

Médecine

La lutte contre les maladies parasitaires récompensée

Les lauréats du prix Nobel de médecine ont découvert des traitements contre les filarioses, dues à des vers nématodes, et le paludisme, ces affections étant parmi les plus dévastatrices. La parasitologie est enfin honorée.

Un anophèle, vecteur du parasite du paludisme.

Le prix Nobel de médecine 2015 a été décerné d'une part à l'Irlandais William Campbell (université Drew à Madison, aux États-Unis) et au Japonais Satoshi Ōmura (université Kitasato, au Japon), d'autre part à la Chinoise Youyou Tu (Académie chinoise de médecine traditionnelle).

Les deux premiers ont découvert un nouveau type de médicament, l'ivermectine et ses dérivés, actifs contre l'onchocercose (ou cécité des rivières), due au ver nématode *Onchocerca volvulus*, un membre du groupe des filaires. Cette affection touche 37 millions d'individus, surtout en Afrique, mais aussi en Amérique centrale, là où vivent les insectes vecteurs, des diptères du groupe des Simuliidés, notamment l'espèce *Simulium damnosum*.

Le microbiologiste Satoshi Ōmura s'intéresse depuis longtemps aux *Streptomyces*, un groupe de bactéries du sol connues pour produire de nombreux composés antimicrobiens,

par exemple la streptomycine. Le Japonais a réussi à isoler plusieurs souches bactériennes et à les cultiver en laboratoire.

Le parasitologue William Campbell a ensuite montré qu'une substance produite par ces bactéries était efficace contre des parasites d'animaux domestiques. Le produit en question, l'ivermectine, a alors été amélioré chimiquement en un nouveau composé, l'ivermectine. Testée chez des humains, cette substance s'est révélée active contre les larves des parasites de l'onchocercose. Elle est aussi efficace contre d'autres filarioses. Toutefois, des indices laissent présager l'apparition de souches résistantes. L'espoir viendra peut-être de la moxidectine, un composé plus performant en cours de test.

Le paludisme est une autre parasitose très répandue : on compte quelque 200 millions de malades dans le monde et environ 600 000 décès chaque année. Cette fois, l'agent

est un parasite unicellulaire du genre *Plasmodium* transmis par les moustiques anophèles.

Youyou Tu a identifié un nouveau composé efficace et à même de remplacer les molécules (la chloroquine et la quinine) devenues obsolètes. Elle a passé au crible les herbes traditionnelles utilisées en Chine contre le paludisme et a repéré un bon candidat, un extrait de l'armoise annuelle, *Artemisia annua*. Le principe actif – l'artémisinine – a ensuite été isolé et son efficacité prouvée. L'artémisinine et ses dérivés sont aujourd'hui prescrits dans le cas de thérapies combinées à base d'artémisinine (ACT) qui consistent à associer la molécule d'origine végétale à un composé qui potentialise la première et freine l'apparition de résistances. Les ACT sont les seuls traitements contre le paludisme recommandés par l'OMS.

Loïc Mangin

www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2015/

Physique

Les neutrinos de nouveau à l'honneur

Takaaki Kajita et Arthur McDonald se partagent le prix Nobel de physique pour leur rôle dans la mise en évidence expérimentale de l'oscillation des neutrinos.

Prédits en 1930 par Wolfgang Pauli, les neutrinos n'ont été observés pour la première fois qu'en 1956. Ces particules interagissent très faiblement avec la matière, ce qui les rend difficiles à détecter. Des détecteurs gigantesques sont nécessaires.

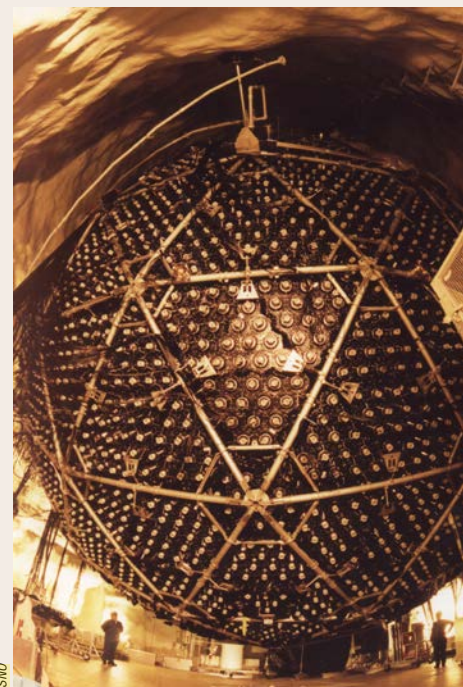
On a mesuré les propriétés de ces particules à l'aide de nombreuses expériences. Par exemple, les physiciens pensaient que les neutrinos avaient une masse nulle, comme les photons. Mais rien n'excluait que leur masse

soit non nulle, mais très petite. Comment le vérifier ? Une masse non nulle autorisait, en théorie, un phénomène nommé oscillation des neutrinos. Il existe trois types – ou « saveurs » – de neutrinos : le premier est associé à l'électron ; on le qualifie de neutrino électronique. Les deux autres, le neutrino muonique et le neutrino tauique, sont associés aux versions plus lourdes et instables de l'électron, le muon et le tau. L'oscillation signifie qu'un neutrino peut changer de saveur spontanément.

Le Japonais Takaaki Kajita et le Canadien Arthur McDonald sont récompensés pour leur contribution majeure aux expériences Super-Kamiokande, au Japon, et SNO (Sudbury Neutrino Observatory), au Canada, qui ont confirmé le phénomène d'oscillation des neutrinos. Avec leurs équipes, ils ont ainsi démontré que ces particules ont une masse.

S. B.

www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2015/



Le détecteur de neutrinos SNO, au Canada.

Le dilemme du mouton

Dans un champ, les moutons ont des comportements collectifs qui alternent entre des phases où les ovins se dispersent lentement et d'autres où ils se regroupent très vite. Francesco Ginelli, de l'université d'Aberdeen en Écosse, et ses collègues ont modélisé la dynamique des moutons. Ils montrent que l'animal imite ses voisins, ce qui conduit à un équilibre entre le besoin de maximiser l'espace exploré pour trouver de la nourriture et la volonté de rester en contact avec ses congénères pour bénéficier de la protection du groupe en cas de menace.

Nos ancêtres dormaient peu

Nos ancêtres africains dormaient-ils bien plus que nous ? Il semble que non, selon l'équipe de Jerome Siegel, de l'université de Californie à Los Angeles, qui a étudié trois sociétés préindustrielles résidant à des latitudes tropicales en Afrique ou en Amérique. Ces populations, dont les chercheurs estiment le rythme de sommeil proche de celui de nos ancêtres, se couchent plus de trois heures après le soleil, dorment un peu moins de six heures et demie par nuit et font assez peu de siestes. Reste que dans nos sociétés, de multiples études pointent un manque de sommeil néfaste.

Une naine blanche affamée

De nombreuses étoiles terminent leur vie sous la forme de naine blanche. Contrairement à ce qu'on pensait, l'atmosphère de certaines naines blanches est riche en éléments lourds. Andrew Vanderburg, du centre d'astrophysique Harvard-Smithsonian, et ses collègues ont confirmé l'explication la plus probable : grâce au télescope spatial *Kepler*, ils ont découvert des petites planètes laissant une traînée de débris autour de la naine blanche WD 1145+017. Cet astre se nourrit de ces débris et s'enrichit ainsi en éléments lourds.

Climatologie

Volcans et climat global : un impact mieux simulé

Pour les climatologues, les cernes des arbres sont une précieuse mémoire du climat. On peut par exemple y lire les variations de température ou de pluviométrie d'une année à l'autre. L'étude de ces anneaux de croissance – la dendrochronologie – permet ainsi d'estimer la baisse de température à l'échelle du globe qui accompagne des éruptions volcaniques massives, telles celles du Samalas en 1257 et du Tambora en 1815 (les plus importantes depuis 1500 ans, toutes deux en Indonésie). Cependant, les données dendrochronologiques et les simulations numériques livrent des résultats quantitatifs différents.

Une équipe menée par Markus Stoffel, de l'université de Genève, a affiné l'analyse des cernes.

Jusqu'à présent, les spécialistes s'appuyaient sur l'épaisseur annuelle des cernes, mais l'équipe de Markus Stoffel a montré que la partie sombre (le bois tardif fabriqué au cours de l'été) est plus sensible aux variations exceptionnelles des conditions climatiques.



En 1991, l'éruption du Pinatubo a entraîné une baisse de température moyenne d'environ 0,4 °C.

Les chercheurs ont reconstruit un registre corrigé de la température estivale de ces 1500 dernières années. Les éruptions volcaniques y sont clairement décelables, corrélées à des baisses de température.

Parallèlement, l'équipe de Myriam Khodri, de l'institut Pierre-Simon-Laplace, a précisé les simulations en intégrant un modèle physique détaillé qui décrit le cycle d'évolution des aérosols, de leur formation lors de l'éruption jusqu'à leur sédimentation. Sans ces améliorations, les simulations surestimaient la baisse des températures.

Les deux équipes ont montré un bon accord quantitatif entre les deux méthodes.

S. B.

Nature Geoscience, en ligne le 31 août 2015

Insolite

Un utérus moderne de 48 millions d'années

Une jument gestante fossilisée il y a 48 millions d'années prouve que l'utérus mammifère était alors déjà proche de sa configuration actuelle. En grande partie conservé, l'appareil reproducteur de cette jument mise au jour sur le site allemand de Messel consiste en une masse sombre enfermant le fœtus (*ellipse*), qui dessine l'utérus. Son examen indique que le système de reproduction des mammifères a évolué bien plus tôt qu'on ne le soupçonnait, probablement à l'époque où les mammifères couraient encore entre les pattes des dinosaures.



Jens Lorenz-Franzen, Institut de recherche Senckenberg