

Le baiser brûlant de la Méduse



Méduse nomade

Des Flèches empoisonnées sous l'eau: les chercheurs de Technion et de l'Université de Haïfa déchiffrent le mécanisme de piqûre de la méduse.

La quantité de méduses dans le monde et dans la mer Méditerranée augmente régulièrement. Par conséquent, chaque année de grands essaims de méduses se regroupent sur le littoral israélien. La méduse la plus commune en Israël est la méduse nomade (*Rhopilema nomadica*), qui a rejoint la Méditerranée depuis les années 1970.

La méduse appartient au groupe des Phylum Cnidaria - animaux qui attaquent leur proie (plancton) et se défendent, avec des cellules piquantes contenant des seringues qui sont en fait des flèches empoisonnées. Bien que les méduses n'aient ni yeux, ni oreilles, ni même de cerveau, elles ont survécu pendant 600 millions d'années pratiquement sans évoluer. Elles appartiennent aux créatures complexes les plus anciennes qui n'aient pas disparu.

Une étude menée au Technion a d'abord expliqué le mécanisme unique de piqûre de la méduse nomade. Selon le professeur Uri Shavit de la Faculté de génie civil et environnemental, «La méduse attaque sa proie ou son ennemi en injectant une substance toxique au moyen de milliers de seringues microscopiques situées sur chacune de ses tentacules. La seringue est située à l'intérieur de cellules urticantes (nématocyte) et est enveloppée dans une capsule sphérique d'environ 10



microns de diamètre. En réponse aux changements chimiques dans l'environnement ou à un contact physique, la pression augmente à l'intérieur de la capsule et l'aiguille est éjectée à une vitesse de plus de 50 000 000 mètres par seconde - soit cent fois la vitesse d'une balle de fusil.

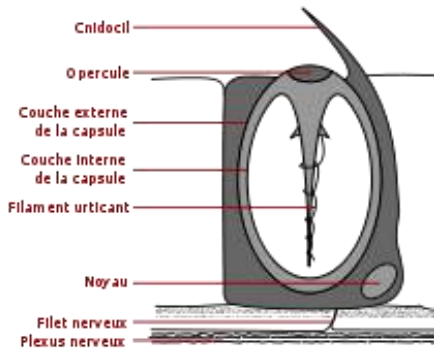


Schéma d'un cnidocyte

Le mécanisme de tir de l'aiguille, qui fait la passer d'une position pliée dans sa capsule à sa pleine longueur, est étudié par de nombreux chercheurs. L'explication classique est que l'aiguille déployée injecte la substance toxique via la création d'une force mécanique appelée potentiel osmotique. La pression déployée sur l'aiguille libère un liquide agissant comme une pompe, poussant l'eau vers le haut dans un bâtiment. La pression exercée dans ce processus atteint jusqu'à 150 atmosphères (soit 15 198 750 Pa). A titre de comparaison, il s'agit de la pression nécessaire pour pomper de l'eau au sommet d'un bâtiment de 1 500 mètres de hauteur.

Cependant, l'étude publiée récemment dans le Journal *the Royal Society Interface*, a révélé que la force motrice n'est pas seulement limitée à la capsule. En effet, un puissant mécanisme osmotique se développe à la pointe de l'aiguille. Ce mécanisme libère l'aiguille et la tire, comme une locomotive tirant des wagons.



Dr. Tamar Lotan

L'étude est fondée sur des mesures prises à l'aide d'une technologie de laboratoire sur puce et du développement d'un modèle mathématique, qui suit le mouvement de la substance au sein du système. Le mécanisme de déploiement de l'aiguille a été déchiffré par les professeurs Shavit et Gilad Yossifon de la Faculté de Génie Mécanique du Technion et le docteur Tamar Lotan de l'École des Sciences de la Mer de l'Université de Haïfa.

La solution a été fournie par un système expérimental développé sur la base d'une plate-forme micro fluidique dans le laboratoire du professeur Yossifon. Ce système a permis aux chercheurs d'acheminer l'aiguille et de choisir sa direction. Le Professeur Shavit explique: « Chaque capsule a été placée en face d'un micro-canal, traversé en son centre par un canal contenant de l'eau et un canal contenant de l'huile. Nous avons constaté que lorsque l'aiguille pénètre le canal d'huile, son taux de



déploiement voit son ordre de grandeur diminuer par trois, passant de 50 milli-secondes dans l'eau à environ 25 secondes dans l'huile ».

Les chercheurs concluent que, contrairement au modèle conventionnel, le phénomène osmotique n'est pas limité à la capsule, mais se produit tout au long du processus du déploiement de l'aiguille. Selon le professeur Shavit, «Cela signifie que le potentiel osmotique peut être modifié tout au long de la trajectoire de l'aiguille, réduisant ainsi sa capacité à pénétrer la peau et prévenir les piqûres».

Source : [Technion](#)

A propos du Technion France – www.technionfrance.org

Le Technion France a pour but de développer, valoriser et promouvoir le Technion, Israel Institute of Technology, dans les différents domaines scientifiques, technologiques, d'entrepreneuriat, ou encore d'éducation en France et en Europe Francophone. Il joue également un rôle de relais d'information et de Networking grâce à la mise en place de colloques, d'évènements et de conférences en France, et toujours appuyé par des intervenants de qualité : Professeurs, Chercheurs, Ingénieurs, Chefs d'Entreprises devenues des success stories, français et israéliens du Technion.

A propos du Technion – www.technion.ac.il/en

Le Technion – Israel Institute of Technology, dont l'un des pères fondateurs est Albert Einstein, fût fondée en 1912. Située sur le mont Carmel à Haïfa en Israël, elle est la plus ancienne université du pays. Dès sa création, le Technion s'est fixé pour mission de former les hommes et les femmes qui construiront le monde de demain. Cette mission explique son succès dans le monde et lui permet de nouer des partenariats académiques avec les plus grandes universités internationales (Jacobs Technion - Cornell Institute, NYC, Institut de Technologie Technion Guangdong (ITGT), Chine).

