



L'équipe
de biologie marine.

BIOLOGIE

CSM : la vocation de la recherche

Le prince Albert II a inauguré le 1^{er} octobre les locaux du Centre Scientifique de Monaco quai Antoine 1^{er}. De nouvelles installations qui vont permettre au CSM de remplir ses missions dans des conditions optimales. Le point sur son activité avec son président, le professeur Patrick Rampal et son directeur scientifique, le professeur Denis Allemand.



La présentation
du professeur
Patrick Rampal,
président du CSM.

Comment le CSM est-il passé de sa vocation originelle à son visage actuel ?

Patrick Rampal Le prince Rainier III a en 1960, créé le Centre Scientifique de Monaco comme un véritable centre de recherche d'ambition internationale. Lors de sa création les chercheurs ont affiché une volonté de recherche multidis-

ciplinaire (radioactivité appliquée, sismologie, météorologie...). Plus tard le CSM recentrera ses activités sur la recherche en biologie marine avec le succès que l'on connaît jusqu'à atteindre, sous la direction scientifique du professeur Denis Allemand, une reconnaissance internationale dans le domaine de la biologie des coraux

“ Le prince Albert a souhaité que le CSM étende son champ de compétences et devienne la véritable agence de la recherche scientifique de la principauté. ”

qui fait de la principauté un centre unanimement reconnu pour la qualité des travaux conduits dans ce domaine.

Cette aventure a pris un nouvel essor avec l'avènement du prince Albert II qui a souhaité que le CSM étende son champ de compétences et devienne la véritable agence de la recherche scientifique de la principauté en favorisant le développement d'autres activités de recherche. Nous accueillons donc au sein du CSM, en sus de la biologie marine, une recherche en biologie polaire et en biologie médicale.

L'activité de biologie marine au CSM s'est consacrée très vite à l'étude des coraux...

Denis Allemand En effet. Lors de sa refonte en 1990, le choix avait été fait de cibler les travaux du CSM

sur une recherche fondamentale de haut niveau en relation avec les changements climatiques. Mais les équipes étaient alors réduites et comportaient uniquement deux chercheurs, Marie-Christine Grillo et moi-même et un technicien, Claude Emery. Il fallait donc trouver une niche dans laquelle on pouvait rapidement progresser. L'étude du corail rouge, qui venait de faire l'objet d'une protection accrue en principauté avec la mise en réserve du tombant coralligène de la pointe Focignane (1986), a été privilégiée. Très rapidement, des premiers travaux novateurs sur les mécanismes de calcification ont fait connaître le CSM. L'arrivée à la direction scientifique du professeur Jean Jaubert et l'adhésion de la principauté à l'Accord Partiel Ouvert du Conseil de l'Europe sur les risques naturels et technologiques majeurs allaient permettre d'étendre nos travaux aux coraux tropicaux (coraux constructeurs de récifs) utilisés comme signal d'alerte de l'effet des changements sur les écosystèmes marins.

Très rapidement, d'autres chercheurs rejoignent alors le CSM. L'arrivée de Jean-Pierre Gattuso, détaché du CNRS, permettra de créer une équipe d'écophysiologie et écologie, les études initiales étant englobés au sein d'une équipe de physiologie que j'ai prise en charge. Les coraux sont alors étudiés de façon très interdisciplinaire du gène à l'écosystème, une approche qualifiée à l'époque de novatrice. C'est au cours de cette période que des expériences pionnières réalisées par Jean-Pierre Gattuso et Stéphanie Reynaud mettront en évidence les effets de l'acidification des océans sur les coraux.

Afin d'étudier les coraux, il était indispensable de mettre en place des méthodes de culture originale. A partir de quelques colonies collectées dans le golfe d'Aqaba dans la cadre d'une collaboration internationale avec la Jordanie, des méthodes de « bouturage » sont mises en place permettant une réelle multiplication par fragmentation des colonies mères. Cette production « de masse » permet d'alimenter les chercheurs en colonies vivantes : pour la première fois un laboratoire de recherche parfaitement équipé pour des in-

vestigations modernes disposait directement de colonies cultivées en conditions contrôlées. Encore de nos jours, le CSM reste un des seuls laboratoires au monde à disposer de coraux vivants au sein du laboratoire.

Des collaborations étroites sont également créées avec le Musée océanographique qui a hébergé les locaux du CSM depuis sa création. Vingt-trois après, le CSM vient de quitter les locaux qui l'ont vu naître, sans perdre pour autant ses relations avec le Musée et compte une trentaine de scientifiques. Il est classé second parmi les trois meilleures équipes au monde en citations de publication (source ScienceWatch 2013).

Comment la biologie marine est-elle organisée ?

D.A. Afin d'avoir une vision intégrée de l'écosystème corallien, l'unité de biologie marine du CSM est or-

gissent fortement.

Mais une fois les résultats acquis, il faut convaincre les décideurs politiques de modifier les politiques environnementales. C'est plus facile si l'effet biologique est traduit en termes économiques. Fort de cette constatation, le CSM a créé en 2010, une thématique d'économie environnementale prise en charge par le Dr Nathalie Hilmi, une démarche novatrice.

La recette de cette réussite et de cette notoriété mondiale ?

D.A. Une association unique : des cultures de coraux en conditions contrôlées, un laboratoire parfaitement équipé pour des études modernes de biologie allant de la génomique à l'écophysiologie de terrain, et surtout une très grande compétence professionnelle de nos équipes. Mais cette conjonction unique n'aurait pu aboutir sans l'aide du gouvernement princier qui a cru à l'intérêt de la re-

“ Le CSM a créé en 2010 une thématique d'économie environnementale. ”



Le Prince devant le microscope confocal.

ganisée en deux équipes, une équipe étudie les interactions entre l'environnement et le corail, l'équipe d'écophysiologie animée par le Dr Christine Ferrier-Pagès, la seconde équipe, celle de physiologie/biochimie animée par le Dr Sylvie Tambutté, étudie le corail de l'organisme au gène. Comme par le passé, ces deux équipes intera-

cherche fondamentale depuis bientôt 25 ans. Cette recherche, qui n'avait pour but au départ, que de comprendre comment fonctionnait cet organisme animal appelé corail, a trouvé tout son intérêt ces 10 dernières années avec la mise en évidence de cette nouvelle menace qu'est l'acidification des océans.



Quelle place occupe désormais la biologie polaire au sein du CSM ?

D.A. La biologie polaire a fait son entrée au CSM dans la cadre d'une convention signée avec l'Institut Ecologie et Environnement du CNRS et l'Université de Strasbourg en 2010. Cette conven-

La troisième composante du CSM est la recherche biomédicale qui comporte plusieurs activités différentes dont la recherche clinique en liaison avec les établissements de soins de la principauté, comment fonctionne-t-elle ?

P.R. Il est démontré qu'il n'existe

cord, qui consiste à évaluer les nouveaux champs thérapeutiques ouverts par la greffe de sang du cordon ombilical, technique mise au point par la professeur Eliane Gluckman, se décline en principauté à travers le programme Monacord. Ce programme consiste à



tion prévoyait la création d'un Laboratoire Européen Associé entre nos structures afin de comparer les caractéristiques de deux écosystèmes également sensibles aux changements climatiques, les écosystèmes polaires et coralliens. Le LEA, appelé BioSensib (biodiversité et milieux sensibles au changement climatique), est maintenant établi depuis 2012. Il est piloté par le Dr Yvon Le Maho, membre de l'Académie des Sciences et physiologiste mondialement reconnu, et moi-même, et animé par le Dr Céline Le Bohec. Yvon Le Maho et son équipe ont mis au point et continuent à développer des techniques afin de suivre des populations de manchots en les affectant le moins possible, grâce à des systèmes d'identification électronique par des puces sous-cutanées « RFID » (Radio Frequency Identification). Ainsi, ils ont pu montrer que de faibles augmentations de température, inférieures à 1°C, pouvaient induire de très fortes mortalités chez ces animaux. Là encore, on voit l'intérêt d'approches comparées : chez les coraux, une augmentation de température de l'ordre de 0,5°C peut induire le blanchissement immédiat de kilomètres carrés de récifs.

pas de médecine d'excellence sans participation active des médecins à la recherche biomédicale, en conséquence, la première action médicale qu'a initié le CSM en 2008 consistait à supporter des activités de recherche clinique pour l'ensemble des praticiens hospitaliers intervenant dans les différents services médicaux de la principauté (CHPG, IM2S et CCT). Tous les ans après un appel d'offres rigoureux et une évaluation stricte, plusieurs programmes de recherche au lit du malade sont financés et accompagnés dans leur réalisation par le CSM.

Dans ce domaine, le CSM a signé plusieurs partenariats, quels en sont les points forts ?

P.R. Les partenariats développés par le CSM avec différents organismes de recherche s'inscrivent dans les préoccupations stratégiques de la principauté. Le partenariat avec l'Institut Pasteur consiste à conduire une réflexion commune sur les effets des modifications environnementales sur la santé humaine, il est concrétisé par l'organisation d'un colloque sur ce thème et l'attribution d'un prix scientifique par le Souverain à un chercheur de renom. Le partenariat avec le programme Euro-



Le Prince lors de son allocution, et avec Denis Allemand et une partie de son équipe.

suivre dans le monde la cohorte des enfants drépanocytaires qui ont bénéficié de cette technique innovante.

Vous avez évoqué aussi la recherche translationnelle, que recouvre ce terme ?

P.R. La recherche translationnelle est une recherche dont le but est d'être rapidement applicable au patient. Deux thèmes sont actuellement développés : une thématique qui est un pôle d'excellence du CHPG : la cancérologie. En partenariat avec l'Université de Nice, deux équipes du CSM dirigées par les directeurs de recherche, Jacques Pouysségur et prochainement Gilles Pagès, se consacrent à élucider les processus qui gouvernent la production des métastases cancéreuses. En partenariat avec l'Université de Versailles et Luis Garcia, directeur de recherche et l'Association Monégasque contre les Myopathies, présidée par Luc Pettavino, une équipe se consacre à mettre au point des thérapies innovantes dans le domaine des myopathies. Ces collaborations CSM-Universités-IN-SERM-CNRS devraient faire prochainement l'objet de conventions afin de permettre à terme d'accueillir au CSM des chercheurs is-

“Plusieurs programmes de recherche au lit du malade sont financés et accompagnés dans leur réalisation par le CSM.”

sus des organismes de recherche européens et dynamiser ainsi la recherche médicale en principauté.

Quelles interactions possibles entre biologie marine et biologie médicale ?

D.A. En démenageant dans ces

A gauche : le Prince avec Gilles Pagès. A droite : batterie d'aquariums expérimentaux.



il existe peu de lieux au monde où sont regroupés sur un même plateau technique équipes médicales, experts marins et biologistes polaires. Une fois encore, le CSM est novateur et joue l'interdisciplinarité. Ainsi, dans le cadre de la collaboration entretenue déjà depuis deux ans avec l'Institut de Recherche sur le Cancer et le Vieillessement de Nice (IRCAN : UMR Université de Nice-Sophia Antipolis, INSERM, CNRS), nous cherchons à comprendre les causes de la longévité du corail et surtout le fait qu'il ne semble pas montrer de signes de dégénérescence de ses capacités physiologiques au cours du temps. Pour cela nous comparons avec les mêmes techniques les centaines de gènes exprimés par un corail ou une souris dans les mêmes conditions. Les premiers résultats montrent de surprenantes similitudes dans de nombreuses voies de régulation, mais aussi des différences...

● Propos recueillis par Noël METTEY

Abonnez-vous



Je désire m'abonner pour 1 AN à "La Gazette de Monaco"

A cet effet, je joins au présent bon la somme de : 40 € (pour Monaco et la France Métropolitaine) - 55 € (pour l'étranger)

BON A RETOURNER à La Gazette de Monaco - BP 130 - 98003 Monaco Cedex - redaction@lagazette.mc

Nom Prénom

Adresse Code Postal

Ville Pays Mail @

Tel fixe Tel mobile Fax

Société Profession Date de naissance...../...../.....