

LE MOT DU PRESIDENT



Les lauréats de cet enseignement ont été reçus par SAS le Prince Souverain Albert II au Palais Princier.

MOOC, SPOC * ...

Des acronymes que vous auriez pu entendre au cours de l'année dans les couloirs du Centre Scientifique... Bien que nous ne soyons pas un institut de formation, la pédagogie fait partie de nos préoccupations, que ce soit auprès de nos jeunes chercheurs ou des collégiens de la Principauté que nous accueillons à l'occasion de leurs stages en entreprise, où encore lorsque nos chercheurs participent à des enseignements dans des Universités Internationales.

C'est pour cette raison que, dans un domaine où l'autorité scientifique est largement reconnue, à savoir les effets des changements climatiques sur la santé humaine, le Département de Biologie Médicale de notre Agence de Recherche a souhaité dispenser une formation, pour les jeunes générations, sur ce thème.

Cet enseignement optionnel et diffusé sur internet, créé en partenariat avec les services de la Direction de l'Education Nationale, de la Jeunesse et des Sports, a été proposé à l'ensemble des lycéens des classes de terminale scientifique de la Principauté.

Cinquante adolescents se sont portés volontaires pour participer à des séances d'une heure comportant un exposé didactique sur l'un de ces grands thèmes de Santé Publique suivi d'un contrôle des connaissances par QCM.

Trente deux lycéens, qui ont satisfait par leur assiduité et la qualité de leurs réponses aux exigences des enseignants se sont vu décerner le 27 avril dernier, un « Passeport Santé – Climat - Environnement ». Ils seront désormais des passeurs de message environnemental et participeront au réseau qui les lie au CSM en recevant des nouvelles de notre Centre et des conseils de nos chercheurs.

Cet enseignement, qui sera renouvelé à la rentrée prochaine, mérite d'être étendu à d'autres domaines scientifiques dans lesquels les chercheurs du CSM ont des compétences reconnues.

On sait déjà que le Département de Biologie Polaire du CSM souhaite organiser une formation de ce type faisant intervenir plusieurs Universités sur les menaces que font régner sur l'équilibre de la planète la fonte de la banquise polaire.

Internet est pour notre Agence de Recherche un formidable outil pour valoriser nos compétences et assurer une lisibilité internationale à nos expertises scientifiques, c'est d'ailleurs l'objet de la future refonte de notre site internet qui sera présentée dans la prochaine édition de notre lettre.

REMISE DU PASSEPORT SANTE - CLIMAT - ENVIRONNEMENT



© Claudia Albuquerque

Diplômes remis par Mme Bonnal, Directrice de l'Education Nationale, de la Jeunesse et des Sports et de la Pr Rampal, Président du CSM, le 27 avril 2016, aux 32 élèves des Lycées Albert 1^{er}, François d'Assise Nicolas Barré (FANB) et International School of Monaco.



CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SANTE, QUELS ENSEIGNEMENTS ?

10 cours, d'une durée de 45 minutes chacun, réalisés par des biologistes, médecins, cliniciens et spécialistes des divers domaines abordés ont ainsi été proposés aux lycéens monégasques, accessibles depuis une plateforme de connaissance interactive ouverte sur internet :

- Mythe ou réalité des changements climatiques.
- Impact sur la santé humaine des vagues de chaleurs.
- Impact sur la santé humaine des événements extrêmes.
- Pollution atmosphérique et maladies respiratoires.
- Recrudescence des pollens et maladies respiratoires.
- Changements climatiques, eau et santé.
- Infections émergentes.
- Changements climatiques, insectes et maladies vectorielles, impact sur la santé.
- Incidence du changement climatique sur la production de nourriture et la nutrition.
- Changement climatique et santé : quelles solutions ?



* Il existe deux types d'enseignements par Internet :

- les « Massive Open Online Course » (MOOC), diffusés librement sur Internet à partir d'un site « ouvert ».
- les « Small Private Online Course » (SPOC), cours en ligne en petit groupe privé.



© Maëva Bardy (TARA)

Le 28 mai 2016, la goélette scientifique de la Fondation Tara Expéditions a quitté le port de Lorient pour un périple de deux ans et demi et 100 000 km à travers l'océan Pacifique.

Sur un programme coordonné par Serge Planes (CRIOBE) et Denis Allemand (CSM), 70 scientifiques issus de 8 pays différents vont participer à la première étude intégrative des coraux du Pacifique, lieu considéré comme un « hotspot » de biodiversité.

LE TARA A LARGUE SES AMARRES...

En quelque sorte une mise à jour, 185 ans après, de l'expédition de Darwin qui avait permis de jeter les bases de la biologie récifale.

Son but : étudier la Biodiversité des récifs coralliens face aux changements climatiques.

Soutenu, entre autres, par Agnès B. et la Fondation Prince Albert II, cette expédition va permettre pour la première fois d'étudier la biodiversité des coraux, du gène à l'écosystème, en associant des écologistes, des biologistes moléculaires, des généticiens, des spécialistes du plancton et des océanographes de plus de 18 institutions de recherche.

À la pointe des études sur la physiologie des coraux, les chercheurs du CSM vont par exemple déterminer la vitesse de croissance des récifs coralliens au cours du siècle passé afin de mesurer les effets potentiels des changements environnementaux sur des récifs loin de toutes zones habitées ou inventorier la

diversité des microbes présents au sein des tissus du corail et qui participent à sa physiologie et à sa résistance aux perturbations environnementales.



© Isabelle Martos (TARA)

SUIVEZ LE TARA :

LE PARCOURS



LES NEWS



UNE ARTISTE MONEGASQUE, AGATHAK, CROQUE LA RECHERCHE AU CSM

Après un séjour en 2015 au Centre de Recherche Insulaire et Observatoire de l'Environnement (CRIOBE) à Moorea, Tahiti, l'artiste Agathak, a été accueillie en Mai au sein du CSM. Sa fascination pour les couleurs et les formes du corail l'a poussé à nous rejoindre. L'animal y est étudié à des échelles plus petites qu'au CRIOBE mais aussi en stimulation avec les disciplines médicale, polaire et économique. Guidée par les scientifiques, elle a croqué nos activités pendant un mois grâce au soutien du Gouvernement Princier et de l'Association des Amis du CSM. Les dessins réalisés au cours du projet sont visibles sur chatak.net/coulissesducsm.

Son travail va donner lieu à une publication et une exposition permettant d'offrir une vision originale du corail, de la vie scientifique et des récifs coralliens.



MONACOLOGY Les élèves des Collèges Charles III et FANB découvrent le CSM.



© Eric Béraud (CSM)

Dans le cadre de la 12^{ème} édition de MonacoLOGY, le CSM accueille une nouvelle fois deux classes pour leur faire découvrir les actions environnementales de notre Centre de Recherche. Au menu, présentations, démonstrations et visites des salles de culture de coraux. Des collégiens, semble-t-il, enchantés de leur visite !



ASSOCIATION DES AMIS DU CSM Lancement de l'appel à cotisation...



Sous la présidence de SAR la Princesse Camilla de Bourbon des Deux-Siciles, le Conseil d'Administration de l'Association des Amis du CSM s'est réuni le 30 mai 2016. Plusieurs actions de mécénat ont déjà permis de développer de nouveaux programmes de recherche. Les appels à cotisation vont être envoyés dans les jours qui viennent...



Le Département de Biologie Polaire a marqué et suit, à ce jour, près de 15 000 manchots munis de petites puces électronique (transpondeurs) de moins d'un gramme.

Les données collectées en continue depuis 1998 au moyen d'antennes RFID (Radio Fréquence Identification), et en partenariat avec le CNRS, l'Université de Strasbourg et l'IPEV, nous permettent de mieux comprendre la biologie de ces animaux et l'évolution des écosystèmes polaires.



FOCUS SUR L'EQUIPE ECOPHYSIOLOGIE DU DEPARTEMENT DE BIOLOGIE MARINE

L'écophysiologie corallienne a pour objet l'étude des réponses physiologiques du corail face aux stress environnementaux, ce qui permet d'identifier les facteurs responsables de la dégradation d'un récif et de tenter d'y remédier.

LES CHANGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX

L'augmentation de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, combinée à divers types de pollution, impactent significativement les récifs coralliens, parfois jusqu'à provoquer leur mort. Dans les salles d'aquariums du CSM, la physiologie des coraux est analysée sous différentes conditions de température, de lumière, de pH, de polluants ou de concentrations en substances dissoutes. Les résultats obtenus sont ensuite validés par des missions de terrain.

MISSIONS EN MER

Nous étudions les effets des paramètres environnementaux à l'échelle des colonies de corail ou du récif.

Les missions sur le terrain font donc partie intégrante de notre activité. L'équipe participe également à de vastes projets internationaux :

- **Expédition Tara Océans** (2009-2012) & **Tara Pacific** (2016-2018) : Prélèvements et analyses d'espèces coralliennes.
- **Nouméa (Nouvelle Calédonie)** : Étude des effets combinés de la température et des rayonnements UV sur la physiologie des coraux. Analyses isotopiques sur une espèce de corail massif.
- **Eilat (Israël)** : Mise en évidence de la fixation d'azote atmosphérique par les bactéries associées aux coraux. Effet de la diversité génétique des algues symbiotiques sur l'acquisition d'azote et de carbone dissous.
- **Portofino (Italie)** : Mesure de l'impact d'un enrichissement en sels nutritifs et substances toxiques sur la diversité et la fonctionnalité des bactéries associées aux gorgones et au corail rouge de Méditerranée.

LA FIXATION D'AZOTE ATMOSPHERIQUE

Le corail s'épanouit dans des environnements très pauvres en matières nutritives, en développant des stratégies lui permettant de tirer profit des moindres ressources de son environnement.

Ainsi le corail abrite des bactéries hautement diversifiées dont certaines possèdent la capacité de transformer l'azote gazeux atmosphérique, normalement inutilisable par les autres organismes, en substance nutritive directement assimilable par le corail.

Ce mécanisme de fixation d'azote pourrait donc être un processus-clé du bon développement des coraux en milieu appauvri.

L'importance de la fixation d'azote est en cours d'étude au CSM, sur des coraux tropicaux, tempérés et d'eaux profondes.

De gauche à droite et de haut en bas : Dr E. Béraud, Dr J. van de Water, Mme M. Tétaz, Dr R. Grover, Dr C. Ferrier-Pagès, Dr S. Reynaud, Mme P. Azzoulai, Dr V. Bednarz, Mme C. Rottier, Mme N. Favre, Mme L. Ezzat.



© Alexandra Dias Mota (CSM)

UN POINT SUR DEUX APPAREILS SPECIFIQUES DU CSM

LE SPECTROMETRE DE MASSE A RAPPORT ISOTOPIQUE

Les atomes de carbone et d'azote sont les plus abondants dans les tissus de tous les organismes vivants. Ces atomes existent sous plusieurs « formes », de masses différentes, appelées isotopes. Dans le cas du carbone, le plus connu est le ^{14}C radioactif qui permet de réaliser des datations d'objets archéologiques. Cependant les isotopes les plus abondants sont le ^{12}C et le ^{13}C , non radioactifs. L'abondance relative de ces deux isotopes dans les tissus vivants nous informe sur le type de proies que les coraux ont ingérées dans leur vie.

Le spectromètre de masse à rapport isotopique du CSM permet de mesurer non seulement les isotopes du carbone et également ceux de l'azote. Ces informations sont essentielles à la recherche de l'équipe.



© SerCon

LE DIVING PAM

La majorité des coraux tropicaux possèdent, à l'intérieur de leurs cellules, des algues photosynthétiques (zooxanthelles) qui réalisent la photosynthèse. Nous avons observé un lien entre l'efficacité de la photosynthèse et l'état de santé des coraux.

Le Diving PAM mesure cette efficacité sous l'eau grâce à son boîtier étanche auquel est raccordé une fibre optique, l'autre extrémité de la fibre étant appliquée sur le corail. Il génère un flash lumineux véhiculé jusqu'aux zooxanthelles au travers des tissus du corail. Celles-ci renvoient à leur tour un signal lumineux fluorescent permettant d'extraire différentes informations dont l'efficacité photosynthétique, fournissant ainsi une mesure directe de l'état de santé du corail.



© Eric Béraud (CSM)

Les Publications des Départements

BIOLOGIE MARINE
BIOLOGIE MEDICALE
BIOLOGIE POLAIRE

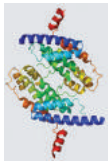


FOCUS SUR QUELQUES PUBLICATIONS DU 1^{er} Semestre 2016

Nos équipes publient de nombreux articles dans les meilleurs journaux scientifiques internationaux (plus d'une quarantaine par an).

Voici quelques articles caractéristiques publiés durant ces **six derniers mois** par chacune des équipes du CSM. En tapant dans votre navigateur l'adresse <http://dx.doi.org/> suivie du DOI, vous serez automatiquement dirigés vers l'article sur la page Web de son éditeur.

Oncotarget
doi: 10.18632/oncotarget.10005



Telomeric Repeat-Binding Factor 2: a marker for survival and anti-EGFR efficacy in Oral Carcinoma.

L'équipe du Dr. Pagès, en collaboration avec le Centre Antoine Lacassagne et le CHU de Nice, a mis en évidence un nouveau marqueur prédictif de la gravité et de la réponse, aux traitements des cancers de la bouche, la protéine TRF2. En effet, la présence d'une forte quantité de cette protéine dans ces tumeurs est un signe de mauvais pronostic. Ce travail fait l'objet d'une publication dans un journal à comité de lecture et d'un brevet déposé par le CSM en partenariat avec l'INSERM.

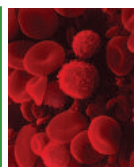
Regional Studies in Marine Science
doi: 10.1016/j.risma.2015.12.005

Impacts of ocean acidification in a warming Mediterranean Sea: An overview.

Le secteur Pêche et Aquaculture en Méditerranée approvisionne d'importants marchés locaux et internationaux, contribuant à l'économie des pays riverains en fournissant nourriture et revenus de l'emploi. Notre étude montre que l'acidification des océans devrait aggraver le stress déjà subi, en particulier pour les mollusques, et pourrait altérer le fonctionnement des écosystèmes marins, mettant en péril ces activités économiques. La détermination des impacts socio-économiques est donc nécessaire pour construire des stratégies d'adaptation pour les pays méditerranéens concernés.



Biol Blood Marrow Transplant
doi: 10.1016/j.bbmt.2016.04.007



Killer cell immunoglobulin-like receptor ligand matching and outcomes after unrelated cord blood transplantation acute myeloid leukemia.

Nous avons mis en place une étude internationale regroupant les données européennes et américaines afin de déterminer le rôle d'un marqueur prédictif, l'incompatibilité KIR sur la survie des greffes de sang de cordon ombilical chez les patients atteints de leucémie aigüe myéloïde. Nous concluons que la présence/absence de ce marqueur n'influencent pas la survie après la greffe, nous ne recommandons donc pas de sélectionner les donneurs en fonction de leur incompatibilité dans le système KIR.

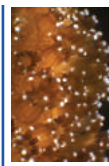
Nature Communications
doi: 10.1038/ncomms11842

Full circumpolar migration ensures evolutionary unity in the Emperor penguin.

Définir et délimiter les populations est fondamental pour protéger une espèce. En utilisant les données génomiques de populations de manchots empereurs établies en Antarctique, nous avons découvert que loin d'être structurés en petites populations isolées avec peu d'échanges, ils se présentent sous la forme d'une population mondiale unique, dont la démographie est partagée depuis la fin du Quaternaire. Nous montrons ainsi que la dispersion joue un rôle central dans la réponse adaptative de l'espèce aux changements du climat.



eLife
doi: 10.7554/eLife.13288



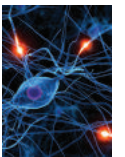
Comparative genomics explains the evolutionary success of reef-forming corals.

Les coraux apparaissent dans les enregistrements fossiles datés de 545 millions d'années et ont survécu à 5 phases d'extinction massives majeures. Des données génomiques et transcriptomiques sur 20 espèces de coraux, obtenues par un consortium de 30 scientifiques de laboratoires internationaux, dont le CSM, ont permis d'élucider une partie de leur histoire évolutive. Les scientifiques ont montré que c'est notamment la diversité du répertoire génétique de ces espèces qui pourrait leur permettre de survivre à des stress tels que des variations de pH et de température.

Plos One
doi: 10.1371/journal.pone.0148180

Reorganization of respiratory descending pathways following cervical spinal partial section investigated by transcranial magnetic stimulation in the rat.

L'insuffisance respiratoire induite lors d'un traumatisme de la moelle épinière est dramatique pour la qualité de vie des patients. Nous avons testé l'efficacité de la stimulation magnétique transcrânienne, méthode non-invasive de stimulation des voies épargnées par la lésion initiale, dans l'objectif d'étudier sur un modèle préclinique une réorganisation anatomo-fonctionnelle des voies respiratoires. Les résultats montrent une profonde adaptation des neurones contrôlant la ventilation, laissant supposer un effet bénéfique à long terme.



Ecological Monographs
doi: 10.1002/ecm.1217



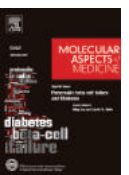
Phosphorus metabolism of reef organisms with algal symbionts.

Le phosphore, un constituant fondamental de la chimie du vivant, est considéré comme le principal facteur limitant dans les écosystèmes marins. Cette revue a pour objectifs de résumer les connaissances relatives aux sources de phosphore en milieu récifal, de rendre compte de l'acquisition et de la conservation du phosphore au sein de la symbiose et d'évaluer les effets de l'eutrophisation par le phosphore sur la physiologie du corail.

Molecular Aspects of Medicine
doi: 10.1016/j.mam.2015.12.001

Hypoxia optimizes tumour growth by controlling nutrient import and acidic metabolite export.

Cette revue fait partie d'une série spéciale "Hypoxia in Health and Disease" de 7 revues éditées par J. Pouyssegur et J. Lopez-Barneo mettant en lumière les aspects les plus marquants de la signalisation hypoxique en liaison avec différentes pathologies dont le cancer. Dans cette revue, le Dr S. Parks du CSM discute le caractère unique de l'hypoxie tumorale dans le contrôle de l'import des nutriments essentiels et l'export des acides carboniques et lactique issus du métabolisme.



Directeur de publication : D. Allemand (CSM)

Tara

Personnel du CSM - Sercon

Palais Princier - Albuquerque

Agathak - Crevisio - A. Dias Mota (CSM)