

MÉDECINE

Mauvais caractère et ouverture d'esprit protègent le cerveau contre l'atrophie

**PIERRE BRATSCHI,
CHANTAL TAÇOY
ET PIERO PONTELANDOLFO
REÇOIVENT LE PRIX
DU CONGRÈS ORIGINAL**



Genève Tourisme et le Bureau du Centre de conventions de Genève ont décerné le prix du congrès le plus original à trois membres du Département d'astronomie, Pierre Bratschi, chargé de communication, Chantal Taçoy, secrétaire, et Piero Pontelandolfo, responsable du transfert technologique. Cette distinction récompense l'organisation, en septembre 2019 et en marge du Congrès EPSC-DPS sur les exoplanètes, d'une exposition sur la Plaine de Plainpalais présentant au public les enjeux de la recherche sur les exoplanètes.

**JINMIN LIU RÉDIGE
LE MEILLEUR MÉMOIRE
DE MASTER 2020
EN BIOLOGIE CHIMIQUE**

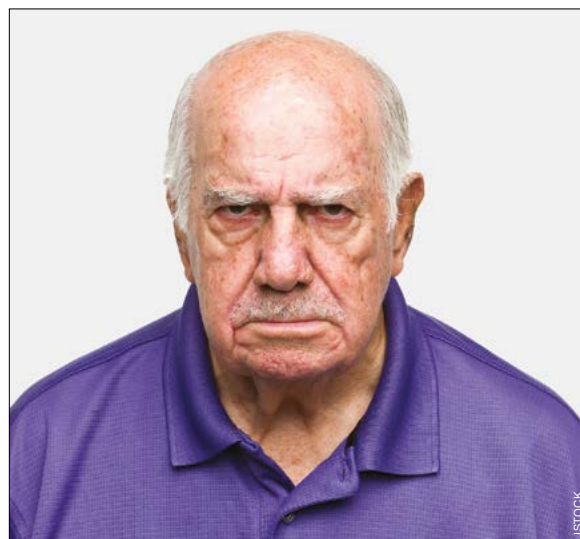
Étudiant de master à la Faculté des sciences, Jinmin Liu a reçu le 30 janvier 2020 le prix du « meilleur mémoire de master 2020 en Biologie chimique », pour sa recherche intitulée « Exploring Tissue-specific Responders of Lipid-derived Electrophiles in *C.elegans* » effectuée au sein du laboratoire de Yimon Aye, professeure à l'École polytechnique fédérale de Lausanne. Le prix a été attribué par le Pôle de recherche national biologie chimique de l'Université de Genève.

Les personnes peu agréables et ouvertes d'esprit présentent une meilleure préservation des régions du cerveau qui s'atrophient habituellement durant le vieillissement normal et à cause de la maladie d'Alzheimer. Cette observation, réalisée par une équipe dirigée par Panteleimon Giannakopoulos, professeur au Département de psychiatrie (Faculté de médecine) et parue dans le numéro du mois de mai de *Neurobiology of Aging*, met en lumière l'importance de la prise en compte de la personnalité dans les troubles neuropsychiatriques.

« Entre la destruction des premiers neurones et l'apparition des premiers symptômes de la maladie d'Alzheimer, dix à douze ans s'écoulent, souligne le professeur Panteleimon Giannakopoulos. Le cerveau est capable de compenser les dommages assez longtemps grâce à des réseaux alternatifs. Mais à l'apparition des premiers signes cliniques, il est souvent trop tard. Le problème, c'est qu'à ce jour, toutes les tentatives de mettre au point des remèdes visant la réparation des neurones endommagés ont été vaines. L'identification de marqueurs précoces est donc essentielle pour une prise en charge efficace. Ces marqueurs peuvent être biologiques, ou non. Nous nous sommes intéressés à la deuxième catégorie en analysant la personnalité et la manière de vivre des patients et des patients. »

À cette fin, l'équipe a suivi 65 personnes – hommes et femmes – de plus de 65 ans durant cinq ans. À l'aide de techniques telles que l'imagerie cérébrale fonctionnelle et structurelle, elle a évalué chez ces patients l'accumulation d'amyloïde (une protéine associée à la maladie d'Alzheimer) et le volume cérébral. L'atrophie de certaines régions du cerveau est en effet l'une des caractéristiques majeures qui précèdent la perte de la mémoire et la maladie d'Alzheimer. Les participantes et les participants ont également été soumis à des évaluations cognitives et de personnalité.

En ce qui concerne ce dernier point, les chercheurs se sont basés sur la théorie des *Big Five*, un modèle descriptif de la personnalité en cinq traits centraux. L'un d'eux, le *neuroticisme*, fait référence à la prédominance de traits négatifs, notamment l'anxiété, l'hostilité et la colère. Ensuite, l'*extraversion* comprend la propension à des émotions et des sentiments positifs tels que la chaleur et l'enthousiasme. L'*ouverture*, quant à elle, représente l'inclination personnelle à l'expérience et



l'appréciation de nouvelles situations et pensées avec une attitude curieuse, imaginative et créative. Ce trait est défini selon six facettes qui couvrent l'imagination, le sens de l'esthétique, des émotions et des sentiments, des comportements proactifs et des actions visant à explorer et à expérimenter, au-delà des habitudes et des routines, la curiosité intellectuelle ainsi que la disposition à négocier et à discuter des valeurs sociales, politiques et religieuses. L'*agrément* est, lui, caractérisé par des tendances confiantes, coopératives et altruistes. Et, enfin, la *conscienciosité* est la prédisposition à être fiable, résolu, bien organisé et peu disposé à s'écarter des règles et des principes moraux. Au final, il ressort de l'analyse que les personnes peu agréables, ne craignant pas les conflits et faisant preuve d'un certain anticonformisme voient leur cerveau mieux protégé. De plus, cette protection se manifeste précisément dans les circuits de la mémoire endommagés par la maladie d'Alzheimer (l'hippocampe, le cortex entorhinal, l'amygdale, le lobe temporal mésial et le précuneus bilatéral). Un autre trait de personnalité semble bénéfique : l'ouverture. L'effet protecteur de ce dernier se limite toutefois à l'hippocampe et son intensité est nettement plus modeste. Quoi qu'il en soit, la combinaison de la désagréabilité et de l'ouverture d'esprit représente un facteur indépendant pour une meilleure préservation du volume cérébral, en particulier dans les zones vulnérables à la neurodégénération.

SANTÉ

Le déclin cognitif entraîne un déclin physique. Mais pas forcément l'inverse

Après 50 ans, face à la vieillesse qui approche, faut-il privilégier l'activité physique ou cérébrale afin de ralentir le déclin généralisé du corps ? C'est le cerveau qu'il faut entraîner en premier lieu, répond une étude menée par Boris Cheval, chercheur au Centre interfacultaire en sciences affectives (CISA) et ses collègues du Pôle de recherche national (PRN) *Lives*. Paru le 24 mars dans la revue *Health Psychology*, leur travail démontre que, contrairement à ce que l'on pensait, les capacités cognitives préviennent la sédentarité beaucoup plus que l'activité physique ne prévient le déclin des capacités cognitives.

Il faut dire que les données ont jusqu'à présent été contradictoires sur le sujet. D'anciennes études fondées sur la corrélation entre l'activité physique et les aptitudes cognitives postulent que c'est la première qui prévient le déclin des secondes. Mais d'autres, plus récentes, montrent que la réalité est plus complexe en révélant que le cerveau est mis à contribution quand il s'agit de s'engager dans une activité physique.

Pour en avoir le cœur net, les chercheurs ont utilisé les données de l'enquête SHARE (*Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe*), une base de données socio-économiques européenne réunissant plus de 25 pays. Tous les deux ans et sur une période de douze ans, cette étude longitudinale a testé les capacités cognitives et le niveau d'activité physique de



Partie de chessexboxing, un sport, inventé par le dessinateur de bandes dessinées Enki Bilal, qui allie la force physique du boxeur à la puissance cognitive du joueur d'échecs.

plus de 100 000 adultes âgés de 50 à 90 ans. En comparant différents modèles statistiques recréant les différents scénarios possibles, les auteurs de l'étude ont réussi à déterminer lequel s'ajuste le plus précisément aux données des participants. Il en ressort que ce sont principalement les capacités cognitives qui influent sur l'activité physique et non l'inverse.

« Évidemment, il s'agit d'un cercle vertueux, l'activité physique influence aussi nos aptitudes cérébrales, précise Boris Cheval. Mais à la lumière de ces nouveaux résultats, elle le fait dans une moindre mesure. Et nos recherches démontrent que c'est en agissant d'abord sur les aptitudes cérébrales qu'on pourra ralentir le déclin de ce cercle vertueux. Le cerveau doit fournir un véritable effort pour sortir de la sédentarité et c'est bel et bien en travaillant sur les capacités cognitives que l'activité physique suivra. »

MÉDECINE

Cancers agressifs: la protéine FKBP10 se profile comme une cible efficace

La protéine FKBP10, exprimée dans les cellules tumorales lors de certains cancers, semble renforcer l'agressivité de la maladie et augmenter les risques de rechute en favorisant l'apparition de « cellules souches cancéreuses » résistantes. Dans un article paru dans la revue *Cell Reports* du 17 mars, les équipes de Roberto Coppari, professeur au Département de physiologie cellulaire et métabolisme, et de Martine Collart, professeure au Département de microbiologie et médecine moléculaire (Faculté de médecine) ont réussi à inhiber cette protéine dans un modèle animal de cancer du poumon. Elles sont ainsi parvenues à faire régresser la tumeur de manière spectaculaire.

Ces résultats apportent une première preuve de l'intérêt de FKBP10 dans certains cancers pour lesquels le pronostic vital est engagé. Si toutes les tumeurs n'expriment pas FKBP10, cette protéine apparaît cependant dans un bon nombre d'entre elles, dont celles affectant les poumons, le côlon ou encore les seins.

Afin de poursuivre l'effort, Roberto Coppari a entrepris de réanalyser des dizaines de médicaments déjà approuvés afin de tester leur effet sur FKBP10, dans l'espoir d'identifier une molécule inhibitrice efficace. Martine Collart, pour sa part, se penche sur la caractérisation exacte de la protéine et de son fonctionnement pour identifier une cible et une arme plus spécifiques.

PETER BILLE LARSEN NOMMÉ À LA COMMISSION SUISSE POUR L'UNESCO



Chercheur à l'Institut des sciences de l'environnement (ISE), Peter Bille Larsen a été nommé par le Conseil fédéral membre de la Commission suisse pour l'Unesco (CSU) pour la législature 2020-2023. Créée par décision du Conseil fédéral à la suite de l'adhésion de la Suisse à l'Unesco en 1949, cette commission extraparlamentaire de 20 membres fait le lien entre l'Organisation et la Suisse. Peter Bille Larsen travaille au sein de l'Institut de gouvernance de l'environnement et développement territorial rattaché à l'ISE.

NOUVELLE DISTINCTION POUR DIDIER QUELOZ



Récipiendaire du prix Nobel de physique 2019 avec Michel Mayor, Didier Queloz a été élu « Trinity Fellow » de la Royal Society d'Angleterre, une des sociétés savantes les plus prestigieuses au monde, présidée de 1702 à 1727 par Isaac Newton. Didier Queloz, professeur d'astronomie aux universités de Genève et de Cambridge, partage cette distinction avec Marian Holness, professeure de sciences de la Terre à Cambridge, et Hugh Osborn, professeur de mathématiques à Cambridge également.

COSMOLOGIE

La vitesse d'expansion de l'Univers se précise

La Voie lactée ainsi que les milliers de galaxies les plus proches évoluent dans une vaste « bulle » de 250 millions d'années-lumière de diamètre, où la densité de matière moyenne vaut la moitié de celle du reste de l'Univers. Telle est l'hypothèse proposée dans la revue *Physics Letters B* du 10 avril par Lucas Lombriser, professeur au Département de physique théorique (Faculté des sciences) pour résoudre un casse-tête qui divise la communauté scientifique depuis une décennie : la détermination de la vitesse d'expansion de l'Univers. On sait que depuis le Big Bang, l'Univers est en constante expansion. Le taux de celle-ci (H_0) tourne autour de 70 (km/s)/Mpc (une unité complexe qui signifie que l'Univers s'étend de 70 km par seconde plus vite tous les 3,26 millions d'années-lumière). Le problème, c'est qu'il existe deux méthodes de calcul qui donnent deux résultats différents.

La première est basée sur le fond diffus cosmologique, le rayonnement micro-onde provenant de tous les points de l'espace et qui a été émis environ 370 000 ans après le Big Bang. À partir des données fournies par la mission spatiale Planck, et compte tenu du fait que l'Univers est homogène et isotrope, on obtient pour H_0 la valeur de 67,4. La seconde méthode de calcul se base sur les supernovæ qui apparaissent dans les galaxies lointaines. Ces événements très lumineux fournissent des distances très précises. Cette

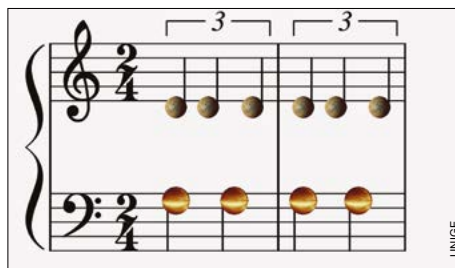
approche a permis de déterminer une valeur pour H_0 de 74. L'écart peut sembler modeste (10%) mais il est statistiquement irréconciliable. Pour le réduire, Lucas Lombriser a imaginé que l'Univers n'est pas si homogène que ça. Cette affirmation peut paraître évidente à des échelles relativement modestes. Il est plus difficile par contre d'imaginer des fluctuations dans la densité moyenne de matière calculée sur des volumes des milliers de fois plus grands qu'une galaxie. « Si nous nous trouvions dans une sorte de gigantesque « bulle » dans laquelle la densité de matière serait significativement inférieure à celle que nous connaissons pour l'Univers entier, alors cela aurait des conséquences sur les distances de supernovæ et, finalement, sur la détermination de H_0 », explique Lucas Lombriser.

Selon les calculs du physicien, il suffirait que cette « bulle de Hubble » comporte la galaxie qui sert de référence pour la mesure des distances. En fixant un diamètre de 250 millions d'années-lumière et une densité de matière 50% inférieure à celle du reste de l'Univers, Lucas Lombriser a montré que l'on obtenait une nouvelle valeur pour la constante de Hubble qui est, enfin, en accord avec celle obtenue grâce au fond diffus cosmologique. « La probabilité qu'il existe une telle fluctuation à cette échelle est de 1 sur 20, voire de 1 sur 5, précise Lucas Lombriser. Ce n'est pas un fantasme de théoricien. »

ASTRONOMIE

Sizaine d'exoplanètes synchronisées

Située dans la constellation du Dragon et à la limite de la détection à l'œil nu, l'étoile HD 158259 est accompagnée de six planètes qui tournent selon une danse pour le moins harmonieuse. Selon un article publié le 10 mars dans la revue *Astronomy & Astrophysics*, la « super-Terre » et les cinq « mini-Neptunes » en question sont en effet proches de la résonance selon un rapport de 3:2. Cela signifie que lorsque la première planète (la plus proche de l'étoile) complète trois orbites, la deuxième en fait deux, et ainsi de suite. Cette découverte a été réalisée grâce au spectrographe Sophie de l'Observatoire de Haute-Provence en France dans le cadre d'un programme d'observation sur sept ans dont le coordinateur est François Bouchy, professeur au Département d'astronomie (Faculté des sciences).



Les auteurs précisent que les planètes de HD 158259 sont « proches » de la résonance, ce qui laisse à penser qu'elles ont été piégées en résonance dans le passé puis en sont sorties. De plus, la valeur des écarts des rapports de période de deux planètes successives à 3:2 alliés à des modèles d'effets de marées fournissent des indications sur la structure interne des planètes qui fera l'objet d'une étude ultérieure.

MARKUS STOFFEL REJOINT L'ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATURELLES



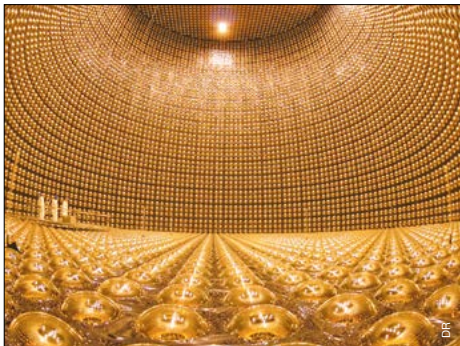
Professeur à l'Institut des sciences de l'environnement et au Département F.-A. Forel des sciences de l'environnement et de l'eau, Markus Stoffel a été nommé président de la Commission de recherche du Parc national suisse de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT). Cette commission s'occupe de la promotion et de la gestion de la recherche dans le Parc national depuis 1916 ainsi que dans la Biosfera Val Müstair depuis 2008. Markus Stoffel a également été nommé au comité directeur de la plateforme sciences et politique de SCNAT qui traite, quant à elle, des thèmes de société interdisciplinaires.

QUATRE «ERC ADVANCED GRANTS» POUR DES PROFESSEURS DE L'UNIGE

Pedro Herrera (Département de médecine générique et développement), Denis Jabaudon (Département des neurosciences fondamentales) et Christian Lüscher (Département des neurosciences fondamentales), tous trois professeurs à la Faculté de médecine, ainsi que Giuseppe Iacobucci (Département de physique nucléaire et corpusculaire), professeur à la Faculté des sciences, ont chacun obtenu une bourse Advanced Grant du Conseil européen de la recherche (ERC). Au total, ce dernier a accordé 450 millions d'euros à 185 scientifiques du continent. Ces financements se traduiront par quelque 1800 nouveaux postes de travail pour des doctorantes et doctorants, postdocs et autre personnel de recherche, selon les estimations de l'ERC.

PHYSIQUE

Les neutrinos dévoilent une brisure profonde dans la symétrie de la nature



Intérieur du détecteur Super-Kamiokande, au Japon.

La symétrie intime, profonde, de la nature est brisée : l'Univers est en effet constitué de matière. Et l'antimatière, pourtant produite à l'origine en parts égales, a, quant à elle, presque disparu. Depuis des décennies, les physiciens tentent de comprendre cette fêlure dans le miroir parfait des lois de la physique (aussi appelée brisure de la symétrie charge-parité ou CP). Jusqu'à présent, aucune expérience n'a permis d'expliquer le déséquilibre entre matière et antimatière. Cela pourrait changer grâce aux efforts d'une collaboration scientifique internationale codirigée par Federico Sánchez Nieto, professeur au Département de physique nucléaire et corpusculaire (Faculté des sciences). À l'aide du détecteur Super-Kamiokande au Japon, les scientifiques ont découvert que le neutrino se comporte différemment de l'antineutrino, comme le rapporte la revue *Nature* du 16 avril. Davantage de données seront toutefois nécessaires avant de pouvoir affirmer que cette brisure de la symétrie CP suffit pour expliquer la prédominance de la matière. Une particule d'antimatière est identique à sa

particule de matière correspondante, à l'exception de sa charge électrique, qui est opposée, et de quelques nombres quantiques. Cependant, la violation de la symétrie CP implique que particules et antiparticules se comportent de manière différente, ne serait-ce qu'un tout petit peu. En 1964, les physiciens en découvrent une entre des quarks et des antiquarks (les particules élémentaires qui composent les neutrons et les protons). Mais elle est trop faible pour faire l'affaire.

Les neutrinos, eux, sont les particules les plus fantomatiques que l'on connaisse. Des quantités impressionnantes en traversent chaque seconde la Terre sans interagir avec un seul atome. Sauf quelques fois. Le détecteur Super-Kamiokande, construit sous une montagne au Japon, est conçu pour les détecter. Il existe trois types, ou saveurs, de neutrinos : électron, muon et tau. Cette particule a la caractéristique de changer parfois spontanément de saveur (on dit qu'elle oscille), passant par exemple de neutrino électron à neutrino muon. Les chercheurs ont montré que les neutrinos n'oscillent pas – en l'occurrence de la saveur muon vers la saveur électron – au même taux que les antineutrinos. Il a fallu dix ans pour collecter assez de données et obtenir une statistique significative. Après une analyse minutieuse, les résultats obtenus s'avèrent compatibles avec une brisure maximale de la symétrie CP en faveur des neutrinos et en défaveur des antineutrinos. Elle est interprétée comme une « forte préférence » pour la matière mais encore insuffisante pour affirmer formellement que la symétrie CP a été violée. Pour atteindre ce but, les physiciens vont augmenter la sensibilité de l'expérience et accumuler plus de données.

JEAN-PIERRE WOLF REÇOIT LE PRIX DE L'INNOVATION



Agrovina, le salon suisse pour la viticulture, l'arboriculture et l'œnologie a décerné un prix de l'innovation « Coup de cœur recherche et développement » à Jean-Pierre Wolf, professeur au Groupe de physique appliquée (Faculté des sciences). Lui et son équipe ont en effet développé un système de détection en temps réel des spores de pathogènes de la vigne (le mildiou et l'oïdium, en l'occurrence) présentes dans l'air. Le dispositif, basé sur la diffraction laser et l'holographie digitale, est monté au sein d'une station autonome, alimentée par l'énergie solaire et qui complète les informations avec des mesures de la température, de l'humidité, de l'ensoleillement, du vent, etc. L'ensemble de ces données est communiqué via la 4G et traité par des algorithmes d'intelligence artificielle au sein d'un ordinateur central. Elles servent ensuite à délivrer une information sur le risque d'infection en temps réel. L'exploitant peut ainsi optimiser spatialement et temporellement le traitement antifongique de son exploitation et, ainsi, réduire le danger significativement.

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

CHIMIE

Les chimistes se nouent les molécules et découvrent de nouvelles propriétés

IRINA BOKOVA DISTINGUÉE PAR L'AMERICAN ACADEMY OF ARTS AND SCIENCES



Directrice générale de l'Unesco de 2009 à 2017 et docteure *honoris causa* de l'Université de Genève, Irina Bokova a été élue membre internationale honoraire de l'American Academy of Arts and Sciences, dans la catégorie «Scientific, Cultural and Nonprofit Leadership». Après des études à l'Institut d'État des relations internationales de Moscou puis à l'Université du Maryland (États-Unis), Irina Bokova a été successivement ministre des Affaires étrangères et coordinatrice des relations de la Bulgarie avec l'Union européenne, puis ambassadrice de Bulgarie en France, à Monaco et auprès de l'Unesco et représentante personnelle du président de la République de Bulgarie à l'Organisation internationale de la francophonie.

L'INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR DENTAL RESEARCH HONORE YASMINE BOUATTOUR

Collaboratrice de l'enseignement et de la recherche à la Clinique universitaire de médecine dentaire, Yasmine Bouattour a remporté le «Neal Garret Award for Clinical Research in Prosthodontics» de l'International Association for Dental Research. Cette récompense lui a été remise pour ses travaux de recherche sur l'entretien des prothèses dentaires.

Cela fait désormais un demi-siècle que les chimistes essaient de nouer des molécules. Avec, cependant, un succès limité. Dans un article paru dans la revue *Chemistry-A European Journal* du 3 février, une équipe de scientifiques, dont fait partie Fabien Cougnon, chercheur au Département de chimie organique (Faculté des sciences), présente une technique simple et efficace permettant d'entrelacer des molécules et, ce faisant, de mesurer pour la première fois l'apparition de nouvelles propriétés mécaniques. Bien que l'idée apparaisse en 1971, le premier nœud moléculaire est réussi en 1989. Le procédé consiste à utiliser des métaux qui s'attachent à la molécule et la dirigent sur un chemin très précis permettant de faire les croisements nécessaires. Mais l'opération est complexe et aboutit souvent à une perte de matière première de plus de 90%.

Changeant de stratégie, les chimistes genevois se sont tournés vers des molécules huileuses trempées dans de l'eau chauffée à 70 degrés. Comme ces composés sont hydrophobes et cherchent à fuir à tout prix l'eau, ils se rassemblent et forment un nœud par auto-assemblage. Les chimistes ne peuvent pas choisir comment les molécules se nouent mais ils peuvent reproduire un même nœud à volonté.

Cette nouvelle technique permet de réaliser des nœuds sans effort et, surtout, sans perte de matière, puisque jusqu'à 90% des réactifs de base sont transformés. Ce rendement exceptionnel a rendu possible, pour la première fois, une véritable analyse des changements de propriétés mécaniques.



Exemples de nœuds moléculaires étudiés.

Choisissant des molécules sources au sein d'une même famille, les chercheurs ont créé à chaque fois quatre nœuds, du plus simple au plus complexe, avec 0, 2, 3 et 4 croisements.

À l'aide de la résonance magnétique nucléaire, ils ont constaté que plus les nœuds sont complexes, moins ils bougent. À l'aide de la spectroscopie, ils ont également remarqué que les nœuds simples (0 et 2 croisements) se comportent de la même manière que la molécule source. Mais dès que les nœuds se complexifient, les molécules changent de propriétés physiques et de couleur.

Les auteurs cherchent désormais à contrôler le processus de nouage de A à Z et à construire de nouveaux matériaux à partir de ces réseaux de nœuds. Ils envisagent aussi de transférer de l'information à l'intérieur même d'un nœud, grâce à un simple changement de position sur une partie du nœud qui se répercuterait dans toute la structure.

PHYSIQUE

Contrôlé depuis la maison, Cheops dépasse tous les espoirs de précision

Après plus de trois mois de tests effectués en partie depuis le domicile des membres de la mission en raison de l'épidémie de coronavirus, le télescope spatial Cheops a été déclaré opérationnel le 25 mars dernier. Projet de l'Agence spatiale européenne et de la Suisse auquel l'Université de Genève collabore, le satellite a pour objectif d'analyser les exoplanètes connues afin de déterminer, entre autres, si elles réunissent des conditions propices au développement de la vie.

De janvier à fin mars, Cheops a subi une série de tests. Les performances photométriques

ont atteint 0,0015%, soit mieux que la précision requise fixée à 0,002%. Les chercheurs ont aussi capturé le transit de l'exoplanète géante KELT-11b qui a besoin de presque huit heures pour passer devant son étoile, ce qui est une opération difficile à réaliser depuis la Terre. Les résultats ont permis de déterminer le diamètre de la planète (181 600 km, obtenu avec une précision de 4290 km) dévoilant en passant une densité très faible, moins grande que celle de l'eau. En résumé, les mesures de Cheops sont 5 fois plus précises que celles effectuées depuis le sol.

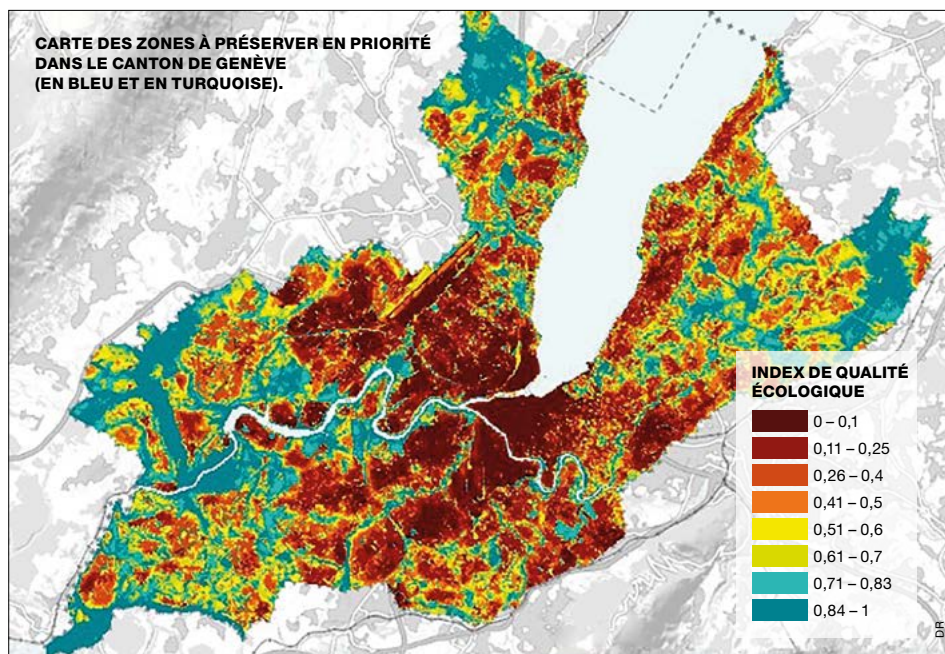
ENVIRONNEMENT

Un logiciel vient en aide à la préservation de la biodiversité genevoise

DES CHERCHEURS ONT MIS AU POINT UNE MÉTHODE PERMETTANT D'IDENTIFIER LES LIEUX À PRÉSERVER EN PRIORITÉ POUR SAUVEGARDER LA BIODIVERSITÉ ET LES SERVICES QU'ELLE REND À LA SOCIÉTÉ.

Identifier les 30% du territoire qui sont les plus importants pour le maintien de la biodiversité et de ses fonctions, tel est l'un des objectifs que le canton de Genève a fixés en 2018 dans sa « Stratégie Biodiversité 2030 ». Dans un article paru le 13 février dans la revue *Sustainability*, une équipe genevoise a mis au point une méthode qui permet d'atteindre ce but. Erica Honeck, chercheuse à l'Institut des sciences de l'environnement, et ses collègues des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève et de la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève y présentent un outil informatique qui analyse la biodiversité des écosystèmes ainsi que les services qu'ils rendent afin de produire des cartes identifiant les sites les plus précieux à la survie de tous les êtres vivants. Appliquée au canton de Genève – un territoire sur lequel on recense plus de 40% des espèces qui existent en Suisse – cette méthode révèle les lieux qui sont à préserver en priorité pour le bénéfice de tous les occupants de la région (en bleu et turquoise sur la carte ci-contre) : la faune, la flore et les humains. « L'ensemble des zones identifiées forme l'« infrastructure écologique » du canton, explique Erica Honeck. Il s'agit de l'ensemble non seulement des réservoirs de biodiversité – les sites les plus accueillants pour un grand nombre d'espèces animales et végétales – mais aussi des corridors biologiques, qui relient ces lieux et assurent leur vitalité, et des services écosystémiques. »

Services écosystémiques Pour obtenir leur résultat, les chercheurs ont combiné des données numériques et géolocalisées relatives au patrimoine naturel genevois. Ils ont tenu compte de la distribution de plus de 900 espèces de plantes et d'animaux, de leurs habitats, des connexions nécessaires aux espèces pour se déplacer, se nourrir et se reproduire ainsi que de neuf services écosystémiques majeurs rendus par la biodiversité comme la régulation de la température et de la qualité de l'air, la pollinisation des plantes cultivées, le contrôle de l'érosion des sols ou la capture du CO₂.



« Nous avons utilisé plusieurs logiciels, tous en libre accès, pour modéliser ces différentes dimensions de la biodiversité du canton, précise Erica Honeck, dont la thèse porte justement sur ce sujet. Cette méthode permet d'attribuer à chaque élément du paysage (un pixel correspondant à un carré de 25 mètres de côté) une valeur relative de priorité située entre 1 et 100. Nous pouvons ensuite moduler le résultat en choisissant de favoriser plus ou moins certains paramètres comme les espèces rares, certains services écosystémiques précis, la connectivité entre les réservoirs ou encore les surfaces qui comptent le plus d'espèces différentes (c'est cette dernière option qui est à l'origine de la carte ci-dessus). »

Délicat à traiter On retrouve sur cette carte des aires dont la protection est assurée comme les réserves naturelles, les forêts publiques ou les zones non constructibles. Mais celles-ci ne représentent que la moitié des réservoirs de biodiversité. Les autres se situent sur des zones qui ne sont pas à l'abri de dégradations, comme des parcelles privées mais aussi certaines parcelles publiques sans suivi particulier.

« Ces cas sont plus délicats à traiter, note Erica Honeck. Il ne faut pas effrayer les propriétaires avec des mesures radicales de sauvegarde car ils pourraient être tentés d'exploiter les zones concernées avant un éventuel changement de statut. Chaque situation doit recevoir une réponse spécifique. Il est cependant imaginable de mettre sur pied des solutions politiques similaires à la

subvention qui est versée par la Confédération aux agriculteurs en échange de prestations écologiques. »

Quoi qu'il en soit, les zones identifiées pourront faire l'objet de plus d'attention et de mesures particulières pour assurer le maintien de leur fonctionnalité, surtout lors de la construction de routes, de bâtiments ou de canalisations.

Le projet a été pensé de manière dynamique afin de répondre aux besoins plus précis des collectivités publiques en matière de planification de l'aménagement du territoire. Cette étude, dont la Ville et l'État de Genève sont partenaires, s'inscrit d'ailleurs dans le cadre de la « Stratégie Biodiversité Genève 2030 ». Il existe des objectifs similaires au niveau national mais le canton du bout du lac est le premier à avoir mis sur pied un tel plan d'action. L'Université de Genève va d'ailleurs partager son expérience dans un projet similaire au niveau fédéral financé par le plan d'action de la Stratégie Biodiversité Suisse.

L'État de Genève affiche aussi une ambition plus grande que ce qui est prévu sur le plan international par le Protocole de Nagoya. Ratifié par la Suisse, celui-ci prévoit que chaque territoire doit assurer la conservation d'aires protégées couvrant au moins 17% de sa surface terrestre. Genève a choisi d'y ajouter 13% supplémentaires, correspondant aux corridors biologiques indispensables au maintien d'une infrastructure écologique en bonne santé.