

ASTRONOMIE

PETITS TÉLESCOPES CHERCHENT EXOPLANÈTES PROCHES

LA GRANDE-BRETAGNE HONORE MICHEL MAYOR



La Royal Astronomical Society de Grande-Bretagne a décerné sa Médaille d'or en astronomie à Michel Mayor, professeur honoraire de la Faculté des sciences. Cette distinction lui a été attribuée pour son rôle pionnier dans la découverte de planètes extrasolaires (lire *Campus* n° 119) et dans le développement d'instruments d'observation. Elle couronne deux décennies de recherche scientifique marquées par de très nombreuses découvertes, à commencer par celle de 51 Peg b, la première planète identifiée hors du système solaire. Avec cette Médaille d'or, Michel Mayor rejoint quelques-unes des plus grandes figures de la science contemporaine comme Albert Einstein, Edwin Hubble, Arthur Eddington ou Stephen Hawking.

JOSÉ-MANUEL BARROSO NOMMÉ PROFESSEUR INVITÉ

José-Manuel Barroso a été nommé professeur invité au Global Studies Institute de l'Université de Genève et à l'Institut de hautes études internationales et du développement. Les connaissances, les compétences et le réseau de l'ancien président de la Commission européenne profiteront à l'enseignement proposé dans les deux institutions genevoises.

Une équipe d'astronomes genevois, britanniques et allemands a installé cet hiver sur le mont Paranal au Chili un instrument de détection d'exoplanètes aux dimensions modestes. Utilisant la méthode dite du transit, le NGTS (*Next Generation Transit Survey*) est formé de 12 télescopes de 20 cm de diamètre qui ressemblent à un modèle vendu dans le commerce à l'intention des astronomes amateurs.

La cible de ce dispositif, qui a capté sa « première lumière » en janvier et fonctionnera pleinement d'ici à l'été, ce sont les étoiles brillantes, donc proches. Statistiquement, sa sensibilité lui permettra de détecter des centaines de planètes extrasolaires dont les plus petites ont un rayon d'à peine deux ou trois fois celui de la Terre.

La méthode du transit consiste à mesurer de légères diminutions de la luminosité d'une étoile. Ces variations, si elles sont périodiques, indiquent qu'un corps, qui pourrait bien être une planète, lui passe devant. Cette technique permet de déterminer le rayon du compagnon, mais ne fournit aucune indication sur sa masse.

« Les 12 télescopes du NGTS fonctionnent de manière indépendante, explique Bruno Chazelas, chercheur au Département d'astronomie (Faculté des sciences) et ingénieur système du projet NGTS. Chacun est pointé sur son



propre coin de ciel. Globalement, ils mesureront au cours d'une dizaine d'années la luminosité de centaines de milliers d'étoiles, couvrant au bout du compte une bonne partie du ciel austral. »

Le NGTS est conçu pour découvrir un grand nombre de planètes plus petites que Neptune orbitant autour d'étoiles brillantes. Celles-ci pourront ensuite être analysées par d'autres instruments utilisant des méthodes nécessitant plus de lumière – comme celle de la vitesse radiale – et permettant de connaître leur masse et leur orbite. En combinant ces mesures, les astronomes pourront alors connaître la nature du compagnon, à savoir s'il s'agit d'une planète gazeuse ou rocheuse.

Le NGTS est le perfectionnement du projet britannique Super WASP qui a découvert depuis 2004 plus d'une centaine de planètes, essentiellement des géantes gazeuses.

BIOLOGIE

LES SOURIS « SENTENT » LES MALADES ET LES ÉVITENT

Chez les souris, les individus malades émettent des signaux olfactifs spécifiques qui induisent chez leurs congénères un comportement d'évitement. Ivan Rodriguez, professeur au Département de génétique et évolution (Faculté des sciences), et son équipe ont découvert que cette « alerte sanitaire » est déclenchée par le système voméronasal. Ce dernier, qui est différent du système olfactif principal, régule les comportements sociaux. Il est composé d'un organe situé dans le nez des rongeurs et spécialisé dans la détection des phéromones, c'est-à-dire des messagers chimiques que s'échangent les individus au sein de la même espèce. Les résultats de cette étude sont publiés dans la revue *Current Biology* du 19 janvier.

Les animaux sociaux, comme les souris, trouvent de nombreux avantages à vivre en promiscuité. Ce mode de vie augmente cependant les risques de transmission de maladies contagieuses. Différentes parades ont émergé au cours de l'évolution pour parer à cette menace dont celle de l'évitement des rongeurs.

Si les chercheurs genevois ont identifié le système neuronal qui permet aux souris de reconnaître leurs pairs malades, ils doivent encore découvrir quels récepteurs chimiques spécifiques sont impliqués.

L'évitement des malades s'ajoute donc aux autres attributions du système voméronasal qui est déjà connu pour être responsable de la discrimination sexuelle et de l'évitement des prédateurs.

PHYSIQUE

UNE CLÉ QUANTIQUE A ÉTÉ TRANSMISE SUR 300 KM DE FIBRE

Des chercheurs genevois ont réussi à transmettre une clé de cryptage quantique à travers une fibre optique sur une distance de 307 kilomètres. Hugo Zbinden, professeur associé au Département de physique appliquée (Faculté des sciences), et ses collègues ont ainsi doublé le précédent record. Le résultat a été publié le 9 février dans la version en ligne de la revue *Nature Photonics*.

Une clé quantique, comme n'importe quel équivalent classique, sert à encoder un message de manière à ce qu'il devienne incompréhensible pour toute personne étrangère à la conversation. Sa particularité, c'est qu'elle est inviolable. La clé quantique est en effet composée de photons et l'information qu'ils véhiculent est parfaitement aléatoire (contrairement aux clés

classiques). De plus, ces particules de lumière sont produites de telle façon qu'elles ne peuvent être interceptées sans que les interlocuteurs s'en rendent compte.

Le problème lorsqu'on envoie de la lumière dans des fibres optiques, ce sont les pertes qui augmentent avec la distance. Pour compenser ces pertes, les chercheurs ont mis au point des détecteurs à très faible bruit, sensiblement plus compacts que ceux précédemment employés et donc plus pratiques. Ils ont également utilisé des fibres optiques de dernière génération.

Cette avancée technologique est susceptible d'intéresser des entreprises, comme les banques, désireuses de transmettre des informations confidentielles à leurs succursales grâce à un système inviolable et pratique.

ANTOINE GEORGES ENTRE À L'ACADÉMIE DES SCIENCES



Antoine Georges, professeur au Département de physique de la matière quantique (Faculté des sciences), a été élu à l'Académie des sciences française. Spécialiste de la physique des systèmes quantiques, il enseigne par ailleurs au Collège de France et à l'École polytechnique de Palaiseau. Il sera reçu, en compagnie des autres nouveaux membres de l'Académie des sciences, sous la Coupole de l'Institut de France, le 16 juin prochain.

ARCHÉOLOGIE

LES COUSINS GENEVOIS D'OBÉLIX

En septembre dernier, un menhir de 1,5 mètre de hauteur et d'une forme semblable à ceux qu'Obélix (le célèbre héros de Goscinny et Uderzo) a l'habitude de balader sur son dos a été mis au jour dans la commune du Grand-Saconnex.

Retrouvé en position couchée et datant vraisemblablement du Néolithique, l'objet semble indiquer que les lieux, destinés à accueillir dans quelques années une jonction autoroutière, étaient autrefois dédiés à un culte païen.

Rare, la découverte d'un tel objet ne constitue toutefois pas une première à Genève. «*En général, les mégalithes sont synonymes de site culturel ou religieux*, confirme Jean Terrier, archéologue cantonal et professeur au sein de la Faculté des lettres. *On en a déjà trouvé sous le temple de Saint-Gervais, au parc de La Grange, sous l'église de Corsier ou sous celle de Meinier.*»

Au cours du même sondage, les archéologues ont également découvert, à quelques mètres de distance, une série d'objets en céramique provenant de deux époques différentes. «*Le premier lot, caractérisé par un style plus grossier, pourrait remonter à la préhistoire*, complète Jean Terrier. *Les autres objets, plus fins, semblent appartenir à l'époque gauloise, soit entre les II^e et I^{er} siècles avant J.-C., au moment où sont fondées de grandes villes fortifiées comme Genava.*»



SERVICE CANTONAL D'ARCHÉOLOGIE

Les chercheurs du Laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie de la Faculté des sciences ont repris le flambeau des recherches sous la direction de la professeure Marie Besse. Ils disposent désormais d'une année pour percer les derniers secrets des lieux.

LAURENCE BOISSON DE CHAZOURNES DOCTEUR HONORIS CAUSA DE L'UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

Professeure ordinaire au Département de droit international public et organisation internationale, Laurence Boisson de Chazournes s'est vu remettre le titre de docteur «honoris causa» de l'Université d'Aix-Marseille. De 1995 à 1999, Laurence Boisson de Chazournes a été conseillère principale auprès de la Banque mondiale, chargée des questions de droit international, de droit institutionnel et de droit international de l'environnement. Elle agit depuis en tant qu'experte auprès d'Etats, d'organisations internationales, d'associations et de fondations. Elle est également membre du Comité consultatif du Conseil des droits de l'homme des Nations unies.

NEUROSCIENCES

STIMULER LE CERVEAU POUR SOIGNER L'ADDICTION

Des souris rendues dépendantes à la cocaïne ont été soignées de leur addiction grâce à une stimulation cérébrale profonde réalisée en association avec l'administration d'un médicament bloquant l'action de la dopamine, un neurotransmetteur impliqué dans le système de récompense. Cette prouesse, publiée dans la revue *Science* du 6 février, a été réalisée par l'équipe de Christian Lüscher, professeur au Département de neurosciences fondamentales (Faculté de médecine).

L'addiction est une maladie psychiatrique définie par une utilisation compulsive d'une substance au mépris de ses conséquences néfastes et avec des risques de rechute très importants même après de longues périodes d'abstinence.

A l'échelle des neurones, des produits comme la cocaïne sont capables de modifier les circuits de transmission des signaux électriques au niveau des synapses, dérégulant le fonctionnement du cerveau et induisant un comportement pathologique.

L'équipe de Christian Lüscher a déjà démontré, dans un article paru dans la revue *Nature* du 22 mai 2014, qu'il est possible de corriger cette modification des circuits synaptiques. Les chercheurs y sont parvenus grâce à la technique dite de l'optogénétique appliquée à des souris transgéniques. Cette approche très précise a permis d'activer uniquement un type de protéines situées à la surface des neurones, les métabotropes, dont le rôle consiste à supprimer les récepteurs surnuméraires, créés justement par la consommation de substances addictives. La manipulation a permis de rétablir une communication normale entre les cellules nerveuses des rongeurs dont le comportement est redevenu ordinaire.



En l'état actuel de la technologie, l'optogénétique ne peut cependant pas être appliquée à l'être humain.

Les chercheurs se sont alors tournés vers la stimulation cérébrale profonde. Cette technique, qui consiste à implanter des électrodes dans le cerveau des patients, est largement utilisée dans le monde pour traiter d'autres affections psychiques comme la maladie de Parkinson. La précision de son action est toutefois beaucoup plus faible que l'optogénétique.

D'ailleurs, appliqué aux souris cocaïnomanes, le traitement n'a dans un premier temps donné aucun résultat. Les chercheurs ont supposé que la stimulation électrique active non seulement les métabotropes mais aussi d'autres récepteurs, notamment ceux de la dopamine, un neurotransmetteur dont l'effet empêche la normalisation des circuits synaptiques.

Les scientifiques ont alors répété l'expérience en la combinant avec la prise d'un médicament inhibant l'effet de la dopamine. Cette fois-ci, le traitement a fonctionné. Les souris ont été désensibilisées à la cocaïne et sont revenues à un comportement normal.

La suite des recherches consistera à vérifier si l'effet observé chez les souris est le même chez les primates et chez l'être humain.

KURT HOSTETTMANN REÇOIT LA PLUS HAUTE DISTINCTION DANS SA DISCIPLINE

Kurt Hostettmann, professeur honoraire de la Faculté des sciences, a reçu la médaille d'or Egon Stahl de la «Society for Medicinal Plant and Natural Product Research», la plus haute distinction scientifique dans le domaine des plantes médicinales. Les travaux du chercheur, qui a dirigé le Laboratoire de pharmacognosie et phytochimie de la Section des sciences pharmaceutiques, ont permis des avancées notamment en lien avec le contrôle des maladies tropicales et les pathologies liées au vieillissement.

LE STÉTHOSCOPE DIGITAL SÉDUIT LES ENTREPRISES ROMANDES

Etudiant en médecine et en informatique à l'UNIGE, Pierre Starkov a reçu le 4^e prix du Concours de la meilleure idée de la Fédération des entreprises romandes pour son projet de stéthoscope digital qui peut être branché sur un smartphone. Une idée qui avait déjà été saluée au cours de la dernière Journée internationale de l'innovation.

L'UNIVERSITÉ DES NATIONS UNIES OUVRE SES PORTES À RODERICK LAUWRENCE

Professeur à l'Institut des sciences de l'environnement, Roderick Lawrence a été nommé professeur invité à l'International Institute for Global Health pour une durée de deux ans. Basée en Malaisie, cette branche de l'Université des Nations unies vise à disséminer l'information sur les principaux enjeux liés à la santé globale et à soutenir la recherche dans ce domaine dans l'optique des Objectifs du millénaire définis par l'Organisation des Nations unies. Les travaux du professeur Lawrence portent principalement sur l'écologie humaine, le développement durable, la régulation sociale, l'habitat et la santé.

ASTROPHYSIQUE

MÊME MYOPE, KEPLER DÉCOUVRE UNE SUPER-TERRE

Des chercheurs genevois ont participé à la caractérisation de HIP 116454 b, une planète extrasolaire dont la masse ne vaut que 12 fois celle de la Terre et qui fait le tour de son étoile en neuf jours, comme l'indique l'article paru le 9 février dans la revue *The Astrophysical Journal*. Il s'agit de la première planète découverte par le satellite américain Kepler depuis que celui-ci est tombé en panne en 2013. Deux de ses quatre roues gyroscopiques ont cessé de fonctionner, rendant le télescope incapable de se

stabiliser. Les ingénieurs ont alors tenté d'utiliser l'infime pression qu'exercent les rayons du soleil pour stabiliser le satellite comme l'aurait fait une troisième roue gyroscopique. L'opération a réussi, mais les mesures actuelles de Kepler (qui a découvert 900 planètes et plus de 3000 candidats avant la panne) sont deux fois moins précises qu'avant. La contribution des astronomes genevois réside dans la mesure de la masse de la planète à l'aide du spectromètre HARPS-N.

PARCOURS DE VIE

LES IMMIGRÉS VIVENT PLUS LONGTEMPS QUE LES SUISSES

C'est un de ces paradoxes qui passionnent les sociologues. Dans la plupart des pays industrialisés, les personnes d'origine étrangère jouissent d'une longévité supérieure à celle des autochtones alors qu'elles font plutôt partie des classes socio-économiques les plus défavorisées, celles qui sont habituellement davantage exposées aux risques de mortalité.

La thèse récemment défendue par Jonathan Zufferey (Faculté des sciences de la société), dans le cadre du Pôle de recherche national LIVES, montre que c'est le cas aussi en Suisse. Selon l'auteur, l'explication se trouverait, au moins en partie, dans une « culture de la migration » qui s'exprimerait par plus d'ouverture et plus de volonté dans le caractère de ceux qui quittent leur pays et de leurs descendants. Pour son travail, codirigé par les professeurs Michel Oris (Centre interfacultaire de gérontologie et d'études des vulnérabilités) et Gilbert Ritschard (Faculté des sciences de la société), le doctorant genevois a pu exploiter les données de la *Swiss National Cohort*, basées sur les recensements de 1990 à 2000 et sur l'ensemble des décès survenus en Suisse entre 1990 et 2008.

Il en ressort en première analyse que les migrants de première génération mais aussi

ceux des suivantes meurent en moyenne plus tardivement que les Suisses. La différence la plus marquée se situe chez les ressortissants d'Europe du Sud et de l'Ouest qui représentent la plus grande partie de l'immigration. Aucune cause de mortalité ne permet d'expliquer ce paradoxe, les étrangers semblant posséder une plus grande résistance générale que les Suisses, même face au suicide.

Une façon d'expliquer le phénomène consiste à évoquer l'hypothèse dite des biais de sélection, selon laquelle seuls les plus résistants prennent le risque de se lancer dans une migration et sont à même de rester durablement dans le pays hôte. Elle n'est cependant pas suffisante, aux yeux de Jonathan Zufferey, car elle n'explique pas les différences de mortalité qui perdurent au sein de la deuxième génération.

En poussant plus loin l'analyse, le chercheur révèle que c'est dans les milieux les plus vulnérables que l'écart de mortalité entre migrants et natifs est le plus grand. Il en conclut que la longévité accrue des étrangers est due à un cumul de facteurs explicatifs – dont font partie les biais de sélection mais aussi cette culture de la migration – qui offrirait aux migrants un avantage face aux risques par rapport à la population locale.

MAYA HERTIG RANDALL ENTRE À L'ASSEMBLÉE DU COMITÉ DU CICR



Directrice du Département de droit public (Faculté de droit), Maya Hertig Randall a été nommée membre de l'Assemblée du Comité international de la Croix-Rouge (CICR). La professeure est spécialisée en droit constitutionnel suisse et comparé, en droit européen ainsi qu'en droit international économique. Elle codirige le Certificat de formation continue universitaire sur les droits de l'homme, récemment mis sur pied par l'UNIGE. Elle est par ailleurs membre de la Commission fédérale suisse contre le racisme. L'Assemblée du CICR, composée de 15 à 25 membres de nationalité suisse, est l'organe suprême de l'organisation. Maya Hertig Randall y prendra ses fonctions le 1^{er} juillet 2015.

ABONNEZ-VOUS À «CAMPUS»!

Découvrez les recherches genevoises, les dernières avancées scientifiques et des dossiers d'actualité sous un éclairage nouveau. Des rubriques variées vous attendent traitant de l'activité des chercheurs dans et hors les murs de l'Académie. L'Université de Genève comme vous ne l'avez encore jamais lue!

Université de Genève
Presse Information Publications
24, rue Général-Dufour
1211 Genève 4
Fax 022 379 77 29
campus@unige.ch
www.unige.ch/campus

Abonnez-vous par e-mail (campus@unige.ch) ou en remplissant et en envoyant le coupon ci-dessous :

Je souhaite m'abonner gratuitement à « Campus »

Nom

Prénom

Adresse

N° postal/Localité

Tél.

E-mail