

How sea anemones

ARE CONTRIBUTING TO MEDICAL RESEARCH

Les anémones de mer au service de la recherche médicale

At the Centre Scientifique de Monaco, these small marine animals are giving scientists a helping hand to develop medical treatments, such as for childhood cancers.

Au Centre Scientifique de Monaco, ces petits animaux marins sont de précieux alliés pour aider les scientifiques à faire avancer les traitements médicaux, comme pour les cancers pédiatriques.



© Direction communication de monaco

Dr. Vincent Picco, Research Fellow in the "Stem Cells and Brain Tumours" team at the CSM. | Dr. Vincent Picco, Chargé de Recherches au sein de l'équipe « Cellules Souches et Tumeurs du Cerveau » du CSM.

Did you know that the human fertilisation process was discovered in 1877 in Villefranche-sur-Mer, just a few miles from Monaco? At the time, scientists were studying... sea urchins. A few years later, this work led to the first in vitro fertilisations in humans, explains Denis Allemand, director of the Centre Scientifique de Monaco, with enthusiasm. Based at Port Hercule, this Monegasque research institute has a key asset: there are medical biology laboratories and marine biologists specialising in corals all in the same place. Innovation is part of everyday life! The research done by the teams at CSM's medical biology department into childhood cancers is a great example of that. It's important to understand that the biological processes leading to the appearance of brain tumours in children are completely different from those that occur in adults. Until now, treatments were based on

strategies developed for adults, with doses simply adjusted for children, so there is a major challenge to overcome. Cancers are thought to be the result of "developmental accidents" which take place in the mother's womb while the baby's nervous system is forming, so it is particularly difficult to study them in mammals in utero. Anemones have proven to be extremely useful to researchers.

Therapy from nature

"The main laws of nature apply to all organisms, including the most distant. The best example is certainly one by Gregor Mendel. When studying the transmission of certain characteristics from one generation to another in peas, he coined the laws of so-called Mendelian genetics, continues Denis Allemand. Taking advantage of the proximity of the marine biology teams, Dr Vincent Picco's team – who specialise in stem cells and brain tumours – chose to turn their attention to sea anemones. He explains: "They share 80 % of their genes with humans and their morphology is wonderfully simple. We chose to develop this fundamental research programme using the species *Nematostella vectensis* in collaboration with Eric Röttinger's team at the Université Côte d'Azur. Like its close cousins – corals and jellyfish – this anemone has a very basic nervous system whose embryonic development takes place in sea water, which means it is easy to observe it under a microscope and we can interfere with its gene expression. "Our hypothesis is that a blockage in cell specialisation within the nervous system could induce the abnormal proliferation of tumour cells, which should have become neurons. We have already developed the tools and are about to test this hypothesis, says Vincent Picco excitedly. Each year, 2,500 children in France develop cancer, and the teams at the Centre Scientifique de Monaco are working hard to achieve a common goal: find new targeted therapies



© E. Röttinger/RCAN

Anémone de mer *Nematostella vectensis* adulte.

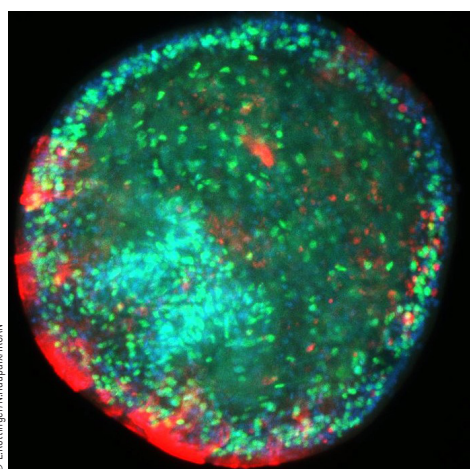
© MONTE-CARLO Société des Bains de Mer



« Saviez-vous que le mécanisme de la fécondation humaine a été découvert à quelques kilomètres de Monaco, à Villefranche-sur-Mer en 1877, en étudiant... l'oursin. Ces travaux ont débouché quelques années plus tard sur les premières fécondations in vitro chez l'humain », s'enthousiasme Denis Allemand, directeur du Centre Scientifique de Monaco. Installé sur le Port Hercule, cet institut de recherche monégasque présente un intérêt majeur : il héberge en un même lieu des laboratoires de biologie médicale et des biologistes marins spécialistes des coraux. De quoi faire naître grâce à leurs interactions quotidiennes des approches innovantes ! En témoignent les recherches menées sur les cancers de l'enfant par

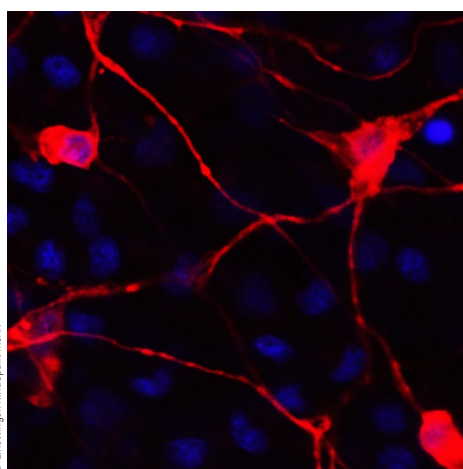
les équipes du Département de biologie médicale du CSM. Pour resituer le contexte, il faut savoir que les mécanismes biologiques qui conduisent à l'apparition de tumeurs cérébrales chez l'enfant sont totalement différents de ceux observés chez l'adulte. Jusqu'ici, les traitements reposaient sur des stratégies développées au départ pour adultes, dont les doses étaient réadaptées à la pédiatrie, il y a donc un défi majeur à relever. Si les cancers sont le résultat « d'accidents développementaux » qui ont lieu dans le ventre de la mère lors de la mise en place du système nerveux du bébé, autant dire qu'il est particulièrement difficile de les étudier chez les mammifères in utero. C'est alors que les anémones se révèlent d'une grande aide pour les chercheurs.

© E. Röttinger/N. Haupaix/ICAN



Cellules d'embryon d'anémone (même code couleurs).

© E. Röttinger/N. Haupaix/ICAN



Neurones d'anémone de mer (rouge : corps cellulaire ; bleu : noyau cellulaire).

Faire appel à la nature pour trouver des thérapies

« Les grandes lois qui gouvernent le vivant sont valables pour tous les organismes, y compris les plus éloignés. L'exemple le plus illustre est certainement celui de Gregor Mendel qui, en étudiant la transmission de certaines caractéristiques d'une génération à l'autre chez les petits pois, forgeait les lois de la génétique dite mendélienne », poursuit Denis Allemand. Profitant de la proximité des équipes de biologie marine, l'équipe du Dr Vincent Picco, spécialisée dans les cellules souches et les tumeurs du cerveau, a donc choisi de se tourner vers l'anémone de mer. Il explique : « Elle partage 80 % de ses gènes avec l'humain et il s'agit d'un animal d'une grande simplicité morphologique. Nous avons choisi de développer ce programme de recherche fondamentale sur l'espèce *Nematostella vectensis* en collaboration avec l'équipe d'Eric Röttinger à l'Université Côte d'Azur ». Comme ses proches cousins les coraux et les méduses, cette anémone possède un système nerveux très simple, dont le développement embryonnaire se fait dans l'eau de mer, ce qui fait qu'il est facilement observable au microscope et que l'on peut interférer dans l'expression de ses gènes. « Notre hypothèse est qu'un blocage de la spécialisation des cellules du système nerveux pourrait induire une prolifération anormale des cellules tumorales qui auraient dû devenir des neurones. Nous avons déjà développé les outils et sommes sur le point de tester cette hypothèse », se réjouit Vincent Picco. Si chaque année en France 2 500 enfants déclarent un cancer, les équipes du Centre Scientifique de Monaco sont ainsi mobilisées dans un objectif commun : trouver de nouvelles thérapies ciblées.

♦ By Eve Chatelet

SUPPORT ON THE GROUND

The games teams at Monte-Carlo Société des Bains de Mer are committed to supporting CSM research on childhood brain cancers. On 20 February, a €2,500 donation was given to the Centre Scientifique de Monaco by the Syndicat des Jeux Européens.

Soutenir sur le terrain

Les équipes des jeux de Monte-Carlo Société des Bains de Mer s'engagent pour aider les recherches du CSM contre les cancers pédiatriques du cerveau. Le 20 février dernier, c'est un don de 2 500 € qui a été remis par le Syndicat des Jeux Européens au Centre Scientifique de Monaco.