patient. Oxford University Press, Melbourne, Australia ; 2001.

25. GWEE, MCE., GOPALAKRISHNAKONE, P., CHEAH, LS. Tetanic fade during recovery from neuromuscular blockade by the venom of a local sea snake (*Laticauda semifasciata*). In : Progress in venom and toxin research. Faculty of Medicine, National University of Singapore Singapore ; 1987. p. 270–4.

26. GAWADE, SP., SHIVAJI, P. Snake venom neurotoxins: pharmacological classification. J Toxicol Toxin Rev. 2004 ; 23 (1) : 37–96.

27. CHEAH, LS., GOPALAKRISHNAKONE P, GWEE M. Train of four fade during recovery from neuromuscular blockade by a local sea snake (*Laticauda semifasciata*) venom. In : TOXICON. 1988. p. 18–9.

28. MAILLAUD, C., SEBAT, C., RIBET, S., BARGUIL, Y., BERGE, X., DURAND, F. La douleur dans les envenimations par serpents marins en Nouvelle-Calédonie. Toxines et douleur. LAVOISIER Edition ; 2005.

29. SATO, S., YOSHIDA, H., ABE, H., TAMIYA, N. Properties and biosynthesis of a neurotoxic protein of the venoms of sea snakes *Laticauda laticaudata* and *Laticauda colubrina*. Biochem J. 1969 ; 115 (1) : 85–90.

30. CHOUMET, V., AUDEBERT F, RIVIERE G, SORKINE M, URTIZBEREA M, SABOURAUD A, et al. Toxicokinetics of envenomations and anlivenom therapy. Toxicon. 1995 ; 33 (9) : 1114–5.

31. CHIPPAUX, JP. Toxicologie des venins : toxicocinétique. In: Venins de serpent et envenimations. IRD Editions. 2002 ; 296 p.

32. RIBET, S., SEBAT, C. Envenimation par serpent marin en Nouvelle-Calédonie. JEUR. 2002 ; 15 (1) : 47–50.

33. WHITE, J. A clinician's guide to Australian venomous bites and stings: incorporating the updated. 2013.

34. CERVELLIN, G., COMELLI, I., BENATTI, M., SANCHIS-GOMAR, F., BASSI, A., LIPPI, G. Non-traumatic rhabdomyolysis : Background, laboratory features, and acute clinical management. Clin Biochem. 2017 ; 50 (12) : 656-62.

35. TIBBALS, J., WINKEL, K. Chapter 37: Envenomations syndromes In : 1. Rogers Textbook of Paediatric Intensive Care,pp. 5th Edition. 2015.

36. BAILLARD, C. Monitorage de la curarisation. EMC Anesth-Réanimation. 2011 ; 10.

37. PLAUD, B., MEISTELMAN, C., DEBAENE, B. Place des antagonistes pharmacologiques en anesthésie : flumazénil, nalaxone, inhibiteurs des cholinestérases et sugammadex. Elvier Masson. 2009.

38. CHETTY, N., DU, A., HODGSON, W., WINKEL, K., FRY, B. The in vitro neuromuscular activity of Indo-Pacific sea-snake venoms: efficacy of two commercially available antivenoms. Toxicon. 2004 ; 44 (2) : 193–200.

39. CSL. SEA SNAKE ANTIVENOM Product Information [Internet]. 2014. Disponible sur : http://www.csl.com.au/s1/cs/auhq/1217017237558/Web_Product_C/1196562644347/ProductDetail.htm

40. SUTHERLAND, SD. Antivenom use in Australia. Premedication, adverse reactions and the use of venom detection kits. Med J Aust. 1992 ; 157 (11–12) : 734–9.

41. Australian Venom Research Unit [Internet]. School of Biomedical Sciences. 2017. Disponible sur : http://biomedicalsciences.unimelb.edu.au/sbs-research-groups/pharmacology-and-therapeutics-research/AVRU-Australian-venom-research-unit

**ANNEXE**

---

**Annexe 1 : Protocole de prise en charge des envenimations par serpents marins des urgences du CHT Gaston Bourret**

**CONDUITE A TENIR FACE A UNE ENVENIMATION PAR SERPENT MARIN**

**Symptomatologie**

R : la plupart des morsures ne sont pas suivies d'envenimation

Le venin est neurotoxique (blocage de la libération d'ACH au niveau pré-synaptique et surtout inhibition de l'ACH au niveau post-synaptique) et myotoxique, thermostable : curarisation et rhabdomyolyse sont à craindre.

**Signes cliniques**

Troubles neuro-musculaires : habituellement dans les 30-60mn suivant la morsure :
Myalgies, arthralgies, douleurs à la mobilisation des membres ; rachialgies et raideur rachidienne. Paralysies des membres avec abolition des ROT.
Troubles de l'élocution, sensation de « grosse langue » ; trismus ; troubles de la déglutition
Ptosis, troubles de l'oculomotricité (ophtalmoplégie externe) avec diplopie ; dilatation pupillaire avec diminution du réflexe photomoteur.
Céphalées, somnolence, état confusionnel.
Dyspnée, paralysie respiratoire (la défaillance respiratoire peut survenir dans un intervalle de quelques heures à une soixantaine d'heures après la morsure)

R : la paralysie des muscles squelettiques peut être ascendante (type Guillain-Barre) ou bien extensive à partir de la zone de morsure.

Troubles digestifs : nausées, vomissements, douleurs abdominales

Signes généraux : fièvre

Insuffisance rénale.

R : pas de défaillance cardio-vasculaire directement en relation avec l'envenimation.

Signes locaux : mineurs ou absents : 1, 2 ou plusieurs lésions punctiformes objectivant la morsure, sans signes inflammatoires notables. Zone de morsure non douloureuse. Possibilité de récupérer des fragments de crochets

**Biologie :**

Sang : Hyperleucocytose (> 20 000/mm3 dans les envenimations sévères)
Hyperkaliémie ++ (en relation avec l'atteinte musculaire et rénale)
Augmentation des SGOT (ASAT), des CPK, des LDH (en relation avec l'atteinte musculaire)

Urines : Myoglobinurie

**Conduite à tenir :**

Prélever du sang et des urines pour recherche de venin (prélèvements adressés au labo de chimie pour congélation avant expédition en Australie)

Surveillance ++ de la fonction ventilatoire, de la fonction rénale et de l'atteinte musculaire : diurèse horaire ++, kaliémie et CPK toutes les 6h environ. PH urinaire…

Monitorage du TOF par TOF Watch (si bloc neuro-musculaire)

Réhydratation par voie parentérale et alcalinisation des urines

Néostigmine : si dépression respiratoire patente
Ventilation mécanique si nécessaire

Hémodialyse si nécessaire

Administration de sérum anti sea snake (sérum équin) :

Indication : si constatation de signes cliniques d'envenimation quelle que soit leur gravité.
Préparation « antiallergique » (si terrain atopique) : Solumédrol + hydroxyzine.
Seringue d'adrénaline à disposition au moment de l'administration du sérum (risque anaphylactique).
Voie IV ; débit : XV gttes/mn
Administration d'une dose de 1 000 UI (50 ml) sur 60 mn environ.
Surveillance de la réponse au traitement sur les 3-4 h suivantes (monitorage du TOF) ;
Administration d'une nouvelle dose de 1 000 UI si nécessaire et ainsi de suite jusqu'à amendement des signes d'envenimation.

Effets secondaires possibles : maladie sérique (5-14 J après administration : fièvre, arthralgies, rash cutané, ADP, troubles neurologiques, digestifs, rénaux )
Dans les envenimations d'importance modérée ou traitée précocement (premières heures) l'administration de 1 000 UI peut suffire
Dans les envenimations sévères ou traitées tardivement : 3 000 à 10 000 UI peuvent être nécessaires ;

L'administration de sérum peut être efficace même au-delà du 2e jour après la morsure.

R : un sérum plus « polyvalent « (sérum Tiger Snake) peut être utilisé en l'absence du sérum spécifique

En pratique :
Quelques doses de sérum sea snake(3 ?) habituellement disponibles à la pharmacie du CHT : contacter le pharmacien.

Organisme délivrant le sérum :
**COMMONWEALTH SERUM LABORATORIES (CSL), Melbourne : 61-3-9389 11 73**

Renseignements complémentaires :
**Pr Julian WHITE**
**Clinical toxinologist**
**Womens and childrens Hospital, Adélaïde**
**61-8-82047000**
**61-8-82047436**
**mobile : 61-419-825029**

## GLOSSAIRE

* **Genre monotypique**: genre qui ne comprend qu'une seule espèce.

* **Groupe paraphylétique :** regroupe un ancêtre commun avec une partie de ses descendants.

* **Protéroglyphe** : adjectif qualifiant les serpents dont les crochets sont portés en avant du maxillaire supérieur (*proteron*, en avant ; *glyphe*, sillon).

## SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.
Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.
Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.
J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.
Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.
Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.
Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés.
Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.
Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.
Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.
J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.
Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

**RESUME**

Les envenimations par serpents marins en Nouvelle-Calédonie sont rares mais potentiellement graves, susceptibles d'engager à très court terme le pronostic vital.
L'objectif principal de cette étude était de faire une synthèse des données épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques se rapportant aux patients examinés au Centre Hospitalier Territorial de Nouvelle-Calédonie (CHT) pour morsure par serpent marin, avec pour finalité de comparer les résultats obtenus avec les données de la littérature.

Nous avons inclus rétrospectivement les patients ayant été examinés au CHT entre le 1er janvier 2000 et le 30 juin 2016, ayant pour diagnostic final une morsure par serpent marin.

Sur 27 cas de morsure inclus, 7 cas d'envenimation vraie ont été recensés dont 3 cas de rhabdomyolyse isolée, 1 cas de curarisation isolée et 3 cas d'envenimation mixte avec curarisation et rhabdomyolyse.
Quatre patients ont été pris en charge en pré-hospitalier par l'équipe du Service Mobile d'Urgence et de Réanimation (SMUR). Le pronostic vital a été engagé pour 3 cas et 4 patients ont reçu une immunothérapie antivenimeuse.

La recherche d'une curarisation est primordiale devant un risque important de mise en jeu du pronostic vital. La fréquence des complications secondaires à une rhabdomyolyse dans notre étude a été moindre. Toutefois le nombre de cas de rhabdomyolyse, plus important dans notre série que dans celles de la littérature, et leur caractère parfois asymptomatique justifient leur recherche systématique.
La létalité potentielle de ces envenimations, d'apparition parfois brutale, impose de promouvoir une prise en charge urgente avec un appel systématique du Centre 15.

**MOTS CLES :**
Nouvelle-Calédonie, envenimation, serpent marin, curarisation, rhabdomyolyse, sérum antivenimeux.

**ABSTRACT**

Sea snake envenomation is an uncommon, but highly life-threatening marine hazard in New Caledonia.
The main goal of this study was to synthesize the epidemiological, clinical and therapeutic data relating to the patients examined in the territorial hospital of New Caledonia (CHT) for a sea snake bite, and to compare this results with the data of the literature.

We retrospectively included patients who were examined at the CHT between January 1st, 2000 and June 30th, 2016, with a sea snake bite for final diagnosis.

Among 27 cases of bite included, 7 cases of envenomation were identified including 3 cases of isolated rhabdomyolysis, 1 case of isolated curarization and 3 cases of mixed envenomation with curarization and rhabdomyolysis.
Four patients were treated before hospitalisation by the Emergency Mobile Unit (SMUR). A life-threatening condition was shown in 3 cases and 4 patients received antivenom immunotherapy.

Checking for curarization is essential considering the significant risk of life-threatening condition. The frequency of rhabdomyolysis' complications in our study was lower. However, the number of cases of rhabdomyolysis, more important in our series than in those of the literature, and the possibility of asymptomatic form justify a systematic checking.
The potential lethality of these envenomations, which sometime appears early, requires to promote urgent care with a systematic call to the Center 15.

**KEY WORDS :**
New Caledonia, envenomation, sea snake, curarization, rhabdomyolysis, antivenom.

**RESUME**

Les envenimations par serpents marins en Nouvelle-Calédonie sont rares mais potentiellement graves, susceptibles d'engager à très court terme le pronostic vital.
L'objectif principal de cette étude était de faire une synthèse des données épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques se rapportant aux patients examinés au Centre Hospitalier Territorial de Nouvelle-Calédonie (CHT) pour morsure par serpent marin, avec pour finalité de comparer les résultats obtenus avec les données de la littérature.

Nous avons inclus rétrospectivement les patients ayant été examinés au CHT entre le 1er janvier 2000 et le 30 juin 2016, ayant pour diagnostic final une morsure par serpent marin.

Sur 27 cas de morsure inclus, 7 cas d'envenimation vraie ont été recensés dont 3 cas de rhabdomyolyse isolée, 1 cas de curarisation isolée et 3 cas d'envenimation mixte avec curarisation et rhabdomyolyse.
Quatre patients ont été pris en charge en pré-hospitalier par l'équipe du Service Mobile d'Urgence et de Réanimation (SMUR). Le pronostic vital a été engagé pour 3 cas et 4 patients ont reçu une immunothérapie antivenimeuse.

La recherche d'une curarisation est primordiale devant un risque important de mise en jeu du pronostic vital. La fréquence des complications secondaires à une rhabdomyolyse dans notre étude a été moindre. Toutefois le nombre de cas de rhabdomyolyse, plus important dans notre série que dans celles de la littérature, et leur caractère parfois asymptomatique justifient leur recherche systématique.
La létalité potentielle de ces envenimations, d'apparition parfois brutale, impose de promouvoir une prise en charge urgente avec un appel systématique du Centre 15.

SEA SNAKE ENVENOMATIONS IN NEW CALEDONIA
Case review - Clinical, thérapeutic and preventive aspects

**MOTS CLES :** Nouvelle-Calédonie, envenimation, serpent marin, curarisation, rhabdomyolyse, sérum antivenimeux.

UNIVERSITE BORDEAUX 2 – VICTOR SEGALEN
UFR DES SCIENCES MEDICALES