

RÉGENCE DE TUNIS :: PROTECTORAT FRANÇAIS

Direction Générale des Travaux Publics

STATION OCÉANOGRAPHIQUE DE SALAMMBÔ

BULLETIN

N° 25

**ACTION DES VENINS  
DE VIPÈRE ASPIC ET DE CÉRASTE CORNU  
SUR QUELQUES POISSONS MARINS**

PAR

M<sup>me</sup> M. PHISALIX



Novembre 1931

## Publications de la "Station Océanographique de Salammbô"

---

Les publications de la Station Océanographique de Salammbô comprennent :

Les *Notes* pour les courts travaux, les communications préliminaires.

Le *Bulletin* pour les mémoires définitifs.

Les *Annales* réservées pour les travaux plus importants avec planches de grand format.

Les *Notes* et le *Bulletin* sont envoyés à titre d'échange.

---

Les auteurs reçoivent gratuitement 50 tirages à part de leurs travaux. Ils s'engagent à ne pas mettre ces tirages dans le commerce.

---

Pour faciliter l'établissement d'une "Bibliographie Internationale de l'Océanographie" (*Décision de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée*) les auteurs sont priés de faire suivre leurs travaux d'un court exposé (10 à 15 lignes) les résumant.

---

Adresser tout ce qui concerne la publication au Directeur de la Station Océanographique de Salammbô, par Carthage (Tunisie).

RÉGENCE DE TUNIS :: PROTECTORAT FRANÇAIS

---

Direction Générale des Travaux Publics

---

STATION OCÉANOGRAPHIQUE DE SALAMMBÔ

---

# BULLETIN

N° 25

---

## ACTION DES VENINS DE VIPÈRE ASPIC ET DE CÉRASTE CORNU SUR QUELQUES POISSONS MARINS

PAR

M<sup>me</sup> M. PHISALIX



Novembre 1931

# ACTION DES VENINS DE VIPÈRE ASPIC ET DE CÉRASTE CORNU SUR QUELQUES POISSONS MARINS

PAR

M<sup>me</sup> M. PHISALIX.

Les recherches relatives à la sensibilité des Poissons aux venins des Serpents sont, jusqu'à présent, assez restreintes en ce qui concerne le nombre des venins essayés. Les premières indications que l'on rencontre à leur sujet remontent aux mémorables recherches de FONTANA, publiées à Florence en 1781, sous le titre *Traité de la Vipère et de son venin* (1). On y voit que l'Anguille commune est assez résistante, puisqu'elle met de 18 à 20 heures à succomber à l'inoculation de venin de Vipère.

Un siècle plus tard (1872-1874), BRUNTON et FAYRER essayent la résistance de diverses espèces aux venins de *Naja tripudians* et à celui d'autres serpents des Indes; ils montrent que la *Carpe* et l'*Ophicephalus marulius* succombent à ces venins. (2).

Ces premières recherches ne nous donnent que des renseignements approximatifs, car elles ne tiennent pas compte des doses exactes de venin inoculées. Des recherches plus récentes ont effectivement montré que c'est dans les 30 0/0 du résidu sec du venin que sont réunies toutes les substances actives, et que ce résidu, dissous dans l'eau et inoculé aux espèces sensibles, détermine chez elles tous les effets du venin frais. C'est donc le poids du résidu sec du venin qui sert à évaluer la toxicité globale.

Mais du résidu sec du venin, on ne sait pas encore séparer les substances actives, qui en sont une infime partie, de sorte que le poids de ce résidu n'est encore lui-même qu'une valeur approximative, un peu plus rapprochée de la réalité, il est vrai, que le poids du venin frais.

En 1896, C. PHISALIX (3) établit le mécanisme de la résistance de l'Anguille au venin de Vipère. Pour envenimer mortellement un sujet pesant 350 grammes, il faut au moins 10 milligrammes de venin, dose capable de tuer, en 6 à 8 heures, 25 Cobayes adultes. L'auteur montre que le sérum d'Anguille, dont A. MOSSO (4) avait, en 1888, découvert la haute toxicité, comparable à celle du venin de Vipère, se montre vaccinant contre les effets de ce venin. Il suffit, pour mettre en évidence cette propriété, de faire perdre au sérum sa toxicité par chauffage à 56° pendant 15 minutes.

H. NOGUCHI (5), en 1904, essaie l'action des venins de Cobra (*Naja tripudians*), de Crotale et de Mocassin (*Ancistrodon piscivorus*) sur un certain nombre d'espèces de Poissons. Les doses employées varient de 0 milligr. 10 à 5 milligrammes pour le venin de Cobra, de 0 milligr. 10 à 20 milligrammes pour les deux autres. Suivant la dose et l'espèce employées, ces venins produisent soit une simple irritation locale, soit, en outre, une action générale paralysante, avec ou sans hémorragies.

Les diverses constatations faites sur la résistance des Poissons aux venins sus-indiqués ne présentent entre elles aucun lien biologique; seules les observations de l'immunité de l'Anguille (FONTANA) et des propriétés antitoxiques de son sang vis-à-vis du venin de Vipère (C. PHISALIX) jettent quelque lueur sur la question, qui présente cependant un grand intérêt au point de vue de la biologie des espèces, des mécanismes de leur immunité naturelle et de l'application de ces mécanismes à la vaccination des espèces sensibles.

Un certain nombre d'espèces de Poissons, appartenant à des familles diverses, ont comme, les Murénides, un sang venimeux, mais doué aussi de propriétés antivenimeuses, qui marquent la réaction de l'organisme, sa réponse à la présence de poison dans son sang; ce fait est général chez les Serpents et autres animaux à sang venimeux. Il s'établit ainsi, chez l'espèce dont le sang est venimeux, un certain équilibre toxique-antitoxique, dont la caractéristique est de se rétablir promptement quand il vient à être détruit par un apport massif de venin, propriété qui constitue leur immunité. Il était donc intéressant de rechercher si les poissons venimeux, dont le sang est toxique, se comportent tous vis-à-vis des venins des Serpents comme les espèces qui ne manifestent aucune toxicité de leurs humeurs ou de leurs tissus.

Nous avons déjà une indication en ce qui concerne l'Anguille : les propriétés de son sérum expliquent son immunité naturelle vis-à-vis du venin de Vipère, et, comme je l'ai montré, vis-à-vis du virus et de la toxine rabique; hormis ce cas, nous ne sommes encore que dans les présomptions (6, 7).

Les espèces sur lesquelles ont porté ces essais sont : la *Murène hélène*, le *Congre*, la *Grande Vive*, la *Rascasse* et l'*Uranoscope*; et pour les espèces non venimeuses : la *Vieille*, le *Serran*, la *Sargue*, le *Marbré*.

Les venins employés sont ceux de Vipéridés : de la Vipère aspic (*Vipera aspis*, LIN.) et de la Vipère à cornes (*Cerastes cornutus*, D. B.), dissous au 1/1000<sup>e</sup> ou au 1/500<sup>e</sup> dans l'eau de mer stérilisée, ou l'eau salée physiologique à 9‰.

Ils ont été inoculés dans la région antérieure du corps, de part et d'autre de la colonne vertébrale, où les masses musculaires sont les plus épaisses, et intentionnellement dans les muscles, pour se rapprocher le plus possible des conditions naturelles des piqûres.

---

## ACTION DU VENIN DE VIPERE ASPIC

ACTION SUR LA GRANDE VIVE (*Trachinus draco*, LIN.)

*Expérience* : trois sujets ont reçu du venin :

Un premier sujet, pesant 135 grammes, reçoit 5 milligrammes de venin en solution au 1/1000<sup>e</sup> dans l'eau salée physiologique, par moitié de chaque côté du dos.

Aussitôt se produit une accélération des mouvements d'ouverture et de fermeture de la bouche, et des mouvements des opercules. Cet état dure une vingtaine de minutes, après lesquelles se produit un ralentissement progressif. Le sujet ayant reçu l'inoculation vers 5 heures du soir, meurt le matin suivant vers 7 heures, soit en l'espace de 14 heures.

Le sang du vaisseau ventral est fluide; il y a un peu d'hémolyse.

Un deuxième sujet, pesant 160 grammes, reçoit de chaque côté 1 milligramme de venin en solution à 1/1000<sup>e</sup>, soit en tout 2 milligrammes. Rien ne se produit tout d'abord : ni stupeur, ni paralysie, ni variations dans le rythme respiratoire, ni modifications des réflexes pendant les trois premières heures; le sujet n'a pas été observé au delà de ce temps; il est mort dans le courant de la nuit, avant 8 heures du matin, soit dans un espace de temps inférieur à 16 heures.

Une infiltration hémorragique siègeait dans le tissu cellulaire sous-cutané autour du point de pénétration du venin, mais non dans les muscles eux-mêmes. Comme chez le premier sujet, le sang du cœur est fluide et laqué.

Un troisième sujet pesant 225 grammes reçoit dans les muscles dorsaux, du côté gauche seulement, 3 milligrammes de venin en solution à 1/500<sup>e</sup> dans l'eau de mer stérilisée.

Presque aussitôt, il présente, comme le premier, de l'accélération respiratoire; il perd l'équilibre et, après quelques efforts de rétablissement, il tombe sur le côté droit par paralysie des nageoires pectorales et asthénie générale. Le réflexe de redressement de la

première nageoire dorsale est abolie; la stupeur s'installe et devient profonde, la paralysie respiratoire survient, et la mort arrive au bout de 1 h. 20 minutes, dans des convulsions agoniques. Le sang est fluide et laqué.

Ainsi : accélération puis ralentissement et paralysie de la respiration, cause de la mort; stupeur plus ou moins marquée; asthénie, puis paralysie musculaire, diminution de la coagulabilité du sang, hémolyse, tels sont les effets des doses massives de venin correspondant à 12 milligr. 5 par kilogramme d'animal; la dose de 2 milligrammes suffirait à elle seule à tuer cinq cobayes d'un poids de 500 à 600 grammes.

La Vive résiste aux doses inférieures à 2 milligrammes, malgré la sensibilité de ses hématies à l'action hémolytique du venin de Vipère, ce qui la place, dans l'échelle de résistance des espèces, au voisinage de la Salamandre pour laquelle la dose mortelle par kilogramme est de 15 milligrammes.

#### ACTION SUR LA RASCASSE (*Scorpaena porcus*, LIN.)

*Expérience* : cinq sujets pesant de 60 à 110 grammes reçoivent, dans les muscles dorsaux, 1 à 3 milligrammes de venin de Vipère, en solution à 1/500<sup>e</sup> ou à 1/1000<sup>e</sup> dans l'eau de mer stérilisée.

Le premier sujet, pesant 70 grammes, reçoit 3 milligrammes de venin inoculés par parties égales, de part et d'autre de la région médiane dorsale.

Presque aussitôt, le Poisson perd l'équilibre par paralysie des mouvements des nageoires pectorales et affaiblissement musculaire; en outre, la première nageoire dorsale, qui est la plus rapprochée du lieu de l'inoculation, ne répond plus aux excitations portées à sa base : elle reste affaîsée. Le sujet, comme frappé de stupeur, reste immobile en cet état pendant quelques heures. Il meurt 6 h. 35 min. après l'inoculation.

A l'autopsie, il n'y a pas d'action locale manifeste; le sang est fluide dans le vaisseau ventral, mais aucune trace d'hémolyse, contrairement à ce qui s'était produit chez la Vive.

Le deuxième sujet, pesant 109 grammes, reçoit au total 2 milligrammes de venin en solution au 1/1000<sup>e</sup>, de part et d'autre de la ligne médiane dorsale.

Presque aussitôt survient, comme chez le sujet précédent, de la paralysie de la première nageoire dorsale, dont les rayons sont successivement touchés : à un moment donné, les rayons de la moitié antérieure restent seuls couchés quand on excite la région qui, d'ordinaire, les fait ériger tous, d'un seul mouvement d'ensemble.

Les tissus de la base de la nageoire sont le siège d'une infiltration incolore, de même que les régions correspondant aux inoculations. Au bout de 25 heures seulement, le Poisson tombe sur le flanc et bientôt meurt.

A l'autopsie, le sang reste fluide, sans trace d'hémolyse.

Le troisième sujet, qui pèse 60 grammes, reçoit dans les muscles dorsaux 1 milligr. 50 de venin en solution à 1/500<sup>e</sup> du côté gauche. Comme chez les deux précédents, c'est la paralysie des nageoires, non seulement la dorsale, mais aussi les pectorales, qui est le plus apparent : le sujet perd l'équilibre, tombe sur le flanc et reste en tel état jusqu'à la mort, qui survient en 36 heures, n'ayant présenté, dans les moments où il a été observé, que des signes de paralysie des mouvements respiratoires, outre sa paralysie musculaire générale.

Mêmes particularités à l'autopsie : pas d'action locale manifeste, sang fluide, hématies intactes.

Deux derniers sujets, pesant 80 grammes, reçoivent chacun, dans les muscles du dos, à gauche, 1 milligramme de venin.

Rien d'immédiat ne survient; mais au bout d'une heure, l'un des sujets présente un peu de parésie de la première nageoire dorsale qui ne s'érige qu'avec lenteur. Deux heures plus tard, soit 3 h. 30 minutes après l'inoculation, la nageoire a repris son fonctionnement normal, mais le sujet reste en stupeur; 26 heures après, il est sur le flanc, mais ne meurt que vers la cinquantième heure, par paralysie respiratoire. On note seulement à l'autopsie une légère infiltration hémorragique au lieu d'inoculation. Le sang est resté fluide et ses hématies intactes.

L'autre sujet, de même poids, n'a manifesté aucun symptôme et a définitivement résisté.

Avec 1 milligramme de venin, nous sommes ainsi à la limite de la résistance d'un sujet pesant 80 grammes, ce qui porte à 12 milligr. 5 la dose minima mortelle par kilogramme, et place la Rascasse, comme la Vive, au voisinage de la Salamandre dans l'échelle de résistance des espèces au venin de Vipère. Cette dose

de 1 milligramme est encore capable de tuer trois jeunes cobayes, ou amplement deux adultes en 6 à 8 heures, alors que la Rascasse met une cinquantaine d'heures à périr.

#### ACTION SUR L'URANOSCOPE (*Uranoscopus scaber* LIN.)

*Expérience* : un sujet, pesant 105 grammes, reçoit dans les muscles, de part et d'autre de la ligne dorsale, et par parties égales, en tout 1 milligr. 66 de venin de Vipère. Le Poisson est aussitôt frappé de stupeur; il se tient dans la position où on l'orienté, perd son excitabilité. Les mouvements correspondant à la respiration s'affaiblissent graduellement; le Poisson meurt en 8 heures, sans avoir manifesté d'autres symptômes. Les muscles inoculés sont le siège d'une infiltration hémorragique. Le sang est fluide dans le cœur et les hématies restent inaltérées.

Ainsi, stupeur et paralysie respiratoire, tels sont les symptômes apparents, ce dernier entraînant la mort.

#### ACTION SUR LA VIEILLE (*Labrus maculatus* BLOCH)

*Expérience* : un sujet, du poids de 110 grammes, reçoit aussi 1 milligr. 66 de venin de Vipère. Comme l'Uranoscope, il est frappé de stupeur, et de paralysie de ses nageoires dorsale et abdominales, seules les nageoires pectorales le maintiennent en équilibre sur place; puis il tombe sur le flanc, et la mort survient en 7-8 heures par paralysie respiratoire. Aucune action locale, la chair est friable, le sang fluide, les globules intacts.

Un second sujet pesant 60 gr. reçoit 1 milligramme de venin dans les muscles du dos, à droite; mêmes symptômes que chez la première Vieille, avec cette particularité que la région antérieure de la première nageoire dorsale est précocement paralysée, alors que sa région postérieure s'érige encore.

Au bout de 4 heures, le labre tombe sur le flanc, mais les opercules battent régulièrement, et il peut nager un peu dans cette position, le corps étant légèrement arqué, concavité à gauche; il meurt en l'espace de 7 heures, alors qu'une Scorpène de même poids qui a reçu la même dose de venin, met plus de 36 heures à mourir.

ACTION SUR LE SERRAN ÉCRITURE (*Serranus scriba*, CUV. et VAL.)

*Expérience* : un premier sujet, pesant 102 grammes, reçoit 1 milligramme de venin dans les muscles du dos, à *droite*. Au bout d'une heure, il perd l'équilibre par paralysie des nageoires; au bout de deux heures, il est sur le flanc, les mouvements operculaires étant d'ailleurs conservés. Il meurt en 4 heures, bouche et opercules grands ouverts, le corps courbé en arc, concavité à *gauche*. Une infiltration hémorragique marque le lieu d'inoculation. Le sang est fluide, sans hémolyse.

Un deuxième sujet, pesant 60 grammes, qui a reçu 1 milligr. 66 de venin, se comporte comme le précédent, mais il met 7 à 8 heures à mourir. Il ne présente aucune infiltration à l'endroit piqué. Le sang est fluide, non hémolysé.

ACTION SUR LA SARGUE (*Diplodus annularis*, CUV. et VAL.)

*Expérience* : un sujet pesant 45 grammes reçoit 1 milligramme dans les muscles; une demi-heure après, il est sur le dos, avec abolition complète des réflexes; seules, quelques faibles et inefficaces trémulations des nageoires pectorales manifestent que l'animal n'est pas tout à fait mort. La respiration s'arrête en moins d'une heure; les vaisseaux sont très congestionnés, mais le sang reste fluide et inaltéré.

ACTION SUR LE MARBRÉ (*Pagellus mormyrus*, CUV. et VAL.)

*Expérience* : un sujet pesant 110 grammes reçoit dans les muscles, à droite, 1 milligramme de venin. Cinq minutes sont à peine écoulées, que le Poisson a déjà le ventre en l'air, sans aucun mouvement spontané, avec un affaiblissement des réflexes des nageoires. Le sujet meurt en 15 minutes, sans action phlogogène locale; mais toutes les hématies ont leur stroma dissous; en outre, l'hémoglobine est réduite en méthémoglobine.

Ce poisson est, de tous ceux essayés, le moins résistant au venin de Vipère; l'action paralysante du venin sur la motricité, et en particulier sur le mécanisme respiratoire, se complique d'une action hémolytique et surtout méthémoglobinisante, qui hâte l'asphyxie.

Le nombre encore restreint de ces essais ne permet pas d'établir une échelle précise de leur résistance au venin de Vipère; mais il est manifeste toutefois que ce sont les poissons venimeux ou à sang venimeux qui résistent le mieux au venin. A peu près *ex-æquo* l'Anguille, l'Uranoscope, la Scorpène, la Vive, puis viennent, par ordre de sensibilité croissante : le Serran, la Vieille, la Sargue, poissons subissant tous les effets narcotiques du venin et paralysants des mouvements respiratoires, et enfin le Pagelle, qui meurt doublement asphyxié par paralysie des mouvements respiratoires et l'action méthémoglobinisante du venin, cette dernière action devenant prépondérante, car l'action paralytique chez toutes les autres espèces est progressive et évolue plus lentement.

Ainsi, l'action du venin de Vipère sur les Poissons se ramène principalement, comme chez la plupart des Vertébrés à température variable, à une action neurotoxique, déterminant de la *stupeur* plus ou moins profonde, des *paralysies*, d'abord des muscles du mouvement, puis de ceux de la respiration, déterminant la mort par asphyxie mécanique. Pas d'action locale manifeste.

Accessoirement, se produit une action sur le sang, marquée chez tous les sujets par un retard de la coagulation, exceptionnellement de l'hémolyse, peu marquée chez la Vive, mais totale et rapide chez le Pagelle, où il y a, de plus, asphyxie non moins rapide d'ordre chimique par réduction de l'hémoglobine en méthémoglobine.

## ACTION DU VENIN DE CERASTES VIPERA

Ce venin nous a été obligeamment fourni par l'Institut Pasteur d'Alger.

Il a été employé en solution à 1/500<sup>e</sup>, dans l'eau de mer stérilisée; sa toxicité globale a été essayée sur la *Murène*, le *Congre*, la *grande Vive*, le *Serran*, la *Vieille* et sur le *Crapaud vert*.

ACTION SUR LA MURÈNE (*Muræna helena*, LIN.)

En raison de l'agressivité de l'espèce et des morsures septiques que causent ses dents acérées, il est bon de calmer les mouvements actifs du sujet par enveloppement de la tête dans un masque imbibé de quelques gouttes de chloroforme, et de fixer la région où se fera l'inoculation, soit la région dorso-latérale antérieure, en appliquant dessus un anneau métallique à tranche mousse, qu'on appuiera assez fortement pour immobiliser le champ d'action et pouvoir le stériliser facilement.

*Expérience* : le sujet inoculé pèse 700 grammes; il reçoit deux piqûres correspondant à 20 milligrammes de venin.

Le contact du venin et des tissus est douloureux, car la Murène remise dans son bac, qui contient aussi d'autres Poissons, s'y livre à des ébats violents : elle mord tous les Poissons qu'elle rencontre, et jusqu'à la baguette de verre qui sert à explorer ses réflexes. Cette période d'excitation dure plus d'une heure; puis l'animal s'apaise, en perdant graduellement sa tonicité. Une heure et demie après l'inoculation, le menton repose sur le plan de l'aquarium, la cornée devient laiteuse, ce qui, d'après l'expérience des gardiens, est un symptôme précurseur de la mort. Les réflexes de défense sont très atténués : la Murène ne mord plus, ce qui est un autre symptôme significatif; la mort survient au bout de 2 h. 30 minutes dans la paralysie complète.

La Murène vis-à-vis du venin de Céraste montre une sensibilité générale comparable à celle de l'Anguille vis-à-vis du venin de

Vipère aspic, car il faut, dans les deux cas, 28 milligrammes environ de venin pour tuer un kilogramme d'Anguille ou de Murène.

A l'autopsie, on ne constate pas d'action locale; le sang est fluide, et ses globules inaltérés.

#### ACTION SUR LE CONGRE (*Conger vulgaris*, CUV.)

*Expérience* : un jeune Congre pesant 600 grammes reçoit, dans les muscles dorsaux, 7 milligrammes de venin de Céraste. Il ne se produit rien dans les deux premières heures, au delà desquelles il n'a pas été observé; il est mort entre 8 heures du soir et 8 heures du matin. Le sang était fluide et les hématies inaltérées, sans lésions macroscopiques.

A en juger par la durée, 12 à 14 heures, au maximum, ainsi que par la dose qui a entraîné la mort (soit 11 milligr. 66 par kilogramme), le Congre est plus sensible que la Murène au venin de Céraste.

#### ACTION SUR LA GRANDE VIVE (*Trachinus draco*, LIN.)

*Expérience* : un sujet pesant 290 grammes reçoit des deux côtés dans les muscles du dos 1 milligr. 50, soit en tout 3 milligrammes de venin.

L'effet se manifeste déjà au bout de 15 minutes : l'animal se met sur le flanc, attitude dont on ne peut d'ailleurs pas, d'après elle seule, tirer de déduction absolue, car il la prend souvent sans cause; mais, en outre, ne peut ériger ses nageoires dorsales, et fait de vains efforts des pectorales pour recouvrer l'équilibre. Cette parésie est passagère, ayant duré une heure un quart. Le sujet inoculé à 4 heures du soir a été observé jusqu'à 7 h. 30; il est mort dans la nuit, soit en une douzaine d'heures. La dose inoculée par kilogramme, ayant été de 10 milligr. 35, la Vive a une sensibilité très comparable, quoique légèrement moindre que celle du Congre, au venin de Céraste.

A l'autopsie, le tube digestif est congestionné; mais il n'y a pas de lésions macroscopiques des organes. Le sang est resté fluide et ses globules inaltérés.

ACTION SUR LE SERRAN (*Serranus Scriba*, CUV. et VAL.),  
 LA VIEILLE (*Labrus maculatus*, BLOCH)  
 ET LE CRAPAUD VERT (*Bufo viridis*, LAUR.)

Des Poissons non venimeux, de poids moindre que les précédents, un Serran pesant 60 grammes, une Vieille pesant 45 grammes et un Crapaud vert pesant 25 grammes, reçoivent chacun 1 milligramme de venin en solution à 1/1000<sup>e</sup>, les Poissons dans les muscles dorsaux antérieurs, le Crapaud dans le sac lymphatique dorsal.

Les deux Poissons se montrent aussi sensibles l'un que l'autre : en moins de 10 minutes, les réflexes des nageoires disparaissent, les sujets perdent l'équilibre et sont impuissants à le retrouver. Ils meurent, en moins de 2 heures, de paralysie respiratoire, alors que le Crapaud ne présente d'autre symptôme qu'un peu de paralysie temporaire des chromatophores cutanés : après avoir passé uniformément au jaune, il reprend, une heure après, la couleur vert clair de ses marbures.

Ainsi, cette dose de 1 milligramme est au moins quatre fois supérieure à la dose minima mortelle ; d'après un essai sur les mêmes espèces, elle peut être évaluée à 0 milligr. 25, ce qui porte à 4 à 5 milligrammes la dose mortelle suffisante par kilogramme de poids.

Ainsi, de même que vis-à-vis du venin de Vipère aspic, les espèces venimeuses se montrent plus résistantes au venin de Céraste que celles qui n'élaborent pas de toxines en quantité appréciable.

Le tableau suivant, qui n'est encore pour les Poissons qu'une approximation relative à la saison avril-mai, où ont été réalisées les expériences, pourra néanmoins être de quelque utilité pour cette saison même, et aussi pour servir de terme de comparaison à des recherches similaires faites en d'autres saisons, car l'immunité des espèces est fonction de la toxicité de leurs sécrétions, et l'expérience prouve que cette toxicité subit des variations tout au moins saisonnières.

Je profite de l'occasion pour rectifier quelques erreurs d'intervention de chiffres qui se sont glissées dans le tableau que j'ai donné dans mon livre sur les *Animaux venimeux* (t. II, p. 754), relativement à l'immunité des espèces vis-à-vis du venin de Vipère.

## ÉCHELLE DE RÉSISTANCE DES ESPÈCES AU VENIN DE VIPÈRE ASPIC

ESPÈCES	POIDS en grammes	DOSE	
		minima mortelle en milligr.	minima mortelle par kilogr. en milligr.
Vipère aspic . . . . .	90	100	1.111
Couleuvre à collier . .	90	100	1.111
Lérot . . . . .	50	10	200
Grenouille verte . . . . .	15	1	66,60
Hérisson . . . . .	645	20	31
Anguille . . . . .	350	10	28,50
Orvet . . . . .	50	0,80	16
Uranoscope . . . . .	105	1,66	15,90
Salamandre terrestre .	24	0,35	15
Grande Vive ( <i>Trachinus draco</i> ) . . . . .	160	2	12,50
Rascasse ( <i>Scorpaena porcus</i> ) . . . . .	80	1	12,50
Souris blanche . . . . .	12	0,14	11,60
Crapaud commun . . . .	43	0,50	11,50
Crocodile . . . . .	500	4,40	8,80
Marbré ( <i>Pagellus myrus</i> ) . . . . .	110	0,25	2,25
Lapin . . . . .	2.000	4,50	2,25
Chien nouveau-né . . . .	260	0,57	2,10
— âgé de 8 jours . . . .	750	2	2,60
— adulte . . . . .	8.000	7	0,87
Rat blanc . . . . .	110	0,21	1,80
Buse . . . . .	915	1,50	1,60
Pigeon . . . . .	400	0,50	1,25
Poulet . . . . .	840	1,50	1,30
Cobaye . . . . .	450	0,40	0,88

ÉCHELLE DE RÉSISTANCE DE QUELQUES ESPÈCES  
AU VENIN DE VIPÈRE A CORNES (*Cerastes cornutus*)

ESPÈCES	POIDS en grammes	DOSE minima mortelle en milligr.	DOSE minima mortelle par kilogr. en milligr.
Crapaud vert.....	25	1	survietotale
Murène .....	700	20	28,57
Congre .....	600	7	11,66
Grande Vive ( <i>Trachinus draco</i> )....	290	3	10,35
Vieille ( <i>Labrus maculatus</i> ) .....	54	0,25	5,55
Serran ( <i>Serranus scriba</i> ) .....	60	0,25	4

### MÉCANISME DE L'IMMUNITÉ NATURELLE

En ce qui concerne l'*Anguille*, le *Lérot*, le *Hérisson*, la *Vipère*, la *Couleuvre*, nous connaissons déjà le mécanisme principal de leur immunité naturelle vis-à-vis du venin de *Vipère* : c'est la présence, dans le sang toxique de ces espèces, de substances antitoxiques : le sérum, privé de ses substances toxiques par chauffage à la température de 56° pendant 15 minutes, ne manifeste plus, en effet, que des propriétés antivenimeuses, aussi bien *in vivo* que *in vitro*.

La production de ces substances antivenimeuses elles-mêmes et leur apparition dans le sang est la réponse, avons-nous dit, de l'organisme, sa réaction de défense intérieure à la présence de substances toxiques dans le sang. C'est ainsi que *le venin du sang est la cause première de l'immunité humorale et aussi de l'auto-accoûtumance*, qui renforce presque toujours la précédente, car les cellules des tissus, perpétuellement baignées par un sang toxique, peuvent ainsi acquérir une résistance qu'elles ne possèdent pas, ainsi qu'on

peut le vérifier quand le jeune animal sort de l'œuf, et qu'il n'est pas encore venimeux : les têtards des Batraciens se montrent effectivement sensibles aux poisons des adultes.

Ces venins du sang ont ainsi pour l'animal une importance marquée; non seulement ils lui permettent de se nourrir impunément de proies toxiques, qui ne sont pas rares dans les eaux marines; mais ils retentissent sur leurs échanges nutritifs, et sont utilisés par l'œuf, qui les fixe au moment de l'ovogénèse, et les utilise dans le développement de l'œuf en embryon, car l'œuf des espèces venimeuses est toxique, alors que l'embryon qui en sort ne l'est pas.

---

## CONCLUSIONS

---

Les Poissons à sang venimeux (Murénides, Trachinides...) sont plus résistants aux venins des serpents (Vipère aspic, Céraste cornu...) que les espèces à sang venimeux (Pagelle).

Ils doivent cette résistance, le fait est démontré pour l'Anguille, aux propriétés de leur sang, qui, outre la toxicité (qu'on élimine facilement par le chauffage à 56° pendant 15 minutes), présente des substances antivenimeuses variées, et aussi antirabiques. *Ces sérums sont donc des sérums antivenimeux et antirabiques naturels*, qui présentent sur les sérums préparés l'avantage d'être dosés, de présenter une composition constante, et de ne nécessiter pour leur préparation que la saignée et le chauffage du sérum.

La vérification de l'activité propre de ceux de ces sérums, non encore essayés, en vaut donc la peine, car de leur emploi résulterait une économie marquée sur la vaccination des animaux sensibles dans le but sérothérapique.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

1. — FONTANA. — Traité sur le venin de la Vipère. *Florence*, 1781.
  2. — BRUNTON et FAYRER. — On the nature and physiological action of the poison of *Naja tripudians* and other Indian venomous Snakes. *P. R. S. London*, Part. I, 1872-73.
  3. — C. PHISALIX. — Propriétés immunisantes du sérum d'Anguille contre le venin de Vipère. *C. R. Ac. Sc.*, 1896, t. CXXII, p. 1305.
  4. — A. MOSSO. — Un venin dans le sang des Murénides. *Arch. Ital. de Biol.*, 1888, X, p. 141-169.
  5. — A. NOGUCHI. — The action of Snake venoms upon Cold-blooded Animals. *Carnegie Institute, Washington*, 1909, p. 297-315.
  6. — M. PHISALIX. — Immunité naturelle de l'Anguille vis-à-vis du virus rabique et action rabicide de son sérum. *C. R. Ac. Sc.*, t. 182, 1926, p. 182.
  7. — M. PHISALIX. — Rapports entre les venins et le virus rabique. *Ann. des Sc. Nat. (Zool.)*, t. XIII, 1930, 10<sup>e</sup> s., p. 63-128.
-

# OUVRAGES PARUS

## NOTES

N° 1.	— H. HELDT : <i>Sur un procédé nouveau d'aération et de renouvellement de l'eau en aquarium : la trompe S.O.S</i> . . . . .	Fr.	2 50
N° 2.	— H. HELDT : <i>Sur la résistance à l'asphyxie des principales espèces d'animaux marins. — Applications à la tenue des aquariums et au transport des crustacés par bateaux-viviers</i> . . . . .	Fr.	5 »
N° 3.	— M <sup>me</sup> H. HELDT : <i>Sur un cas de trifurcation de l'antenne chez <i>Palaemon vulgaris</i> Latr., et sur la persistance de cette malformation après la mue</i> . . . . .	Fr.	4 »
N° 4.	— M <sup>me</sup> H. HELDT : <i>Sur la présence d'<i>Artemia salina</i> L. dans les anciens ports de Carthage</i> . . . . .	Fr.	3 »
N° 5.	— M <sup>me</sup> H. HELDT : <i>Sur la présence d'un Cysticercoïde chez <i>Artemia salina</i> L.</i> . . . . .	Fr.	4 »
N° 6.	— L. ROULE : <i>Notice sur les Cyprinodons du lac Nord de Tunis</i> . Fr.		4 »
N° 7.	— H. HELDT : <i>La Photographie d'Aquarium</i> . . . . .	Fr.	5 »
N° 8.	— H. HELDT : <i>La Mue chez les poissons</i> . . . . .	Fr.	5 »
N° 9.	— H. HELDT & M <sup>me</sup> H. HELDT : <i>Premières captures de Civelles dans le Lac de Tunis</i> . . . . .	Fr.	4 »
N° 10.	— P. REISS & E. VELLINGER : <i>Sur le pH de l'eau de mer circulant dans les bassins et aquariums de la Station Océanographique de Salammbô</i> . . . . .		5 »
N° 11.	— Dr A. GANDOLFI-HORNBYLD : <i>Recherches sur la taille et le sexe de la petite Anguille du Lac de l'Ischeul</i> . . . . .	Fr.	5 »
N° 12.	— S. MOUCHET : <i>Sur la Biologie de <i>Paguristes Oculatus</i> (Fabr.) dans les environs de Salammbô</i> . . . . .		5 »
N° 13.	— H. HELDT & M <sup>me</sup> H. HELDT : <i>Sur les modalités de l'empoisonnement en anguilles du lac de Tunis</i> . . . . .	Fr.	5 »
N° 14.	— M <sup>me</sup> H. HELDT : <i>La crevette rose du large (<i>Parapenaeus longirostris</i> Lucas) dans les mers tunisiennes</i> . . . . .	Fr.	5 »
N° 15.	— S. MOUCHET : <i>L'excrétion chez les Aclines</i> . . . . .		5 »
N° 16.	— H. HELDT & M <sup>me</sup> H. HELDT : <i>Des langoustines dans les mers tunisiennes</i> . . . . .		10 »
N° 17.	— H. HELDT : <i>Sur le mal dont périssent les Muges de l'Ischeul et sur les remèdes possibles</i> . . . . .		5 »
N° 18.	— H. HELDT : <i>Nouvelles expériences pour le repérage des bancs de poissons par hydravion et ballon captif remorqué</i> . . . . .		5 »
N° 19.	— NELLY POURBAIX : <i>Sur la présence de l'éponge, <i>Pellina semitubulosa</i> (Lieberkühn) O. Schmidt, dans le golfe de Tunis</i> . . . . .	Fr.	4 »
N° 20.	— NELLY POURBAIX : <i>Sur l'association de <i>Murex trunculus</i> L. avec éponge et Bizozaire</i> . . . . .	Fr.	4 »
N° 21.	— H. HELDT : <i>Le fumage de l'anguille, industrie possible dans les pays méditerranéens</i> . . . . .		12 »
N° 22.	— M <sup>me</sup> M. PHISALIX : <i>Le venin de quelques poissons marins</i> . . . . .	Fr.	5 »
N° 23.	— M <sup>me</sup> M. PHISALIX : <i>Prophylaxie et traitement des piqûres venimeuses des poissons</i> . . . . .	Fr.	4 »

## BULLETIN

N° 1.	— <i>Organisation de la Station Océanographique de Salammbô et de l'Exploitation directe par la Direction Générale des Travaux Publics de la partie Nord du Lac de Tunis</i> . . . . .	Fr.	5 »
N° 2.	— L. ROULE : <i>Etude sur les déplacements et la pêche du thon (<i>Oreochromis thynnus</i> L.) en Tunisie et dans la Méditerranée Occidentale</i> . . . . .		5 »
N° 3.	— L. G. SEURAT : <i>Observations sur les limites, les jacies et les associations animales de l'étagé intercotidal de la petite Syrte (G. de Gabès) (2<sup>me</sup> édition 1929)</i> . . . . .	Fr.	20 »
N° 4.	— A. GRUVEL : <i>L'Industrie des Pêches sur les Côtes Tunisiennes</i> . Fr.		20 »
N° 5.	— H. HELDT : <i>Résumé de nos connaissances actuelles sur le thon rouge (<i>Thunnus thynnus</i> L.)</i> . . . . .	Fr.	10 »
N° 6.	— P. MONCONDUIT : <i>Situation de la pêche maritime en Tunisie au 1<sup>er</sup> janvier 1927</i> . . . . .	Fr.	10 »
N° 7.	— H. HELDT : <i>Le thon rouge (<i>Thunnus thynnus</i> L.) Mise à jour de nos connaissances sur ce sujet</i> . . . . .	Fr.	10 »

BULLETIN (suite)

N° 8. — L. CHAMBOST : <i>Essai sur la région littorale dans les environs de Salammbô</i> . . . . .	FR.	15 »
N° 9. — H. HELDT : <i>Le thon rouge (Thunnus thynnus L.) Progrès des recherches sur la question</i> . . . . .	FR.	15 »
N° 10. — BERRUGAZ : <i>Nature et composition chimique des fonds Marins entre La Goulette et le Cap Carthage</i> . . . . .	FR.	10 »
N° 11. — M <sup>me</sup> H. HELDT : <i>Le Lac de Tunis (Partie Nord). Résultat des Pêches au filet fin</i> . . . . .	FR.	20 »
N° 12. — L. G. SEURAT : <i>Nouvelles observations sur les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (Golfe de Gabès)</i> . . . . .	FR.	20 »
N° 13. — H. HELDT : <i>Le Thon Rouge (Thunnus Thynnus). Examens des travaux publiés (1928). Observations nouvelles</i> . . . . .	FR.	10 »
N° 14. — H. HELDT & M <sup>me</sup> H. HELDT : <i>Les Civelles du lac de Tunis</i> . . . . .	FR.	15 »
N° 15. — P. REISS & E. VELLINGER : <i>Mesure du pH de l'eau de mer aux environs de Tunis en vue d'une application à l'étude des migrations du thon</i> . . . . .	FR.	10 »
N° 16. — H. HELDT & M <sup>me</sup> H. HELDT : <i>Etude sur les Civelles de Sidi-Da ud (Cap Bon)</i> . . . . .	FR.	10 »
N° 17. — Dr A. GANDOLFI-HÖRNYOLD : <i>Recherches sur l'âge, la croissance et le sexe de la petite Anguille argentée du Lac de Tunis</i> . . . . .	FR.	2) »
N° 18. — H. HELDT : <i>Le Thon rouge et sa pêche, nouveaux aspects de la question</i> . . . . .	FR.	15 »
N° 19. — M. P. FREUNDLER, & M <sup>lle</sup> M. PILAUD. <i>Sur l'eau normale méditerranéenne. 1<sup>re</sup> Partie. Historique. Discussion des méthodes. Propositions</i> . . . . .	FR.	10 »
N° 20. — E. VELLINGER : <i>Recherches sur la respiration des poissons</i> . . . . .	FR.	10 »
N° 21. — H. HELDT : <i>Le Thon rouge et sa pêche, éléments d'un nouveau rapport, Bibliographique du sujet</i> . . . . .	FR.	40 »
N° 22. — NELLY POURBAIX : <i>Notes sur Hippospongia aquina (voyage d'étude à Adjim-Djerba)</i> . . . . .	FR.	6 »
N° 23. — NELLY POURBAIX : <i>Contribution à l'étude de la nutrition chez les Spongiaires (éponges siliceuses)</i> . . . . .	FR.	12 »
N° 24. — H. HELDT : <i>Rapport sur l'organisation, l'activité et les travaux de la Station Océanographique de Salammbô depuis sa création (1924-1931)</i> . . . . .		25 »
N° 25. — M <sup>me</sup> M. PHISALIX : <i>Action des venins de vipère aspic et de céraсте cornu sur quelques poissons marins</i> . . . . .	FR.	10 »

ANNALES

N° 1. — LR DANOIS : <i>Recherches sur les fonds chalutables des côtes de Tunisie. — Croisière du chalutier « Tanche » en 1924</i> . . . . .	FR.	15 »
N° 2. — L. ROULE : <i>Étude complémentaire sur le Thon de la Tunisie</i> . . . . .	FR.	15 »
N° 3. — L. ROULE ET M <sup>lle</sup> M. L. VERRIER : <i>Étude sur les barbillons des Rougets-barbets (G. Mullus)</i> . . . . .	FR.	15 »
N° 4. — H. HELDT : <i>Contribution à l'étude des races de Thons</i> . . . . .	FR.	20 »
N° 5. — F. CANU & R.S. BASSLER : <i>Bryozoaires marins de Tunisie</i> . . . . .	FR.	40 »
N° 6. — S. MOUHET : <i>Spermatophores des crustacés décapodes anomoures et brachyours et castration parasitaire chez quelques pagures</i> . . . . .	FR.	50 »

TABLES DE pH  
DE

E. VELLINGER . . . . .	FR.	50 »
------------------------	-----	------

CATALOGUE ILLUSTRÉ

<i>du Musée et de l'Aquarium de la Station Océanographique de Salammbô</i> par H. HELDT. Préface du Pr. L. ROULE . . . . .	FR.	40 »
---	-----	------

GUIDE ILLUSTRÉ

<i>du Musée et de l'Aquarium de la Station Océanographique de Salammbô</i> par H. HELDT. . . . .	FR.	7 »
---	-----	-----