

DÉCOUVERTE D'UN RÉCIF CORALLIEN PROFOND PRÈS DE TAHITI

Le site a été localisé en Polynésie française, non loin de Tahiti, dans le cadre de la mission 1 Ocean pilotée par l'Unesco. Mesurant 3 kilomètres de long et quelques dizaines de mètres de large, le récif corallien se trouve à des profondeurs comprises entre 30 mètres et 65 mètres – une découverte rare, car la plupart des récifs connus ne dépassent pas les 25 mètres. Composé de grands coraux en forme de rose, certains atteignant 2 mètres de diamètre, ce site pourrait être l'un des plus grands récifs profonds au monde, dans un état de conservation inégalé. Biologiste au Centre de recherches insulaires et observatoire de l'environnement (Criobe), Laetitia Hédoïn faisait partie de la mission et souligne que, si les coraux polynésiens ont subi un important épisode de blanchiment en 2019, celui-ci ne semble pas avoir touché ce récif. « Les récifs plus profonds sont peut-être mieux protégés du réchauffement climatique », commente-t-elle. (PHOTO: ALEXIS ROSENFELD/UNESCO/1 OCEAN)



LE LIVRE

Les superpouvoirs des protéines

Deux biologistes explorent l'étendue des fonctions de ces molécules-clés

Entre autres effets, la pandémie de Covid-19 aura mis sur le devant de la scène des molécules souvent méconnues, les protéines. Les coronavirus doivent ainsi leur nom à la couronne hérissée de spicules (des protéines !) constituant leur membrane et qui protège leur génome. Ce dernier code d'ailleurs chez le SARS-CoV-2 pour 29 protéines remplissant diverses fonctions permettant au virus de pénétrer les cellules, puis d'en détourner le système de fabrication des... protéines. Avant de libérer un nouveau virus.

C'est ce monde fascinant et plus divers qu'il n'y paraît que nous font découvrir deux biologistes, épaulés par les dessins très humoristiques d'Anmryn, dans ce livre inspiré du blog « Top of the Prots » qu'ils tiennent depuis janvier 2019. Pour résumer l'intérêt de leurs passions, Sophie Sacquin-Mora et Antoine Taly vont droit au but, donnant le ton léger de leur exposé : « Qui est-ce qui se tape tout le sale boulot dans la cellule ? », demandent-ils en introduction. La réponse est évidente, les protéines, dont ils comparent l'omniprésence et le nombre à l'affluence dans une rame de métro à l'heure de pointe.

Le savoir-faire de ces molécules allant de quelques dizaines à des milliers d'atomes est impressionnant. Certaines sont capables de découper, transporter, transmettre, ouvrir des « portes », les fermer, stocker du matériel, faciliter des réactions chimiques... Bref, ces dizaines de milliers de molécules chez l'humain sont indispensables au fonctionnement des cellules.

Boules, bâtons et spaghettis

Avant de broser en quatre chapitres le portrait d'une trentaine de ces merveilles, les auteurs ouvrent par d'indispensables passages permettant de se familiariser avec le lexique de la chimie, d'apprendre comment se représenter ces objets (en boules et bâtons, en spaghettis...) et de comprendre comment les chercheurs en percent les secrets.

Place ensuite au défilé. Pour « tenir la baraque », il y a les tubulines, qui servent aux cellules pour fabriquer des routes et leur squelette. Ou les chaperons qui aident à moduler leurs consœurs pour qu'elles aient la bonne structure dans l'espace. Pour faire fonctionner nos cinq sens, il faut de la rhodopsine dans les yeux, ou de la brazzéine pour stimuler la langue. Des protéines peuvent aussi avoir des applications hors des cellules, tels les ciseaux moléculaires Crispr-Cas9, qui aident les biologistes à tailler les génomes à leur guise. Un dernier chapitre montre aussi la face sombre du tableau. Des dysfonctionnements dans la machine peuvent conduire à de graves pathologies, comme la maladie de Creutzfeldt-Jakob.

Nul doute que, si l'ouvrage était sorti plus tard, il aurait comporté un chapitre sur la découverte qui est en train de bouleverser ce domaine : AlphaFold, un algorithme capable de prédire, à partir d'une formule chimique de protéine, la forme qu'elle aura dans l'espace et donc d'informer sur sa fonction. Mais le livre se conclut sur un autre mystère : la matière noire du monde protéique, une famille polymorphe qui change de fonction au fil des besoins. Un tome II s'imposera. ■

D. L.

Protéines. Un voyage au centre de la cellule, de Sophie Sacquin-Mora et Antoine Taly (EDP Sciences, 103 p., 19 €).

L'AGENDA

PHYSIQUE
Les systèmes complexes sur Twitch
Une nouvelle émission mensuelle, « Décomplexés », est lancée sur la plateforme Twitch de diffusion vidéo en direct par l'Institut des systèmes complexes de Paris Ile-de-France et le collectif Conscience (iscipif.fr/decomplexes). En deux heures de présentations, quiz, jeux et défis, les intervenants veulent faire découvrir ce que sont les systèmes complexes et les méthodes pour les comprendre. Premier direct le 25 janvier, à 18 heures, sur Twitch.tv/collectifconscience.



DIX MILLE PAS ET PLUS

QUAND LE SPORT AIDE LES FEMMES VICTIMES DE VIOLENCES À SE RECONSTRUIRE

Par PASCALE SANTI

Le sport m'a sauvée. Aujourd'hui âgée de 42 ans, Carole Robert a été victime de viols et d'agressions sexuelles, de 6 à 18 ans, par le voisin de ses parents, dans un petit village de la Creuse. Celui qu'elle appelle « le gourou », alors âgé d'une cinquantaine d'années, la viole plusieurs fois par semaine, sans que personne ne s'en aperçoive, ni sa famille ni ses enseignants – alors qu'elle a redoublé le CP et la 6^e. Elle se passionne pour le tennis de table à l'école primaire et trouve là la seule échappatoire à son calvaire durant ces années de silence.

Elle devient sportive de haut niveau, jusqu'à endosser le rôle d'entraîneuse de l'équipe de France handisport de tennis de table lors des Jeux paralympiques d'Athènes et de Pékin. Elle est, depuis peu, conseillère en haute performance paralympique en Occitanie, c'est-à-dire qu'elle accompagne les athlètes et leurs coachs pour les Jeux de Paris en 2024, l'un des nouveaux postes de l'Agence nationale du sport.

Rongée par son passé, Carole Robert avait décidé de porter plainte contre son agresseur, en 2015, deux jours avant la fin de la prescription des faits. Mais le procès n'aura pas lieu, l'accusé décédant une

semaine avant le début. Elle dit « revivre, ou vivre », depuis le 21 octobre 2021. C'est à cette date que la justice la reconnaît victime de viols et d'agressions sexuelles. « Le sport a toujours été un objectif qui m'a tenue », confie Carole Robert, qui œuvre pour la lutte contre les violences sexuelles. « Sans le sport, je ne serais plus là, je serais morte. »

Effets positifs indéniables

La triple championne du monde de karaté Laurence Fischer œuvre elle aussi pour « permettre aux femmes victimes de violences de se reconstruire », à travers son association Fight for Dignity, créée en mars 2017. Elle organise, depuis mars 2018, des séances de karaté à la Maison des femmes de Saint-Denis (Seine-Saint-Denis) pour ces publics. On sait que les violences ont de lourdes conséquences sur la santé physique et psychique des victimes. Et si le sport pouvait panser certains de ces maux ? Certes, l'isolement et les violences subies représentent des freins à l'accès à une activité sportive, mais les effets positifs sont indéniables : se réapproprier un corps abîmé, restaurer l'estime de soi, retisser des liens... – des études sont en cours notamment au sein de l'unité de recherche sport et sciences sociales de l'université de Strasbourg.

Dans cette optique, le Quadrathlon des femmes est né d'une alliance entre l'association Solidarité Femmes 13 – qui fait partie du réseau de la fédération nationale Solidarité Femmes –, l'association Marseille Solutions et l'UCPA. Il est soutenu par la Fondation de France et la délégation départementale aux droits des femmes et à l'égalité des Bouches-du-Rhône.

Ce programme, qui a démarré en septembre 2021, prévu pour un an, s'adresse à des femmes victimes de violences, suivies par Solidarité Femmes 13 ou des associations partenaires. Quatre sports sont proposés : la voile, les arts martiaux, le fitness et l'équitation, avec douze séances pour chaque cycle. Une bonne dizaine de femmes ont participé de septembre à décembre 2021 à huit séances de voile, et suivent ensuite quatre ateliers qui ont pour but « d'ouvrir le champ des possibles, de créer des vocations, notamment dans les métiers du sport », dit Solidarité Femmes 13. « Ce projet est né de plusieurs constats : la sous-représentation des femmes dans le monde sportif, que ce soit sur les terrains ou dans les instances de décision, les bienfaits du sport sur la santé physique et mentale, enfin la nécessité que ces femmes vulnérables bénéficient de soins physiques et psychiques », explique Margaux Barou, chargée de projet à Solidarité Femmes 13. ■

AFFAIRE DE LOGIQUE – N° 1185

De quoi vous rendre maboul

Alice dispose d'une balance à deux plateaux et de douze boules dont le numéro va de 1 à 12. Les boules de 1 à 3 sont bleues, celles de 4 à 6 sont jaunes, celles de 7 à 9 sont rouges, celles de 10 à 12 sont blanches. Toutes les boules sauf une ont le même poids. Alice veut trouver la boule intruse et savoir si elle est plus légère ou plus lourde que les autres. Elle commence par mettre les boules bleues et la boule 10 sur un plateau, les boules jaunes et la 11 sur l'autre.

1. En combien de pesées Alice résoudre-t-elle le problème si les deux groupes avaient le même poids ? Mais voilà, elle constate que le plateau contenant les boules bleues est plus léger que l'autre. Elle effectue alors une deuxième pesée en mettant sur un plateau la boule 10 avec les boules jaunes et sur l'autre la 11 et les rouges.
2. En combien de pesées au total Alice saura-t-elle quelle est la boule intruse et si elle est plus légère ou plus lourde ? Passionnée par ce problème, Alice prépare pour Bob 38 boules de même poids et une boule de poids différent.
3. En combien de pesées au minimum Bob sera-t-il certain de trouver quelle est la boule intruse et si elle est plus légère ou plus lourde que les autres ?

Solution du problème 1184

1. Le nombre d'Alice est 777 000.

En insérant 5, 6, 7 ou 8 entre les deux premiers chiffres du nombre d'Alice N, on montre aisément que le N est un multiple de 3, de 5, de 7 et de 8. Ainsi, son dernier chiffre est 0. Pour tout chiffre b à l'intérieur de N, on pose :

$$N = A \times 10^{a+1} + b \times 10^a + C$$

En insérant 7 entre A et b, puis entre b et C, on trouve :

$$N' = A \times 10^{a+2} + 7 \times 10^{a+1} + b \times 10^a + C$$
$$N'' = A \times 10^{a+2} + b \times 10^{a+1} + 7 \times 10^a + C$$

N' et N'' étant multiples de 7, leur différence R l'est aussi. $R = (7 \times 10^{a+1} + b \times 10^a) - (b \times 10^{a+1} + 7 \times 10^a) = 9 \times 10^a (7 - b)$ Cela impose $b = 0$ ou $b = 7$. Ainsi, les chiffres à l'intérieur de N ne peuvent être que 7 ou 0. En s'appuyant sur la divisibilité par 7 de N, on montre aussi que son premier chiffre est 7. Mais, N étant divisible par 8, les trois derniers chiffres doivent former un multiple de 8. La seule façon d'obtenir un multiple de 8 avec trois chiffres pris parmi 7 ou 0 est d'aligner trois 0. Et la somme des chiffres devant être un multiple de 3, cela impose que N possède trois chiffres 7. On en déduit que le nombre cherché s'écrit 777 000.

2. Le nombre de Bob est 35 853.

Soit B le nombre de Bob et D = 777 000 – B. On commence par exclure le cas où B a moins de 5 chiffres, qui conduit rapidement à une impossibilité. Donc B s'écrit abcba. D commence par 7 (6 mène à une retenue impossible), et donc a = 3. On en déduit que D commence par 74 et finit donc par 47. On en déduit $b = 5$, et donc D = 741 147 et B = 35 853.

« MODÉLISATION DES ÉPIDÉMIES » À ROUEN LE 27/01 ET EN LIGNE

Les Forums régionaux du savoir ont lieu un jeudi par mois à l'hôtel de région (25, place de la Cathédrale, Rouen). Il y sera question le 27 janvier à 20 h de la place des mathématiques dans la gestion des épidémies. À partir de l'exemple du Covid-19, Jean-Stéphane Dherins introduira les bases de la modélisation d'une épidémie, mais aussi ses limites et son rôle dans la crise actuelle. L'examen des décisions des divers gouvernements du monde et la place des chercheurs dans cet emballement à la fois médiatique et sociétal seront étudiés. La conférence sera également accessible en ligne. Inscription sur www.scienceaction.asso.fr

DEUX LIVRES RÉCENTS SUR LES MATHS DES ÉPIDÉMIES

• *Qu'est-ce que le pic d'une épidémie et comment le contrôler ?* est un ouvrage de 240 pages signé Claude Lobry coédité par Cassini et Spartacus. Il ne nécessite pas de connaissance avancée des mathématiques et traite de modèles comme SIR, de la dynamique de l'évolution, et des moyens de cette modélisation en France, en soulignant ses manques. • *Mathématiques et épidémies*, de Nicolas Bacaër (Cassini, 320 pages), compile des articles parus durant quinze ans. Il offre un panorama complet – destiné plutôt aux étudiants – de la modélisation des épidémies, basée sur des analyses mathématiques, comme celle du confinement pour la pandémie actuelle.

« LES VAGUES SCÉLÉRATES » À PARIS LE 3/02 ET EN LIGNE

La prochaine conférence « Une question, un chercheur », orientée vers les étudiants, sera aussi accessible en ligne. Elle aura lieu le 3 février à 19 h 30 à l'Institut d'astrophysique de Paris (98, boulevard Arago, Paris 14^e). Guillaume Michel posera la question que l'astronome et physicien du XIX^e siècle François Arago posait déjà aux marins : « Quelle est la plus grande hauteur des vagues pendant les tempêtes ? » Le sujet, toujours d'actualité, est lié aux « vagues scélérates », dont on examinera les approches qui les caractérisent : mesures en mer, expériences de laboratoire, modèles théoriques et numériques. Inscription et visio sur Smfemath.fr