

MICROBIOLOGIE

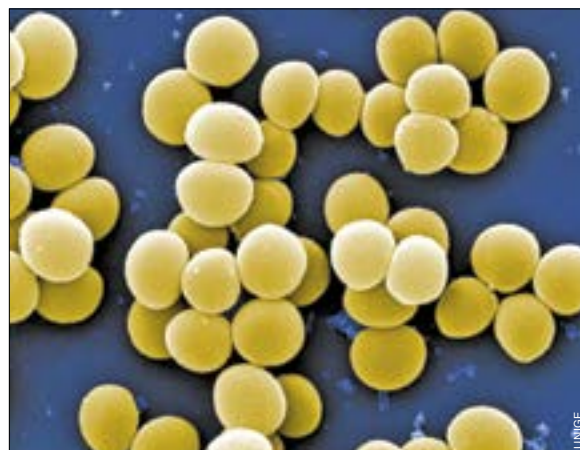
Rendus frileux, les staphylocoques dorés dévoilent un point faible

DÉCÈS DE BERNARD LEVRAT, ANCIEN VICE-RECTEUR DE L'UNIGE



Professeur honoraire de la Faculté des sciences, Bernard Levrat est décédé, le lundi 17 août 2020, à l'âge de 83 ans. Doyen de la Faculté des sciences de 1977 à 1980, vice-recteur de l'Université de 1991 à 1995, il a contribué à la création du Centre universitaire d'informatique en 1976, le premier centre en Suisse dédié à la recherche et à l'enseignement dans ce domaine. Bernard Levrat a d'ailleurs joué un rôle central dans la mise en place du réseau informatique de l'Université et de son câblage à Internet dans les années 1980. À cette occasion, il avait reçu des lettres de 80 professeurs l'assurant que jamais ils n'utiliseraient le réseau. Grâce à la proximité de l'UNIGE avec le CERN, qui fait office de passerelle pour l'Internet européen, la vision du développement informatique cher à Bernard Levrat se met en place dès 1985. L'Université obtient du Grand Conseil genevois un crédit de 17 millions de francs et elle devient l'une des premières hautes écoles à être connectées. Avec son collègue et ami Jürgen Harms, il contribue à la mise en réseau des universités au niveau national. Le professeur Levrat s'est également vu confier des responsabilités au sein du Rectorat de l'UNIGE au début des années 1990. Il a reçu, en 2002, la Médaille de l'Université. Bernard Levrat s'était engagé en politique, parallèlement à sa carrière universitaire, en tant que membre du Conseil municipal de Versoix.

Les staphylocoques dorés ont la capacité de se développer dans des conditions environnementales très variables (sur la peau, dans le nez, sur des surfaces stériles, etc.). La haute faculté d'adaptation de ce microbe, particulièrement difficile à traiter, dépend notamment d'une protéine (une hélicase ARN) impliquée dans la dégradation d'ARN messagers devenus inutilisables. En cherchant à mieux comprendre son fonctionnement, l'équipe de Patrick Linder, professeur au Département de microbiologie et de médecine moléculaire (Faculté de médecine), a découvert que cette hélicase contribue à un autre processus physiologique, sans lien apparent avec le premier : la synthèse des acides gras qui sont les constituants essentiels de la membrane bactérienne. Cette avancée, à lire dans la revue *PLoS Genetics*, fournit un éclairage intéressant car la synthèse des acides gras est justement l'une des cibles privilégiées par de nombreux laboratoires pour lutter contre ce pathogène connu pour sa propension à développer une résistance aux antibiotiques. Patrick Linder étudie depuis plusieurs années cette hélicase (appelée CshA). Assez curieusement, lorsque cette protéine est absente (à cause d'une mutation génétique par exemple), les chercheurs ont observé que les bactéries mises en culture ne parviennent plus à former de colonies si la température descend sous un certain seuil (autour de 25°C). C'est en essayant de mieux comprendre le lien entre la frilosité des staphylocoques dorés, la dégradation de l'ARN



Staphylocoques dorés (en jaune) vus au microscope électronique.

et la capacité d'adaptation que les biologistes genevois ont découvert que la même hélicase est probablement aussi impliquée dans la synthèse d'acides gras.

Il se trouve qu'une partie de la communauté scientifique soutient l'idée qu'un futur traitement contre les staphylocoques dorés passe justement par un médicament capable d'inhiber la synthèse des acides gras. Les résultats des scientifiques genevois ne permettent pas de trancher la question. Ils offrent toutefois une meilleure compréhension du phénomène et la découverte de ce lien inédit entre fluidité de la membrane et adaptation au changement d'environnement représente une étape importante dans la lutte contre cette bactérie.

ÉCONOMIE

Le commerce international génère parfois des emplois, parfois du chômage

L'intensification du commerce international génère une expansion économique mais elle peut aussi s'accompagner d'une hausse du chômage de longue durée dans certains secteurs, contrairement à une pensée largement répandue dans les sciences économiques. C'est ce qui ressort d'une étude réalisée par l'équipe de Marcelo Olarreaga, professeur à la Faculté d'économie et de management, parue dans la revue *European Economic Review* du mois d'août. En se

basant sur des données provenant de 107 pays et couvrant la période 1995-2009, les chercheurs genevois y montrent que l'effet de la croissance des échanges internationaux sur l'emploi varie fortement d'un pays à l'autre, selon leurs domaines de spécialisation. Il y a des gagnants, à l'image de la Suisse, du Danemark ou de Singapour, et des perdants, comme le Brésil, le Chili ou la Pologne, où les taux de chômage peuvent s'accroître avec le développement des échanges.

MÉDECINE

Un traitement antibiotique réduit de moitié conserve la même efficacité

Un traitement aux antibiotiques de sept jours au lieu de quatorze est tout aussi efficace pour lutter contre une bactériémie (une infection du sang qui résulte la plupart du temps d'une infection urinaire ou pulmonaire) tout en limitant l'apparition de résistances. C'est ce qui ressort d'une étude multicentrique sur plus de 500 personnes parue dans le *Journal of the American Medical Association* du 2 juin et dirigée par Angela Huttner, chercheuse aux départements de pathologie et immunologie et de médecine (Faculté de médecine). Les auteurs démontrent aussi que le fait d'adapter le régime antibiotique à chaque patient-e selon ses caractéristiques et celles de la maladie permettrait de réduire encore plus la dose médicamenteuse sans perte du bénéfice thérapeutique. L'augmentation de la résistance aux antibiotiques et le manque de nouvelles molécules (notamment à cause du manque d'intérêt de l'industrie pharmaceutique pour ces produits peu rentables) constituent à l'heure actuelle un problème majeur de la santé mondiale. Dans ce contexte, la diminution de la consommation d'antibiotiques apparaît comme l'une des seules solutions pour préserver l'efficacité des produits et limiter l'apparition de résistance. Or, les traitements relativement longs sont courants même s'ils semblent tenir plus de la tradition que découler de preuves scientifiques solides. C'est le cas notamment des bactériémies, particulièrement fréquentes chez les



personnes âgées, et qui peuvent être causées par différentes bactéries. Portant sur 504 patient-es recruté-es dans trois hôpitaux suisses entre avril 2017 et mai 2019, l'étude a permis de comparer les résultats de traitements délivrés durant sept ou quatorze jours ou encore sur une durée quotidiennement adaptée au niveau d'inflammation de chaque patient-e. Résultat: le traitement a eu la même efficacité dans les trois groupes, démontrant que l'on peut recommander au moins une diminution de moitié de la durée de traitement, voire même envisager de personnaliser le traitement selon les individus. Dans ce dernier cas, il faut mesurer chaque jour le niveau d'une protéine présente dans le sang marquant l'inflammation (la CRP), un examen de routine réalisé de toute manière en cas de bactériémie.

MÉDECINE

L'hépatite D multiplie par trois le risque de cancer du foie

Parmi tous les virus de l'hépatite, le D est le plus mal connu. En effet, ce petit virus, qui ne peut infecter que les personnes déjà atteintes par l'hépatite B n'a jusqu'ici été que peu étudié. Or, l'hépatite D constitue l'une des formes les plus dangereuses d'hépatite virale chronique à cause de son évolution possible vers des affections irréversibles du foie (cancer et cirrhose, notamment). Dans une étude parue le 6 mars dans le *Journal of Hepatology*, une équipe menée par Francesco Negro, professeur au Département de pathologie et immunologie (Faculté de médecine) s'est penchée sur la conséquence la plus grave de l'hépatite chronique: le carcinome

hépatocellulaire, un cancer du foie particulièrement agressif et souvent mortel. En menant une revue systématique de la littérature et en effectuant une méta-analyse de toutes les données disponibles, les auteurs démontrent que les personnes infectées par le virus de l'hépatite D ont un risque jusqu'à trois fois plus élevé de développer un carcinome hépatocellulaire que celles infectées uniquement par le virus de l'hépatite B. Ces résultats plaident pour un dépistage systématique de l'hépatite D chez les patient-es atteint-es d'hépatite B afin de mieux les prendre en charge et de mieux appréhender la prévalence réelle de la maladie.

LUCA GUGLIELMETTI RÉCOMPENSÉ PAR GÉOTHERMIE-SUISSE



L'utilisation de la géothermie ne se mesure pas seulement en chiffres, tels que la température ou la production annuelle. Si l'on suit le chemin de cette énergie renouvelable de la ressource à la valorisation, il mène parfois à des produits inattendus tels que de la bière et du caviar géothermique. Luca Guglielmetti, maître-assistant au Département des sciences de la Terre et de l'environnement (Faculté des sciences), et Stéphane Matteo, ancien collaborateur de l'Université de Neuchâtel et actuellement vidéaste indépendant, ont remporté le prix du premier concours de projets de Géothermie-Suisse grâce à de petits clips montrant la façon dont cette énergie entre dans notre quotidien et racontant les secrets de fabrication de ces deux produits inattendus.

ALBERTO BOARON ET DAVIDE RUSCA RÉÇOIVENT LE GMP PHOTONICS PRIZE

L'entreprise General Microtechnology & Photonics (GMP) a octroyé son second prix GMP Photonics à Alberto Boaron et Davide Rusca, deux étudiants de Hugo Zbinden, professeur à la Section de physique (Faculté des sciences), pour leur travail expérimental et théorique sur le concept de distribution de clé quantique (*Quantum key distribution*). Le prix GMP Photonics est destiné à encourager et à motiver les jeunes scientifiques à mener des recherches dans la photonique et la microtechnologie.

NEUROSCIENCES

Une juste récompense motive le cerveau à mieux retenir des informations



Une récompense – monétaire, en l'occurrence – exerce un effet positif durable sur la capacité des individus à retenir des informations variées. Mais attention : pour que cela fonctionne, le montant reçu pour s'être souvenu correctement ne doit être ni trop modeste ni trop élevé. Tel est le résultat d'une étude parue le 14 avril dans la revue *Nature Communications* et menée par l'équipe de Sophie Schwartz, professeure au Département des neurosciences fondamentales (Faculté de médecine).

«L'influence positive d'une récompense sur la mémoire est un phénomène connu, rappelle Sophie Schwartz. Notre expérience visait cependant à faire un pas de plus dans la compréhension de ce mécanisme en nous penchant sur deux aspects importants : l'effort perdure-t-il dans le temps et l'accumulation de récompenses a-t-elle une influence sur la formation des souvenirs ?»

Grâce à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle, les neuroscientifiques ont pu observer en temps réel le cerveau en action d'une trentaine de sujets sains. Ces derniers devaient se souvenir d'associations entre des objets et des personnes. Chaque bonne

réponse ramenait des points (convertis par la suite en argent) et chaque mauvaise réponse en faisait perdre. Vingt minutes plus tard, les sujets devaient à nouveau se souvenir des mêmes associations pour engranger des points supplémentaires.

Contre toute attente, les meilleurs résultats ne sont pas associés aux récompenses les plus fortes. Selon les auteurs, cela s'explique par le fait que le cerveau humain a besoin de récompense pour se motiver mais aussi de défis. Et si la tâche est trop facile ou trop difficile, la motivation diminue rapidement, ce qui influe sur la capacité à encoder des informations. C'est comme une cueillette de baies en forêt : s'il y en a partout, inutile de se souvenir des bons coins. Si on en trouve peu et seulement dans un petit nombre de lieux, l'effort à fournir pour les mémoriser est trop grand par rapport au gain possible. En revanche, si les baies sont réparties en groupes dans la forêt, se souvenir de leur emplacement exact permettra d'en ramasser plus en moins de temps.

Dans le cerveau, la mémoire est essentiellement gérée par l'hippocampe, une région cérébrale chargée du codage et du stockage des souvenirs. Cependant, lorsqu'une récompense entre en jeu, c'est l'aire tegmentale ventrale qui s'active, impliquée dans le système de la récompense et responsable de la libération de dopamine liée à la satisfaction d'obtenir une récompense. C'est le dialogue entre ces deux aires cérébrales qui permet de maintenir une motivation importante, d'améliorer l'apprentissage et de consolider les souvenirs, y compris dans la durée.

ÉGALITÉ

L'université compte toujours des « reines des abeilles » dans ses rangs. Prudence

Il y a quinze ans, une série d'études montrait que les femmes professeures étaient plus susceptibles que leurs homologues masculins d'exprimer des opinions stéréotypées sur les doctorantes et de se décrire en termes masculins. Une équipe de chercheuses dont fait partie Klea Faniko, chargée de cours à la Section de psychologie (Faculté de psychologie et sciences de l'éducation), révèle que ce phénomène, connu sous le nom de « Queen Bee », reine des abeilles, existe toujours. Les résultats de leurs

recherches, publiés dans le *British Journal of Social Psychology*, indiquent que les femmes universitaires à un stade avancé de leur carrière sont plus susceptibles que leurs homologues masculins de sous-estimer l'engagement professionnel des femmes en début de carrière. Elles ont également tendance à se décrire en termes plus masculins que leurs jeunes collègues. Selon les auteures, ce phénomène est la conséquence de la discrimination sexiste qui continue à prévaloir à l'Université.

YASMINE BOUATTOUR REÇOIT LE PRIX DE L'IADR



Yasmine Bouattour, collaboratrice de l'enseignement et de la recherche à la Clinique universitaire de médecine dentaire a remporté le Neal Garrett Award for Clinical Research in Prosthodontics de l'International Association for Dental Research (IADR). Cette distinction récompense les travaux menés par Yasmine Bouattour qui ont montré que le stockage à sec des prothèses amovibles complètes pendant la nuit, souvent suspecté de causer des déformations, n'est pas un facteur de risque.

LUCAS MUELLER ET ROBBIE L'ANSON PRICE ÉLUS À LA JEUNE ACADÉMIE SUISSE



Le comité de direction des Académies suisses des sciences a élu les premiers membres de la Jeune Académie suisse, parmi lesquels figurent deux chercheurs de l'Université de Genève : Lucas Mueller (Section de biologie) et Robbie L'Anson Price (Centre inter-facultaire en sciences affectives). Émanation de l'Académie suisse des sciences, la Jeune Académie suisse rassemble 29 scientifiques, issus de 25 disciplines et actifs dans 15 hautes écoles et universités, qui utiliseront ce nouvel espace à des fins de créativité et d'innovation et, pendant cinq ans, concevront des projets inter- et transdisciplinaires pertinents pour la science, pour la société et pour la nouvelle génération.

NEUROSCIENCES

Hallucinations et schizophrénie : le thalamus trompe les oreilles

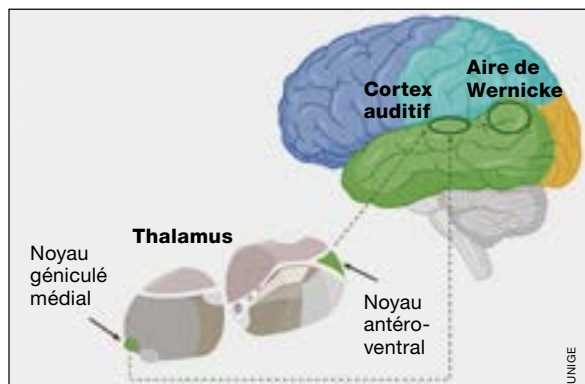


Schéma du cerveau et du thalamus. Les flèches vertes représentent les connexions nerveuses entre les deux noyaux du thalamus et les aires du cortex auditif et de Wernicke.

Un des symptômes les plus fréquents de la schizophrénie, un trouble psychotique touchant environ 1% de la population, est l'hallucination auditive. Dans un article paru le 8 mai dans la revue *Biological Psychiatry: CNNI*, des scientifiques du Département de psychiatrie (Faculté de médecine) ont réussi à associer l'apparition de ce phénomène avec un développement anormal de certaines sous-structures (ou noyaux) du thalamus et avec une immaturité des connexions nerveuses qui lient ces noyaux thalamiques aux aires du cortex traitant de l'audition.

Pour arriver à ses résultats, l'équipe de recherche a étudié une cohorte de patient-es atteint-es d'un désordre génétique rare (le syndrome de microdélétion 22q11.2, causé par l'absence d'un petit morceau d'ADN dans le chromosome 22). Ces personnes ont une très

forte probabilité de développer une schizophrénie ainsi que des hallucinations auditives.

« Cela fait dix-neuf ans qu'un programme soutenu par l'Université de Genève nous permet de suivre ces personnes, explique Stephan Eliez, professeur au Département de psychiatrie. Cette cohorte compte aujourd'hui plus de 200 patient-es qui sont suivi-es de l'enfance à l'âge adulte et qui sont régulièrement soumis-es à des batteries de tests (imagerie médicale, analyses génétiques, etc.). »

Au cours de l'étude, le cerveau des participant-es (120 membres de la cohorte et 110 individus sains) a été scanné tous les trois ans à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle et structurale.

« Nous avons notamment découvert que les noyaux thalamiques impliqués dans les processus sensoriels auditifs et la mémoire de travail (en particulier le corps géniculé médian et le noyau antéro-ventral) sont plus petits chez les personnes souffrant d'hallucinations que chez toutes les autres, explique Valentina Mancini, chercheuse au Département de psychiatrie et première auteure de l'article. Nous avons aussi remarqué chez elles une hyper-connectivité entre ces noyaux thalamiques et les aires du cortex consacré au traitement primaire de l'audition et la région de Wernicke, très importante dans la compréhension du langage. Une telle hyper-connectivité thalamo-corticale est normale durant l'enfance, lorsque les réseaux neuronaux se forment. Le fait qu'elle persiste durant l'adolescence puis à l'âge adulte est le signe que ces connexions ne sont jamais arrivées à maturité. »

Archive ouverte N° [139054](#)

DJACOBA TEHINDRAZANARIVelo EST NOMMÉ MINISTRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES DE MADAGASCAR



Chargé de cours en « droit et pratiques du droit en Afrique » au Global Studies Institute (GSI), Djacoba Tehindrazanarivelo a été nommé ministre des Affaires étrangères de la République de Madagascar. Titulaire d'un doctorat en relations internationales de l'Institut de hautes études internationales et de développement de Genève, du certificat du c, et d'une maîtrise en droit public et science politique de l'Université d'Antananarivo, il enseigne à l'UNIGE dans le cadre du master en études africaines. Sa nomination permettra de renforcer les collaborations déjà existantes entre l'Université et Madagascar.

Abonnez-vous à « Campus » !

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

Je souhaite m'abonner gratuitement à « Campus »

Nom

Prénom

Adresse

N° postal/Localité

Tél.

E-mail

Découvrez les recherches genevoises, les dernières avancées scientifiques et des dossiers d'actualité sous un éclairage nouveau.

Des rubriques variées dévoilent l'activité des chercheuses et 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
Service de communication
24, rue Général-Dufour
1211 Genève 4
campus@unige.ch
www.unige.ch/campus

BIOCHIMIE

L'embryon prend forme en flambant

ANTON ALEKSEEV
LAURÉAT DE LA MÉDAILLE
DE L'INSTITUT ERWIN
SCHRÖDINGER



Professeur à la Section de mathématiques et membre du pôle de recherche national SwissMAP, Anton Alekseev est le premier lauréat de la Médaille de l'Institut Erwin Schrödinger pour les mathématiques et la physique (ESI). Cette distinction lui est attribuée pour ses récentes contributions aux mathématiques, en particulier pour la découverte du lien entre le groupe Grothendieck-Teichmüller et le problème de longue date de Kashiwara-Vergne dans la théorie du mensonge, pour le programme de tropicalisation des structures de Poisson, et pour la preuve de la formalité de Goldman-Turaev dans la topologie bidimensionnelle.

MICHEL MAYOR LAURÉAT
DU PRIX GAL HASSIN



Professeur honoraire de la Faculté des sciences et Prix Nobel de physique 2019, Michel Mayor se voit décerner le prix GAL Hassin par la fondation italienne éponyme pour « sa découverte de la première planète extrasolaire avec Didier Queloz [...] qui a révolutionné notre façon de voir la planète Terre et le Système solaire, avec d'énormes implications scientifiques et des retombées anthropologiques ».

Le flambage est un terme utilisé en général pour décrire le comportement d'une poutre qui fléchit sous l'effet d'une compression. Dans un article paru dans la revue *Developmental Cell*, une équipe transdisciplinaire de scientifiques de la Faculté des sciences a réussi à démontrer que ce phénomène pouvait aussi s'appliquer aux tissus cellulaires et pouvait même être à l'origine de la morphogenèse de l'embryon.

« L'embryon d'un animal ressemble d'abord à une sphère creuse, explique Aurélien Roux, professeur au Département de biochimie (Faculté des sciences). Apparaissent ensuite, à différents stades du développement, des invaginations qui donneront naissance aux structures de l'organisme (cerveau, tube digestif, etc.). Il y a plus d'un siècle, des biologistes ont formulé l'hypothèse que le mécanisme dominant qui déclenche ce phénomène d'invagination était le flambage. Cette explication a convaincu les biologistes. Mais elle n'a jamais fait l'objet d'une preuve formelle, essentiellement à cause de la difficulté, voire de l'impossibilité de mesurer les forces minuscules en présence. »

C'est cette lacune qui a pu être comblée grâce à une longue collaboration entre des spécialistes de l'expérimentation biologique, de la physique théorique analytique et de la simulation informatique.

L'équipe d'Aurélien Roux est parvenue à fabriquer de petites enveloppes ayant toutes les propriétés physiques de la vitelline (l'enveloppe qui contient l'embryon) et à faire pousser, sur la surface interne, une monocouche d'une centaine de cellules. Parfaitement contrôlés,

ces petits modèles de moins d'un demi-millimètre de diamètre ont permis d'étudier in vitro et à l'aide du microscope le phénomène d'invagination. Les forces en présence ont pu être déterminées grâce aux petites variations de l'épaisseur de l'enveloppe de ces embryons artificiels.

Grâce à ces mesures de forces et de formes, Karsten Kruse, professeur aux départements de biochimie et de physique théorique, a, de son côté, pu montrer que la relation entre force et forme de ces embryons artificiels est celle attendue pour le flambage. À l'aide des équations de la physique des matériaux, lui et son équipe ont pu extraire les paramètres mécaniques macroscopiques des tissus cellulaires tel que leur rigidité.

Enfin, afin de relier ces caractéristiques macroscopiques aux processus biologiques à l'échelle cellulaire, Bastien Chopard, professeur au Département d'informatique et ses collaborateurs ont simulé par ordinateur le développement de l'embryon en le considérant comme un ensemble de cellules indépendantes. Après six ans de travail et d'allers-retours incessants, les trois chercheurs et leurs équipes ont réussi à démontrer, en le quantifiant de la manière la plus précise qui soit, que le flambage est un mécanisme possible pour expliquer la formation d'invagination dans les embryons.

BIOCHIMIE

Pour éliminer leurs déchets, les cellules se détendent l'intestin

La tension de la membrane extérieure des cellules joue un rôle important dans de nombreux processus biologiques. Une diminution locale de cette valeur facilite par exemple un creusement de la surface et la formation de « bulles », appelées vésicules, qui évoluent ensuite dans les cellules et remplissent différentes tâches physiologiques. Il se trouve que les cellules renferment en leur sein des organelles, également délimitées par des membranes. Ces dernières voient elles aussi leur fonction modulée par des variations de tension ? Aurélien Roux, professeur au Département de biochimie (Faculté des sciences) et du Pôle national de recherche

Biologie chimique, et son équipe ont répondu par l'affirmative à cette question grâce à une recherche de haute précision parue dans la revue *Nature Cell Biology*. À l'aide de sondes moléculaires qu'elle a développées elle-même, l'équipe pluridisciplinaire a en effet réussi à mesurer la tension membranaire de certaines organelles (en l'occurrence des endosomes qui font partie du « tube digestif » de la cellule qui dégrade et recycle certains constituants) et à montrer que son relâchement facilite la formation de « vésicules intraluminales ». Une découverte fondamentale qui pourrait avoir des implications dans le domaine du cancer ou des maladies dégénératives.

Proxima b: une Terre qui évolue dans le système planétaire d'à côté

DES ASTRONOMES CONFIRMENT L'EXISTENCE D'UNE PLANÈTE SIMILAIRE À LA TERRE EN ORBITE AUTOUR DE PROXIMA DU CENTAURE, L'ÉTOILE LA PLUS PROCHE DU SYSTÈME SOLAIRE.

Maintenant, c'est sûr: une planète de la taille de la Terre est en orbite autour de Proxima du Centaure, l'étoile la plus proche du Système solaire. Mieux: l'objet en question – appelé Proxima b – évolue dans la zone dite habitable de son étoile, une naine rouge située à seulement 4,2 années-lumière du Soleil. C'est ce que rapporte une étude à paraître dans la revue *Astronomy & Astrophysics* et à laquelle ont participé des astronomes du Département d'astronomie (Faculté des sciences). Ces résultats, obtenus à l'aide d'Espresso, le spectromètre le plus précis actuellement en opération, confirment une première observation effectuée il y a quatre ans avec un instrument équivalent mais plus ancien, Harps, qui n'avait alors mesuré qu'une faible perturbation de la vitesse de l'étoile suggérant la présence d'un compagnon.

Développé à Genève et installé depuis 2017 sur le *Very Large Telescope* au Chili, Espresso a effectué des mesures de vitesse radiale sur Proxima Centauri avec une précision de 30 centimètres par seconde (cm/s), soit environ trois fois supérieure à celle obtenue avec Harps, lui aussi conçu à Genève et installé il y a dix-sept ans sur le télescope de 3,6 mètres de diamètre de l'ESO (Observatoire européen austral) au Chili.

Tâche importante « *Confirmer l'existence de Proxima b était une tâche importante*, estime Francesco Pepe, professeur au Département d'astronomie au sein de la Faculté des sciences et un des auteurs de l'article. *C'est l'une des planètes les plus intéressantes connues dans le voisinage solaire.* » Les mesures d'Espresso ont également permis de préciser la masse minimale de Proxima b (1,17 masse terrestre, contre 1,3 précédemment) et qu'elle tourne autour de son étoile en 11,2 jours seulement.

« *La précision atteinte par Espresso est de plus d'un dixième de la masse de la Terre*, note Michel Mayor, Prix Nobel de physique 2019, professeur honoraire à la Faculté des sciences et l'architecte de tous les instruments de type



Représentation d'artiste de la surface de la planète Proxima b en orbite autour de la naine rouge Proxima du Centaure, l'étoile la plus proche du Système solaire.

Espresso depuis les années 1990. *C'est du jamais vu.* »

L'étoile Proxima du Centaure est une naine rouge dont la masse vaut le huitième de celle du Soleil. Ainsi, bien qu'elle soit environ 20 fois plus proche de son étoile que ne l'est la Terre du Soleil, Proxima b reçoit une énergie comparable. La température à sa surface pourrait permettre à l'eau, s'il y en a, d'être par endroits sous forme liquide et donc d'abriter la vie – si toutefois elle s'y est développée. Pour les exobiologistes, Proxima b représente donc une candidate idéale pour la recherche de biomarqueurs, c'est-à-dire de signaux pouvant témoigner de la présence d'une activité biologique. Cela dit, rien n'est gagné. Proxima du Centaure est une étoile active qui bombarde sa planète de rayons X. Proxima b en reçoit ainsi environ 400 fois plus que la Terre.

« *Peut-être qu'il existe une atmosphère qui protège la planète de ces rayons mortels*, suggère Christophe Lovis, chercheur au Département d'astronomie et responsable des performances scientifiques et du traitement des données d'Espresso. *Cette atmosphère pourrait même contenir les éléments chimiques favorables au développement de la vie (l'oxygène par exemple). Toutes ces questions sont encore ouvertes. Nous allons nous y attaquer dans les années à venir, notamment à l'aide d'instruments en cours de conception tels que les spectromètres Ristretto et Hires.* »

Une deuxième planète? En attendant, les mesures effectuées par Espresso pourraient cacher une autre surprise. L'équipe a en effet trouvé des indications suggérant la présence d'un second signal dans les données dont la cause n'a pu être établie de manière définitive. « *Si ce signal est d'origine planétaire, cette éventuelle autre planète, accompagnant Proxima b, possède une masse inférieure au tiers de celle de la Terre*, raisonne Francesco Pepe. *Elle deviendrait ainsi la plus petite planète jamais mesurée par la méthode des vitesses radiales.* »

Les qualités d'Espresso, qui n'en est encore qu'à ses débuts, ouvrent déjà des perspectives insoupçonnées. Ce dernier représentant en date d'une lignée de spectromètres conçus par les astronomes genevois depuis plus de vingt-cinq ans permet de mesurer le chemin parcouru depuis la découverte de la première planète extrasolaire par Michel Mayor et Didier Queloz. En 1995, Elodie, un instrument capable de mesurer une vitesse de déplacement radial d'une étoile avec une précision de 10 m/s, a permis la détection de la géante gazeuse 51 Peg b. Aujourd'hui, Espresso, avec ses 30 cm/s (et bientôt 10 après les derniers réglages) est sur le point d'étudier les caractéristiques des mondes rappelant la Terre.