

2019-2020

Thèse

pour le

**Diplôme d'État de
Docteur en Pharmacie**

**Envenimations et
envénénations à partir
d'animaux marins de France
métropolitaine et leur prise en
charge**

Gervais Victor |

Né le 18 Décembre 1994 à Alençon (61)

Sous la direction de Mr Larcher Gérald |

Membres du jury

EVEILLARD Matthieu | Président

LARCHER Gérald | Directeur

OGER Adélie | Membre

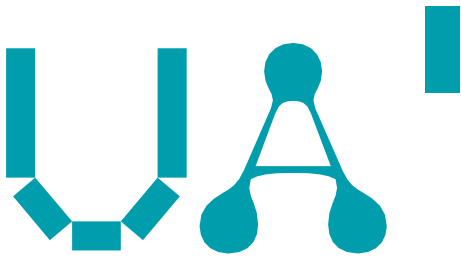
Soutenue publiquement le :
Vendredi 18 Septembre 2020

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné GERVAIS Victor,
déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiant(e) le **16 / 04 / 2020**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'G. Gervais', is written on a light blue rectangular background.



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

"La Faculté de Santé déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation, ni improbation."

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Nicolas Lerolle

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie : Pr Frédéric Lagarce

Directeur du département de médecine : Pr Cédric Annweiler

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	Physiologie	Médecine
ANNWEILER Cédric	Gériatrie et biologie du vieillissement	Médecine
ASFAR Pierre	Réanimation	Médecine
AUBE Christophe	Radiologie et imagerie médicale	Médecine
AUGUSTO Jean-François	Néphrologie	Médecine
AZZOUZI Abdel Rahmène	Urologie	Médecine
BAUFRETON Christophe	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire	Médecine
BENOIT Jean-Pierre	Pharmacotechnie	Pharmacie
BEYDON Laurent	Anesthésiologie-réanimation	Médecine
BIGOT Pierre	Urologie	Médecine
BONNEAU Dominique	Génétique	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	Parasitologie et mycologie	Médecine
BOUVARD Béatrice	Rhumatologie	Médecine
BOURSIER Jérôme	Gastroentérologie ; hépatologie	Médecine
BRIET Marie	Pharmacologie	Médecine
CAILLIEZ Eric	Médecine générale	Médecine
CALES Paul	Gastroentérologie ; hépatologie	Médecine
CAMPONE Mario	Cancérologie ; radiothérapie	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	Gastroentérologie ; hépatologie	Médecine
CHAPPARD Daniel	Cytologie, embryologie et cytogénétique	Médecine
CONNAN Laurent	Médecine générale	Médecine
COUTANT Régis	Pédiatrie	Médecine
COUTURIER Olivier	Biophysique et médecine nucléaire	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	Physiologie	Médecine
DE BRUX Jean-Louis	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire	Médecine
DE CASABIANCA Catherine	Médecine Générale	Médecine
DESCAMPS Philippe	Gynécologie-obstétrique	Médecine
D'ESCATHA Alexis	Médecine et santé au travail	Médecine
DINOMAIS Mickaël	Médecine physique et de réadaptation	Médecine
DIQUET Bertrand	Pharmacologie	Médecine
DUBEE Vincent	Maladies Infectieuses et Tropicales	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière	Médecine
DUVAL Olivier	Chimie thérapeutique	Pharmacie
DUVERGER Philippe	Pédopsychiatrie	Médecine
EVEILLARD Mathieu	Bactériologie-virologie	Pharmacie
FAURE Sébastien	Pharmacologie physiologie	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	Anatomie	Médecine
FURBER Alain	Cardiologie	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	Pneumologie	Médecine
GARNIER François	Médecine générale	Médecine
GASCOIN Géraldine	Pédiatrie	Médecine
GOHIER Bénédicte	Psychiatrie d'adultes	Médecine
GUARDIOLA Philippe	Hématologie ; transfusion	Médecine
GUILET David	Chimie analytique	Pharmacie
HAMY Antoine	Chirurgie générale	Médecine

HENNI Samir	Médecine Vasculaire	Médecine
HUNAUT-BERGER Mathilde	Hématologie ; transfusion	Médecine
IFRAH Norbert	Hématologie ; transfusion	Médecine
JEANNIN Pascale	Immunologie	Médecine
KEMPF Marie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière	Médecine
LACCOURREYE Laurent	Oto-rhino-laryngologie	Médecine
LAGARCE Frédéric	Biopharmacie	Pharmacie
LARCHER Gérald	Biochimie et biologie moléculaires	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	Anesthésiologie-réanimation	Médecine
LEGENDRE Guillaume	Gynécologie-obstétrique	Médecine
LEGRAND Erick	Rhumatologie	Médecine
LERMITE Emilie	Chirurgie générale	Médecine
LEROLLE Nicolas	Réanimation	Médecine
LUNEL-FABIANI Françoise	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière	Médecine
MARCHAIS Véronique	Bactériologie-virologie	Pharmacie
MARTIN Ludovic	Dermato-vénéréologie	Médecine
MAY-PANLOUP Pascale	Biologie et médecine du développement et de la reproduction	Médecine
MENEI Philippe	Neurochirurgie	Médecine
MERCAT Alain	Réanimation	Médecine
PAPON Nicolas	Parasitologie et mycologie médicale	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	Chimie générale	Pharmacie
PELLIER Isabelle	Pédiatrie	Médecine
PETIT Audrey	Médecine et Santé au Travail	Médecine
PICQUET Jean	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire	Médecine
PODEVIN Guillaume	Chirurgie infantile	Médecine
PROCACCIO Vincent	Génétique	Médecine
PRUNIER Delphine	Biochimie et Biologie Moléculaire	Médecine
PRUNIER Fabrice	Cardiologie	Médecine
REYNIER Pascal	Biochimie et biologie moléculaire	Médecine
RICHARD Isabelle	Médecine physique et de réadaptation	Médecine
RICHOMME Pascal	Pharmacognosie	Pharmacie
RODIEN Patrice	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques	Médecine
ROQUELAURE Yves	Médecine et santé au travail	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	Médecine légale et droit de la santé	Médecine
ROUSSEAU Audrey	Anatomie et cytologie pathologiques	Médecine
ROUSSEAU Pascal	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques	Médecine
ROY Pierre-Marie	Thérapeutique	Médecine
SAULNIER Patrick	Biophysique et biostatistique	Pharmacie
SERAPHIN Denis	Chimie organique	Pharmacie
TRZEPIZUR Wojciech	Pneumologie	Médecine
UGO Valérie	Hématologie ; transfusion	Médecine
URBAN Thierry	Pneumologie	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	Pédiatrie	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	Pharmacotechnie	Pharmacie
VERNY Christophe	Neurologie	Médecine
WILLOTEAUX Serge	Radiologie et imagerie médicale	Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

ANGOULVANT Cécile	Médecine Générale	Médecine
BAGLIN Isabelle	Chimie thérapeutique	Pharmacie
BASTIAT Guillaume	Biophysique et biostatistique	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	Immunologie	Médecine
BELIZNA Cristina	Médecine interne	Médecine
BELLANGER William	Médecine générale	Médecine
BELONCLE François	Réanimation	Médecine
BENOIT Jacqueline	Pharmacologie	Pharmacie
BIERE Loïc	Cardiologie	Médecine
BLANCHET Odile	Hématologie ; transfusion	Médecine
BOISARD Séverine	Chimie analytique	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	Cancérologie ; radiothérapie	Médecine
CASSEREAU Julien	Neurologie	Médecine
CHEVALIER Sylvie	Biologie cellulaire	Médecine
CLERE Nicolas	Pharmacologie / physiologie	Pharmacie
COLIN Estelle	Génétique	Médecine
DERBRE Séverine	Pharmacognosie	Pharmacie
DESHAYES Caroline	Bactériologie virologie	Pharmacie
FERRE Marc	Biologie moléculaire	Médecine
FLEURY Maxime	Immunologie	Pharmacie
FORTRAT Jacques-Olivier	Physiologie	Médecine
HAMEL Jean-François	Biostatistiques, informatique médicale	Médicale
HELESBEUX Jean-Jacques	Chimie organique	Pharmacie
HINDRE François	Biophysique	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	Médecine légale et droit de la santé	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	Médecine générale	Médecine
KHIATI Salim	Biochimie et biologie moléculaire	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie	Médecine
LACOEUILLE Franck	Biophysique et médecine nucléaire	Médecine
LANDREAU Anne	Botanique/ Mycologie	Pharmacie
LEBDAI Souhil	Urologie	Médecine
LEGEAY Samuel	Pharmacocinétique	Pharmacie
LE RAY-RICHOMME Anne-Marie	Pharmacognosie	Pharmacie
LEPELTIER Elise	Chimie générale	Pharmacie
LETOURNEL Franck	Biologie cellulaire	Médecine
LIBOUBAN Hélène	Histologie	Médecine
LUQUE PAZ Damien	Hématologie biologique	Médecine
MABILLEAU Guillaume	Histologie, embryologie et cytogénétique	Médecine
MALLET Sabine	Chimie Analytique	Pharmacie
MAROT Agnès	Parasitologie et mycologie médicale	Pharmacie
MESLIER Nicole	Physiologie	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	Philosophie	Médecine
NAIL BILLAUD Sandrine	Immunologie	Pharmacie
PAILHORIES Hélène	Bactériologie-virologie	Médecine
PAPON Xavier	Anatomie	Médecine
PASCO-PAPON Anne	Radiologie et imagerie médicale	Médecine
PECH Brigitte	Pharmacotechnie	Pharmacie
PENCHAUD Anne-Laurence	Sociologie	Médecine
PIHET Marc	Parasitologie et mycologie	Médecine
PY Thibaut	Médecine Générale	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	Médecine Générale	Médecine
RINEAU Emmanuel	Anesthésiologie réanimation	Médecine
RIOU Jérémie	Biostatistiques	Pharmacie
ROGER Emilie	Pharmacotechnie	Pharmacie

SAVARY Camille	Pharmacologie-Toxicologie	Pharmacie
SCHMITT Françoise	Chirurgie infantile	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	Pharmacognosie	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	Pharmacie Clinique et Education Thérapeutique	Pharmacie
TANGUY-SCHMIDT Aline	Hématologie ; transfusion	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	Médecine Générale	Médecine
VIAULT Guillaume	Chimie organique	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

AUTRET Erwan	Anglais	Médecine
BARBEROUSSE Michel	Informatique	Médecine
BRUNOIS-DEBU Isabelle	Anglais	Pharmacie
CHIKH Yamina	Économie-Gestion	Médecine
FISBACH Martine	Anglais	Médecine
O'SULLIVAN Kayleigh	Anglais	Médecine

PAST

CAVAILLON Pascal	Pharmacie Industrielle	Pharmacie
LAFFILHE Jean-Louis	Officine	Pharmacie
MOAL Frédéric	Pharmacie clinique	Pharmacie

ATER

KILANI Jaafar	Biotechnologie	Pharmacie
WAKIM Jamal	Biochimie et chimie biomoléculaire	Pharmacie
		Médecine

AHU

BRIS Céline	Biochimie et biologie moléculaire	Pharmacie
CHAPPE Marion	Pharmacotechnie	Pharmacie
LEBRETON Vincent	Pharmacotechnie	Pharmacie

CONTRACTUEL

FOUDI Nabil	Physiologie	Pharmacie
-------------	-------------	-----------

A Monsieur Gérald LARCHER,

Professeur de Biochimie et Biologie moléculaire au sein de l'UFR Santé de l'université d'Angers

Pour m'avoir accompagné tout au long de ce travail, pour ces précieux conseils et son aide. Pour m'avoir laissé une grande liberté dans le plan et la rédaction de cette thèse, pour votre relecture. Je souhaite vous exprimer mes plus sincères remerciements.

A Monsieur Matthieu EVEILLARD

Professeur de Bactériologie-Virologie au sein de l'UFR Santé de l'université d'Angers

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Merci pour votre implication.

A Madame Adélie OGER

Pharmacien d'officine à Angers

Pour avoir consenti à être membre de mon jury, pour tes conseils tout au long du cursus pharmaceutique. Je tiens à te remercier sincèrement.

A Madame Clarisse PASQUIER et toute son équipe,

Pharmacien titulaire au Mans et maître de stage

Pour avoir accepté de me former, de m'aider, d'apprendre le métier de pharmacien et de m'avoir donnée de précieux conseils tout au long de mon stage. Merci pour tout.

A ma famille**A mes parents,**

Je vous remercie pour tout ce que vous m'avez apporté. Merci de m'avoir permis de réaliser ces études de pharmacie, pour votre soutien et votre amour. Sans vous tout cela n'aurait pas été possible.

A mes frères Julien et Clément,

Pour être des grands frères en or. A tous ces souvenirs joyeux que l'on a vécus ensemble et à tous ceux qui nous attend pour la suite. Merci d'avoir fait de moi un tonton heureux.

A mes grands-parents,

Pour m'avoir soutenu pendant mes études, de m'avoir hébergé pendant les stages. Je mesure la chance de vous avoir avec moi.

A toute ma famille,

Merci pour tous ces moments passés avec vous, tous ces repas, toutes ces fêtes, ces anniversaires.

A Solène,

Pour m'avoir accompagné depuis le début de cette aventure. Pour toutes les épreuves que l'on a endurées ensemble, la distance loin de l'autre. A tous ces moments de bonheurs tous les deux et à tous ceux à venir. Pour ta gentillesse, ta compassion, ton altruisme et ton dévouement. Je veux juste te dire merci d'être à mes côtés depuis le début et de m'aimer autant.

Merci d'être entré dans ma vie.

A mes amis

A mes BG : Kent, Doudou, Dudu, Pompon, Sim, Baptou, Nico

Merci pour toutes ces années passées ensemble et celles à venir, pour nos fous rires, nos conneries, ces soirées mémorables, ces vacances et j'en passe. Merci d'être ce que vous êtes ne changez rien surtout.

A Camille, Clémence, Chloé, Laura, Prescillia, Mégane et Audrey

Vous êtes des personnes géniales. Merci pour votre folie, votre humour et votre gentillesse à toute épreuve.

A Christophe

Pour cette année passée avec toi. A toutes ces soirées parisiennes de qualité, au match au stade de France. Tu es vraiment un chic type.

A Laurane, Romane, Adrien et Korian

Merci de nous avoir intégrés avec Quentin pour cette année. Pour votre générosité, vos conseils et votre bienveillance. Merci à vous, j'aurai aimé vous connaître plus tôt.

A tous les autres

Qui de près ou de loin ont participé à cette aventure et m'ont permis d'avancer.

Table des matières

LISTE DES ABREVIATIONS.....	12
INTRODUCTION	13
1. Généralités.....	14
1.1. Définition de la toxicologie.....	14
1.2. Rôles des allomones dans la nature	15
1.3. Mesure de la toxicité des venins	15
1.4. Présentation du littoral français	17
2. Les animaux marins.....	18
2.1. Méduses	18
2.1.1. La méduse mauve.....	20
a) Caractéristiques générales	20
b) Appareil venimeux et symptomatologie	20
c) Circonstances de l'envenimation, prévention et prise en charge	21
2.1.2. Les physalies.....	21
a) Caractéristiques générales	21
b) Appareil venimeux et symptomatologie	22
c) Circonstances de l'envenimation, prévention et prise en charge	23
2.1.3. Cyanée de Lamarck.....	23
2.1.4. Méduse rayonnée.....	24
2.1.5. Méduse Aurélie	24
2.1.6. Rhizostome	25
2.1.7. Méduse d'eau douce.....	26
2.2. Anémones de mer.....	27
2.2.1. caractéristiques générales	27
2.2.2. Appareil venimeux et symptomatologie	28
2.2.3. Prévention et prise en charge.....	30
2.3. Mollusques	30
2.3.1. Les cônes.....	30
a) Caractéristiques générales	30
b) Appareil venimeux	31
c) Venin.....	32
d) Actions cellulaires et physiologique	33
e) Traitement des envenimations.....	33
f) Un exemple de cône : <i>Conus ventricosus</i>	34
2.3.2. Céphalopodes	35
a) Calmar.....	35
b) Poulpe commun	36
c) Seiche.....	37
2.4. Oursins.....	38
2.4.1. Caractéristiques générales	39
2.4.2. Appareil vulnérant et symptômes	41
2.4.3. Prévention et traitement.....	41
3. Les poissons venimeux et vénéneux	42
3.1. Vives	42
3.1.1. Généralités.....	42
3.1.2. Appareil venimeux	44
3.1.3. Circonstances de l'envenimation et symptomatologie	45
3.1.4. Prévention et traitement.....	46
3.2. Uranoscopes.....	47
3.2.1. Généralités.....	47

3.2.2.	Appareil venimeux et symptômes	47
3.2.3.	Prévention et prise en charge	48
3.3.	Rascasses	48
3.3.1.	Généralités.....	48
3.3.2.	Appareil venimeux et symptômes	49
3.3.3.	Prévention et prise en charge.....	50
3.4.	Raies armées.....	51
3.4.1.	Généralités.....	51
3.4.2.	Appareil venimeux, circonstances d'envenimation et symptômes	52
3.4.3.	Prévention et prise en charge.....	54
3.5.	Murènes.....	55
3.6.	Congre.....	56
3.7.	Chabot Buffle	57
3.8.	Les envénérations par consommation de poissons	57
3.8.1.	Scombrotaxisme	58
3.8.2.	Ichtyotoxisme	59
3.8.3.	Tétrodotoxisme.....	59
3.8.4.	La ciguatera	60
3.8.5.	Carchatoxisme.....	61
3.8.6.	Clupéotoxisme.....	61
CONCLUSION.....		62
BIBLIOGRAPHIE.....		63
TABLE DES FIGURES		70
ANNEXE		75

Introduction

Les animaux marins de France métropolitaine sont d'une nature et d'une diversité uniques. Certains sont de simples êtres vivants unicellulaires, d'autres des invertébrés ou des vertébrés. Ils ont pour milieu de vie soit les fonds sous-marins, soit ils dérivent à la surface de l'eau, quelques-uns se cachent dans des rochers aquatiques et d'autres plus rares sont semi-aquatiques.

Si la majorité de ces espèces sont inoffensives pour l'Homme, il n'en demeure pas moins qu'une partie d'entre elles peuvent devenir dangereuses de manière volontaire ou involontaire. A noter que dans la plupart des cas, c'est l'homme qui est responsable des accidents de par son comportement inadéquat et son ignorance envers ces animaux en fait très peu agressifs.

Aujourd'hui, la majorité des animaux pouvant représenter un danger pour les humains est recensée. On retrouve les méduses, les vives, les raies, les oursins pour ne citer que les principaux. Ils peuvent blesser et envenimer une personne en position de défense ou d'attaque. Lors d'envenimation ou d'envénénation, les substances sécrétées sont très variées d'un animal à un autre. On retrouve ainsi une diversité de modalités d'atteintes : par contact, par piqûre, par morsure et par ingestion.

A l'heure actuelle, pour la majorité des envenimations et envénénations on a acquis des connaissances pour les prévenir ou les soigner. Il est certain que dans un avenir proche, à cause du réchauffement climatique, il faut s'attendre à observer la présence d'espèces inhabituelles sur nos plages et nos côtes de France métropolitaine.

L'objectif de cette thèse est de faire le point sur les envenimations et envénénations provoquées par les animaux marins rencontrés en France métropolitaine. Nous développerons le mode de vie de ces espèces, leur habitat, leurs systèmes de défense et d'attaque et apporterons quelques préconisations pour les éviter. D'autant plus que de nombreuses occasions peuvent se présenter dans le cadre d'activités professionnelles liées à la mer, d'activités de loisirs sur les plages ou en milieu sous-marin.

Au cours de la première partie de cette thèse, seront expliquées les notions fondamentales de toxicologie dont la mesure de la toxicité des substances sécrétées par les animaux et les rôles toxiques de ces substances dans l'organisme humain. Une présentation de nos côtes et du littoral français sera réalisée. Dans une seconde partie, nous traiterons des intoxications liées aux animaux marins à l'exclusion des poissons pour consacrer la dernière partie aux poissons responsables d'envenimations et d'envénénations par piqûres, morsures et par consommation de poissons.

1. Généralités

1.1. Définition de la toxinologie

La toxinologie est une discipline scientifique issue de la toxicologie. Elle définit les toxines d'origine naturelle ainsi que leurs compositions, leurs structures et leurs modes d'action. Les toxines sont des substances produites par divers organismes tels que les bactéries, les plantes, les animaux, les champignons, on les retrouve dans tout le monde du vivant. Elles rentrent dans la composition des venins et des poisons.

La science toxinologique a pour but d'étudier la toxine sur le plan chimique et de définir son mode d'action. La biologie de l'organisme produisant la toxine et la mise en évidence d'un appareil venimeux si ils existent sont des notions indispensables à cette discipline (1).

Nous nous intéresserons dans ce travail à la toxinologie des animaux marins de France métropolitaine et plus particulièrement aux animaux venimeux et vénéneux. Les venins sont des mélanges complexes de substances souvent toxiques contenant généralement des peptides et des protéines produites par un organisme.

Les autres molécules en présence dans un venin sont :

- les hyaluronidases permettant au venin de se propager plus rapidement dans les tissus
- les phospholipases qui attaquent les membranes cellulaires
- les phosphatases qui détruisent plusieurs composés chimiques
- les neurotoxines qui paralysent les muscles et dont le mécanisme d'action est semblable à celui du curare, un poison végétal
- les cytolysines qui entraînent des nécroses cutanées par la destruction des cellules
- les hémolysines qui provoquent des infections secondaires suite à la destruction des cellules du sang comme les leucocytes
- Les neurotoxines qui agissent négativement sur le système nerveux central
- les enzymes qui servent à faciliter la digestion des proies (2) (3)

Les animaux venimeux produisent un venin à partir de cellules spécifiques regroupées dans un organe sécréteur. Ils ont en leur possession un système d'inoculation du venin qui peut se faire par piqûre, par morsure ou par tout autre moyen très différent d'une espèce à l'autre. En règle générale, le venin est stocké dans une glande ou une poche reliée à ce système d'inoculation.

Les venins agissent donc chez leur hôte par voie parentérale (voie intramusculaire, intraveineuse, sous-cutanée ou intradermique) alors qu'ils sont en grande majorité inoffensifs par voie entérale du fait de l'inactivation des peptides et protéines dans le tube digestif.

A la différence des venins, les poisons sont actifs par voie entérale. Ils peuvent contenir des neuromédiateurs comme l'histamine à l'origine de réaction allergique ou de l'acétylcholine ayant un effet vasodilatateur et bradycardisant.

1.2. Rôles des allomones dans la nature

Les allomones regroupent les venins, poisons et toxines que l'on peut retrouver dans la nature. Ils ont pour but de créer un avantage pour l'organisme qui les fabrique.

A l'inverse des phéromones qui agissent sur les individus de la même espèce, les allomones agissent de façons interspécifiques c'est-à-dire sur des individus d'espèces différentes. Elles ont plusieurs rôles à jouer selon les espèces :

- Répulsives en dissuadant le prédateur en raison de son goût, de son odorat déplaisant ou de sa toxicité
- Incapacitantes en jouant un rôle dans la prédation pour la capture de proies
- Destructrices en facilitant la digestion de la proie

Certaines espèces animales ayant plutôt le rôle de proies ont développé au cours de l'évolution des stratégies visant à se protéger des prédateurs à l'aide de ces toxines et leurs effets par :

- Excrétion des composés toxiques
- Projection de composés toxiques
- Stockage dans certains tissus

De leur côté, les prédateurs vont disposer de moyens pour se protéger de ces toxines. Ces adaptations entre prédateurs et proies au cours de l'évolution, pour être de plus en plus performants les amènent à une véritable course à l'armement. En effet, les prédateurs produisent de nouveaux poisons plus efficaces tandis que les proies disposent des mécanismes de défense de plus en plus sophistiqués. Cette évolution est observée chez de nombreuses espèces dans tous les environnements ; cependant ces interactions proies-prédateurs restent pour la majorité mal connues.

En réalité, ce sont essentiellement les intoxications touchant l'homme qui font l'objet de toute notre attention alors que si l'homme est parfois victime d'intoxications, il n'en demeure pas moins une cible accidentelle (4).

1.3. Mesure de la toxicité des venins

La toxicité des venins ne se mesure pas directement sur l'homme mais par expérimentation sur des animaux, le but étant d'étudier la réaction de l'organisme face à ces venins. Il est évident que les mesures chez l'animal ne peuvent pas forcément être extrapolables à l'homme tandis que des envenimations chez l'homme correspondent à des observations cliniques et individuelles.

Dans la plupart des cas, les tests de toxicité sont réalisés avec le venin total et non sur chaque élément du venin sachant que l'effet du venin n'est pas le même lorsque les substances sont mélangées ou dissociées.

Il existe différents facteurs pouvant influencer la toxicité d'un venin :

- L'espèce venimeuse et son patrimoine génétique, la voie d'inoculation du venin ainsi que le modèle animal (espèce) ont une influence forte sur la toxicité du venin
- L'âge de l'animal et son origine géographique ont une influence modérée
- L'âge et le sexe du modèle animal utilisé en laboratoire ont une influence faible

On ne sait pas actuellement si le sexe de l'espèce venimeuse a une influence sur sa toxicité.

La voie d'inoculation d'un venin est l'un des facteurs les plus importants à prendre en considération. Par exemple, le venin de certains serpents comme les vipères est toxique par injection cutanée mais ne l'est pas *per os* (par voie orale).

Le test qui est actuellement le plus utilisé pour mesurer la toxicité d'un venin est la recherche de la dose létale 50% (DL₅₀). La DL₅₀ est la dose de substance toxique qui tue 50% des animaux dans un temps imparti. C'est le test référencé auprès des instances de régulation comme l'OMS. Pour le réaliser, il faut que des conditions opératoires strictes soient respectées :

- Une préparation standardisée du venin identifié
- Un modèle animal cohérent
- Une technique reproductible d'inoculation
- L'analyse des résultats

On injecte des concentrations croissantes du venin à plusieurs modèles animaux présentant les mêmes caractéristiques (poids et sexe). Les résultats sont ensuite modélisés et comparés grâce à des logiciels informatiques qui calculent la DL₅₀ selon un modèle associant la transformation de la dose en logarithme et celles des effectifs d'animaux en échelle de probabilité. Ceci permettant d'avoir les résultats sous forme d'une droite (fig. 1) (5).

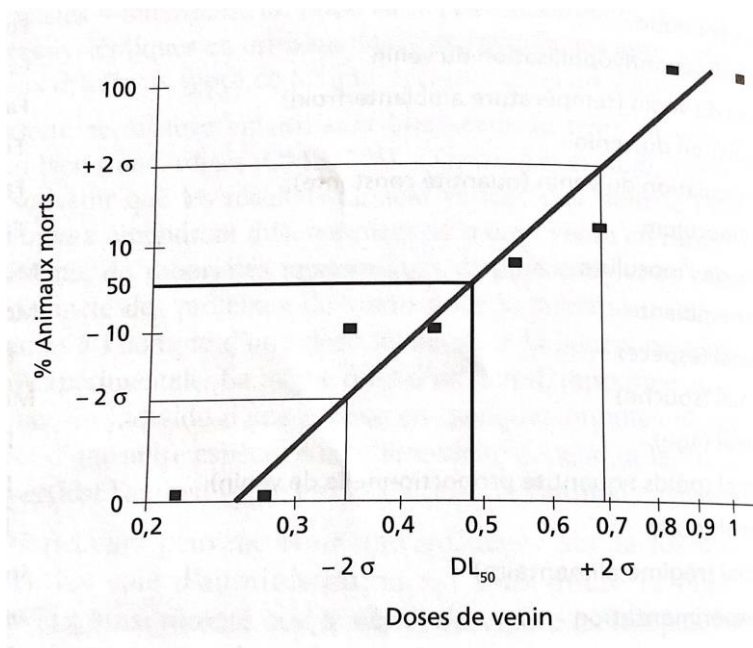


Figure 1 : Détermination de la DL₅₀

1.4. Présentation du littoral français

Le littoral français est riche et diversifié en milieu. Que ce soit au niveau de sa faune ou de sa flore, ce dernier permet de découvrir une grande richesse d'espèces.

La France métropolitaine possède 5500 km de côtes à prédominance sableuses (35%), suivi des côtes rocheuses (28%), des marais (24%) et des falaises (13%). Sur la côte méditerranéenne, les réserves marines ont une profondeur importante pouvant aller jusqu'à 100 m permettant le développement de la flore sous-marine comme le coralligène, un écosystème d'algues calcaires. Tandis que sur la façade atlantique, les réserves sont peu profondes, jusqu'à 5 m de profondeur. La surface étant occupée pour la majorité par des vasières. La faune étant représentée par différentes espèces allant des mollusques et crustacés jusqu'aux poissons et amphibiens en passant par les mammifères et oiseaux marins.

Tout cet écosystème est en évolution constante et reste fragile. L'activité humaine est intense et les gestionnaires des réserves naturelles consacrent beaucoup de temps à la surveillance de la fréquentation humaine pour ne pas fragiliser encore plus cet environnement. Ce travail permet une dynamique de conservation indispensable d'autant que le réchauffement climatique risque d'apporter des changements non négligeables dans notre environnement (érosion, élévation du niveau de la mer, réchauffement de la température de l'eau). Il est donc important de connaître cet environnement pour mieux l'appréhender, le protéger et le conserver (6).

Dans la suite de cette thèse nous nous intéresserons uniquement aux animaux marins de France métropolitaine (en dehors des poissons).

2. Les animaux marins

On parle ici des animaux sans squelette à proprement parler, à l'exclusion des poissons qui feront l'objet d'un chapitre à part.

2.1. Méduses

Les méduses appartiennent à l'ordre des cnidaires et ont pour caractéristiques principales d'être des diploblastiques de symétrie radiaire. Elles présentent :

- Deux feuillettes : l'endoderme et l'ectoderme
- Une cavité digestive communiquant avec l'extérieur par un seul orifice oral/anal
- Un habitat marin principalement

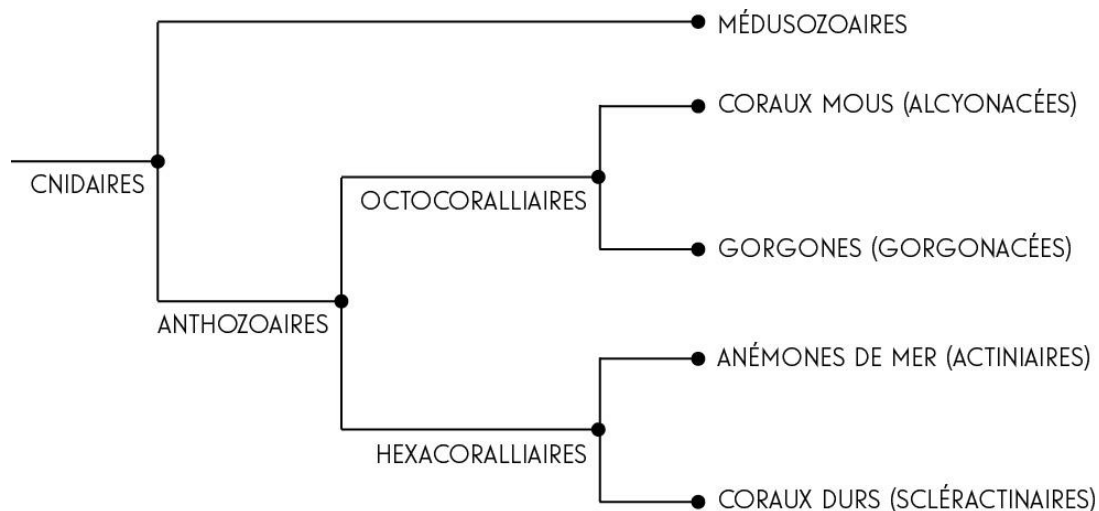


Figure 2 : Arbre phylogénétique simplifié des cnidaires actuels

Dans l'embranchement des cnidaires sont regroupés les méduses, les anémones de mer et les coraux (fig. 2). Il existe à ce jour près de 11 000 espèces répertoriées.

Concernant le risque d'envenimation, les méduses possèdent des cellules particulières appelées cnidocytes qui sont pour la majorité urticantes. Des vésicules appelées nématocystes correspondent à l'appareil venimeux et fonctionnent comme de petites seringues capables d'injecter du venin. Le nématocyste contient le venin toxique. La paroi de cette vésicule est prolongée par un tube invaginé et enroulé en hélice. Ce tube joue le rôle de dard qui sous l'effet d'un stimulus est éjecté, laissant couler le venin sous pression dans la plaie (fig. 3). Le nématocyste est équipé d'épines pour s'attacher à la proie.

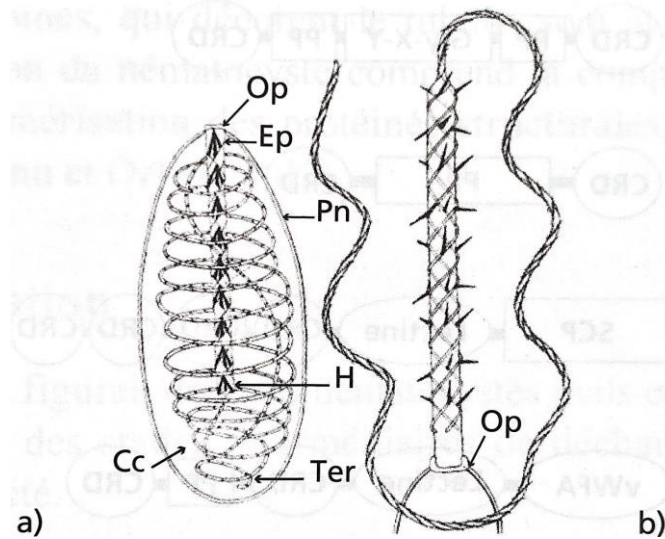


Figure 3 : (a) nématocyste avant décharge et (b) après décharge

Cc= contenu capsulaire / Ep= épines / H= hampe / Op= opercule / Pn= paroi / Ter= tube terminal

Le nématocyste se forme dans le cytoplasme du cnidocyte puis il grossit par accumulation de vésicules issues de l'appareil de Golgi. Par la suite, le tubule se forme par tubulation de la membrane à la pointe de la vésicule. Pour finir, la vésicule est fermée par un opercule (Fig. 4).

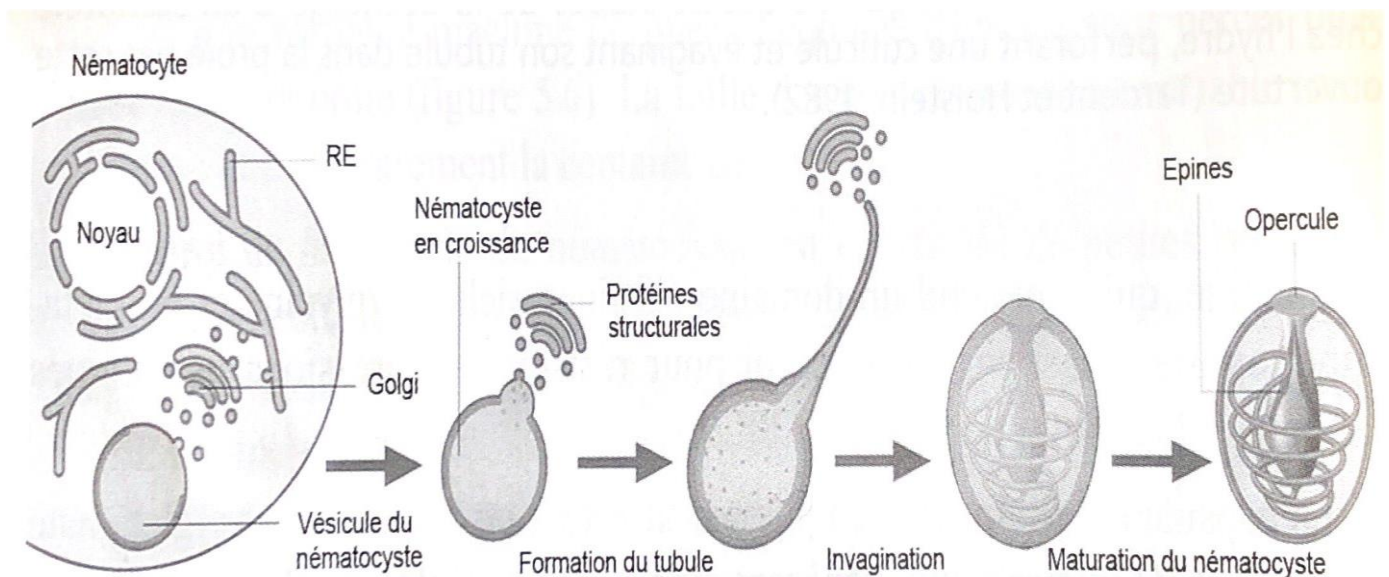


Figure 4 : Morphogenèse du nématocyste

Le déclenchement des cnidocytes et secondairement des nématocystes se fait après un stimulus chimique ou mécanique de l'environnement. D'une part, le stimulus chimique correspond par exemple à une surconcentration en anions ou en calcium du milieu extérieur favorisant la dévagination du nématocyste. D'autre part, le stimulus mécanique est complexe, il est régulé par un récepteur mécanique du nématocyste qui réagirait selon une certaine vibration hertzienne qu'émettraient les proies ciblées par la méduse.

Ainsi, le venin des méduses est composé essentiellement d'enzymes comme des hyaluronidases, des protéases et des phospholipases. Par ailleurs, des polypeptides sont aussi présents (7).

D'une manière générale, deux formes graves mais rares d'envenimations par les méduses peuvent apparaître à savoir le syndrome urticarien-bulleux et le syndrome allergique. Le premier correspond à une sensation de brûlure immédiate accompagnée d'urticaire et de bulles hémorragiques. Le traitement de ce syndrome consistera en l'administration de prednisone sur 2 jours. Le deuxième syndrome correspond à l'allergie aux piqûres de méduses d'autant plus grave, se caractérisant par des difficultés respiratoires, une baisse de la tension artérielle et des œdèmes. L'administration d'adrénaline en voie sous-cutanée et d'antihistaminique comme la diphenhydramine sont à initier dans cette situation (8).

2.1.1. La méduse mauve

a) Caractéristiques générales

Pelagia noctiluca (classe des Scyphozoa) communément appelé la méduse mauve est une méduse pouvant atteindre 12 centimètres de diamètre (Fig. 5). Elle est rencontrée sur les côtes méditerranéennes et forme des essaims. Les piqûres de ces méduses sont douloureuses mais non mortelles (7).



Figure 5 : Méduse *Pelagia noctiluca*

La couleur de ces méduses en forme de cloche varie du jaune au rose, elles présentent quatre bras oraux épais ainsi que des tentacules pouvant mesurer jusqu'à 3 mètres de long. La coloration pourpre de cette méduse est due aux gonades situées dans la cavité de la cloche. Une de ses caractéristiques est qu'elle dérive selon les courants marins et devient luminescente la nuit.

b) Appareil venimeux et symptomatologie

L'appareil venimeux correspond aux cnidocytes situés sur les bras et tentacules. Ils contiennent le venin qui est un mélange de protéines dont certaines sont cardiotoxiques. Les signes cliniques suite à

une piqûre de *Pelagia noctiluca* sont une vive douleur accompagnée de cloques et de zébrures sur la peau. Dans certains cas, un décollement de la peau peut apparaître. En cas de forte atteinte, des nausées, des vomissements, une perte de conscience, voire un choc anaphylactique peuvent apparaître même si ce dernier reste rare. Le risque principal avec cet animal reste la noyade à cause de la panique engendrée par la piqûre. La guérison est lente et dépend du nombre de piqûres déclenchées par la méduse (9)

c) Circonstances de l'envenimation, prévention et prise en charge

Les circonstances de l'envenimation sont accidentelles dans la plupart des cas. Ce sont les nageurs, les plongeurs et les pêcheurs qui, par leurs activités ont un risque de contact rapproché avec la méduse. Les mesures de prévention correspondent au port de tissus en néoprène pour protéger la peau de tout contact ainsi que de ne pas s'approcher de cet animal marin.

En cas de piqûre, l'une des premières choses à faire est de quitter l'eau lorsque l'on aperçoit un grand nombre de méduses à proximité ou que l'on est piqué. Il faut dans un premier temps retirer les tentacules de la peau avec un gant ou une pince puis rincer la peau à l'eau de mer. L'utilisation d'eau douce n'est pas préconisée car elle stimule la libération du venin. Enfin, on peut racler la peau à l'aide d'une carte pour enlever les cnidocytes restants (10).

Parmi les traitements, l'utilisation de sulfate de magnésium ou l'application de glace sur la peau est une des premières choses à faire. Il est possible une fois les tentacules retirées d'appliquer un gel à base de lidocaïne. A l'inverse, Les corticoïdes et les antihistaminiques n'ont pas d'effet.

Si des signes cardio-circulatoires apparaissent, il faut alors pratiquer une surveillance des fonctions cardiaques (9).

2.1.2. Les physalies

a) Caractéristiques générales

Les méduses du genre *Physalia* (classe des Hydrozoa) aussi appelées physalies dont la galère portugaise, sont assez rares sur nos côtes mais peuvent apparaître accidentellement certaines années (Fig. 6). Elles sont caractérisées par un appareil digestif sans cloison et des filaments tentaculaires contenant des cnidocytes. Ces méduses sont dotées d'un flotteur ou pneumatophore avec une crête assurant le rôle de voile (d'où le nom de galère portugaise). Sous ce flotteur, les physalies ont plusieurs éléments physiologiques nécessaires à ses fonctions vitales :

- Les dactilozoïdes munis des nématocystes urticants
- Les gastrozoïdes digèrent les proies capturées par les dactilozoïdes
- Les gonodendrons assurant la fonction de reproduction (7)



Figure 6 : *Physalia physalis*

b) Appareil venimeux et symptomatologie

L'appareil venimeux est représenté par les dactylozoïdes qui possèdent des millions de nématocystes urticants. Ainsi sur un tentacule de 9 mètres de long on peut retrouver 700 000 nématocystes. Lors de la contraction des dactylozoïdes, les nématocystes se regroupent en forme de bouton produisant une lésion semblable à un collier de perles (Fig. 7).

Le venin est constitué d'un mélange de protéines thermolabiles, c'est-à-dire que le venin perd ses propriétés avec la chaleur. La physaliotoxine est une protéine du venin possédant une activité hémolytique d'action létale sur les animaux de laboratoire. De plus, le venin des physalies provoque une libération d'histamine par les mastocytes de la victime expliquant la forte douleur ressentie au moment du contact. En effet, c'est l'histamine libérée par la victime qui entraîne la douleur et non pas le venin directement. Une douleur violente en « coup de fouet » apparaît lors du contact pouvant entraîner un état de panique et augmenter le contact avec les dactylozoïdes. Des polypes qui se sont détachés de la méduse flottent parfois à la surface de l'eau et peuvent également contribuer à des contacts douloureux.



Figure 7 : lésions suite à plusieurs piqûres par une physalie

c) Circonstances de l'envenimation, prévention et prise en charge

Les circonstances d'envenimations sont nombreuses et peuvent aller du plongeur au pêcheur remontant ses filets en passant par le simple nageur. En effet, le flotteur étant de couleur transparente il est difficile de repérer ces méduses dans l'eau ou dans les filets de pêche.

L'une des mesures de prévention est de porter des combinaisons pour les nageurs et des vêtements recouvrant pour les pêcheurs, et surtout de ne pas toucher ces méduses même échouées sur les plages. Il faut sortir de l'eau si un nombre important de méduses est à proximité.

L'application d'un gel à base de lidocaïne ou un pain de glace peut soulager la douleur. Les antihistaminiques, les corticoïdes ou l'eau chaude sont sans effet. En cas de douleurs intenses, le recours aux antalgiques de palier 1 et 2 sont nécessaires. Si l'envenimation engage le pronostic vital, une prise en charge hospitalière devient indispensable. Actuellement, il n'existe pas de sérum antivenimeux (11).

2.1.3. Cyanée de Lamarck

La Cyanée de Lamarck (*Cyanea lamarckii*) est une méduse commune de l'Atlantique et de la Manche (fig. 8). Elle est d'une couleur bleue bien prononcée d'où également le nom de cyanée bleue. Les tentacules cachent les bras oraux de l'animal qui entourent la bouche située sous l'ombrelle. Les verrues que l'on peut apercevoir sur l'ombrelle correspondent aux cnidocytes. Au bord de l'ombrelle se trouvent les rophalies qui sont les organes des sens regroupant : l'œil, la fossette olfactive et les neurones.



Figure 8 : La Cyanée de Lamarck ou Cyanée bleue

L'autre nom de cette méduse est la méduse chevelue car ses tentacules sont très fins et nombreux évoquant une chevelure. D'ordinaire la Cyanée de Lamarck vit en pleine mer mais il n'est pas impossible qu'elle s'échoue sur les côtes françaises apportée par les courants marins. Elle se nourrit essentiellement de poissons et crustacés capturés par les tentacules. Cette méduse est dangereuse pour l'homme ; elle n'est pas mortelle mais très urticante. Il faut être prudent lors d'une plongée

sous-marine à s'approcher de la méduse par le haut et non pas par le bas pour ne pas se faire piquer par les cnidocystes situés sous l'ombrelle.

Des observateurs ont ainsi remarqué en 2007 que des plongeurs ont eu de grandes difficultés à remonter à la surface de l'eau d'un estuaire à cause du trop grand nombre de cyanées présentes en surface (12).

2.1.4. Méduse rayonnée

Cette espèce sous-marine est caractérisée par des bandes marrons radiales autour de l'ombrelle (fig. 9). On la trouve dans la mer Méditerranée et l'océan Atlantique, surtout en zone pélagique (haute mer). Sa morphologie est imposante : son ombrelle peut mesurer de 10 à 30 cm de diamètre et 4 à 6 cm de hauteur. Seize bandes descendent de la base de cette ombrelle pour se diviser en 2. Les bords de l'ombrelle sont tachetés de lobes bruns d'où partent des tentacules pouvant mesurer jusqu'à 2 mètres de long. Elle possède aussi 4 bras oraux.



Figure 9 : Méduse rayonnée

La méduse rayonnée est urticante, il faut donc éviter de toucher ses tentacules contenant les cnidocystes. Cependant, comme cette espèce est pélagique, le risque de rencontre est plutôt faible pour les nageurs, moins pour les plongeurs (13). Le contact avec les cnidocystes entraîne une rapide brûlure, des démangeaisons et laisse des marques sur la peau. Un œdème ainsi que des petites vésicules cutanées peuvent apparaître. Les symptômes disparaissent en quelques heures (14).

2.1.5. Méduse Aurélie

L'Aurélie (*Aurelia aurita*) est une méduse cosmopolite très caractéristique (fig. 10). Elle possède 4 organes sexuels disposés en fer à cheval et visibles sur le dessus de l'ombrelle transparente. De nombreux fins tentacules descendent de son ombrelle et 4 bras buccaux lui servent pour la prédation. C'est une espèce pélagique retrouvée à faible profondeur.



Figure 10 : Méduse Aurélie

La piqûre de la méduse Aurélie est ressentie différemment selon les individus. Certaines personnes ne ressentent absolument rien alors que d'autres sentiront une brûlure superficielle disparaissant au bout de 2 heures (15).

2.1.6. Rhizostome

Le rhizostome (*Rhizostoma pulmo*) est une méduse de très grande taille (fig. 11). Contrairement à la plupart des autres méduses, elle ne possède pas de tentacules sur les bords de l'ombrelle. Cette dernière possède une frange bleue continue à sa base. Les bras oraux sont au nombre de 4 et sont divisés en 2 pour donner 8 lobes. La couleur de cette méduse est très variable : jaune, verte, bleue ou mauve.



Figure 11 : Rhizostome

C'est une méduse répartie dans tous les océans du globe. Elle se déplace en eau peu profonde près des côtes notamment pour se nourrir de plancton. Le rhizostome est normalement sans danger pour l'homme mais il peut arriver que le contact avec la méduse puisse provoquer une brûlure de la peau chez la victime (fig. 12) (16).



Figure 12 : Brûlure suite au contact avec un rhizostome

2.1.7. Méduse d'eau douce

La méduse d'eau douce (*Craspedacusta sowerbii*) est rencontrée dans les eaux douces de France et d'Europe. Les conditions nécessaires pour sa reproduction sont exigeantes : elle a besoin d'une eau claire sans pollution avec un pH neutre et qui doit être renouvelée régulièrement. C'est une petite méduse de 20 mm de diamètre, de couleurs transparente à blanchâtre avec de nombreux tentacules (fig. 13).



Figure 13 : Méduse d'eau douce

A priori inoffensive pour l'homme, en cas de présence en nombre de ces méduses d'eau douce, les piqûres au niveau de la peau peuvent provoquer des picotements. Ce fut le cas au lac d'Annecy où ont été retrouvées ces méduses, même si le type d'envenimation correspondait plutôt à une réaction allergique possible avec ce type de méduse (17). Un autre cas clinique d'envenimation par une méduse d'eau douce a été relaté dans un lac du sud-ouest de la France (fig. 14). On s'est rendu

compte que différents paramètres rentrent en ligne de compte pour statuer sur la gravité de l'envenimation : la composition du venin, la surface atteinte, le temps de contact, le nombre de cnidocytes impliqués, l'état physiologique ou pathologique de la victime.

Dans ce cas, l'évolution a été favorable. La composition du venin de la méduse d'eau douce n'est pas connue actuellement.



Figure 14 : Brûlure suite au contact avec une méduse d'eau douce

Le réchauffement climatique joue un rôle dans la prolifération de ces méduses en eau douce. En effet, l'augmentation de la température des eaux ainsi que l'enrichissement nutritif des milieux aquatiques (eutrophisation) sont en faveur de cette prolifération. Ceci peut donc laisser penser qu'une augmentation de ces cas d'envenimations par les méduses d'eau douce risque de survenir dans le monde pour les années à venir (18).

2.2. Anémones de mer

2.2.1. Caractéristiques générales

Les anémones de mer présentes sur nos côtes sont pour la majorité inoffensive pour l'homme ou présentent en tout cas peu de risques majeurs. Ce sont des polypes attachés au fond marin possédant des cellules urticantes. Les circonstances de l'envenimation sont les baignades en eau peu profonde ou les déplacements sur les rochers de Méditerranée qu'affectionne l'anémone de mer verte (*Anemonia sulcata*) (fig. 15).



Figure 15 : Anémone de mer verte (*Anemonia sulcata*)

Une autre espèce d'anémone est présente sur les littoraux de la Manche, de l'Atlantique et de la Méditerranée. Il s'agit de la Sagartie élégante (*Sagartia elegans*) (fig. 16). Elle est responsable de « la maladie des pêcheurs d'éponges ». En effet, elle colonise le pied des éponges et peut piquer les pêcheurs imprudents (19).



Figure 16 : la Sagartie élégante (*Sagartia elegans*)

2.2.2. Appareil venimeux et symptomatologie

L'appareil venimeux des anémones se compose de tentacules et de filaments portant des nématocystes se regroupant en batteries. Un élément du nématocyste, le cnidocil détecte les potentiels stimuli de l'environnement. Suite à un stimulus par contact ou par un changement de la nature du milieu, le nématocyste se dévagine et révèle un filament urticant relié à un crochet responsable d'une envenimation (fig. 17) (20).

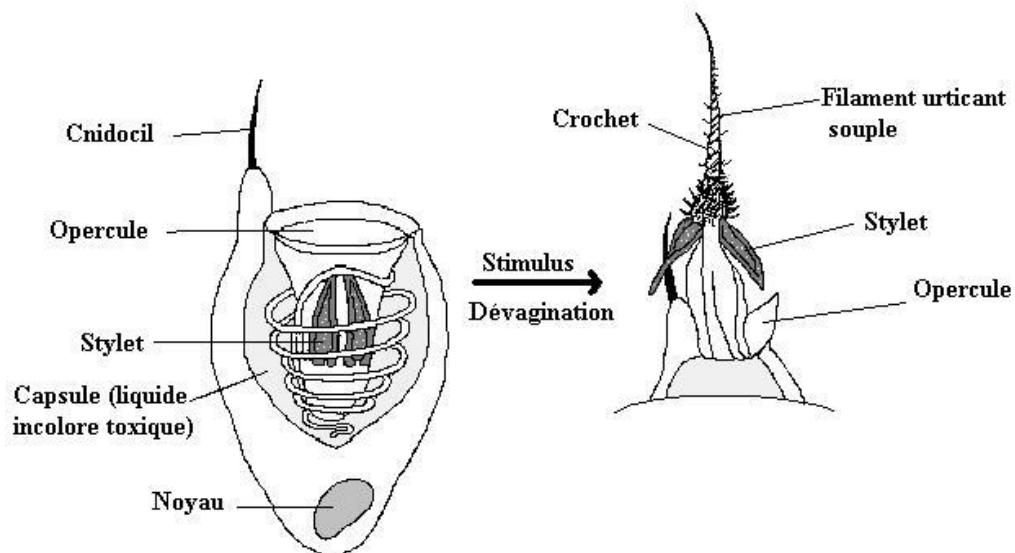


Figure 17 : Nématocyste avant puis après stimulation.

Le venin est essentiellement constitué de toxines de nature protéiques proche de celui des méduses. Le venin d'*Anemonia sulcata* et plus particulièrement la toxine l'ATX-II (fig. 18) agit sur les canaux sodium des membranes excitables en inhibant le potentiel d'inactivation. Ceci entraîne une hyperpolarisation membranaire à l'origine des effets neuro et cardiotoxiques.

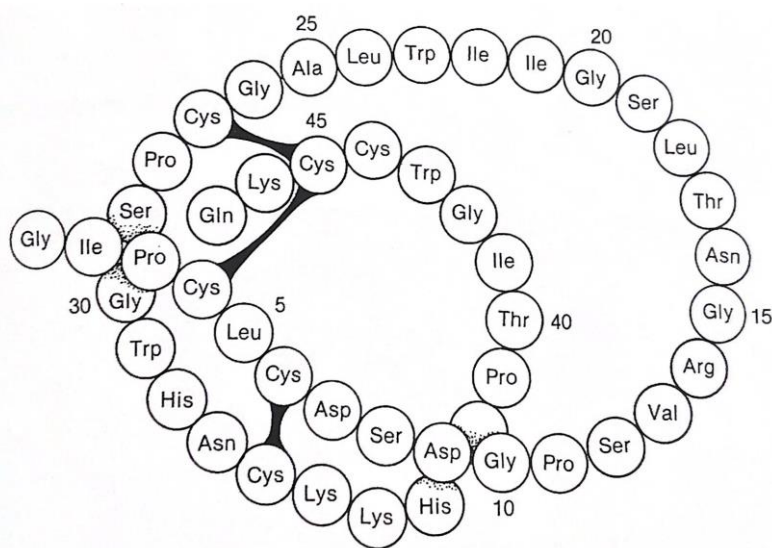


Figure 18 : Toxine ATX-II d'*Anemonia sulcata*

Les toxines sont constituées d'une simple chaîne peptidique de 27 à 49 aminoacides qui se révèle peu toxique chez les mammifères. Les anémones de mer peuvent aussi contenir des protéines à propriétés cytotoxiques et hémolytiques dont les effets sont cutanés et locaux. Les piqûres sont généralement peu douloureuses et il peut apparaître sur la peau des zébrures entourées d'un anneau rouge disparaissant en moins d'une journée (19).

2.2.3. Prévention et prise en charge

Les principaux risques sont des irritations cutanées et une possible anaphylaxie en cas de contact répété. En prévention, il faut éviter de toucher les tentacules de ces anémones. Si un contact a lieu avec l'animal, il est nécessaire de désinfecter la plaie avec un antiseptique. Par ailleurs, Le port de gants lors de plongée est préconisé.

Les premiers soins à effectuer en cas de piqûre sont de retirer les filaments de la peau et de rincer abondamment à l'eau de mer. Il ne faut pas sucer ou aspirer la plaie. Le grattage de la piqûre peut entraîner une surinfection. Enfin, Le traitement est symptomatique à savoir le recours aux antalgiques, anti-inflammatoires et antihistaminiques (20).

2.3. Mollusques

L'embranchement des mollusques présente plus de 130 000 espèces dont la majorité sont non-venimeuses. Il s'agit d'animaux exclusivement marins correspondant principalement aux gastéropodes et aux céphalopodes. Les gastéropodes venimeux correspondent essentiellement à la famille des conidés (cônes) tandis que pour les céphalopodes, ce sont les octopodes (pieuvres) qui sont les plus à risque.

Pour chasser, les cônes utilisent un système d'attaque sophistiqué basé sur la projection de dents radulaires faisant fonction d'harpons reliées à une glande à venin. On retrouve ce système d'attaque chez plusieurs espèces de mollusques mais sa plus grande efficacité est bien atteinte chez les cônes.

2.3.1. Les cônes

a) Caractéristiques générales

Le genre *Conus* décrit pour la première fois par Linné représente plus de 600 espèces dont la majorité se trouve dans les régions tropicales. Il existe cependant une espèce présente dans la mer Méditerranée : *Conus ventricosus* aussi appelé Cône de Méditerranée qui peut présenter un risque.

Les cônes sont des animaux nocturnes, ils s'enfouissent sous les coraux, les roches et dans le sable pendant le jour et ne sortent que la nuit pour chasser leur proie. Leur taille varie entre 1 et 10 cm en moyenne mais certaines espèces peuvent atteindre 30 cm comme *Conus pulcher*.

La coquille présente une forme très diversifiée : conique, bi-conique, bulbeuse, cylindrique. Elle est formée de cinq à huit tours de spires calcaires enroulées autour d'un axe central appelée la columelle. Le péristome correspondant à l'ouverture de la coquille ressemble à un long tube étroit. Les graphismes et coloration de chaque cône permettent d'identifier chaque espèce distinctivement.

L'animal sortant de la coquille dispose d'un pied musculéux muni d'un opercule corné et d'un siphon allongé lui servant d'organe tactile. La gaine charnue reliée à la bouche cache un organe protractile en creux appelé proboscis ou trompe. De chaque côté de cette gaine sont attachés deux fins tentacules mobiles portant chacun un œil.

Ils se nourrissent de vers, d'autres gastéropodes ou de petits poissons selon les espèces. Ce sont de véritables prédateurs paralysant et capturant leur proie à l'aide de leur appareil venimeux. Par ailleurs, les cônes peuvent également utiliser cet appareil pour se défendre contre d'autres prédateurs comme l'homme. A noter que par leur beauté, ces mollusques sont très recherchés par les collectionneurs de coquillage du monde entier et que certains sont appréciés pour leur chair savoureuse d'où un risque de contact élevé.

b) Appareil venimeux

L'appareil venimeux se situe à l'avant de l'animal au niveau de sa face dorsale. L'organe vulnérant se compose d'un sac musculo-glandulaire se prolongeant par un long canal sinueux pelotonné appelée canal glandulaire débouchant sur le pharynx. A ce même niveau arrive le sac radulaire. La trompe prolonge le pharynx vers l'avant du cône. Elle correspond à un organe charnu ne dépassant pas quelques millimètres au repos mais pouvant s'allonger considérablement. Le proboscis peut saisir à l'intérieur du pharynx une dent radulaire imbibée de venin qui sera projetée pour injecter une petite quantité de venin d'environ 50 microlitres dans la proie. L'appareil venimeux est entouré par un siphon encadré de deux tentacules (fig. 19).

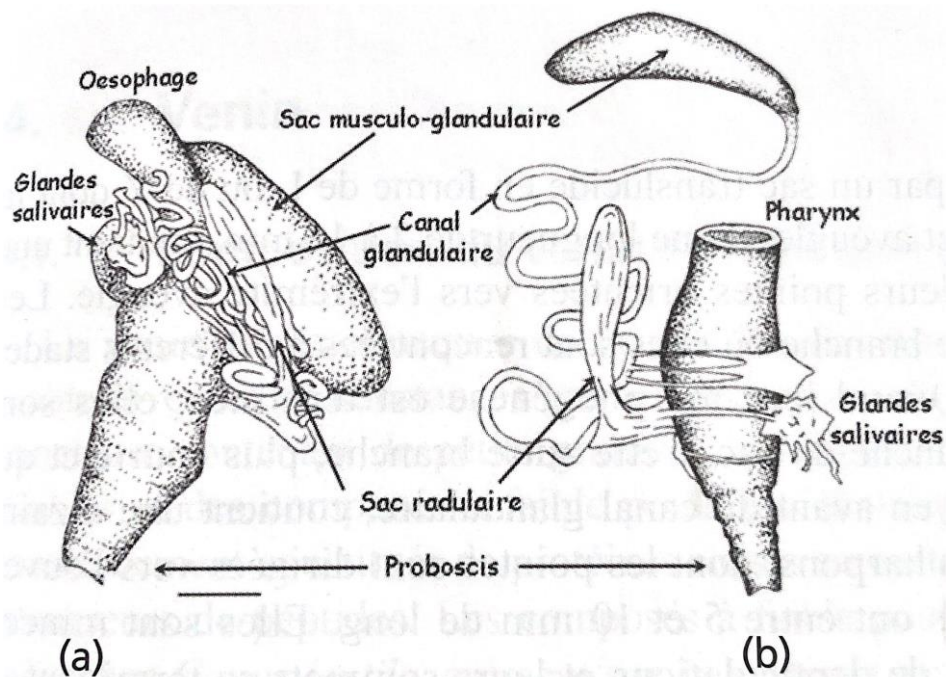


Figure 19 : (a) Appareil venimeux d'un cône en vue compact (b) et en vue éclatée

Le sac musculo-glandulaire appelé glande à venin est une masse blanchâtre constituée de deux puissantes couches musculaires et remplie par un liquide clair. Aucune activité sécrétoire n'est observée dans la glande ; il s'agit certainement d'un simple réservoir jouant le rôle de pompe mécanique favorisant par ses contractions l'émission du venin vers la trompe. Le canal glandulaire est

situé sur le sac musculo-glandulaire, c'est lui qui élabore le venin. Il s'agit d'un long tube contourné qui débouche dans le pharynx.

La radula des cônes que l'on peut comparer à une langue contient une vingtaine de dents radulaires minces se terminant en harpon. Elles sont creuses et ouvertes aux deux extrémités afin que le venin puisse s'accumuler. Il n'y a cependant pas de connexion directe entre la radula et la glande à venin. Les dents se remplissent de venin lorsqu'elles passent dans le pharynx. Quand le cône veut s'attaquer à une proie ou se défendre, la trompe est violemment et soudainement dépliée pour projeter avec force la dent radulaire imbibée de venin dans la victime. En même temps, le sac musculo-glandulaire se contracte et permet l'éjection du venin. Celui-ci se répand grâce à la dent directement dans les tissus de la victime. Ces dents sont certainement les armes les plus sophistiquées que l'on trouve chez les gastéropodes.

Chaque dent (fig. 20) est spécialisée afin d'effectuer quatre fonctions nécessaires pour la prédation :

- La forme de la dent permet de lacérer et d'agrandir la plaie de la proie par la pénétration de son extrémité en forme de harpon
- Les barbelures maintiennent la dent dans la victime
- Le canal de la dent permet le passage du venin du cône jusque dans les tissus de la victime
- L'élargissement de la base de la dent lui permet de s'ancrer dans l'extrémité du proboscis pendant que la proie est piquée puis ingérée



Figure 20 : Dent radulaire de cône observée au microscope à balayage
(La barre blanche représente 1 mm)

c) Venin

Le venin de cône présente une diversité impressionnante de substances correspondant à des petites granules insolubles riches en cystéine, en peptides, en protéines solubles et en composés de faible poids moléculaire. Les protéines présentent une grande diversité d'activités biologiques qui peuvent être selon les cônes : cardiotoniques, convulsivantes ou vasoactives.

Cependant ce sont les peptides qui sont les mieux caractérisés contrairement aux autres substances. Ils sont riches en cystéine et en ponts disulfures leur permettant d'acquérir une grande stabilité biochimique. On leur a donné le nom de conotoxines à ces peptides et chacune des espèces de cônes possède ses propres conotoxines spécifiques d'un récepteur ou d'un canal ionique cible. Ainsi, le venin des cônes représente une réserve d'environ 60 000 peptides actifs répertoriés, véritable mine d'or pour les pharmacologistes en quête de nouvelles molécules régulatrices utilisable en recherche ou en clinique. Ainsi, certaines conotoxines ont été reconnues comme agissant spécifiquement sur des récepteurs impliqués dans les voies de la douleur permettant ainsi d'espérer la mise au point de nouvelles thérapies antidouleurs.

Sur seulement 0.1% des conotoxines caractérisées, quelques-unes ont déjà montré un intérêt thérapeutique qui a abouti à la mise sur le marché d'un puissant antalgique utilisé chez les patients atteints de douleurs chroniques intenses et qui sont réfractaires à la morphine : le ziconotide ou Prialt®. On peut donc espérer que dans un futur proche, d'autres médicaments vont être issus de ces venins de cônes. D'autant que les chercheurs se sont rendu compte que les cônes présentent une diversité de conotoxines aussi grande que celle des alcaloïdes chez les plantes ou celle des métabolites secondaires chez les micro-organismes.

d) Actions cellulaires et physiologique

La fonction du venin est d'abord d'immobiliser la proie en paralysant ses muscles. Celui-ci agit sur la transmission neuromusculaire via les canaux ioniques membranaires. Ces canaux ont la propriété de laisser passer les ions permettant ainsi la propagation de l'influx électrique. Mais, on a mis en évidence l'action de certaines conotoxines sur des récepteurs membranaires couplés aux protéines G. L'action de ces conotoxines est donc complexe, elle peut aussi bien être activatrice, inhibitrice et transitoire ou irréversible. Grâce à l'action simultanée des conotoxines, les venins de cônes ont de multiples actions et sont d'une grande efficacité pour provoquer la paralysie immédiate des proies.

e) Traitement des envenimations

La prise en charge est symptomatique et prévoit l'utilisation d'antalgiques et d'analeptiques cardiovasculaires voire respiratoires. La piqûre laisse un trou semblable à une aiguille autour duquel la chair prend une coloration pourpre. Les symptômes sont une ischémie localisée, une cyanose suivie d'un engourdissement de la région autour de la plaie. La vue peut parfois devenir floue et une gêne respiratoire peut apparaître.

Il n'existe toujours pas de sérum antivenimeux contre les piqûres de cônes. C'est la raison pour laquelle une extrême précaution doit être de rigueur pour toute personne effectuant de la plongée ou ramassant des coquillages. Il faut prendre la coquille par son extrémité postérieure et la tenir loin du corps. Au contraire, il ne faut pas garder un cône dans sa main ou dans la poche d'un maillot. L'utilisation de boîte rigide fermée hermétiquement est préconisée lors de la recherche de cônes.

L'Aspivenin peut être utilisé en première intention et immédiatement après la piqûre afin de retirer une certaine quantité de venin (fig. 21). Il s'agit d'une pompe qui aspire le venin par vide instantané. Différents embouts existent afin de pouvoir adapter au mieux la taille de la plaie avec celle de l'embout. Enfin, les conotoxines sont thermostables, il est donc inutile d'exposer la zone touchée à une source de chaleur pour inactiver les composants du venin (21).



Figure 21 : mode de fonctionnement de l'aspivenin

f) Un exemple de cône : *Conus ventricosus*

Aussi appelé Cône de méditerranée, il est localisé comme son nom l'indique sur le littoral méditerranéen mais aussi dans l'Atlantique Est (fig. 22). Il présente une coquille conique spiralée et asymétrique avec un dernier tour très développé. Son ouverture est longue et étroite. Son habitat correspond aux eaux peu profondes du littoral, aux baies abritées et parmi les rochers recouverts d'algues. Il se cache sous le sable ou dans les crevasses de rochers à marée basse. C'est la seule espèce de cônes restante en Méditerranée.



Figure 22 : *Conus ventricosus* vue en face dorsale et ventrale

La forme de ce cône ressemble à deux cônes, l'un étant petit et l'autre grand accolés par leurs bases. Le canal siphonal est ouvert et légèrement incurvé. Il mesure entre 25 et 35 mm de longueur et 20 à 30 mm en largeur. Sa couleur et son graphisme sont variables selon les régions mais il est plus terne que les espèces tropicales. La coquille est normalement verdâtre avec des tâches et stries brunes. On retrouve aussi deux larges bandes blanches souvent visibles sur l'épaule. La coquille est recouverte d'une fine enveloppe appelée péri ostracum corné de couleur jaune et transparent. L'animal en lui-même est de couleur blanc laiteux et présente un petit opercule oblong. C'est un carnivore qui se déplace la nuit à la recherche de proies comme les vers. Il utilise également des dents radulaires jouant le rôle de harpons qui injectent le venin pour paralyser la proie. La trompe peut s'étirer considérablement et permettre au cône d'avaler sa proie. Les enzymes secrétées par *Conus ventricosus* ont pour fonction de digérer la proie lentement. On retrouve des neuropeptides dans le venin ayant des propriétés anesthésiantes (22).

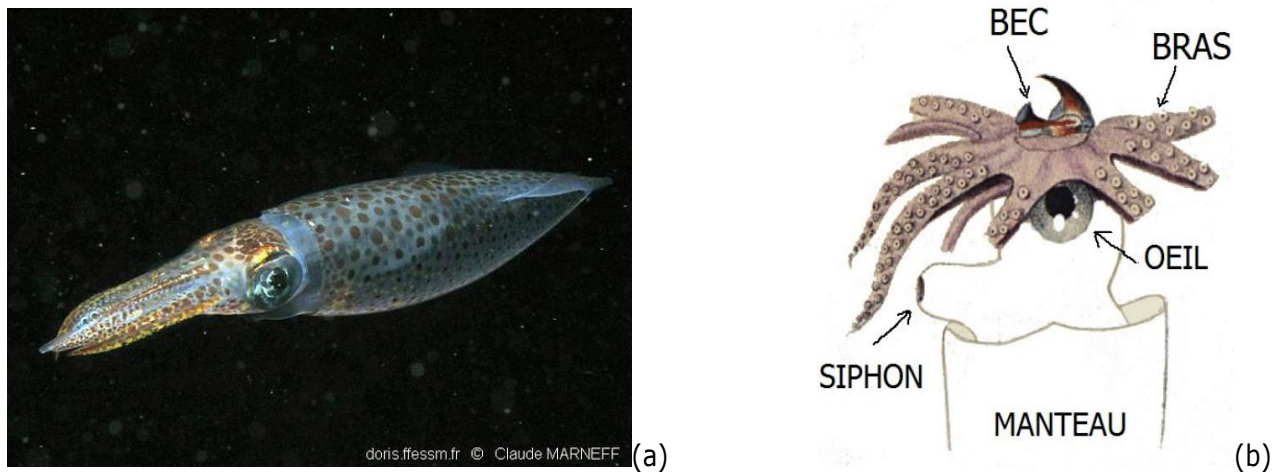
2.3.2. Céphalopodes

Les céphalopodes sont morphologiquement très diversifiés. Ils ont pour caractéristiques communes de longs bras portant des ventouses. Il n'est pas connu d'espèces toxiques pour l'homme en France métropolitaine. Cependant des accidents peuvent arriver si des précautions ne sont pas prises notamment avec les 3 espèces majoritaires présentes sur nos côtes : le calmar, le poulpe commun et la seiche (23).

a) Calmar

Le calmar (*Loligo spp*) est présent dans la Manche, l'Atlantique et la Méditerranée. Il s'agit d'un animal au corps fuselé de couleur clair et possédant des tâches sur son corps. Sa tête se trouve dans le prolongement de son corps et possède 8 tentacules et 2 bras ventusés nécessaires à la capture des proies. Au centre des tentacules se trouve la bouche munie de glandes salivaires venimeuses et

d'un bec permettant de déchiqueter la chair. Le calmar utilise ses bras pour attraper sa proie puis l'a paralyse avec son venin (Fig. 23) (24).



Le rôle du venin est uniquement à but alimentaire et non pas défensif. Il contient la céphalotoxine qui est une glycoprotéine présente dans la salive ayant la capacité de paralyser rapidement les proies des calmars. Les accidents provoqués par les calmars sont assez rare chez l'homme du fait qu'ils sont difficiles à approcher.

C'est avant tout un animal craintif qui évite le danger en projetant un nuage d'encre pour couvrir sa fuite. Plus rarement, il peut mordre et dans ce cas envenimer sa victime comme c'est parfois le cas chez les pêcheurs manipulant l'animal ou des nageurs s'approchant trop près. La douleur engendrée par la morsure est tolérable et le venin n'est que très peu actif chez l'homme (25). En prévention, il faut veiller à manipuler l'animal avec précaution pour les pêcheurs et porter des gants. Pour les nageurs il ne faut pas provoquer de rencontre avec l'animal.

b) Poulpe commun

Le poulpe commun (*Octopus vulgaris*) également appelée pieuvre commune est caractérisé par huit bras, deux rangées de ventouses ainsi que des yeux à pupilles fixes caractéristiques de l'animal. Ses différents habitats sont l'océan Atlantique, la Manche et la mer Méditerranée. Il privilégie les amas rocheux et les fonds sableux. L'anatomie de la bouche du poulpe est semblable à celui du calmar, elle est munie d'un bec de perroquet (fig. 24) (26).



Figure 24 : Poulpe commun ou Pieuvre commune

Il se nourrit essentiellement de mollusques et crustacés qu'il capture grâce aux ventouses de ses bras aidées de l'action de la céphalotoxine qui paralyse la proie. Les rencontres avec l'animal sont extrêmement rares. Il n'existe actuellement aucun cas rapporté d'envenimations chez l'homme. La morsure peut cependant provoquer une douleur suivie d'un œdème et d'un engourdissement local (23). En cas de morsure, il faut désinfecter et surveiller la plaie (27). L'utilisation de l'Aspivenin peut être utile.

c) Seiche

La seiche (*Sepia officinalis*) est un animal assez particulier avec un corps aplati de couleur brune, une tête portant huit tentacules ainsi qu'un œil à la pupille en forme de W (fig. 25). La nageoire ondulante englobe tout le corps de l'animal. Son habitat se situe dans la Manche, la Méditerranée et l'Atlantique (28).



Figure 25 : Seiche

C'est un prédateur redoutable grâce à son camouflage lui permettant de se confondre à son environnement. On parle ici d'homochromie c'est-à-dire une adaptation en permanence à son environnement en changeant de couleur et de texture. Ceci afin de se camoufler d'un prédateur ou au contraire pour prévoir une attaque bien dissimulée.

La seiche utilise ses deux longs tentacules pour capturer sa proie et lui injecter sa salive toxique avant de la déchiqueter à l'aide de son bec de perroquet. Les accidents sont rares mais des précautions sont à prendre notamment pour les pêcheurs et les plongeurs. Lors de la manipulation de l'animal pendant de longues minutes, l'animal épuisé peut finir par se défendre et mordre. Il faut veiller à porter des gants car la morsure est douloureuse et à garder ses distances en cas de plongée. A noter que l'encre de seiche est utilisée en homéopathie pour traiter la constipation, les nausées et les migraines (29).

2.4. Oursins

Les Echinoides appelés plus communément oursins regroupent 950 espèces dispersées dans toutes les mers du monde. Ils sont caractérisés par un corps globuleux couvert de piquants mobiles de formes et de tailles très variés. Le mot échinoïde provient du grec « ekhinos » signifiant hérisson, évoquant bien la forme de cet animal.

On retrouve 4 espèces principales d'oursins en France (Fig. 26) :

- L'oursin granuleux (*Sphaerechinus granularis*)
- L'oursin diadème méditerranéen (*Centrostephanus longispinus*)
- L'oursin noir (*Arbacia lixula*)
- L'oursin violet (*Paracentrotus lividus*)

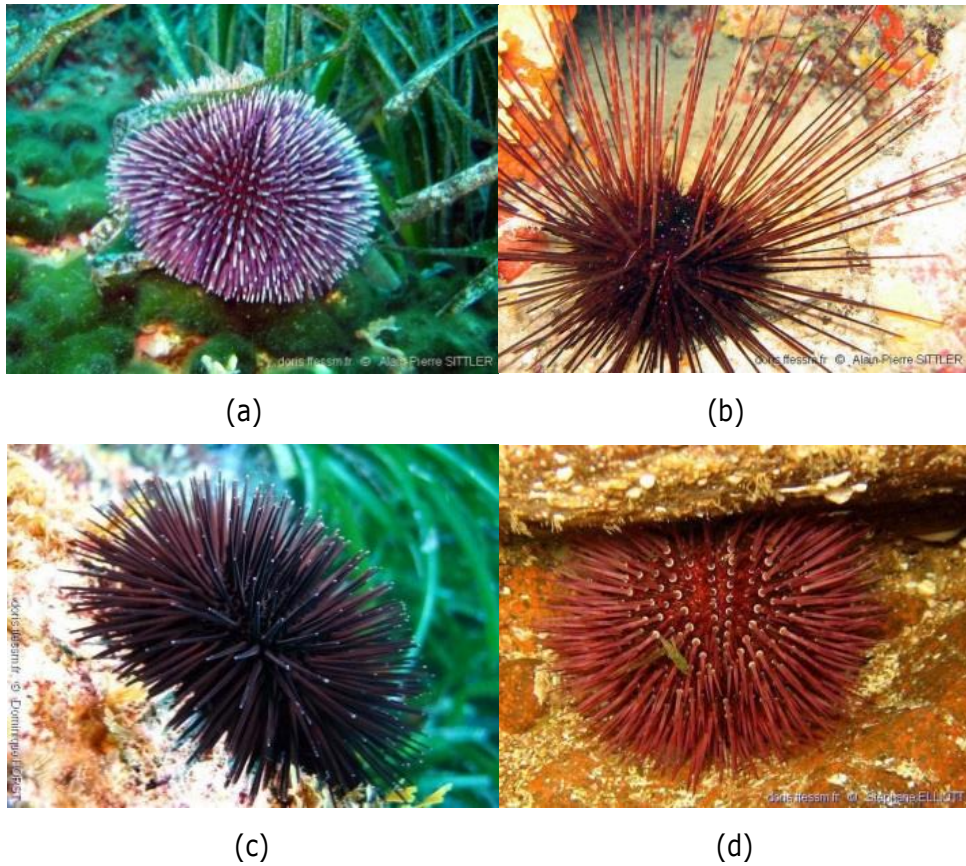


Figure 26 : Oursins de France métropolitaine : (a) *Sphaerechinus granularis* (b) *Centrostephanus longispinus* (c) *Arbacia lixula* et (d) *Paracentrotus lividus*

2.4.1. Caractéristiques générales

La masse viscérale de l'oursin est contenue dans une coquille calcaire rigide ronde ou ovale appelée test d'oursin que l'on retrouve sur les plages après sa mort (fig.27).



Figure 27 : Test d'oursin noir en vert et d'oursin granuleux en mauve

Les oursins sont herbivores, ils s'alimentent essentiellement d'algues et ont de nombreux prédateurs comme certains poissons équipés contre les piquants, des crustacés comme les crabes ou les langoustes. L'appareil musculaire et le système nerveux de petite taille sont des atouts pour l'oursin

qui peut ainsi présenter un grand nombre de piquants sous différents angles afin de lui assurer une protection tous azimuts.

On distingue deux types de piquants chez les oursins :

- Les piquants primaires sont constitués d'une moelle calcaire entourée d'une écorce externe très résistante. La base du piquant est articulée sur un mamelon lui permettant d'être innervé et d'avoir sa propre musculature.
- Les piquants secondaires sont également insérés sur de petits mamelons calcaires mais ils sont sans écorce externe. On les trouve au plus près de l'anus, des pores génitaux et des podia de l'oursin (30).

Les podia ou pieds sont des tubes creux pouvant se gonfler ou se rétracter afin d'assurer le déplacement de l'animal. Les piquants quant à eux jouent le rôle d'échasse pour le déplacement quand la surface ne permet pas l'utilisation des podia (31). Entre ces piquants se trouve les pédicellaires qui sont des appendices préhensibles en forme de « pince à sucre » ayant un rôle de protection et de nettoyage des impuretés. Les pédicellaires servent aussi à la nutrition en capturant et en amenant les fragments d'algues jusqu'à la bouche (fig. 28).

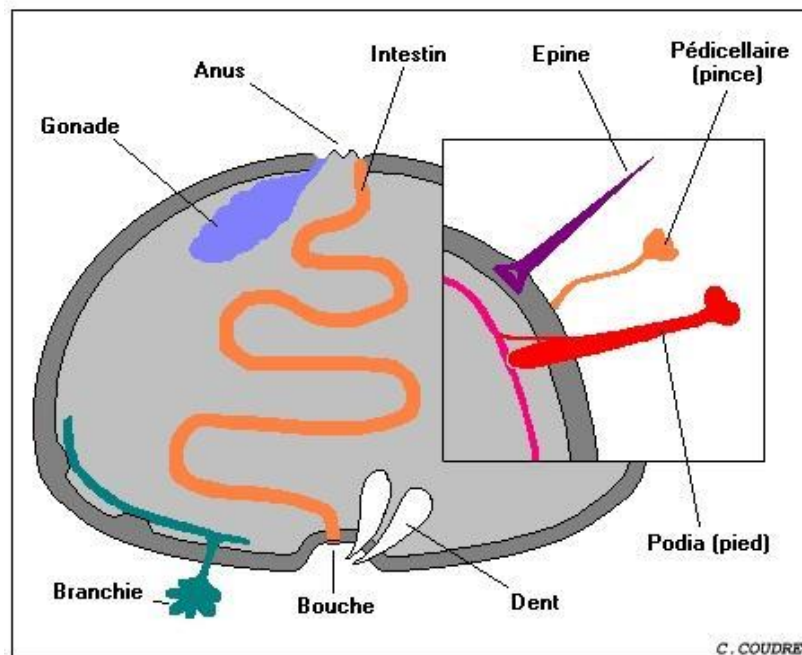


Figure 28 : Anatomie d'un oursin

Les oursins sont de bons indicateurs de la pollution de nos côtes car ils sont attirés par les eaux saturées en engrais azotés et phosphatés (eutrophisation des eaux). L'un des acteurs de cette eutrophisation amenant l'accumulation des oursins est le tourisme côtier de masse (vacanciers, plongeurs). Ce phénomène favorise la rencontre entre l'homme et l'animal pouvant être à l'origine de blessures (32).

Enfin, les oursins sont consommés pour leur chair très appréciée. En France, c'est l'oursin violet qui est recherché pour son goût. Cependant, des intoxications alimentaires ont été relatées chez certaines personnes. Cette intoxication est due à la contamination par des micro-algues toxiques du genre *Ostreopsis*. Celles-ci fabriquent de la palytoxine, une neurotoxine heureusement peu puissante par exposition intra-gastrique (33).

2.4.2. Appareil vulnérant et symptômes

Une piqûre d'oursin en plus d'être très douloureuse, peut s'accompagner de réactions immunitaires. Ces réactions sont dues aux fragments d'épithélium recouvrant le piquant qui sont relargués dans les tissus. La suppuration de la plaie peut dans un deuxième temps être causée par une infection bactérienne. Les oursins de France ne sont pas venimeux mais leurs piquants peuvent créer de sérieuses blessures (34).

En métropole, on a observé que la plupart des blessures étaient provoquées par la cassure des épines lors de l'effraction dans la peau. Cela entraîne des dégâts tissulaires qui sans traitement peuvent induire des lésions granulomateuses nodulaires pouvant devenir problématiques si elles sont proches d'un nerf ou d'un os (fig. 29). Des symptômes de type myalgies, arthralgies peuvent être observés. Chez des sujets sensibles, il peut apparaître autour des piqûres des zones rougeâtres d'où sort un liquide jaunâtre (35).



Figure 29 : (a) Epines d'oursin à la base de l'orteil et (b) granulome au niveau du genou suite à une piqûre

2.4.3. Prévention et traitement

Les circonstances de la piqûre sont diverses et variées. Les oursins se cachent généralement dans des endroits difficile d'accès (rochers, crevasses) mais peuvent se déplacer sur le sable. Il faut être particulièrement précautionneux lorsque l'on descend d'un bateau en eau peu profonde afin de ne pas entrer en contact avec un oursin. Le port de sandales à semelle épaisse peut-être un moyen de prévention efficace (32).

L'un des premiers soins à apporter est d'extraire les épines fichées dans la peau à l'aide d'une pince à épiler en veillant à ne pas les casser car elles sont fragiles. Epine ou pas, il faut dans tous les cas bien désinfecter la peau à l'aide d'un antiseptique et surveiller si des signes d'infections secondaires ne surviennent pas dans les jours qui suivent (30). Une pommade à la cortisone peut être utilisée. L'application d'un corps gras comme l'huile d'olive est pratiquée en Méditerranée pour accélérer la résorption de la blessure et favoriser l'expulsion des piquants. Enfin, si des signes généraux apparaissent l'utilisation d'adrénaline et une assistance ventilatoire sont à mettre en place (32).

3. Les poissons venimeux et vénéneux

Les poissons peuvent être responsables d'envenimations ou d'envénénations par introduction directe de leur venin dans l'organisme de la victime ou par contact avec des sécrétions toxiques.

Dans beaucoup de cas, l'envenimation survient lorsque le poisson utilise ses épines vulnérantes qui sont reliées à une glande venimeuse. Une fois la proie piquée, du venin est inoculé pour provoquer une paralysie. L'appareil venimeux des poissons ne présente pas de cellules musculaires c'est la raison pour laquelle la victime s'injecte d'elle-même le venin par simple pression qu'elle exerce sur les épines du poisson. Cela peut survenir lors d'une ballade, ou de la préhension du poisson ou tout autre contact. On retrouve ce type de défense naturelle aussi bien chez les poissons cartilagineux que les poissons osseux. Leurs épines sont uniquement utilisées pour se défendre et non pas pour chasser ou attaquer (36).

3.1. Vives

3.1.1. Généralités

Ces poissons osseux sont considérés comme les principaux poissons venimeux en Europe. C'est un poisson au corps allongé comprimé latéralement pouvant mesurer jusqu'à 50 cm. Les yeux sont situés en haut de la tête, la 1^{ère} nageoire dorsale est courte tandis que la 2^{ème} est longue. Cinq à sept épines acérées sont présentes sur la première nageoire auquel s'ajoute un éperon operculaire bilatéral également venimeux (fig. 30).

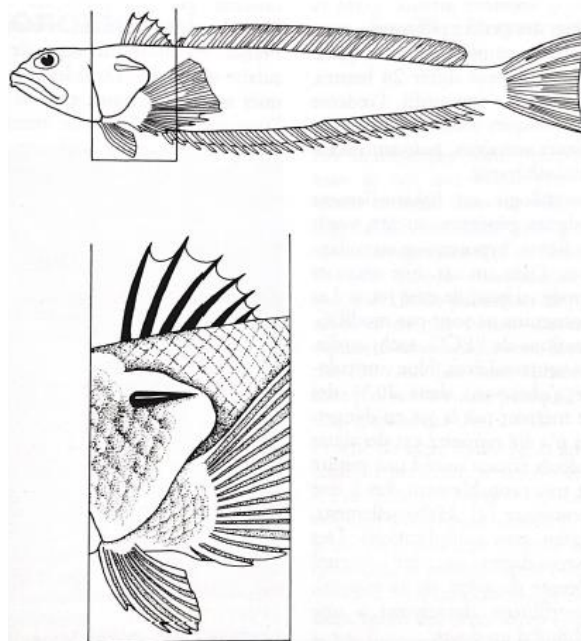


Figure 30 : Sillons des épines de la nageoire dorsale et de l'épine operculaire de la grande vive

Ces poissons sont souvent enfouis dans le sable pendant le jour et leur coloration est similaire au fond marin d'où le risque important de marcher dessus. Autrement, son mode de vie est nocturne. En France, la chair des vives est appréciée des consommateurs. Il est en vente sur les étals des poissonniers.

Il existe 4 espèces de vive dans le Monde (fig. 31) :

- Grande vive (*Echiichtys draco*) demeurant sur les côtes de l'Atlantique et de la mer Noire
- Petite vive (*Echiichtys vipera*) répartie le long des côtes européennes
- Vive araignée (*Echiichtys araneus*) résidant en mer Méditerranée et retrouvée aussi sur les côtes atlantiques
- Vive léopard (*Echiichtys radiatus*) vivant le long des côtes ouest africaines



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 31 : (a) Grande vive, (b) Petite vive, (c) Vive araignée, (d) Vive léopard

3.1.2. Appareil venimeux

L'appareil venimeux des vives se compose de 4 à 8 épines acérées dorsales mesurant environ 20 mm et reliées entre elles par un tissu tégumentaire. A la face inférieure de ces épines se trouvent 2 sillons contenant une glande qui produit un venin. Des muscles bilatéraux permettent au poisson de redresser ses épines de façon verticale.

Les vives présentent aussi sur chacune de leur opercule qui couvre les branchies, une épine orientée horizontalement. Celle-ci est articulée et peut s'écarter du corps grâce aux mouvements d'abduction. Ces épines sont également reliées à des glandes venimeuses. Au moment du contact avec les épines dorsales ou operculaires, la glande est comprimée et le venin est administré à la victime lors de la piqûre.

Le venin des vives contient des toxines thermolabiles c'est-à-dire inefficaces à haute température. Ces toxines de masse molaire élevées sont des protéines. Il y a également de petites molécules telles que la sérotonine et le facteur de libération de l'histamine qui est responsable de la vive douleur ressentie lors de la piqûre.

Sur les animaux de laboratoires, le venin entraîne une baisse rapide de la pression artérielle ainsi que des modifications de l'électrocardiogramme. Une nécrose locale peut apparaître au niveau de la piqûre. L'injection d'extraits de glande venimeuse de la grande vive sur des lapins a permis de les

immuniser. Ceci a permis de récolter un sérum antivenimeux qui neutralise les effets toxiques du venin des vives.

3.1.3. Circonstances de l'envenimation et symptomatologie

Pendant le printemps et l'été, les vives migrent vers les eaux peu profondes en bordure de côtes. C'est à ce moment-là que le risque de piqûre est le plus important. Ce sont souvent les nageurs pieds nus qui se font piquer lorsqu'ils posent le pied sur le sable. En effet, les vives sont enfouies sous le sable et donc quasiment invisibles. Contrairement à beaucoup d'espèces, les vives ne cherchent pas à fuir lorsque l'homme s'approche d'elles mais au contraire, elles vont avoir tendance à rester en place pour se défendre. C'est par le biais des épines dorsales que les envenimations se produisent le plus souvent. Ainsi, le nageur pose par inadvertance le pied sur les épines et se fait piquer.

Les pêcheurs sont aussi victimes de ces poissons. Le fait de retirer une vive d'un filet ou d'un hameçon peut entraîner une piqûre d'autant qu'il y a également des épines latérales venimeuses. A noter qu'une vive morte présente toujours le risque d'envenimer une victime.

Les piqûres apparaissent plus souvent le week-end et pendant les vacances d'été à cause du grand nombre de personnes allant à la mer à ces périodes (fig. 32). Malgré l'ancienneté du graphique, ces chiffres sont toujours d'actualité.

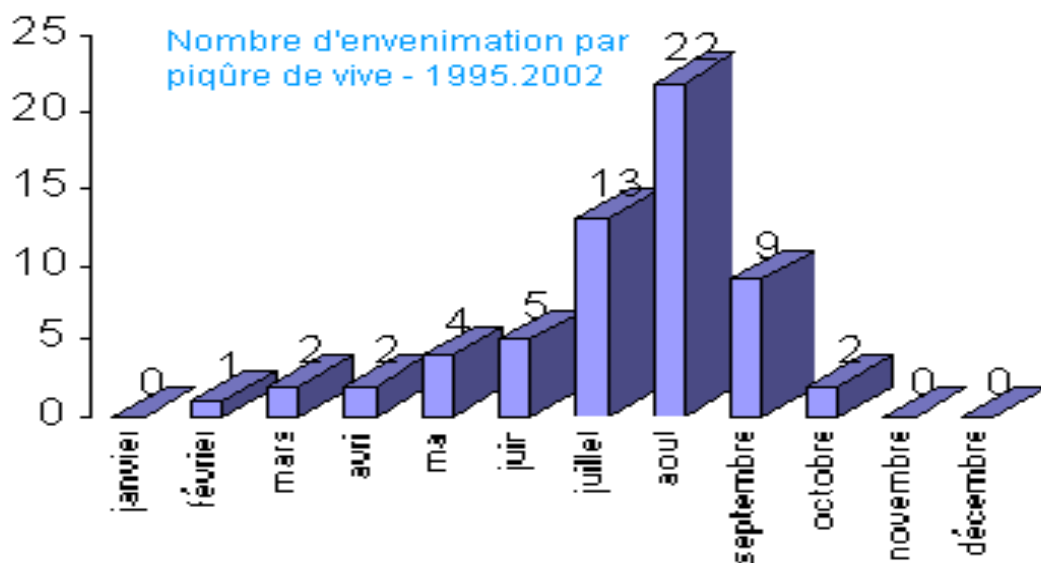


Figure 32 : Nombre d'envenimations par piqûre de vive (centre antipoison de Lille)

La douleur qui suit une piqûre est sévère au départ et s'intensifie avec le temps. Dans un premier temps, la plaie saigne puis se referme à cause de l'œdème engendré par le venin. De petites phlyctènes remplies de liquide peuvent apparaître. La douleur peut durer jusqu'à 24 heures puis l'œdème diminue après quelques jours. Une nécrose locale peut apparaître par la suite.

Les symptômes de type sueurs, nausées, vertiges, hypotension sont assez rare. Dans 20% des cas, des troubles cardiaques apparaissent de type extrasystole ou tachycardie sans pour autant mettre la

vie du patient en danger. Aucun décès n'a été répertorié ces dernières années. Ce sont plutôt des infections secondaires à la piqûre qui peuvent être à l'origine de décès (37).

Il arrive parfois qu'une envenimation par piqûre de vive survienne à un endroit inhabituel. Ce fut le cas d'un homme de 30 ans qui fut piqué au niveau du creux axillaire lors d'une plongée en rasant le sable. Dès son arrivée aux urgences, le patient est hyperalgique. La douleur s'étend du thorax jusqu'au bras. Le point d'injection ainsi que l'œdème extensif sont bien visibles (fig. 33). L'évolution de ce cas clinique a été favorable (38).



Figure 33 : Piqûre de vive au niveau du creux axillaire

3.1.4. Prévention et traitement

En prévention des piqûres il faut penser à porter des sandales dans les eaux peu profondes et de porter des gants pour retirer les poissons des filets de pêche ou des hameçons. Pour les plongeurs, lorsqu'ils aperçoivent une vive redressant la 1^{ère} nageoire dorsale cela peut être le signe annonciateur d'une attaque soudaine. Il faut donc veiller à se tenir éloigné de la vive dans cette situation.

Le traitement est local mais la piqûre ne nécessite habituellement pas de soins particuliers. En premier lieu, il faut retirer l'épave de la plaie si elle est encore présente puis désinfecter. Il ne faut surtout pas faire de garrot ou une incision au risque d'engendrer une surinfection. Une aide médicale doit être apportée si des signes généraux apparaissent ou si la douleur devient trop importante. L'immersion de la partie atteinte dans de l'eau chaude peut atténuer la douleur compte tenu de la nature thermolabile des toxines contenues dans le venin.

Le centre antipoison de Marseille préconise un choc thermique pour guérir la piqûre. Il suffit d'appliquer pendant 2 minutes une source de chaleur à proximité de la piqûre puis d'appliquer ensuite de la glace sur la plaie (39). Un anesthésique local peut être appliqué même si son effet est bref. Des antalgiques de différents paliers sont efficaces mais l'utilisation de corticoïdes ou d'antihistaminiques ne présentent pas d'intérêt. La vaccination contre le tétanos doit être vérifiée (37).

3.2. Uranoscopes

3.2.1. Généralités

Les « poissons astronomes » ou uranoscopes sont semblables aux vives. Ils ont une morphologie ramassée et vivent enfouis dans le sable ou la vase entre 10 et 50 cm de profondeur. Leurs yeux situés sur le dessus de la tête leur permettent de voir vers le haut. C'est de là que vient leur nom d'astronome. Ils ont une gueule énorme avec une bouche en forme de U retournée vers le bas. Leur corps est en forme de poire avec une queue effilée. La lèvre inférieure de ces poissons est bordée de dents. Ils vivent dans les eaux chaudes de l'indopacifique et de l'atlantique. Il n'existe qu'une seule espèce en méditerranée : *Uranoscopus scaber* ou Uranoscope mesurant 30 cm (fig. 34).

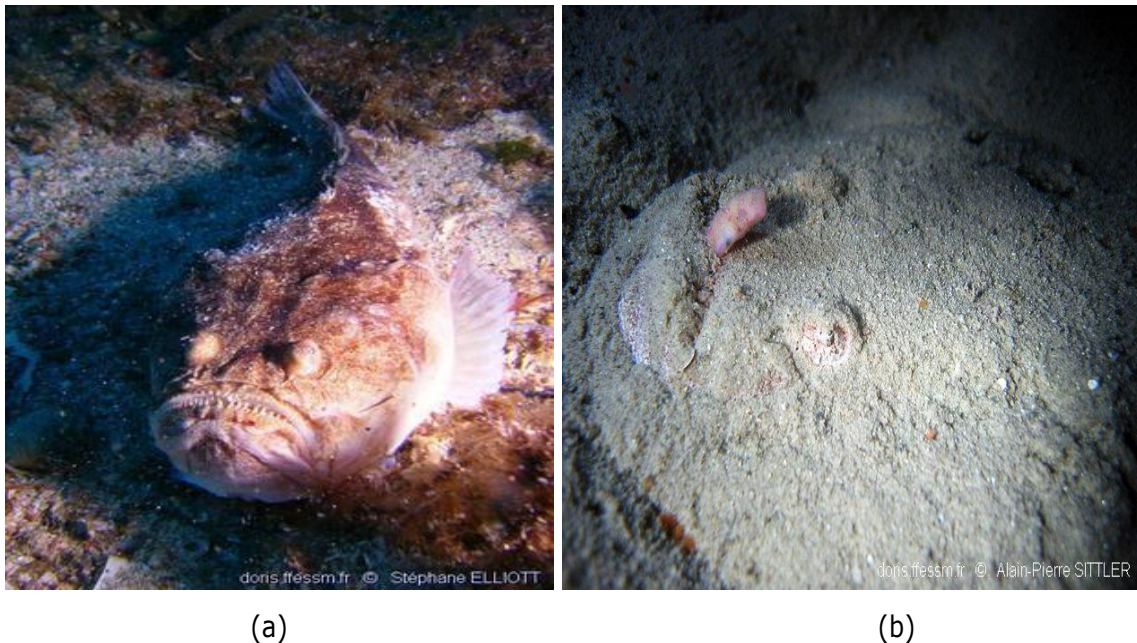


Figure 34 : (a) *Uranoscopus scaber* et (b) son leurre en forme de ver rose

C'est une espèce sédentaire restant enfouie sous le sable attendant patiemment le passage de sa future proie. Il l'attire grâce à son excroissance charnue vermiforme qui lui permet de paralyser sa victime à l'aide d'une décharge électrique (fig. 34). Derrière chaque œil se trouve un organe produisant des impulsions acoustiques et électriques. Son alimentation se compose de vers, mollusques et autres crustacés. A la différence des vives, ils fuient à l'approche des prédateurs (40).

3.2.2. Appareil venimeux et symptômes

En plus de leurs capacités à émettre des décharges électriques, les uranoscopes présentent des épines dorsales et operculaires venimeuses semblables à celle des vives (fig. 35) (41).

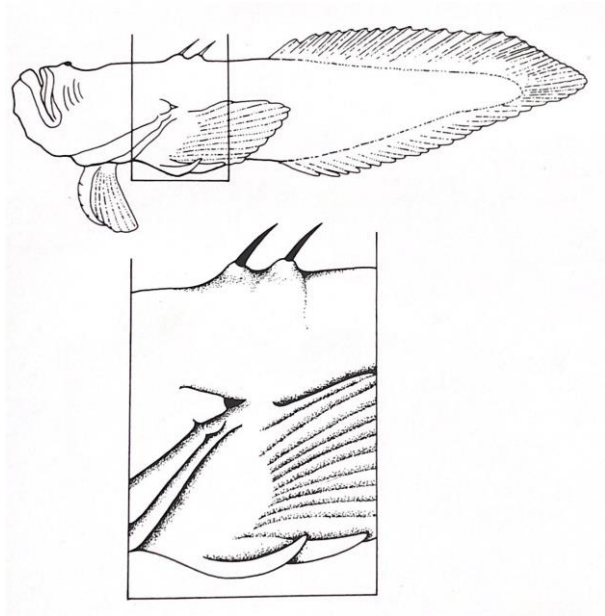


Figure 35 : Epines d'Uranoscope

La piqûre est surtout douloureuse par l'effet mécanique qu'elle engendre plutôt qu'à l'envenimation qui ne semble pas toucher l'Homme. Peu de symptômes liés à une envenimation ont été observés. Même si elle reste venimeuse, la piqûre d'uranoscope est sans danger pour l'homme. Une tuméfaction douloureuse accompagnée de malaise et de vertige peut apparaître. La rascasse blanche qui nous concerne en métropole ne présente pas de danger car bien qu'ayant 2 épines dorsales, celles-ci s'avèrent non venimeuses car elles ne sont pas reliées à une glande (40).

3.2.3. Prévention et prise en charge

En cas de piqûre, il faut dans un premier temps sortir de l'eau ou retirer la victime de l'eau si elle ne peut pas le faire elle-même. Le recours à un choc thermique soulage la douleur. Il faut ensuite veiller à bien désinfecter la plaie tout en vérifiant que des fragments d'épines ne soient pas présents dans la peau. Une hospitalisation est nécessaire si la piqûre survient au niveau du thorax, de l'abdomen, au visage ou au périnée. Si la piqûre a lieu proche d'une articulation, un traitement anti-inflammatoire de 5 jours est instauré ainsi qu'une surveillance de l'articulation. Enfin un traitement antibiotique est mis en place si une infection secondaire apparaît et le vaccin contre le tétanos devra être vérifié (42).

3.3. Rascasses

3.3.1. Généralités

Les rascasses sont des poissons appartenant à la famille des Scorpaenidae (Scorpénidés) qui regroupe plus de 170 espèces réparties en 23 groupes. Ce sont des poissons avec des épines courtes. En France, on retrouve 2 espèces à savoir la Rascasse brune (*Scorpaena porcus*) et la Rascasse rouge (*Scorpaena scrofa*) qui est la plus dangereuse des deux (fig. 36) (43).



(a)



(b)

Figure 36 : (a) Rascasse brune et (b) Rascasse rouge

Les rascasses sont vendues sur beaucoup de marchés de poissons des pays méditerranéens. Par précaution pour les consommateurs, les épines ont été préalablement retirées.

3.3.2. Appareil venimeux et symptômes

L'appareil venimeux des rascasses correspond à des rayons épineux (fig. 37) :

- Les 12 à 15 premiers de la nageoire dorsale
- Les 3 premiers de la nageoire anale
- Les 2 premiers de la nageoire ventrale

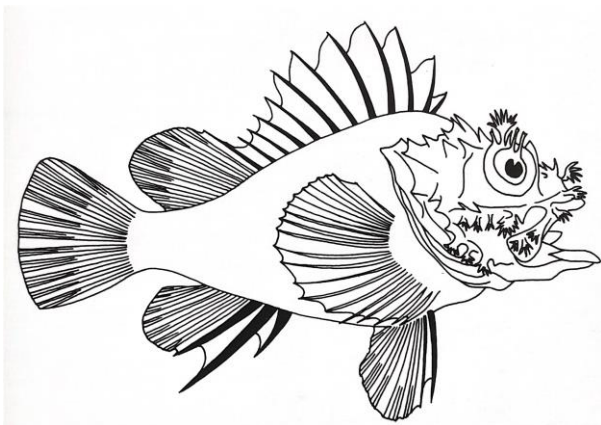


Figure 37 : Appareil venimeux de la rascasse avec ses rayons épineux

Ces animaux aquatiques possèdent des glandes à venin dans les sillons de leur extrémité distale. L'épine est recouverte d'un feuillet tégumentaire. Lors de l'effraction de l'épine dans la peau, le feuillet se déchire et le venin se libère dans la victime. A noter que les épines operculaires ne sont pas venimeuses mais peuvent faire saigner.

Les nageurs ou plongeurs rentrent rarement en contact avec les rascasses qui se dissimulent dans des crevasses ou sous des rochers. De plus, ces poissons n'attaquent que très rarement. Une

envenimation peut survenir dans la situation où la rascasse bien camouflée va redresser ses épines dorsales en direction de son agresseur, simuler une attaque en créant une nage saccadée au risque d'atteindre un nageur évoluant en eau peu profonde. Mais la plupart des accidents surviennent lorsque les pêcheurs retirent les poissons des filets de pêche ou ceux pris à l'hameçon. En effet, les rascasses ont des épines disséminées un peu partout sur leur corps. Le venin contenu dans les glandes reliées aux épines peut rester actif 2 jours après la mort du poisson, surtout si le poisson a été conservé au réfrigérateur.

Les sécrétions venimeuses de ces poissons contiennent des toxines protéiques de masses moléculaires élevées qui sont importantes pour le mécanisme de défense de l'animal. Des neuromédiateurs comme l'acétylcholine sont également présents et sont à l'origine d'effets neurologiques. Ce venin est sans effet sur la transmission neuromusculaire mais provoque une chute de la pression artérielle qui peut être guérie sous atropine. Sur les animaux de laboratoire, le venin provoque des symptômes de type œdème pulmonaire, bronchoconstriction et vasoconstriction.

Chez l'Homme, l'envenimation par une piqûre de rascasse est similaire à celle d'une vive. La douleur semblable à une grave brûlure est immédiate et s'accroît dans les heures qui suivent. La formation d'un œdème au point d'injection apparaît pendant plusieurs jours et peut s'étendre au membre entier. La décoloration de la peau ainsi que l'apparition de cloques peuvent survenir. Enfin, au niveau de la zone touchée peut apparaître une sensation d'engourdissement après la douleur. Une seule piqûre de rascasse ne suffit pas à engendrer des effets. Il faut que la victime subisse plusieurs piqûres pour voir apparaître des nausées, des sueurs, un possible malaise voire une fatigue générale. A noter qu'aucun décès n'a été rapporté concernant des envenimations provoquées par les rascasses de Méditerranée et que d'ordinaire aucun traitement spécifique n'est à donner (44).

3.3.3. Prévention et prise en charge

En prévention, il faut veiller à ne pas manipuler les rascasses à mains nues et porter des sandales à semelle épaisse lorsque l'on se déplace dans les eaux peu profondes de la Méditerranée. Il ne faut en aucun cas s'approcher d'une rascasse lors d'une sortie en plongée et encore moins essayer de l'attraper. Les premiers soins suite à une envenimation sont d'immerger le membre touché dans de l'eau chaude si possible, cela permet de calmer la douleur et de neutraliser une partie du venin. Il ne faut pas poser de garrot ou tenter d'inciser la plaie pour retirer le venin. Pour autant, il faut penser à bien désinfecter la plaie avec un antiseptique et à vérifier la vaccination de la victime contre le tétanos. Si un traitement symptomatique est à donner, il faut savoir que l'efficacité des antalgiques et des anesthésiques est discutée (45).

3.4. Raies armées

3.4.1. Généralités

Ces poissons cartilagineux ont un corps aplati de forme ronde ou ovale. Les nageoires pectorales sont larges et étendues de la tête jusqu'aux nageoires pelviennes considérées comme les organes moteurs de ces poissons. La queue de ces animaux leur permet de s'orienter.

Leur mode de vie est la nage libre souvent sur les fonds marins mais elles peuvent aussi s'enfouir sous le sable ou la vase. On parle de raies armées du fait de la présence d'un aiguillon potentiellement dangereux pour l'homme. Ce ou ces aiguillons sont localisés sur la partie distale de la queue, bien visible lorsque celle-ci est retournée. Les espèces les plus fréquentes et dangereuses pour l'homme en France sont la Pastenague commune (*Dasyatis pastinaca*) et la Pastenague violette (*Pteroplatytygron violacea*) (fig. 38) (46).



(a)

(b)

Figure 38 : (a) Pastenague commune et (b) Pastenague violette

La Pastenague commune est une espèce côtière n'allant pas au-delà des 100 mètres de profondeur. Elle préfère les eaux calmes et abritées. Son système respiratoire particulier lui permet d'éviter de « s'ensabler » complètement. En effet, elle absorbe l'eau par les événements présents sur sa tête et la rejette par les fentes branchiales de sa face ventrale. Elle est de forme aplatie mesurant 1,50 mètre pour 15 à 20 kg. La queue ressemble à un fouet et possède un aiguillon. Elle s'en sert comme un simple gouvernail, le déplacement et l'enfouissement dans le sable étant assurés par les nageoires pectorales. Cette raie se nourrit de crabes et de crevettes par prédation en restant enfouie dans le sable (47).

La Pastenague violette est une espèce du grand large d'ordinaire. Elle peut néanmoins côtoyer la couche d'eau superficielle. Cependant, un nouveau comportement de cette raie a été observé par différents témoins. On retrouve cette raie dans les fonds marins et inhabituellement sur le littoral méditerranéen. Elle mesure un peu moins d'un mètre de long et peut atteindre 49 kg. Cette raie est

équipée d'un à deux aiguillons. Du fait de son mode de vie essentiellement en haute mer, le risque d'accident reste limité (48). En France, les raies sont essentiellement localisées sur les côtes atlantique, méditerranéenne et de la Manche (fig. 39).



Figure 39 : Répartition géographique de la pastenague commune

3.4.2. Appareil venimeux, circonstances d'envenimation et symptômes

Il correspond à l'aiguillon ou aux aiguillons situés sur la queue de l'animal. La caractéristique principale de ces aiguillons est qu'ils présentent des barbelures orientées vers l'arrière qui vont les rendre difficilement retirables de la peau. Un aiguillon peut mesurer jusqu'à 30 cm de long et est donc capable d'infliger de profondes blessures. Les aiguillons sont aplatis, tranchants et ressemblent à un os mais différent de par leur constituant : la vasodentine, constituant principal de l'aiguillon. Les cellules glandulaires produisant le venin sont situées sur la face inférieure de l'aiguillon au niveau des sillons ventrolatéraux (fig. 40).



Figure 40 : Aiguillons barbelés de raies armés

L'inoculation de ce venin se produit lorsque l'aiguillon pénètre dans la victime. Le feuillet tégumentaire recouvrant les cellules venimeuses de l'aiguillon se rompt permettant la libération du venin. En fait, les raies ne possèdent pas de glandes venimeuses à proprement parler. La récupération du peu de venin disponible est compliquée et handicape de ce fait les recherches sur sa composition. Nous savons juste que des toxines protéiques thermolabiles y sont présentes et qu'elles ont des propriétés hémolytiques, neurotoxiques et cardiotoxiques.

En général, les raies armées fuient l'homme, cependant des blessures accidentelles surviennent dans deux circonstances. La première est lorsqu'une personne marche de manière involontaire sur une raie enfouie dans le sable provoquant une réaction de défense de l'animal. Il va alors fouetter sa queue et son aiguillon risque de rentrer violemment dans le pied ou le membre inférieur de la victime entraînant une importante perforation (fig. 41). Cette blessure est d'autant plus importante que la victime est un enfant, l'aiguillon pouvant aller jusqu'à transpercer l'abdomen ou le thorax.



Figure 41 : Illustration d'une blessure par une raie armée

La deuxième cause concerne les pêcheurs. En effet, lorsqu'une raie est récupérée dans un filet, elle s'agite fortement pouvant provoquer une blessure avec son aiguillon. De la même façon, les plongeurs un peu trop curieux peuvent se faire piquer en s'approchant trop près d'une raie enfouie. Très souvent, l'aiguillon se brise et des fragments peuvent rester dans la peau. En plus du traumatisme physique engendré, une douleur locale apparaît, pouvant se maintenir plusieurs heures. La blessure se transforme progressivement en œdème pouvant irradier dans tout le membre concerné. Il existe un risque d'infection secondaire à type de gangrène ou de tétanos pouvant entraîner une nécrose locale. Dans certains cas l'amputation du membre est nécessaire si aucun traitement n'a été donné.

Les effets généraux du venin sont des sueurs profuses, de l'anxiété, des nausées, des diarrhées, un état syncopal voire le déclenchement d'une arythmie. La pénétration de l'aiguillon dans l'abdomen ou le thorax d'une jeune victime s'avère être une blessure très grave pouvant aller jusqu'au décès si les organes vitaux sont touchés. Parfois la blessure n'engendre pas de douleur significative, cela peut être dû au fait que la raie a déjà perdu le feuillet tégumentaire de son aiguillon après avoir été pêchée puis relâchée.

3.4.3. Prévention et prise en charge

Une des premières mesures à prendre est d'être particulièrement vigilant lors d'un déplacement en eau trouble et peu profonde. Le fait de battre l'eau avec un bâton est utile pour faire fuir les raies éventuellement enfouies dans le sable. Si l'on aperçoit une raie, il faut l'éviter à tout prix car le coup de fouet de la queue est fulgurant et ne laisse pas le temps de l'esquiver.

Pour les pêcheurs, il faut garder une distance de sécurité avec l'animal ou essayer de couper la ligne lorsque l'animal est ferré. Un vêtement de plongée et des bottes en caoutchouc sont inefficaces pour résister à l'aiguillon. Les plongeurs doivent se méfier en nageant près des fonds marins sableux, une

raie effrayée peut se défendre et engendrer une blessure. Dans une moindre mesure, être également attentif aux raies présentes dans les aquariums domestiques.

En cas de blessure, il est important de quitter l'eau immédiatement ou d'aller secourir la victime si elle ne peut pas se sortir d'elle-même. Il faut ensuite retirer l'aiguillon s'il n'est pas trop enfoncé dans la peau puis rincer la plaie et ne pas tenter d'inciser ou d'extraire le venin. Si une hémorragie apparaît, tamponner la plaie avec un bandage. Le garrot ne sera utilisé qu'en cas d'atteinte d'un gros vaisseau sanguin. L'immersion du membre touché dans un bain d'eau chaude peut soulager la douleur. Le recours aux antalgiques est utile et un avis médical voire une intervention chirurgicale est nécessaire si la douleur ne passe pas ou si la blessure est grave comme en cas de profonde perforation (46).

3.5. Murènes

En France, la Murène commune (*Muranea helena*) est l'espèce la plus représentée (fig. 42). Ces animaux ont longtemps été considérés comme venimeux mais des études ont montré que les murènes communes ne possèdent pas de glandes venimeuses. Cependant, la morsure de murène provoque de grosses blessures saignant abondamment et pouvant entraîner des infections secondaires (49). La murène commune mesure 1,50 mètre en moyenne. Son corps est très long et comprimé latéralement. Elle présente un museau allongé avec une grande bouche contenant une dentition conséquente, avec des dents crochues. Son alimentation est composée de poissons, de mollusques et de crustacés. Elle vit préférentiellement dans les milieux rocheux des fonds marins ou elle reste blottie, à l'affût d'une proie (50).



Figure 42 : Murène commune

Les murènes ne mordent que si elles se sentent en danger. C'est le cas lors des périodes de reproduction ou en cas de protection de la progéniture. La morsure entraîne un risque infectieux par

la présence de souillures alimentaires interdentaires en putréfaction dans la bouche de l'animal. Sans que ce soit un venin, la salive peut engendrer des effets neurotoxiques et hémolytiques chez la victime. La salive de murène entraîne également un retard de cicatrisation de la plaie. Les symptômes de la morsure peuvent apparaître tardivement et sont de types frissons, spasmes musculaires et polypnée.

En cas de morsure, un traitement symptomatique est à envisager ainsi qu'un lavage abondant et une désinfection de la plaie. Des antibiotiques sont utiles pour prévenir ou soigner l'infection. En prévention, il faut veiller à ne pas trop s'approcher de l'animal et veiller à porter des gants épais en cas de plongée (51).

3.6. Congre

Le congre ou anguille de mer est une espèce sous-marine localisée dans la zone marine littorale de l'Atlantique et de la Méditerranée. Il ressemble à un serpent avec son corps allongé longiligne pouvant mesurer jusqu'à 2 mètres. Le congre est de couleur grise, il se cache la journée dans les rochers, dans les failles ou les épaves ne laissant dépasser que sa tête (fig. 43).



Figure 43 : Congre

Ce carnivore chasse la nuit à la recherche de poissons et de mollusques. Il utilise sa mâchoire pour tuer ses proies. Le congre n'est pas agressif mais il reste tout de même un prédateur. S'il est nourri par un plongeur par exemple, il peut devenir familier ce qui ne l'empêche pas de mordre parfois. Bien que considéré comme venimeux, le congre ne présente en fait pas de venin. Le danger vient surtout de la morsure qui est douloureuse et peut provoquer une infection à cause des souillures alimentaires et des bactéries présentes dans sa bouche. De plus l'eau de mer ralentit la cicatrisation et peut favoriser une surinfection. Il faut donc bien nettoyer à l'eau douce et désinfecter la plaie avec un antiseptique. Si la douleur persiste, des antalgiques peuvent être administrés (52).

3.7. Chabot Buffle

Le chabot-buffle (*Taurulus bubalis*) est un poisson osseux ressemblant fortement aux rascasses. Son habitat naturel est l'Atlantique et les côtes Nord-Ouest de la Méditerranée. Ce poisson présente deux nageoires dorsales, une tête imposante avec des épines sur le côté. Il est de couleur variable selon sa localisation et son état (fig. 44). Il préfère les zones rocheuses sous-marines même si on peut le retrouver un peu partout.



Figure 44 : Chabot buffle

La particularité du chabot-buffle est qu'il est capable de respirer hors de l'eau ; cela lui permet de rester dans des flaques à marée basse avant de retourner dans l'océan quand les conditions deviennent plus favorables. Par ailleurs, les plongeurs peuvent facilement approcher ce poisson qui a une grande confiance en son camouflage. Ce n'est pas une espèce considérée comme très dangereuse pour l'homme même si un venin est présent dans son organisme (53).

3.8. les envénérations par consommation de poissons

Ces intoxications sont plus courantes que celles représentées par les envenimations d'animaux marins précédemment décrites. On parlera d'ailleurs ici d'envénérations, c'est-à-dire d'ingestion passive par l'Homme de composés toxiques appelés poisons contenus dans les organes de ces animaux qui peut provoquer des accidents plus ou moins graves.

L'une des principales caractéristiques de ces intoxications est leur très grande variabilité dans la toxicité des poisons qui dépend du lieu de ramassage de l'animal, de son âge, de la période de pêche. On peut ainsi passer d'une situation sans problème à un cas grave. De plus la répartition de la toxine dans l'organisme est également très variable.

3.8.1. Scombrotisme

Cette intoxication correspond à la consommation de poissons dits bleus c'est-à-dire de maquereaux, de thons, de sardines et d'anchois. Elle se produit lorsque ces poissons sont consommés pas frais ou si leur conservation s'est mal déroulée. L'exposition de ces espèces à une température supérieure à 28°C pendant plus de 6 heures après leur mort favorise fortement le développement d'une toxine.

En effet, cette envénéation provient de la formation d'un métabolite toxique post-mortem issu de la putréfaction du poisson. La formation du métabolite toxique vient de la prolifération de bactéries telles que *Klebsiella pneumoniae* ou *Lactobacillus sp.* qui vont décarboxyler l'histidine (acide aminé présent en très grande quantité dans ces poissons) en histamine responsable d'une réaction allergique chez le consommateur (fig. 45).

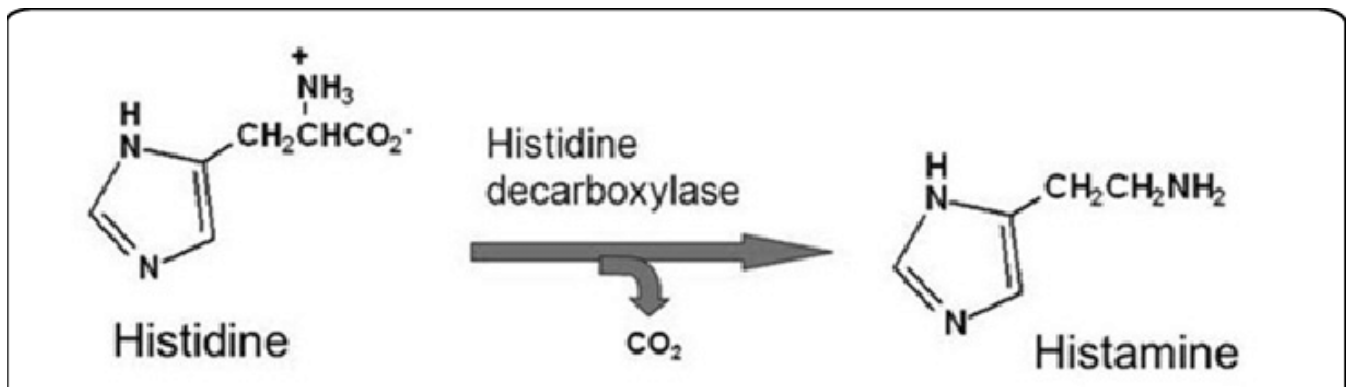


Figure 45 : Transformation de l'histidine en histamine

La production d'histamine à des concentrations de l'ordre de 50mg pour 100g de poisson est possible dans le cas du scombrotisme.

L'intoxication par l'histamine va engendrer des symptômes quelques minutes après le repas. Ils sont de type rash cutané, de flush, de prurit, d'une sensation de brûlures buccales et d'un goût poivré dans la bouche. L'urine contient alors des taux élevés d'histamine et son métabolite, le N-méthyl-histamine. Ces symptômes ne sont pas spécifiques et sont également retrouvés lors d'une simple allergie aux produits de la mer d'où la difficulté à diagnostiquer cette intoxication. Cependant, dans le cas d'une allergie ou d'une toxi-infection alimentaire bactérienne, les vomissements et diarrhées sont retrouvées alors que ce n'est pas forcément le cas dans le scombrotisme.

Les antihistaminiques (diphénhydramine, cimétidine) sont des médicaments efficaces pour traiter cette intoxication. Sans traitement, les symptômes disparaissent entre 12 et 24 heures. En prévention, il faut veiller à acheter du poisson frais ou au moins bien conservé. Un goût poivré peut être le signe de la présence d'une forte quantité d'histamine. La congélation ou la cuisson ne peuvent éliminer cette toxine. Des cas de scombrotisme sont apparus dans le monde entier à partir de conserves de poissons mal préparées ou ayant subi des erreurs de manipulation ou de stockage. Notamment aux États-Unis, il y a eu 232 patients intoxiqués par la consommation de mauvaises conserves de thon (54) (55).

3.8.2. Ichtyootoxisme

Cette forme d'envennement alimentaire consécutive à la consommation de poisson est particulière. Les gonades de certains poissons d'eau douce comme le brochet, la carpe, la tanche, l'esturgeon ou le saumon peuvent devenir toxiques à certaines périodes de l'année. Après l'ingestion des œufs de ces poissons, il peut survenir des vomissements, des diarrhées, des maux de tête et un goût amer et métallique dans la bouche. Les symptômes disparaissent généralement après 2 à 3 jours sans qu'un traitement ait été utile.

En prévention, il faut éviter de manger ces poissons, surtout les gonades et les œufs au moment des périodes du frai de l'année c'est-à-dire pendant les périodes de reproduction (56) (57) (58).

3.8.3. Tétrodotoxisme

Il s'agit d'une envennement particulière concernant des poissons de la famille des Tétrodontiformes et plus particulièrement les espèces du genre *Tetraodon* ou *fugu* en japonais. Le *fugu* est un poisson au corps globuleux ayant la capacité de se gonfler en cas de menace pour paraître plus imposant à la vue de ses prédateurs.

Au Japon, on consomme ce poisson après avoir préalablement enlevé le foie dans lequel se concentre essentiellement la toxine appelée tétrodotoxine (57). Il s'agit de l'une des toxines animales les plus actives. La molécule possède un radical guanidine responsable de l'activité biologique (fig. 46 (a)). Elle agit sur les membranes excitables et bloque les canaux sodiques indépendamment de leur état fonctionnel (activé, fermé ou au repos). Le blocage des canaux stoppe la conduction nerveuse et la contraction musculaire (fig. 46 (b)) (59).

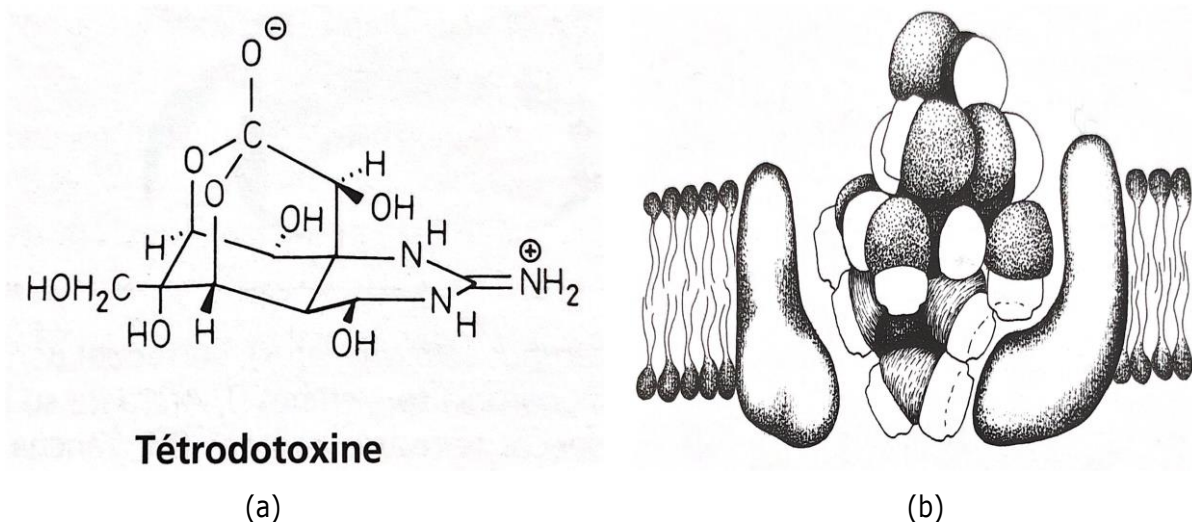


Figure 46 : (a) Tétrodotoxine et son radical guanidine HNC(NH₂)₂ (b) bloquant un canal sodium sur sa partie externe

La tétrodotoxine agit rapidement après consommation du poisson mal préparé. Des engourdissements des extrémités, des maux de tête et une paralysie musculaire apparaissent pouvant entraîner un arrêt respiratoire. Il faut alors immédiatement contacter les secours et pratiquer une assistance ventilatoire ainsi qu'un massage cardiaque si une insuffisance respiratoire apparaît.

3.8.4. La ciguatera

Il arrive parfois que des conditions naturelles (ouragans, tremblements de terre sous-marins) ou des activités humaines (changement climatique), entraînent une modification de l'équilibre écologique de certains récifs. Ceci ayant pour conséquence la prolifération d'une algue : *Gambierdiscus toxicus*. Cette algue produit plusieurs toxines dont la ciguatoxine qui est résistante à la chaleur. Ces toxines contaminent toute la chaîne alimentaire en s'accumulant d'abord dans les poissons herbivores qui se nourrissent d'algues puis dans les poissons carnivores qui consomment les poissons herbivores et enfin chez l'homme qui consomme les poissons. C'est la consommation de ces poissons contaminés qui entraîne une maladie appelée la ciguatera (fig. 47). Elle s'observe dans le monde entier et plus particulièrement dans les zones tropicales. Il existe plus de 400 espèces de poissons susceptibles de transmettre cette intoxication (57).

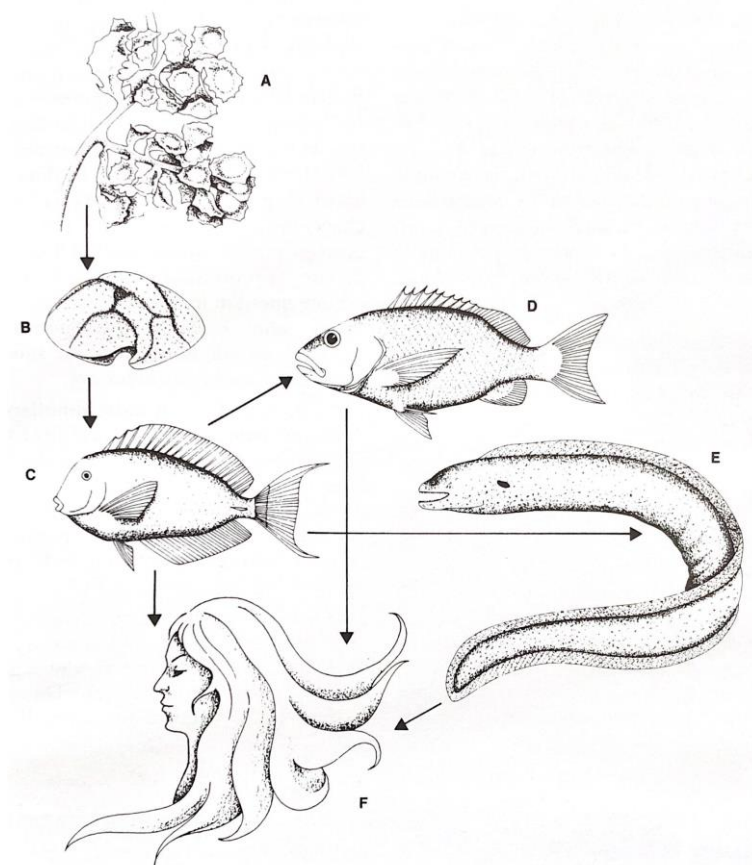


Figure 47 : Accumulation de la ciguatoxine dans la chaîne alimentaire

La ciguatoxine agit sur les canaux sodium des cellules. Elle permet l'ouverture des canaux entraînant l'entrée d'ions sodium à l'origine d'une hyperexcitabilité en continue et d'une contraction musculaire.

Les symptômes apparaissent après quelques minutes à plusieurs heures suite à un repas contaminant. Ils consistent en des vomissements, des diarrhées, des douleurs musculaires, des picotements de la face et des membres et une hypotension. Il faut alors prévenir les secours et essayer de faire vomir la victime même si les vomissements ont déjà pu commencer.

Les picotements ainsi qu'une fatigue générale peuvent persister plusieurs mois après la contamination. Des cas de rechutes existent suite à la consommation d'alcool ou de poissons. En prévention il faut éviter de manger les viscères de poissons et de consommer des espèces vivantes loin des récifs coralliens (60).

3.8.5. Carchatoxisme

Cette intoxication est liée à la consommation de chair de grands requins comme le grand requin blanc. Les carchatoxines sont toujours en phase d'étude et ne semblent pas synthétisées par les requins. Il est plus probable qu'elles soient issues d'une bioamplification tout au long de la chaîne alimentaire. Les symptômes sont similaires à ceux de la ciguatera comme diarrhées et vomissements. Cependant, des troubles cardiaques et respiratoires peuvent apparaître et sont signes de gravité dans ce type d'intoxication (61).

3.8.6. Clupéotoxisme

Cette intoxication correspond à une intoxication par les harengs, les sardines et les anchois. Le poisson consommé a un goût métallique caractéristique. Puis des symptômes très variés peuvent apparaître : des nausées, des diarrhées, un état syncopal, un collapsus vasculaire, des maux de tête, des douleurs musculaires et abdominales, une paralysie et une crise convulsive.

La toxine impliquée n'est toujours pas connue aujourd'hui, il semblerait que la présence de cette toxine soit due à une amplification biologique c'est-à-dire son accumulation tout au long de la chaîne alimentaire. Il n'y a pas de mesure de prévention préconisée et le fait de cuire ou de bouillir le poisson ne permet pas d'éliminer la toxine (56).

Conclusion

Les animaux marins de France métropolitaine comptent parmi une multitude d'espèces, quelques espèces de forme et de taille très variées responsables d'envenimations et d'envénénations. Certains animaux peuvent également causer des blessures dangereuses pour l'homme. Tous ces dangers sont évitables si l'on connaît bien le milieu dans lequel vit ces espèces. Il est primordial de savoir les observer, les identifier afin de prévenir les risques et d'éviter un accident notamment lors d'activités de loisirs aquatiques (plongeurs, nageurs) ou d'activités professionnelles (pêcheurs, ramasseurs de coquillages).

Des mesures simples de protection et de prévention existent. Une piqûre de méduse peut être évitée par le port d'une combinaison de plongée, une piqûre d'anémone est évitable par le port de gants, le cône de Méditerranée n'est à prendre sous aucun prétexte avec ses mains. Les attaques de céphalopodes bien que rares en France sont évitables en se tenant éloigné de ces animaux, le port de sandales à semelle épaisse évite le contact avec un oursin ou une vive. Le port de gants peut également éviter une piqûre par une rascasse remontée dans un filet de pêche. Cependant, les campagnes de sensibilisation à ces risques restent discrètes et ont peu d'impact. Ainsi, c'est aux professionnels de santé de suppléer à ce déficit en apportant des conseils de prévention et de soins aux personnes atteintes par ces envenimations ou envénénations.

Le réchauffement climatique est un élément à prendre en compte dans les années à venir car cela va concourir à l'apparition d'espèces exotiques sur nos côtes dont certaines sont potentiellement dangereuses.

Chaque professionnel de santé qu'il soit pharmacien, médecin, infirmier peut être amené durant sa carrière à être confronté à ces types d'accidents. La bonne prise en charge des patients repose alors sur une bonne compréhension des blessures induites, leur traitement ainsi qu'une solide connaissance des espèces en question.

Bibliographie

(1) Anonyme. [en ligne]

<https://www.labor-spiez.ch/fr/lab/org/bio/frlaborgbiotox.htm> 30/10/19

Consulté le 10 décembre 2019

(2) Futura-sciences. *Définitions venins* [en ligne]

<https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/zoologie-venin-4800/>

Consulté le 12 décembre 2019

(3) Wikipedia. *Venin* [en ligne]

https://fr.wikipedia.org/wiki/Venin#Composants_du_venin Consulté le 12 décembre 2019

(4) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéneux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Introduction à la toxinologie* Freygoval, T.A et Perret *et al* pages 1-31

(5) Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux, Max Goyffon, *La fonction venimeuse*, édition Tec & Doc, Paris, 2015, chap.1 *Mesure de la toxicité des venins et de la neutralisation des antidotes aux venins*, Jean-Philippe Chippaux pages 15-25

(6) Observatoire du patrimoine naturel des réserves naturelles de France. *Milieux marins et côtiers*, [en ligne] http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/librairie/milieux_marins.pdf

Consulté le 27 mars 2020

(7) Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux, Max Goyffon, *La fonction venimeuse*, édition Tec & Doc, Paris, 2015, chap.5 *Cnidaires* Mireille M.M. Guillaume, Marques et Collins *et al* pages 59-91

(8) Patrick Bourdeau. *Envenimations marines*, [en ligne]

<http://www.infectiologie.com/UserFiles/File/jni/2017/com/jni2017-envenimations-bourdeau.pdf>

Consulté le 12 mars 2020

(9) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéneux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Méduse mauve* Maretic Z, Russel F.E, Ladavac J *et al* pages 50-51

(10) Martine Lochouarn. *Piqûre de méduses : les gestes à faire... et pas d'affolement* [en ligne]

<https://sante.lefigaro.fr/actualite/2010/07/25/10341-piqure-meduses-gestes-faire-pas-daffolement>

Consulté le 3 janvier 2020

(11) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéreux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Galère portugaise, physalies* Burnett J.W, Tamkun M.M, Hessinger D.A et al pages 46-49

(12) Maran Vincent, Ziemiński Frédéric, Goy Jacqueline. *Cyanée de Lamarck*, [en ligne] [https://doris.ffessm.fr/Especies/Cyanea-lamarckii-Cyane-de-Lamarck-413/\(rOffset\)/1](https://doris.ffessm.fr/Especies/Cyanea-lamarckii-Cyane-de-Lamarck-413/(rOffset)/1)

Consulté le 13 janvier 2020

(13) Allard Ginette, Quintin Christophe, Lamare Véronique. *Méduse rayonnée*, [en ligne] [https://doris.ffessm.fr/Especies/Chrysaora-hysoscella-Meduse-rayonnee-121/\(rOffset\)/8](https://doris.ffessm.fr/Especies/Chrysaora-hysoscella-Meduse-rayonnee-121/(rOffset)/8)

Consulté le 16 janvier 2020

(14) Centre anti-poisons Belgique. *La méduse rayonnée*, [en ligne] <https://www.centreatipoisons.be/nature/animaux/les-m-duses-de-la-c-te-belge/la-m-duse-rayonn-e>

consulté le 27 janvier 2020

(15) Maran Vincent, Scaps Patrick, Goy, Jacqueline, Sittler Alain-Pierre, Ziemiński Frédéric. *Aurélie*, [en ligne] [https://doris.ffessm.fr/Especies/Aurelia-aurita-Aurelie-129/\(rOffset\)/0](https://doris.ffessm.fr/Especies/Aurelia-aurita-Aurelie-129/(rOffset)/0)

Consulté le 3 février 2020

(16) Ziemiński Frédéric, Muller Yves, Sittler Alain-Pierre. *Rhizostome*, [en ligne] [https://doris.ffessm.fr/Especies/Rhizostoma-pulmo-octopus-Rhizostome-217/\(rOffset\)/0](https://doris.ffessm.fr/Especies/Rhizostoma-pulmo-octopus-Rhizostome-217/(rOffset)/0)

Consulté le 14 février 2020

(17) Rochefort Gaël, Plu Corinne, Corolla Jean-Pierre. *Méduse d'eau douce*, [en ligne] [https://doris.ffessm.fr/Especies/Craspedacusta-sowerbii-Meduse-d-eau-douce-442/\(rOffset\)/0](https://doris.ffessm.fr/Especies/Craspedacusta-sowerbii-Meduse-d-eau-douce-442/(rOffset)/0)

Consulté le 18 février 2020

(18) Elodie Loeillet, Antoine Nowacsyk, Anné-Céline Faucher, Alexis Duhamelle, Magali Labadie. *Envenimation par une méduse d'eau douce (Craspedacusta sowerbii) en France métropolitaine*, [en ligne] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352007817301877>

Consulté le 20 février 2020

(19) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéreux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Anémones de mer* Maretic Z, Russel F.E, Zervos S.G et al pages 62-63

(20) Pr Vincent Danel. *Anémones de mer*, [en ligne]

<https://www.sfm.u.org/toxin/ANIMAUX/AQUATIQ/MONOAQUA/ANEMONE0.HTM>

Consulté le 7 mars 2020

(21) Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux, Max Goyffon, *La fonction venimeuse*, édition Tec & Doc, Paris, 2015, chap.7 *Mollusques gastéropodes* Stephen Baghdiguan, Pierre Charnet, Hile et al pages 101-114

(22) Le Granché Philippe, Damerval Marc. *Cône de Méditerranée*, [en ligne]

<https://doris.ffessm.fr/Especies/Conus-ventricosus-Cone-de-Mediterranee-415>

Consulté le 21 février 2020

(23) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéreux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Céphalopodes* Erspamer V, Ghiretti F, Hartman W.J et al pages 70-74

(24) Menard Hervé, Ducassy Jean-Marie, Lamare Véronique. *Calmar*, [en ligne]

[https://doris.ffessm.fr/Especies/Loligo-spp.-Calmar-850/\(rOffset\)/4](https://doris.ffessm.fr/Especies/Loligo-spp.-Calmar-850/(rOffset)/4)

Consulté le 20 mars 2020

(25) Anonyme. *Les mollusques*, [en ligne]

<https://faunemarineetdangers.pagesperso-orange.fr/pdf/3b-Mollusques.pdf>

Consulté le 21 mars 2020

(26) Aussel Didier, Ducassy Jean-Marie, André Frédéric. *Poulpe commun*, [en ligne]

[https://doris.ffessm.fr/Especies/Octopus-vulgaris-Poulpe-commun-847/\(rOffset\)/8](https://doris.ffessm.fr/Especies/Octopus-vulgaris-Poulpe-commun-847/(rOffset)/8)

Consulté le 21 mars 2020

(27) Professeur Vincent Danel. *Céphalopodes*, [en ligne]

<https://www.sfm.u.org/toxin/ANIMAUX/AQUATIQ/MONOAQUA/CEPHALO0.HTM>

Consulté le 21 mars 2020

(28) Deneve Eric, Barrabes Michel, Bachelet Guy. *Seiche*, [en ligne]

[https://doris.ffessm.fr/Especies/Sepia-officialis-Seiche-230/\(rOffset\)/17](https://doris.ffessm.fr/Especies/Sepia-officialis-Seiche-230/(rOffset)/17)

Consulté le 21 mars 2020

(29) Anonyme. *Les mollusques*, [en ligne]

<https://faunemarineetdangers.pagesperso-orange.fr/pdf/3b-Mollusques.pdf>

Consulté le 21 mars 2020

(30) Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux, Max Goyffon, *La fonction venimeuse*, édition Tec & Doc, Paris, 2015, chap.6 *Echinodermes* Jean-Pierre Féral, Halstead, Guille *et al* pages 95-100

(31) Christian Coudre. *Les oursins*, [en ligne] <http://www.cotebleue.org/oursin.html>

Consulté le 10 mars 2020

(32) Docteur Jean-Michel Rolland. *Pathologie liée à l'oursin*, [en ligne]

<https://aresub.pagesperso-orange.fr/medecinesubaquatique/dangersfaune/oursins.htm>

Consulté le 11 mars 2020

(33) Anonyme. *Autres animaux vecteurs d'intoxications*, [en ligne]

[https://faunemarineetdangers.pagesperso-orange.fr/pdf/4e-](https://faunemarineetdangers.pagesperso-orange.fr/pdf/4e-Autres%20animaux%20vecteurs%20d'intoxications.pdf)

[Autres%20animaux%20vecteurs%20d'intoxications.pdf](https://faunemarineetdangers.pagesperso-orange.fr/pdf/4e-Autres%20animaux%20vecteurs%20d'intoxications.pdf) Consulté le 12 mars 2020

(34) Pierre Frances, Davy Mampouya, Suzanne Burgers, Nicolas Perolat. *Risques cutanés de contact liés à la pratique de sports aquatiques : gare aux oursins !* [en ligne]

<https://www.lamedecinedusport.com/specialites/risques-cutanes-de-contact-lies-a-la-pratique-de-sports-aquatiques-gare-aux-oursins/> Consulté le 12 mars 2020

(35) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéneux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Oursins* Halstead B.W, Alender C.B, Nakagawa H *et al* pages 81-85

(36) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéneux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Poissons* Cameron A.M page 89

(37) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéneux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Poissons osseux : vives* Halstead B.W, Maretic Z pages 96-98

(38) M. Chinellato et M.M Savelli. *Une piqûre de vive de localisation inhabituelle*, [en ligne]

<https://afmu.revuesonline.com/articles/lvafmu/pdf/2015/01/133410059.pdf>

Consulté le 28 mars 2020

- (39) centre anti-poisons Belgique. *Les vives*, [en ligne]
<https://www.centreantipoisons.be/nature/animaux/les-vives> Consulté le 23 février 2020
- (40) Ziemiński Frédéric, Prouzet Anne. *Uranoscope*, [en ligne]
[https://doris.ffessm.fr/Especes/Uranoscopus-scaber-Uranoscope-225/\(rOffset\)/0](https://doris.ffessm.fr/Especes/Uranoscopus-scaber-Uranoscope-225/(rOffset)/0)
Consulté le 29 février 2020
- (41) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéreux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Uranoscopes* Halstead B.W, Dalgleish, Maretic Z pages 99-100
- (42) Professeur Vincent Danel. *Uranoscopes*, [en ligne]
<https://www.sfm.u-bordeaux.fr/toxin/ANIMAUX/AQUATIQ/MONOAQUA/URANOSC0.HTM>
Consulté le 12 mars 2020
- (43) Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux, Max Goyffon, *La fonction venimeuse*, édition Tec & Doc, Paris, 2015, chap.11 *poissons venimeux* Didier Paugy, Patrick Geistdoerfer pages 189-205
- (44) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéreux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Rascasses* Halstead B.W, Kizer K.W, McKinney H.E et al pages 102-104
- (45) Professeur Vincent Danel. *Rascasses*, [en ligne]
<https://www.sfm.u-bordeaux.fr/toxin/ANIMAUX/AQUATIQ/MONOAQUA/RASCASS0.HTM>
Consulté le 20 mars 2020
- (46) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéreux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Poissons cartilagineux : raies armées* Cross T.B pages 90-94
- (47) Didier Laurent Sylvie, Babin Sylvie. *Pastenague commune*, [en ligne]
[https://doris.ffessm.fr/Especes/Dasyatis-pastinaca-Pastenague-commune-745/\(rOffset\)/0](https://doris.ffessm.fr/Especes/Dasyatis-pastinaca-Pastenague-commune-745/(rOffset)/0)
Consulté le 6 mars 2020
- (48) Riutort Jean-Jacques, Sittler Alain-Pierre. *Pastenague violette*, [en ligne]
[https://doris.ffessm.fr/Especes/Pteroplatytrygon-violacea-Pastenague-violette-4770/\(rOffset\)/19](https://doris.ffessm.fr/Especes/Pteroplatytrygon-violacea-Pastenague-violette-4770/(rOffset)/19)
Consulté le 6 mars 2020

(49) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéreux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Autres poissons à épines venimeuses* Halstead B.W, Maretic Z pages 113-114

(50) Christian Coudre. *Murène commune*, [en ligne]
<http://www.cotebleue.org/0215.html> Consulté le 25 février 2020

(51) Professeur Vincent Danel. *Murènes*, [en ligne]
<https://www.sfm.u.org/toxin/ANIMAUX/AQUATIQ/MONOAQUA/MURENE0.HTM>
Consulté le 15 mars 2020

(52) Sohier Sandra, Petit de Voize Patrice, Jeglot Samuel. *Congre*, [en ligne]
[https://doris.ffessm.fr/Especies/Conger-conger-Congre-610/\(rOffset\)/10](https://doris.ffessm.fr/Especies/Conger-conger-Congre-610/(rOffset)/10)
Consulté le 16 mars 2020

(53) Maran Vincent, Guichard Benjamin, Ziemski Frédéric. *Chabot-buffle*, [en ligne]
[https://doris.ffessm.fr/Especies/Taurulus-bubalis-Chabot-buffle-947/\(rOffset\)/0](https://doris.ffessm.fr/Especies/Taurulus-bubalis-Chabot-buffle-947/(rOffset)/0)
Consulté le 17 mars 2020

(54) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéreux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Intoxications par consommation de poissons : scombrotisme* Taylor S.L, Bush R.K, Stratton J.E et al pages 157-158

(55) Anonyme. *Détection rapide du risque de scombrotisme dans les produits de la pêche*, [en ligne]
https://spccfpstore1.blob.core.windows.net/digitallibrary-docs/files/fd/fd7a301ac02a82b8d21fa3250b66fa96.pdf?sv=2015-12-11&sr=b&sig=n5J9a7dxdc2YL7i2NsOZ2XgcgLGED32%2B4wJwJyXUAq%3D&se=2020-08-13T13%3A41%3A28Z&sp=r&rsc=public%2C%20max-age%3D864000%2C%20max-stale%3D86400&rsc=application%2Fpdf&rsc=inline%3B%20filename%3D%22FishNews139_07_Nu milengi_VF.pdf%22 Consulté le 28 mars 2020

(56) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéreux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Autres formes d'intoxications par consommation de poisson* Asano M, Itoh M, Burns T.A pages 159-160

(57) Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux, Max Goyffon, *La fonction venimeuse*, édition Tec & Doc, Paris, 2015, chap.28 *Poissons vénéneux* Didier Paugy, Patrick Geistdoerfer pages 415-422

(58) Ecoles de pêche. *La reproduction des poissons*, [en ligne]

http://www.ecoledepeche.be/Fr/La-reproduction-des-poissons_231_0.html

Consulté le 26 mars 2020

(59) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéneux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Intoxications par consommation de poissons : poissons tétrodontotoxiques* Goto T, Kishi Y, Takahashi S *et al* pages 139-144

(60) Mebs Dietrich, *Animaux venimeux et vénéneux*, édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, *Intoxications par consommation de poissons : ciguatera* Withers N.W, Murata M, Legrand A.M *et al* pages 145-153

(61) Haro L. *Conférence intoxications par organismes aquatiques*, Médecine tropicale, 2008-68-4, page 370

Table des figures

Figure 1 : Détermination de la DL ₅₀	17
Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux, Max Goyffon, <i>La fonction venimeuse</i> , édition Tec & Doc, Paris, 2015, page 18	
Figure 2 : Arbre phylogénétique simplifié des cnidaires actuels	18
http://edu.mnhn.fr/mod/page/view.php?id=9334	
Figure 3 : Nématocyste avant et après décharge	19
Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux, Max Goyffon, <i>La fonction venimeuse</i> , édition Tec & Doc, Paris, 2015, page 75	
Figure 4 : Morphogenèse du nématocyste	19
Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux, Max Goyffon, <i>La fonction venimeuse</i> , édition Tec & Doc, Paris, 2015, page 76	
Figure 5 : Méduse <i>Pelagia noctiluca</i>	20
image libre de droit	
Figure 6 : <i>Physalia physalis</i>	22
https://www.aquaportail.com/fiche-corail-2838-physalia-physalis.html	
Figure 7 : Lésions suite à plusieurs piqûres par une physalie	22
http://www.infectiologie.com/UserFiles/File/jni/2017/com/jni2017-envenimations-bourdeau.pdf	
Figure 8 : La cyanée de Lamarck ou Cyanée bleue	23
https://www.mer-littoral.org/05/cyanea-lamarckii.php	
Figure 9 : Méduse rayonnée	24
http://www.auxbulles.com/decouverte-biologie-cnidaire_meduse_rayonnee_boussole_chrysaora_hysocella.html	
Figure 10 : Méduse Aurélie	25
http://www.jellyfishconcept.fr/meduses/	

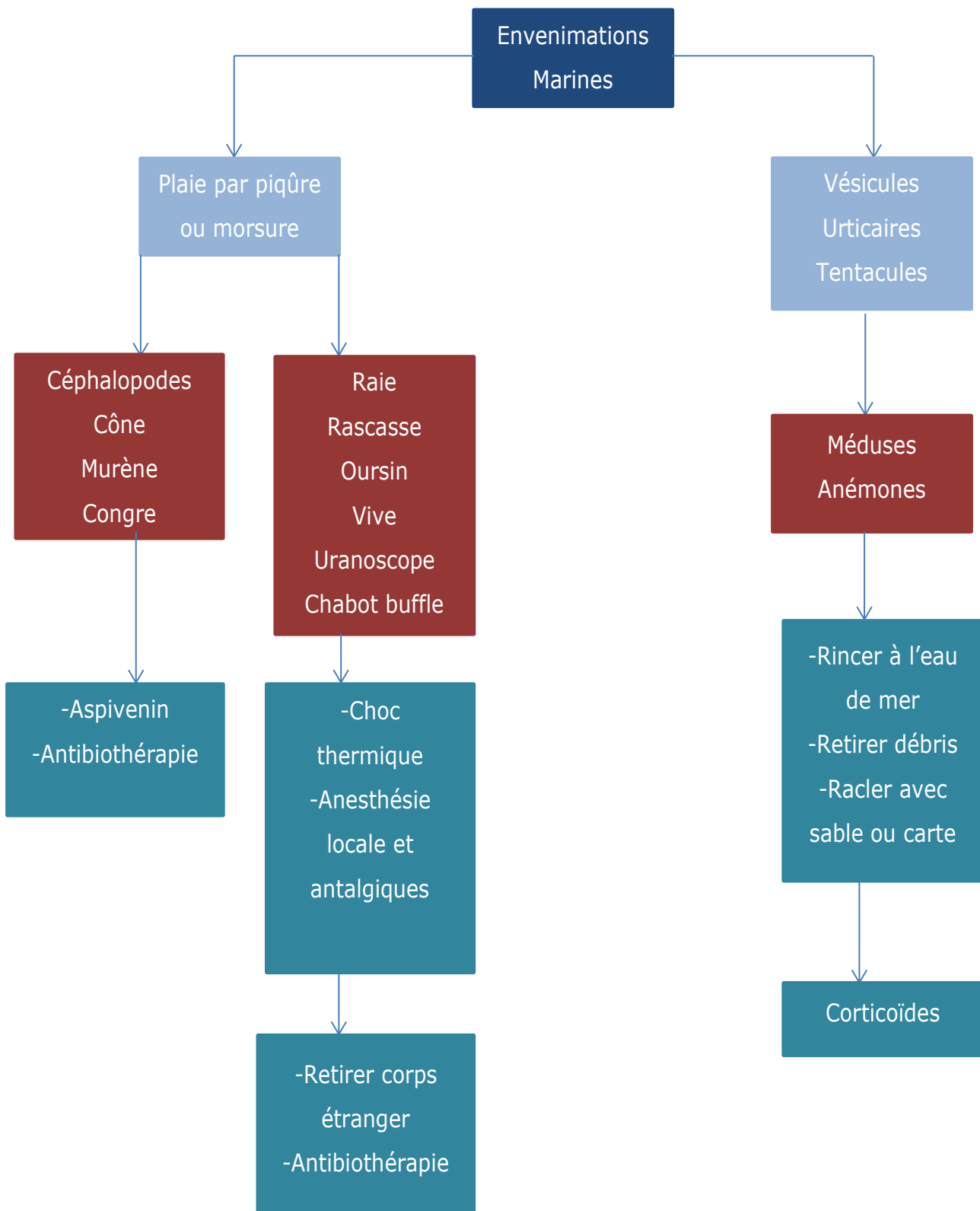
Figure 11 : Rhizostome	25
https://www.institut-paul-ricard.org/especes_aquarium/meduse-rhizostome/	
Figure 12 : Brûlure suite au contact avec un rhizostome	26
https://doris.ffessm.fr/Especes/Rhizostoma-pulmo-octopus-Rhizostome-217/(rOffset)/0	
Figure 13 : Méduse d'eau douce	26
https://www.google.com/search?q=m%C3%A9duse+d%27eau+douce&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjIzeOY69XnAhWsC2MBHeKmCzUQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1366&bih=625#imgrc=0jNpvr41w67HFM	
Figure 14 : Brûlure suite au contact avec une méduse d'eau douce	27
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352007817301877	
Figure 15 : Anémone de mer verte (<i>Anemonia sulcata</i>)	28
https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Anemonia_sulcata_1_by_Line1.jpg	
Figure 16 : La Sagartie élégante (<i>Sagartia elegans</i>)	28
https://doris.ffessm.fr/Especes/Sagartia-elegans-Sagartie-elegante-1278	
Figure 17 : Nématocyste avant puis après stimulation	29
https://www.sfm.uoerlangen-bayreuth.de/toxin/ANIMAUX/AQUATIQU/MONOAQUA/ANEMONE0.HTM	
Figure 18 : Toxine ATX-II d' <i>Anemonia sulcata</i>	29
Mebis Dietrich, <i>Animaux venimeux et vénéreux</i> , édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, page 63	
Figure 19 : Schéma de l'appareil venimeux d'un cône compact et éclaté	31
Christine Rollard, Jean-Philippe Chippaux, Max Goyffon, <i>La fonction venimeuse</i> , édition Tec & Doc, Paris, 2015, page 105	
Figure 20 : Dent radulaire de cône observée au microscope à balayage	32
Mebis Dietrich, <i>Animaux venimeux et vénéreux</i> , édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, page 68	
Figure 21 : Mode de fonctionnement de l'aspivenin	34
https://www.distrimed.com/product_info.php?products_id=7232	

Figure 22 : <i>Conus ventricosus</i> , face dorsale et ventrale	35
https://doris.ffessm.fr/Especies/Conus-ventricosus-Cone-de-Mediterranee-415	
Figure 23 : Calmar et vue détaillée de la tête	36
https://doris.ffessm.fr/Especies/Loligo-spp.-Calmar-850/(rOffset)/4	
https://faunemarineetdangers.pagesperso-orange.fr/pdf/3b-Mollusques.pdf	
Figure 24 : Poulpe commun ou Pieuvre commune	37
https://doris.ffessm.fr/Especies/Octopus-vulgaris-Poulpe-commun-847/(rOffset)/8	
Figure 25 : Seiche	38
https://doris.ffessm.fr/Especies/Sepia-officinalis-Seiche-230/(rOffset)/17	
Figure 26 : Oursins de France métropolitaine	39
https://doris.ffessm.fr/find/species	
Figure 27 : Test d'oursin noir en vert et d'oursin granuleux en mauve	39
http://www.cotebleue.org/oursin.html	
Figure 28 : Anatomie d'un oursin	40
http://www.cotebleue.org/oursin.html	
Figure 29 : Epines d'oursin à la base de l'orteil et granulome au niveau du genou suite à une piqûre	41
https://www.lamedecinedusport.com/specialites/risques-cutanes-de-contact-lies-a-la-pratique-de-sports-aquatiques-gare-aux-oursins/	
Figure 30 : Sillons des épines de la nageoire dorsale et de l'épine operculaire de la grande vive	43
Mebis Dietrich, <i>Animaux venimeux et vénéreux</i> , édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, page 97	
Figure 31 : Grande vive, Petite vive, Vive araignée, Vive léopard	44
https://doris.ffessm.fr/Especies/Trachinus-draco-Grande-vive-637/(rOffset)/0	
Figure 32 : Nombre d'envenimations par piqûre de vive (centre antipoison de Lille)	45
http://cap.chru-lille.fr/CAPBD/BAIES/detail/ca5-03juin5.htm	

Figure 33 : Piqûre de vive au niveau du creux axillaire	46
https://afmu.revuesonline.com/articles/lvafmu/pdf/2015/01/133410059.pdf	
Figure 34 : <i>Uranoscopus scaber</i> et son leurre en forme de ver rose	47
https://doris.ffessm.fr/Especies/Uranoscopus-scaber-Uranoscope-225/(rOffset)/0	
Figure 35 : Epines d'Uranoscope.....	48
Mebs Dietrich, <i>Animaux venimeux et vénéneux</i> , édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, page 99	
Figure 36 : Rascasse brune et rascasse rouge	49
http://www.cotebleue.org/1360.html	
https://www.mer-littoral.org/34/scorpaena-scrofa.php	
Figure 37 : Appareil venimeux de la rascasse avec ses rayons épineux.....	49
Mebs Dietrich, <i>Animaux venimeux et vénéneux</i> , édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, page 103	
https://www.sfm.u.org/toxin/ANIMAUX/AQUATIQ/MONOAQUA/RASCASS0.HTM	
Figure 38 : Pastenague commune et Pastenague violette.....	51
https://doris.ffessm.fr/Especies/Dasyatis-pastinaca-Pastenague-commune-745/(rOffset)/0	
https://doris.ffessm.fr/Especies/Pteroplatytrygon-violacea-Pastenague-violette-4770/(rOffset)/19	
Figure 39 : Répartition géographique de la pastenague commune.....	52
https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/66734	
Figure 40 : Aiguillons barbelés de raies armés	53
Mebs Dietrich, <i>Animaux venimeux et vénéneux</i> , édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, page 92	
Figure 41 : Illustration d'une blessure par une raie armée	54
http://fossilesfaluns2.over-blog.com/pages/Les_raies_armees-4217586.html	
Figure 42 : Murène commune.....	55
https://doris.ffessm.fr/Especies/Muraena-helena-Murene-commune-740/(rOffset)/1	

Figure 43 : Congre.....	56
http://peche-truitepelu.over-blog.com/2016/08/le-congre.html	
Figure 44 : Chabot buffle	57
https://doris.ffessm.fr/Especes/Taurulus-bubalis-Chabot-buffle-947	
Figure 45 : transformation de l'histidine en histamine	58
https://www.researchgate.net/figure/Histidine-metabolism-and-formation-of-histamine-toxin-during-bacterial-decarboxylation_fig1_326991784	
Figure 46 : Tétrodotoxine et son radical guanidine $\text{HNC}(\text{NH}_2)_2$ bloquant un canal sodium sur sa partie externe	59
Mebis Dietrich, <i>Animaux venimeux et vénéneux</i> , édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, page 141	
Figure 47 : Accumulation de la ciguatoxine dans la chaine alimentaire	60
Mebis Dietrich, <i>Animaux venimeux et vénéneux</i> , édition française, édition Tec & Doc, Paris, 2006, page 148	

Annexe



Annexe 1 : Fiche récapitulative de la prise en charge des envenimations marines

Envenimations et envénénations à partir d'animaux marins de France métropolitaine et leur prise en charge

GERVAIS Victor

RÉSUMÉ

La diversité du littoral français ainsi que le grand nombre d'espèces que l'on peut y rencontrer expose l'homme à des situations dangereuses. La multitude de symptômes que peut engendrer une blessure nécessite d'avoir une bonne connaissance de l'espèce vivante impliquée. Le savoir sur ces animaux des pêcheurs et plongeurs aguerris est d'autant plus important qu'ils peuvent être en contact fréquemment à la différence du grand public exerçant des loisirs aquatiques de façon plus épisodique.

Une envenimation par contact avec une anémone ou une méduse peut-être bénigne voir asymptomatique. En revanche, une piqûre de raie ou de physalie est potentiellement grave voire mortelle. Chaque espèce animale a ses propres moyens de défense ou d'attaque et les utilise parfois de manière volontaire mais très souvent de manière involontaire envers les humains. Les envénénations en plus d'être complexes et très diversifiées sont plus fréquentes que les envenimations.

Ce travail présente les principaux animaux marins venimeux et vénéneux rencontrés sur nos côtes : leur lieu de vie, leur anatomie, les circonstances de rencontre associée au risque d'envenimation ainsi que la symptomatologie de ces atteintes. Les moyens de prévention et de prise en charge sont évoqués ainsi que les conduites à tenir par le pharmacien face à une personne blessée.

Mots-clés : France, envenimation, envénénation, animaux marins, prise en charge.

Envenomation and envenenation from marine animals in metropolitan France and their care

ABSTRACT

The diversity of the french coast as well as many species that can be found there expose humans to dangerous situations. The multitude of symptoms that an injury can cause requires a basic knowledge of the species involved. The knowledge of fishermen and divers about these animals is all the more important as they can be in contact with them daily. Unlike the general public exercising aquatic activities such as swimming sometimes.

An envenomation by contact with an anemone or a jellyfish may be mild and asymptomatic. On the other hand, a stingray injuries or physalia is potentially serious and fatal. Each animal species has its own means of defence and sometimes uses them voluntarily and very often involuntarily. Envenenations in addition to being complex and very diverse are more frequent than envenomations.

This work discusses the main poisonous marine animals encountered on our coasts: their anatomy, their place of life, the circumstances of encounter associated with their envenomation as well as their symptomatology. Means of prevention and care are mentioned as well as the actions when faced with an injured person.

Keywords: France, envenomation, envenenation, marine animals, care.

