

Horizons

Le magazine suisse de la recherche

128 Mars 2021

Les multiples visages
de la diversité Page 14

Horizons

Le magazine suisse de la recherche

Les multiples visages
de la diversité [Page 14](#)

Horizons

Le magazine suisse de la recherche

128 Mars 2021

Les multiples visages
de la diversité Page 14

Horizons

Le magazine suisse de la recherche

128 Mars 2021

Les multiples visages
de la diversité Page 14

L'ouverture d'esprit demande un effort de taille



Florian Fisch
Codirecteur
de la rédaction

Depuis des temps immémoriaux, la loyauté est essentielle à notre survie. Les personnes sur lesquelles on ne peut pas compter en cas d'urgence représentent un danger pour la communauté. La déloyauté peut ainsi rapidement conduire à l'exclusion du groupe, avec des conséquences généralement fatales dans la nature. C'est pourquoi nous recherchons la proximité de personnes qui partagent nos valeurs, dont nous comprenons l'humour et qui nous donnent un sentiment de sécurité. Si nous restons volontiers avec nos semblables, la gestion de l'altérité, du multiculturalisme et de la diversité nous demande par contre un effort de taille.

C'est vrai également dans les hautes écoles. Certes, elles rassemblent des gens venus des quatre coins du monde, proposent des programmes d'échange aux étudiantes et étudiants, et la mobilité est un must dans toute carrière académique. Toutefois, cela ne mène pas à une diversité plus grande. On constate au contraire une adaptation des uns aux autres: on parle l'anglais, on soigne des relations courtoises, on vote plutôt à gauche dans un esprit libéral et on croit à la valeur d'une science fiable. Ces valeurs communes sont importantes pour la culture académique.

Les scientifiques doivent cependant veiller simultanément à rester ouverts à la nouveauté et à envisager que leurs idées puissent être erronées. A cette fin, elles et ils doivent rechercher la contradiction ou adopter d'autres perspectives. C'est également notre objectif chez Horizons. Nous présentons toutes les facettes de la science: ses succès surprenants mais aussi ses revers frustrants. Nous voulons offrir une plateforme à chaque scientifique, quelle que soit sa formation.

Nous consacrons donc notre dossier à la diversité dans les hautes écoles. Nous y dévoilons à quel point les chercheuses et chercheurs sont différents, ce qu'elles et ils ont déjà essayé pour intégrer des points de vue multiples dans leurs institutions et comment les mesures de promotion des groupes discriminés peuvent avoir des conséquences négatives. Et, afin que notre rédaction garde aussi un esprit ouvert, nous vous invitons à partager avec nous votre propre point de vue et vos désaccords à chaque fois que cela s'avère être possible.

Dossier: Diversité dans les hautes écoles



Pour illustrer le thème de la diversité, nous avons réalisé quatre couvertures pour cette édition d'Horizons, chacune avec un visage différent. Vous en avez reçu une version au hasard. Ces quatre visages sont ceux de scientifiques des hautes écoles suisses. Dès la page 14, vous en verrez d'autres encore qui sont un gage de diversité dans nos équipes de recherche.

14 Ainsi est née la diversité
Intégrer toutes les personnes défavorisées aide la recherche scientifique

20 Certains disent «mais»
Cinq chercheurs parlent des limites dans la promotion de la diversité

24 Exemples internationaux
Huit initiatives d'inclusion qui se distinguent dans l'univers scientifique

28 Vacarme au petit coin
Ces WC qui défient l'égalité au sein des universités suisses

4 En image

Protéine spike du coronavirus et anticorps mis en scène

6 Politique scientifique en bref

Un code de conduite pour plus d'intégrité, un prix pour la qualité et une étude controversée

10 Actualités de la recherche

A propos d'ADN environnemental, de trains en retard et de longues fiches de produits

13 Comment ça marche?

Des implants presque aussi vrais que nature pour bébés atteints de malformations cardiaques

30 Reportage

Ce que racontent des vêtements décomposés – visite de l'atelier de conservation des textiles

34 Science biaisée

Pourquoi des études «négatives» sont aussi un savoir précieux

36 Comment se porte l'aide sociale?

Oliver Hübeline à propos des causes de la pauvreté

38 La Suisse, nation spatiale

Une large participation à la conquête de l'espace



42 Sur les traces d'une maladie

Le lien des bactéries intestinales et des gènes avec la SEP

43 Nouvelle ère pour les semi-conducteurs

Ce qui va certainement mettre fin à l'âge du silicium

44 L'âge d'or de Twitter

Les scientifiques tweetent et retweetent assidûment – parfois cela devient une charge

46 Prix de littérature à une scientifique

Comment Anna Stern réunit travail de laboratoire et écriture



48 Du côté du FNS et des Académies

50 Vos réactions /Impressum

51 Débat

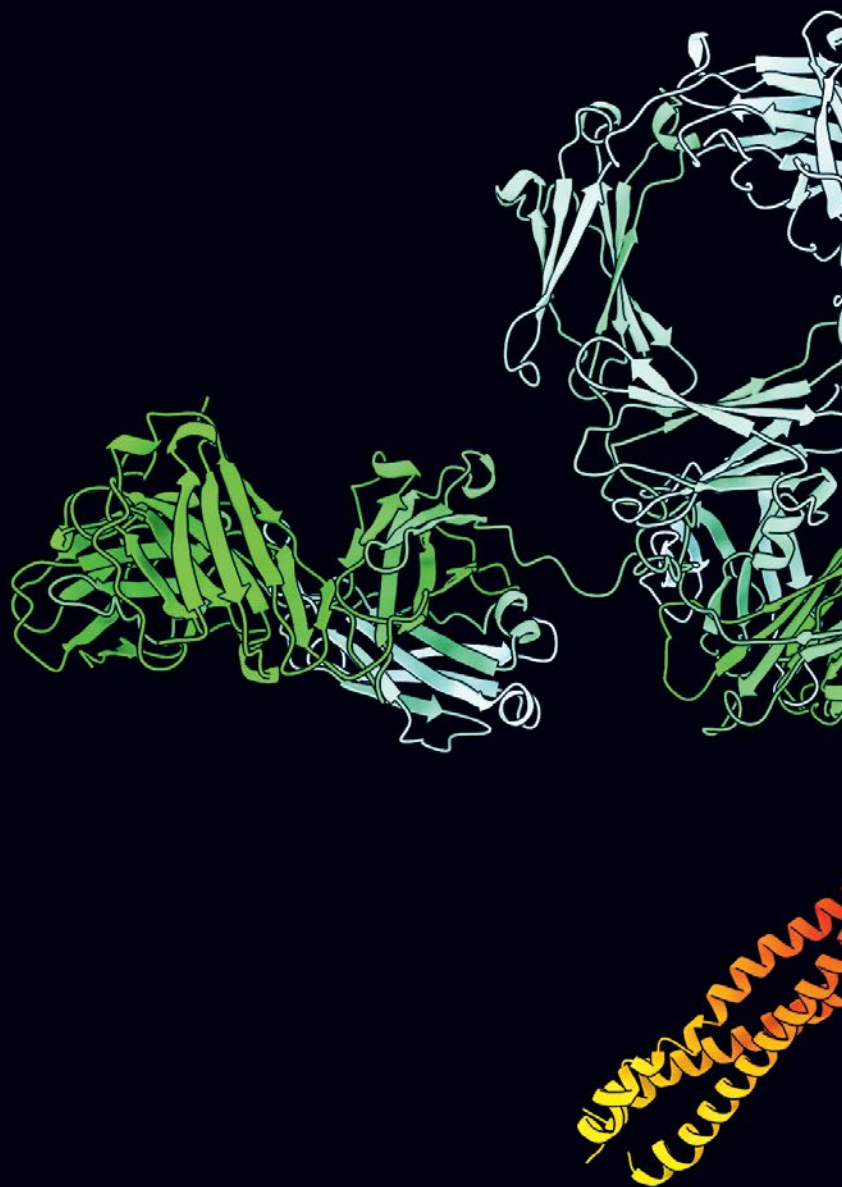
Faut-il récompenser les équipes au lieu des chercheurs individuels?

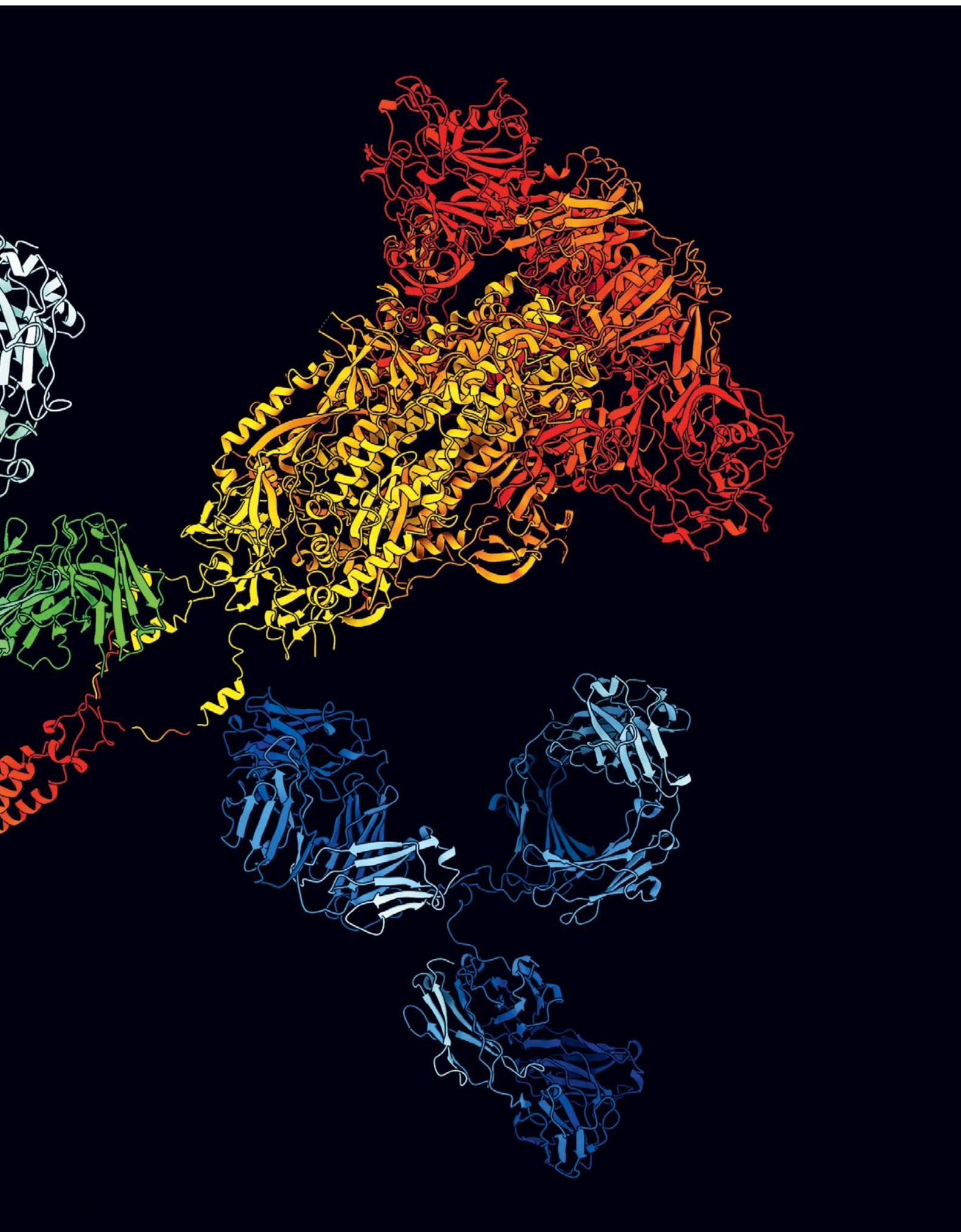
La protéine spike du coronavirus prise en étau

«En réalité, ce que l'on voit sur cette image n'existe pas sous cette forme. C'est une composition que j'ai réalisée pour les spectateurs non scientifiques.» Maximilian Sauer est chercheur postdoc et boursier du Fonds national suisse à l'Université de Washington. Déjà avant l'actuelle pandémie, il recherchait des anticorps pour les coronavirus responsables du SARS-CoV-1 et du MERS. Sur l'image qu'il a réalisée, la protéine spike du coronavirus MERS est représentée en rouge. C'est une pique de la couronne désormais emblématique qui permet au virus d'ouvrir les cellules humaines. L'extension rouge en bas a été rajoutée pour montrer à quoi ressemble l'actuel coronavirus SARS-CoV-2. Maximilian Sauer a aussi dû compléter la majeure partie des deux anticorps (en vert et en bleu) de part et d'autre de la protéine spike. Car ses données précises ne valent que pour les points de contact. C'est suffisant pour voir que les anticorps étirent les brins du col de la protéine spike, bloquant ainsi le mécanisme d'ouverture. «J'essaie de donner des images des structures aussi détaillées que possible, pour expliquer précisément le fonctionnement des anticorps», explique-t-il.

Les protéines, minuscules, sont invisibles au microscope optique. Le chercheur bombarde donc son échantillon, préparé pendant de longues semaines, de faisceaux d'électrons ou de rayons X. Il a ainsi pu détecter les premiers anticorps qui n'attaquent pas la tête de la protéine spike, où tous les virus se différencient, mais son col, où il ne leur reste pas une grande marge d'adaptation. Cette nouvelle classe d'anticorps pourrait être utilisée si des mutations de la protéine affaiblissaient les vaccins. «C'est frustrant de n'avoir pu prévenir la pandémie avec ce projet, note le chercheur. Mais la découverte de quelque chose de nouveau fut bien sûr un magnifique moment. Les sentiments sont toujours un peu contradictoires.» Autant que la spike visualisée elle-même: belle et effrayante à la fois.

Florian Fisch (Texte),
Maximilian Sauer (Image)





Entendu

«Lorsque les débats au sujet de l'évidence sont menés publiquement, les règles changent.»



Steven Goodman, épidémiologiste à l'Université Stanford, interviewé par le Washington Post, a critiqué le comportement de son célèbre confrère John Ioannidis, qui a publiquement associé confinement, sensationnalisme et panique. De l'avis de Steven Goodman, de tels débats peuvent «dérouter la population et miner les messages cohérents».

«J'avais le sentiment que mon travail ne comptait plus.»

Lis Evered étudie les troubles cognitifs. Elle a failli perdre sa motivation, car tout à coup seul le combat contre le Covid-19 semblait importer en science, dit-elle dans Nature. Puis le terme anglais «covidization» est apparu pour décrire cette focalisation excessive et «un fardeau» est tombé de ses épaules.



Un mauvais service rendu aux chercheuses

Photos: matd

Une étude parue le 17 novembre dans Nature Communications a fait bondir la communauté scientifique. L'équipe de la spécialiste de l'informatique Bedoor AlShebli de l'Université de New York à Abu Dhabi a passé plus de 200 millions de travaux scientifiques au peigne fin pour identifier les paires mentor-mentoré. L'analyse des données relatives aux citations a montré que les chercheuses étaient plus fréquemment citées lorsque leur mentor était un homme. Les critiques soulevées par cet article portaient surtout

lorsque des données falsifiées et des erreurs de codage invalident les résultats. Ce qui n'est pas le cas ici. De plus, selon elle, les résultats de Bedoor AlShebli correspondent à la littérature sur le thème des citations. «Lorsque vous vous enfusquez des résultats, vous canalisez vos efforts pour tenter de mieux comprendre les schémas.

«Si les effets documentés sont réels, nous devons chercher pourquoi.»

Ne les étouffez pas.» Bien que limitées à des corrélations et à des observations, les analyses de Bedoor AlShebli portent sur des centaines de millions de coopérations. «Si les effets documentés sont

sur les méthodes et les conclusions: le coautorat aurait été utilisé comme synonyme de mentorat et les femmes seraient incitées à chercher des guides masculins. L'article a donc finalement été retiré par les chercheurs.

réels, nous devons chercher à comprendre pourquoi. Nous ne rendrions pas service aux chercheuses en plongeant la tête dans le sable et en faisant comme si ce schéma n'existait pas.»

Tania Reynolds, sociopsychologue à l'Université du Nouveau-Mexique, défend le principe de la primauté des données sur l'idéologie et voit les choses autrement. Dans le magazine en ligne australien Quillette, elle explique que les articles sont généralement retirés

Pour encourager la promotion des femmes, il serait bon de collecter de nouvelles données, d'effectuer d'autres analyses ou d'examiner de près la littérature empirique. *jho*



La science donne des arguments. Recommandez Horizons!

Horizons vous informe quatre fois par an sur le monde suisse de la recherche scientifique. Abonnez-vous ou offrez un abonnement à vos amis et à vos amies, c'est gratuit.

Avez-vous changé d'adresse ou des questions concernant votre abonnement? Adressez-nous un courriel à abo@revue-horizons.ch.

Pour vous abonner à l'édition papier, c'est ici: revue-horizons.ch/abo



«Le public scrute les activités scientifiques d'un œil plus critique que jamais.»

Edwin Constable a présidé pendant deux ans un groupe d'experts des académies suisses chargé de réviser le code d'éthique dans le domaine de la recherche. Sa publication est prévue à l'été 2021, en collaboration avec le Fonds national suisse, swissuniversities et Innosuisse.

Pourquoi un professeur de chimie s'intéresse-t-il à l'intégrité dans la recherche?

Ce fut un processus continu, osmotique. Quand j'étais vice-recteur de l'Université de Bâle, mes responsabilités incluaient la formation doctorale, un domaine où l'intégrité constituait un problème central. De nombreux cas d'inconduite scientifique se sont retrouvés sur mon bureau. J'ai trouvé cette activité intéressante et gratifiante.

Gratifiante?

C'est sûr qu'il n'y a rien de gratifiant à être impliqué dans des cas problématiques. Mais si nous faisons bien les choses, nous pourrions les éviter à l'avenir.

Qu'est-ce qui a changé pour qu'il soit nécessaire de réviser le code de 2008?

Tout! Depuis une quinzaine d'années, le public scrute les activités scientifiques d'un œil plus critique que jamais. Il demande un retour sur investissement. De plus, la communication des résultats scientifiques a changé. En 2008,



Edwin Constable, professeur de chimie à l'Université de Bâle, a adapté le code d'éthique.

Photo: mäd

les réseaux sociaux faisaient leurs premiers pas. Depuis, nous avons vu émerger les informations trompeuses (fake news) et la remise en question des résultats scientifiques par des gens mal informés. Il est crucial que les résultats publiés soient solides et défendables. De nos jours, la direction des institutions acadé-

miques apprend souvent l'existence d'allégations de fraude scientifique sur des plateformes telles que PubPeer. Avec les progrès technologiques de l'intelligence artificielle et le volume de données produites, il est devenu de plus en plus difficile de vérifier toutes les données primaires liées à une publication.

Quel devrait être l'effet dans la pratique?

J'espère que la communauté des chercheurs adoptera ce nouveau code. Non pas comme des règles destinées à restreindre, mais plutôt comme une référence à consulter en cas de doute sur les bonnes pratiques ou les comportements acceptables. Les institutions peuvent l'utiliser pour le contrôle de leurs propres règlements.

Pourquoi faut-il adapter le Code de conduite européen pour l'intégrité en recherche à la Suisse?

Le Code européen est excellent, mais le suisse est plus détaillé et inclut des aspects nationaux. Nos institutions de formation supérieure sont plus indépendantes. Les enquêtes lors de manquements et les sanctions relèvent de leur compétence, définie par le cadre légal fédéral, cantonal et universitaire. Ainsi, la protection de l'individu pourrait limiter la transparence dans une mesure qui diffère des attentes du public. J'ai beaucoup appris sur la législation suisse ces deux dernières années! ff



Le Campus Biotech de Genève, siège de l'ONG Gesda. Photo: mäd

De grands noms pour soutenir des objectifs ambitieux

Fondée en 2019, l'ONG Geneva Science and Diplomacy Anticipator (Gesda) entend réunir la science et la diplomatie pour, selon son président Peter Brabeck-Letmathe, «anticiper les progrès des travaux scientifiques de pointe et développer autour d'eux de nouvelles solutions pour l'humanité». L'ancienne conseillère fédérale Micheline Calmy-Rey fait aussi partie du conseil du Gesda. Fin 2020, 68 personnalités de la science et de la diplomatie ont discuté à l'occasion d'une réunion virtuelle. Mais le Gesda doit convaincre la Confédération, le canton et la Ville de Genève, ainsi que les particuliers qui le soutiennent, de son avenir. Comme l'affirme le directeur de la communication, Olivier Dessibourg: «Désormais, nous avons un peu plus d'une année pour montrer que notre travail est utile et a du sens.» jho

Plus de qualité au nom d'Einstein

La Fondation Einstein de Berlin a créé le prix «Einstein Foundation Award for Promoting Quality in Research». Cela pour garantir la qualité dans la recherche et parce que «la recherche basée sur les évidences, des standards fiables en matière d'assurance de la qualité et le libre accès aux nouvelles connaissances sont aujourd'hui plus importants que jamais». Et ce, tout particulièrement dans le contexte de la pandémie de Covid-19. «Le choix des hypothèses, méthodes et jeux de données, la manière de les utiliser et la possibilité offerte, ou non, par une étude de s'appuyer sur ces bases sont autant d'éléments qui doivent être compréhensibles et solides. Sans compter que le public s'y intéresse de plus en plus.» Le nouveau prix, qui doit en tenir compte, sera décerné dans trois catégories: à des chercheurs ou à de petites équipes, à des institutions ainsi qu'à de jeunes scientifiques. Doté de 500 000 euros, il est ouvert aux candidatures du monde

entier et de toutes les disciplines scientifiques. Les nominations sont possibles jusqu'au 31 mars et la première remise des prix aura lieu en novembre 2021.

Un don de la Fondation Damp finance le prix pour les dix prochaines années et la maison d'édition Nature Research contribue à le faire connaître à large échelle. Magdalena Skipper, rédactrice en chef de Nature, explique pourquoi: «La reproductibilité est un critère central de la recherche de qualité, car elle permet de disposer de résultats dignes de confiance qui pourront aussi être repris dans d'autres contextes. Cette exigence fondamentale est au cœur de tout processus de recherche.»

Le jury international de 13 membres est dirigé par le Suisse Dieter Imboden, professeur émérite de physique de l'environnement à l'ETH Zurich et ancien président du Conseil national de la recherche. *jho*

Fini l'intelligence artificielle pour le tri des candidatures

Le département des sciences informatiques de l'Université du Texas à Austin **renonce à l'intelligence artificielle (AI)** pour l'examen des candidatures des doctorantes et doctorants. La décision a été prise après que la doctorante Yasmeen Musthafa eut critiqué, sur Twitter, ce système utilisé pendant sept ans. L'AI se servait de «données historiques d'admission», ce qui **maintenait les inégalités**, selon la développeuse.

L'algorithme préférait les étudiantes et étudiants d'universités d'élite ainsi que les «best» et «research» dans les lettres de recommandation, alors que «good» et «technology» étaient évalués négativement. Dans le magazine américain Inside Higher Ed, les responsables de l'université assurent que les dossiers étaient tous également examinés par au moins une personne. *ff*

Situation d'urgence



Personnalités

Elle met le triage silencieux à l'index



Tanja Krones est directrice du comité d'éthique clinique de l'hôpital universitaire de Zurich et coresponsable des directives de triage de l'Académie suisse des sciences médicales. Dans le magazine en ligne Republik, elle critique le triage silencieux des patients atteints de Covid-19. Un grand nombre de personnes très malades n'arriveraient même plus jusqu'à l'hôpital. «Elles ne sont plus transférées. Dans certains établissements médico-sociaux et cabinets de médecins de famille semble prévaloir l'idée qu'il n'est pas judicieux d'accroître la charge sur le système hospitalier avec une patiente de 85 ans.» Cela n'aurait de sens que si la patiente elle-même refusait son transfert et qu'on pouvait lui garantir des soins palliatifs suffisants. «De nombreux cas n'arrivent certainement plus jusqu'à nous. Mais ainsi nous ne pouvons pas non plus faire d'évaluation et le patient risque de ne pas avoir de chances égales.» *jho*

Elle redonne espoir



Catherine Hirsch est directrice de la Haute école d'ingénierie et de gestion du canton de Vaud. La pandémie lui a mis de nombreux bâtons dans les roues.

Le plus grand quotidien suisse romand, 24 heures, lui a demandé son point de vue sur l'année écoulée et quelles étaient ses attentes pour 2021. Catherine Hirsch s'est concentrée sur le positif. Si l'enseignement à distance a été un défi de taille pour les professeurs et les étudiants, elle tire son chapeau «à tout le monde, car tous ont fait preuve d'engagement, de capacité d'adaptation et d'autonomie». Elle se dit «plutôt optimiste, car une sortie de crise peut accélérer l'innovation». *jho*

Il ne renie pas son échec



Jeremy D. Bailoo, neurobiologiste, était postdoc à l'Université de Berne jusqu'en 2018. Il a reçu «The Best Negative Data Prize 2020», décerné depuis 2017, pour un article

sur le bien-être des souris de laboratoire, rédigé lors de ses recherches de l'époque. Le lauréat travaille actuellement à la Texas Tech University et plaide pour la publication de résultats négatifs. «J'ai été confronté à des échecs complets ou partiels de tentatives de réplication dans beaucoup de mes travaux expérimentaux. Les facteurs qui décident de la publication de résultats devraient avant tout concerner le modèle d'étude expérimental. Car nous sommes au cœur d'un changement de paradigme en recherche biomédicale.» *jho*

En chiffres

1,4
million

de personnes sont mortes de la **tuberculose** en 2019, et 10 millions l'ont contractée. La même année, une variante de la maladie **résistante aux médicaments** ou à l'antibiotique rifampicine a été détectée chez plus de 200 000 personnes. Cela représente une **hausse de 10%** par rapport à 2018.

4%

des résultats de la recherche en 2020 à l'échelle mondiale portaient sur le **coronavirus**, selon Nature. La même année, le nombre d'articles soumis à la presse spécialisée a toutefois fortement augmenté. Car de nombreux scientifiques en télétravail ont pu se concentrer sur l'écriture. Quinze prépublications et 24 articles portant sur le Covid-19 ont dû être retirés des revues spécialisées. Cette **proportion est similaire** dans la recherche en général.

9500
EUR

C'est **la somme demandée par la maison d'édition Nature aux chercheurs** qui souhaitent publier un article en open access, c'est-à-dire pour que personne ne doive payer pour le lire. La «voie dorée» du libre accès a son prix.

Biodiversité en mer du Nord évaluée par des tests ADN

En mer du Nord, l'impact des plateformes de forage pétrolier sur l'environnement repose sur l'identification morphologique des animaux des fonds marins. «Et pour la première fois dans cette région, nous avons démontré l'efficacité d'une autre approche: le séquençage à haut débit de l'ADN environnemental», se félicite Florian Mauffrey du département de génétique et évolution de l'Université de Genève.

Le principe de l'ADN environnemental (ADNe) repose sur le prélèvement et l'analyse de l'ADN présent dans un milieu. Sur la base de l'analyse de plus de 100 échantillons de sédiments prélevés à différentes distances des deux plateformes danoises, des scientifiques ont évalué la capacité de trois marqueurs génétiques à saisir les changements de biodiversité.

Après l'extraction des molécules d'ADN des échantillons, l'équipe a utilisé la technique d'amplification en chaîne par polymérase (PCR) qui a ciblé les trois marqueurs choisis. Puis, à l'aide d'un séquençage à haut débit, ils ont déterminé à un faible coût les séquences précises de ces marqueurs génétiques. Les résultats ont été comparés à ceux obtenus à partir des données morphologiques de la macrofaune. Il en ressort que l'impact des activités de forage sur la diversité alpha (nombre d'espèces coexistant dans un milieu donné) et bêta (taux de remplacement des espèces le long d'un gradient) est mieux détecté avec l'ADNe qu'avec la morphologie.

Les scientifiques ont aussi testé des indices biotiques pour évaluer la qualité de l'eau sur la base de la microfaune. Mais l'utilisation de ces indices, basés sur la présence ou l'absence d'espèces indicatrices, exclut l'exploitation de la majorité des données générées par le séquençage de l'ADNe. Or, ces dernières pourraient servir à définir de nouveaux indices biologiques plus précis et efficaces, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles recherches. *Kalina Anguelova*

F. Mauffrey et al.: Benthic monitoring of oil and gas offshore platforms in the North Sea using environmental DNA metabarcoding. *Molecular Ecology* (2020)



Photo: Norbert W./Minden/Nature Picture Library

La pieuvre à deux points de Californie possède des bras très intelligents.

Huit bras pour des proies goûtees

Les pieuvres sont des animaux très particuliers à bien des égards. Par exemple, leurs huit bras se meuvent à l'aide de leurs propres nerfs internes – et indépendamment du cerveau. La neurobiologiste Lena van Giesen et ses collègues de l'Université américaine de Harvard viennent de découvrir que ces bras sont dotés de récepteurs qui leur servent à sentir et à goûter simultanément grâce au toucher. Situés sur les nombreuses ventouses, ils les aident à trouver des proies. Ces récepteurs particuliers se trouvent dans les parois de cellules sensorielles de la peau des ventouses. «Une cellule chimiosensorielle possède plusieurs récepteurs particuliers très finement contrôlés qui réagissent de manière différenciée à des molécules spécifiques», dit la chercheuse au bénéfice d'une bourse du Fonds national suisse. Les céphalopodes peuvent ainsi détecter aussi

bien les substances hydrosolubles qu'hydrophobes rejetées dans l'eau par les poissons, les mollusques et les cnidaires. Stimulé, un tel récepteur réagit par une modification du flux d'ions qui déclenche un signal électrique.

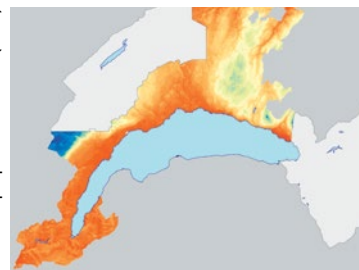
L'intensité et la durée de ces signaux sont très différentes de celles des récepteurs déjà connus, stimulés uniquement de manière mécanique. «Ces signaux régulent le comportement complexe d'exploration et de quête des pieuvres», explique Lena van Giesen.

Jusqu'à présent, les chercheurs ont trouvé ces récepteurs dans trois espèces de céphalopodes. Ils en étudient maintenant d'autres et testent encore davantage de substances.

Karin Hollricher

L. van Giesen et al.: Molecular Basis of Chemotactile Sensation in Octopus. *Cell* (2020)

Utilisation avisée de la géothermie



Graphique: A. Walch et al. (2020)

Couleurs plus chaudes: signes d'un meilleur potentiel géothermique.

Le potentiel géothermique théorique autour du lac Léman pourrait couvrir **près de 40% des besoins en chauffage** de la région, soit 4,65 térawattheures. Le calcul d'Alina Walch (EPFL) montre aussi qu'il n'y a **pas assez d'énergie en ville, et trop à la campagne**. Elle estime qu'il faut **un écart d'au moins 5 mètres** entre les sondes thermiques. *yv*

A. Walch et al.: Quantifying the technical geothermal potential from shallow borehole heat exchangers at regional scale. *Renewable Energy* (2020)

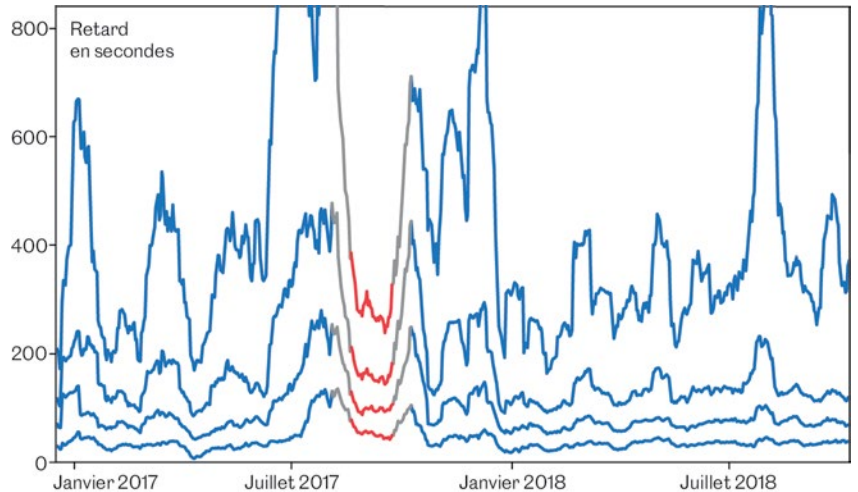
Encore trop d'antibiotiques prescrits aux chiens

Le recours inutile aux antibiotiques contribue à créer des résistances chez les animaux de compagnie. Un **instrument en ligne a donc été introduit en Suisse en 2016** pour donner des recommandations d'action aux vétérinaires – dans le cas d'une cystite par exemple, ils devaient d'abord confirmer qu'elle était due à des bactéries. Une étude montre que, deux ans plus tard, **les prescriptions inutiles d'antibiotiques pour les chiens affichaient une nette baisse**, par exemple de 65 à 36% en cas de diarrhée. Mais un quart des prescriptions **contrevennent encore totalement aux directives**. «**Les mentalités doivent encore fortement changer**», constate Simone Schuller, professeure de médecine interne pour les petits animaux à la faculté Vetsuisse de Berne. Hélas, en cas de suspicion, il est **plus simple et plus rapide d'administrer un antibiotique**. yv

C. Lehner et al.: Effect of antimicrobial stewardship on antimicrobial prescriptions for selected diseases of dogs in Switzerland. *Journal of Veterinary Internal Medicine* (2020)

Point de mire

Moins de retard en dépit du chaos



L'effondrement d'un tunnel à Rastatt (D) en 2017 a perturbé le trafic ferroviaire en Europe. Une étude de l'ETH Zurich en a analysé l'impact sur la gare de Bâle durant cette période (rouge). Résultat: les **trains de voyageurs ont été plus ponctuels** durant cette période (rouge) que normalement (bleu). Peu de trains ont accusé plus de 5 minutes de retard (au-dessus du 20e percentile), car des trains de marchandises ont été supprimés/déviés sur Schaffhouse. Et des trains de voyageurs allemands partis plus au sud ont cumulé moins de retard. yv

B. Büchel et al.: Empirical dynamics of railway delay propagation identified during the large-scale Rastatt disruption. *Scientific Reports* (2020)

Production de masse à l'âge de la pierre

Photo: Thomas Hess
Le site du «Feuersteinacker» situé dans le Vogelsberg en Hesse est reconnu pour avoir été l'un des plus grands ateliers mésolithiques d'Allemagne. Il y a environ 11 000 ans, des outils en pierre y étaient produits en série. L'archéologue suisse Thomas Hess, en collaboration avec l'Université d'Aarhus au Danemark, est parvenu à déterminer le lieu d'origine jusque-là inconnu des matériaux bruts dont étaient tirés les objets trouvés sur place.

L'analyse microscopique de 8000 outils en pierre livre de nouvelles informations sur le comportement des hommes du Mésolithique ancien. Les nombreuses roches différentes provenaient de lieux situés dans un rayon de 150 kilomètres tout autour du site. Elles n'étaient pas travaillées sur place, mais transportées dans les ateliers du Feuersteinacker où elles étaient transformées en microlithes –



de petits inserts en pierre, souvent de forme géométrique, pour les flèches. Outre le grès silicifié (quartzite), ils utilisaient du schiste siliceux, du silex, du chert jurassique, de la calcédoine et du bois pétrifié. «L'éventail de couleurs de l'inventaire est particulièrement large, note Thomas Hess. Il se peut qu'en plus de leur fonction les matériaux aient revêtu une dimension symbolique.»

La région du Vogelsberg est le plus grand massif volcanique d'Europe centrale où de nombreuses rivières prennent leur source, aidant les humains de l'époque à s'orienter. Le Feuersteinacker constituait un carrefour important au Mésolithique et servait de lieu de rassemblement. *Christoph Dieffenbacher*

Le matériau pour ces lames de l'âge de pierre, d'environ 2 centimètres de long, venait de loin, de la carrière de silex de Hesse (D).

T. Hess and F. Riede: The use of lithic raw materials at the Early Mesolithic open air site Feuersteinacker (Vogelsbergkreis, Germany). *Geoarchaeology* (2020)

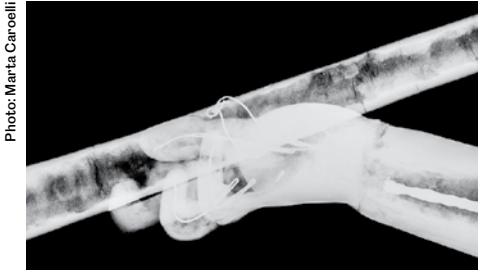


Photo: Marta Caroselli

Statues immortelles

Au Baroque, les stucateurs tessinois étaient réputés dans toute l'Europe. «Leur secret était une **connaissance très approfondie des matériaux** et de leurs propriétés», note Marta Caroselli, de la Haute école spécialisée de la Suisse italienne (Supsi), qui a examiné 250 échantillons au microscope. «Le sable, la poudre de marbre, la chaux et le gypse étaient quelconques et courants dans la région, mais les facteurs clés sont le **bon mélange des composants** et l'**expérience de fabrication**.» Des analyses aux rayons X ont montré que les artistes ébauchaient grossièrement les statues avec des tiges et des fils de fer avant d'appliquer l'enduit. *yy*

M. Caroselli et al.: Composition and techniques of the Ticinese stucco decorations from the 16th to the 17th century: results from the analysis of the materials. *Heritage Science* (2020)

Tchats: on s'adapte vite

Les médias sociaux livrent de nouveaux éléments à la recherche linguistique. L'analyse de 750 000 messages issus de 600 tchats WhatsApp montre que les utilisateurs s'adaptent vite aux **particularités linguistiques de leurs interlocuteurs**. Pour son étude, Samuel Felder, de l'Université de Leipzig, a utilisé des données du projet «What's up, Switzerland?» et a examiné l'usage de termes de **dialectes alémaniques, d'emojis et d'émoticônes**. Constat: l'un des interlocuteurs s'adapte au dialecte de l'autre, en utilisant par exemple «nöd» plutôt que «ned» pour dire «nicht». Le chercheur fut surpris par **la vitesse et la radicalité des changements**, parfois en quelques semaines. Jusqu'ici, on ne disposait presque pas de tels témoignages de l'évolution linguistique.» Cela interroge l'hypothèse que le langage des adultes évoluerait peu. *yy*

S. Felder: Patterns of intra-individual variation in a Swiss WhatsApp corpus. *Corpus Approaches to Social Media* (2020)

Moins d'information: pas un plus

Au cours des décennies passées, les fiches d'information sur les produits n'ont cessé de s'allonger. La divulgation du plus grand nombre de détails possibles semble constituer le meilleur moyen pour contrecarrer le déséquilibre d'informations entre entreprises et consommateurs. Mais notre capacité d'assimilation n'est pas illimitée. Inversement, formuler ces informations de manière plus claire et plus concise n'est pas une solution suffisante, a constaté le chercheur en droit Rainer Baisch en prenant l'exemple des produits financiers structurés destinés aux petits investisseurs.

Les autorités de régulation des marchés financiers de l'Union européenne et de Suisse ont déployé de grands efforts pour élaborer une fiche d'information de base pour ces produits. Depuis 2018, les prestataires de services financiers doivent la présenter à leurs clients potentiels. Sur trois pages au maximum, elle résume notamment de manière concise et claire les coûts et les risques principaux.

Toutefois, même ainsi, la question de savoir si le consommateur les lit et les comprend reste ouverte, constate le collaborateur scientifique de l'Université de Zurich. Même un langage compréhensible ne change rien au fait

que les produits financiers restent des entités complexes, difficiles à appréhender sans une certaine familiarité avec les chiffres et les probabilités. Les experts financiers et les législateurs se faciliteraient donc un peu trop la tâche en disant: «Tout y est écrit!»

De plus, les informations sur les produits ne constituent qu'un des nombreux facteurs qui influencent notre comportement d'achat: nous nous laissons guider par nos sentiments, sous-estimons souvent les risques et surestimons nos compétences. «Informer ouvertement est important, constate Rainer Baisch. Mais, contrairement à ce qu'on veut bien croire, ce n'est pas la panacée.»

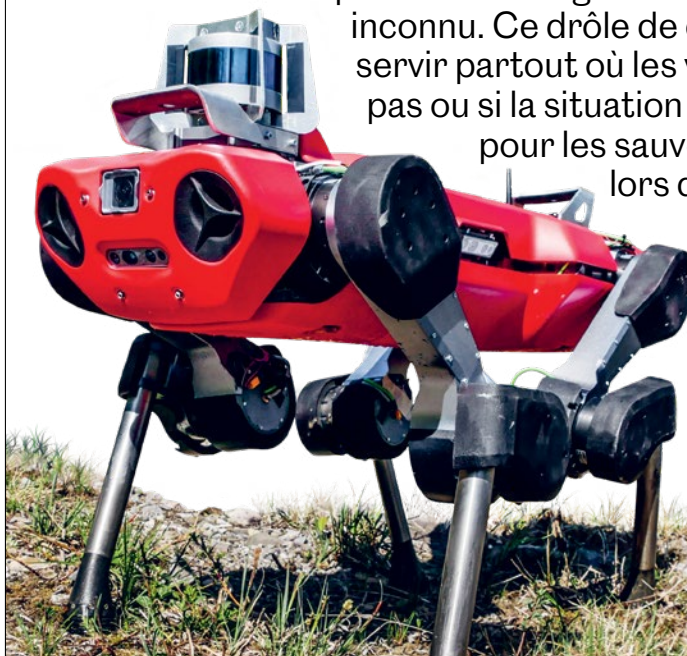
Sur des thèmes tels que la prévoyance vieillesse, des approches paternalistes pourraient également contribuer à une protection plus effective des investisseurs: des exigences légales ou des incitations fiscales peuvent garantir qu'ils épargnent une plus grande part de leurs revenus. *Ümit Yoker*

R. Baisch: The PRIIPs Regulation in View of Behavioural Research: An Example of Hyperbolized Mandated Disclosure. In: *Consumer Law and Economics* (2020)

Barry 4.0

Neige, éboulements, eau ou broussailles: aussi assuré sur ses pattes qu'un chien, ce robot se fraie un chemin à travers les terrains les plus escarpés. Les spécialistes de l'ETH Zurich l'ont programmé à apprendre et à adapter de lui-même son comportement à la nature du sol. Cette perception propre lui permet de naviguer rapidement en terrain inconnu. Ce drôle de quatre pattes doit servir partout où les véhicules ne passent pas ou si la situation est trop dangereuse pour les sauveteurs. Par exemple, lors de la recherche

de victimes de tremblements de terre ou d'accidents de montagne. *yy*



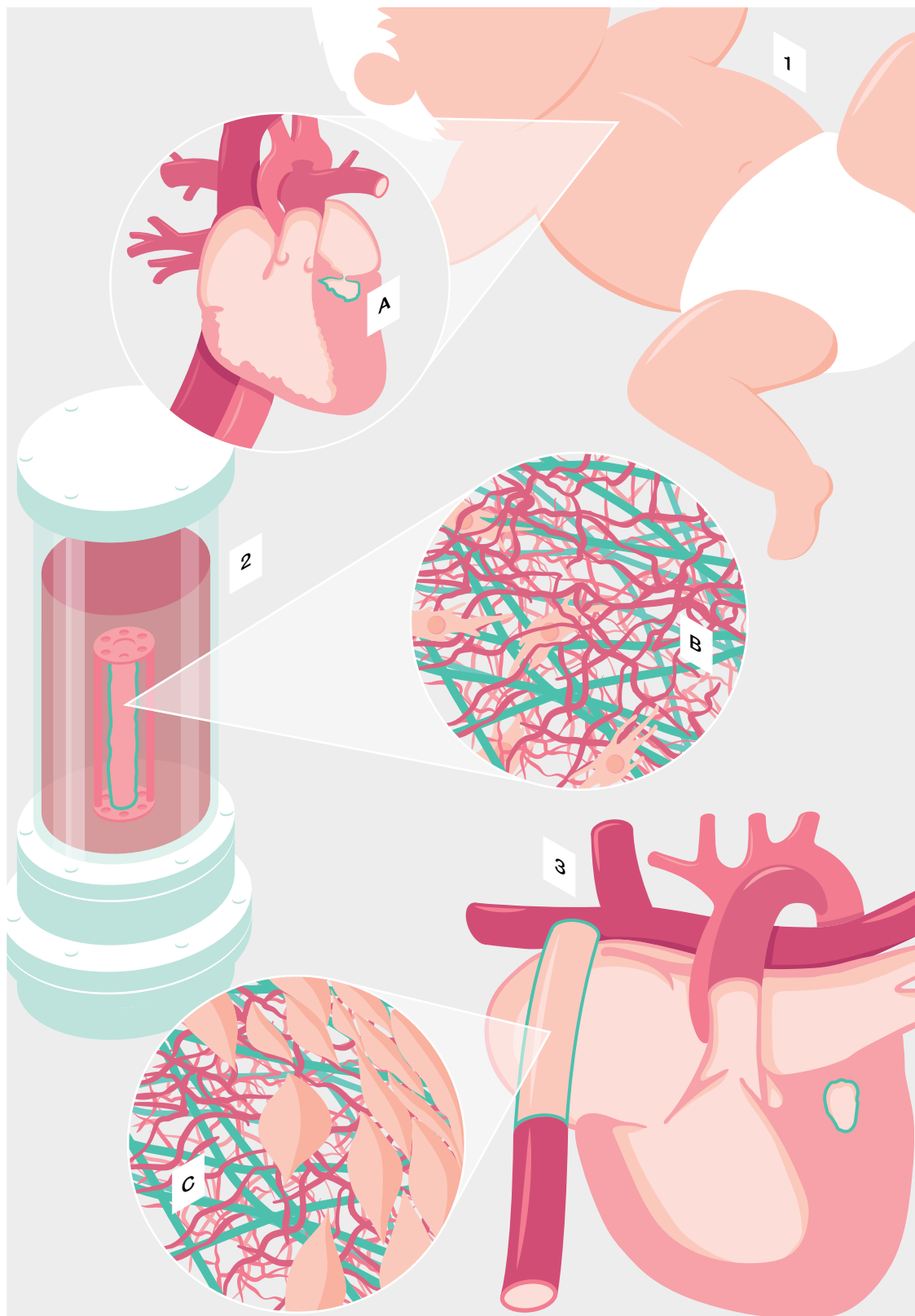
J. Lee et al.: Learning quadrupedal locomotion over challenging terrain. *Science Robotics* (2020)

Photo: J. Lee et al. (2020)

Presque comme du tissu humain

Les prothèses de vaisseaux sanguins pour les bébés atteints de malformation cardiaque sont en général synthétiques. Une spin-off de l'Université de Zurich réalise des tissus très réalistes.

Texte Judith Hochstrasser Illustration Ikonaut



1. Le problème: des implants en plastique

Cinq nouveau-nés sur 100 000 naissent avec un cœur univentriculaire, dans lequel l'un des ventricules est trop petit pour travailler comme il faut (A). Il est donc nécessaire de lui implanter une prothèse en plastique. Or, les matériaux artificiels peuvent provoquer infections et thromboses et sont incapables de se régénérer et de grandir avec l'enfant. Le nouveau-né est condamné à une vie avec maintes interventions chirurgicales.

2. L'idée: une matière biomimétique

LifeMatrix, une spin-off de l'Université de Zurich, développe chez Wyss Zurich des tissus aussi réalistes que possible pour les implants. Les cellules de donneurs humains sont utilisées presque comme des machines pour leur production: elles sont cultivées sur une structure de polymères biodégradables dans un bioréacteur (B). Puis, tous les composants cellulaires qui déclenchent des réactions immunitaires, comme l'ADN et la membrane, sont retirés du tissu. Reste une matrice en polymères dégradables (de longs fils verts) et structures protéiques (fine structure en filet rouge), qui peut être utilisée pour produire des vaisseaux sanguins et des valves cardiaques à bas prix.

3. L'objectif: le vaisseau grandit avec le corps

Lors de la dernière des trois opérations nécessaires, un implant fabriqué à l'aide du matériau conçu par LifeMatrix est posé autour du cœur du bébé, comme pour un pontage. Cette sorte de dérivation optimise la circulation sanguine du cœur malade. Dès lors, les cellules de l'enfant se développent sur cette prothèse de vaisseaux en polymères et protéines (C) qui va grandir avec le jeune patient. Les premiers essais cliniques avec ce bypass sont prévus cette année.

La recherche et les instituts universitaires exigent une grande diversité. Notre dossier montre comment cela s'est produit et où en est le système scientifique aujourd'hui avec ces mesures.

Devinez qui je suis!

La photographe bâloise Lucia Hunziker a réalisé les portraits de chercheuses et de chercheurs de cinq instituts dans toute la Suisse. Leurs visages sont le message: voilà à quel point nos équipes scientifiques sont diverses. Mais qui fait de la recherche dans quel institut? Et quel nom va avec quel portrait? Réponses en page 22.

Photos: Lucia Hunziker



La diversité dans la diversité

Une plainte pour racisme inversé contre une université américaine a mis le feu aux poudres du mouvement moderne en faveur de la diversité dans les hautes écoles. Son histoire et son interprétation sont aussi variées que les objectifs visés en son nom. Tour d'horizon.

Texte Alexandra Bröhm

Ingénieur et vétéran de la guerre du Vietnam de 34 ans, Allan Bakke s'était inscrit à l'Université de Californie pour y suivre des études de médecine. L'institution rejeta sa candidature en 1973 et en 1974, le jugeant trop âgé. Ce Californien blanc y vit plutôt une injustice, puisqu'il avait une meilleure moyenne que quelques-uns de ses concurrents afro-américains qui, eux, furent admis. L'établissement avait en effet introduit une règle voulant que 16 places sur 100 soient réservées à des étudiants issus de minorités.

Dans son recours, Allan Bakke ne mentionna pas son âge. Mais il pointa du doigt le quota pour les minorités, dont il estimait qu'il réduisait ses chances d'être admis. Ces programmes dits d'action positive ne seraient pas ancrés dans la Constitution.

Sa plainte était finalement arrivée à la Cour suprême américaine en 1978. Celle-ci décida qu'il devait être autorisé à étudier. Mais en même temps, les juges insistèrent sur la nécessité de ces programmes destinés à lutter contre les inégalités («affirmative action», ou discrimination positive). C'est pourquoi ce jugement est considéré comme une étape majeure de l'histoire de la diversité dans les hautes écoles et la recherche.

«Diversitas» esthétique dans la Rome antique

Il est grand temps de s'intéresser de près à la notion de diversité puisque les appels à la promouvoir se renforcent et s'affirment depuis quelques décennies. Synonyme de différence, ou de variété, cette notion a une longue histoire, présente différents niveaux de signification et se retrouve dans des contextes multiples. Il en était déjà ainsi avant que son importance ne marque les débats politiques et sociaux.

Dans l'Antiquité, on était déjà d'avis que la diversité («diversitas», en latin) était une valeur positive, dont il fallait encourager l'épanouissement. Dans la culture romaine surtout, elle représentait une catégorie esthétique importante. Le vaste empire était lui-même une riche mosaïque, dont la religion polythéiste

était aussi source de cette variété que l'on souhaitait illustrer. Malgré le passage au monothéisme, même les auteurs chrétiens comme Augustin ont repris cette pensée. Il s'agissait dès lors de louer Dieu «pour la diversité des apparitions du monde qu'il avait créé», écrit le philosophe et biologiste allemand Georg Toepfer dans son ouvrage sur l'histoire des définitions de la diversité («Bemerkungen zur Begriffsgeschichte der Diversität»). Selon lui, ce contexte positif a contribué à ce que la diversité puisse évoluer vers une notion importante pour la politique sociale du XXe siècle.

Dans les années 1970, les événements politiques attisent le débat sur la diversité, ce qui contribue à réunir les exigences de divers groupements sous un terme générique. Comme le montre l'exemple de la Cour suprême américaine, on y trouvait la lutte des citoyens afro-américains pour l'égalité des droits aux Etats-Unis, mais aussi la revendication pour les droits des femmes, et ce, dans le monde entier. Même si ces dernières ont théoriquement pu étudier dans les universités suisses dès les années 1860, les revendications en matière d'égalité ou de diversité restent actuelles en matière de carrières académiques.

Les «expériences du totalitarisme du XXe siècle» et la «peur de soi-même» en résultant auraient, toujours selon Georg Toepfer, stimulé les débats dans la recherche et les hautes écoles ces trente dernières années. Tout comme la «pensée pluraliste de la philosophie postmoderne», qui ne permet plus d'expliquer le monde à l'aide d'un grand récit général, mais offre de nombreuses perspectives.

Il existe cependant un niveau plus important encore: en biologie, la diversité est une catégorie essentielle. Depuis la signature de la Convention sur la diversité biologique à Rio en 1992, la biodiversité est devenue «un mot d'ordre important dans les débats publics», comme le constate le philosophe allemand Thomas Kirchhoff (dans «Diversität als Kategorie, Befund und Norm»). Les objectifs ne sont toutefois pas tout à fait les mêmes: ici, il s'agit de conserver une diversité existante. Dans le débat politique et social, la revendica-

tion est au contraire de refléter la diversité présente dans la société dans les contenus et les structures. Malgré cela, le mouvement connoté positivement en faveur de la biodiversité aurait, selon Georg Toepfer, favorisé le débat sur ce thème dans les hautes écoles: la perte de diversité de la flore et de la faune étant considérée comme décisive, son importance dans d'autres contextes est reconnue.

Davantage de gens, plus de perspectives

Le fait que la diversité soit difficile à définir et qu'elle puisse s'inscrire dans différentes revendications n'a pas nui au succès du concept et l'a probablement même servi. Dans le contexte scientifique, la notion compte en effet aussi plusieurs niveaux. Elle vise, d'une part, à diversifier la communauté des chercheurs et chercheuses, autrement dit à faire en sorte qu'elle intègre des personnes d'origines aussi variées que possible. Et, d'autre part, elle concerne les sujets de recherche: l'éventail des questions auxquelles tentent de répondre les scientifiques doit aussi être élargi. Sans oublier l'accès aux hautes écoles, qui reste l'une des revendications les plus importantes et l'étincelle à l'origine de débats.

Le genre, les origines sociales et ethniques, l'âge, l'orientation sexuelle, d'éventuels handicaps physiques et la provenance géographique sont aujourd'hui autant d'aspects qui marquent les débats sur la diversité. «La Suisse a surtout du retard en matière d'origine sociale», affirme la sociologue Gaële Goastellec de l'Université de Lausanne, qui explore le sujet. «L'éducation des parents joue toujours un trop grand rôle quand il s'agit de déterminer quels enfants vont au gymnase puis dans les hautes écoles.» Chez les filles, ce facteur a même davantage de poids que chez leurs camarades masculins. Un phénomène que l'on retrouve dans tous les pays européens, sauf en Finlande.

L'égalité des sexes est pourtant la revendication qui suscite le moins de reconnaissance dans le débat sur la diversité. En décembre 2020, l'UE a annoncé que, dans le cadre de son programme de recherche Horizon, le genre

devrait à l'avenir être pris en compte dans la composition des équipes et comme catégorie au sein du projet de recherche. Un groupe d'experts dirigé par l'historienne des sciences Londa Schiebinger de l'Institut de recherche sur les genres à l'Université Stanford avait rédigé un rapport sur ce thème à l'intention de l'UE. Il s'agissait avant tout de montrer comment le fait de mêler aux recherches le genre (ou le sexe social) et le sexe biologique, et donc un regard pluriel, pouvait profiter à tous.

Londa Schiebinger cite en exemple le destin des tortues marines de la Grande barrière de corail australienne. Comme ce sont les températures qui décident du sexe de leurs petits, elles produisent plus de femelles lorsqu'il fait chaud. Une étude australienne a ainsi pu montrer les changements climatiques sur la base de la répartition des sexes de ces animaux. Quant aux travaux de recherche sur les conséquences de la technologie, qui tiennent compte de catégories comme le genre ou l'ethnie, ils ont révélé que les algorithmes n'agissaient pas détachés de toute valeur, mais qu'ils reflétaient les stéréotypes sociaux. En médecine aussi, le sexe et l'ethnie sont des catégories importantes: les médicaments agissent en partie différemment chez les femmes, et l'origine ethnique est probablement l'un des facteurs qui déterminent la gravité d'une infection par le Covid-19. D'ailleurs, les hommes aussi profitent d'une prise en compte du sexe dans le domaine médical. Longtemps, on a cru que l'ostéoporose était une faiblesse osseuse tou-

chant surtout les femmes, alors qu'elle peut aussi toucher gravement des patients âgés. L'idée que des équipes faisant la part belle à la diversité livrent de meilleurs résultats s'est tout d'abord imposée dans le monde économique. «Elle s'est ensuite aussi répandue dans l'univers scientifique», affirme Benedetto Lepori, professeur de sciences de la communication à l'Université de la Suisse italienne, qui analyse la diversité dans les hautes écoles. Le philosophe Georg Toepfer constate pour sa part qu'en misant sur la diversité, les entreprises visent avant tout à accroître leur performance économique.

Enrichissement à potentiel de conflit

«Des personnes d'horizons différents apportent une diversité d'opinions, de perspectives et d'expériences», explique Renate Schubert, professeure d'économie nationale et déléguée à l'égalité des chances à ETH Zurich. Selon elle, c'est une source d'enrichissement et cela améliore les résultats pour tous. Le processus s'accompagne cependant souvent de surcoûts. «Dans les équipes mixtes, les conflits ont tendance à être plus nombreux», dit-elle encore. Ce qui n'est pas surprenant, ni problématique lorsqu'on engage des ressources appropriées pour les désamorcer et les exploiter de manière productive. «De tels investissements sont rentables dans tous les cas.»

De nombreuses études ont déjà montré ces liens, dont une analyse de plus de 9 millions d'articles publiés dans Nature Communica-

tions en 2018. Les auteurs attestent entre autres que les équipes diversifiées déploient un impact plus important et sont citées plus souvent (+10%). Et une analyse des thèses américaines entre 1977 et 2015, publiée l'an dernier dans le PNAS, a démontré que les «groupes sous-représentés» ont atteint un plus grand potentiel d'innovation avec leur travail pendant cette période. Benedetto Lepori est ainsi convaincu que «beaucoup plus d'idées nouvelles et d'approches créatives émergent avec de telles équipes.»

Comme Gaële Goastellec, Benedetto Lepori estime que la Suisse a surtout du retard en matière d'accès à la formation. Un rapport du Conseil suisse de la science de 2018 le confirme: les enfants de parents avec une formation académique ont sept fois plus de chances de décrocher la maturité que ceux de parents sans une telle formation. Même la prétendue perméabilité après l'école secondaire profiterait le plus souvent aux enfants de parents plus instruits.

La création des hautes écoles spécialisées a bien entraîné une certaine diversification et une démocratisation dans ce contexte, consent Benedetto Lepori. Aussi, la voie académique est-elle d'accès plus aisé qu'avant pour qui a achevé une formation professionnelle. Il estime toutefois qu'il faut faire davantage d'efforts. Les solutions peu attractives de prime abord devraient aussi être repensées, comme des frais d'écolage échelonnés en fonction du revenu. «Je ne dis pas que ce serait la solution idéale, mais actuellement, ce sont surtout les enfants de parents bien instruits qui bénéficient d'une formation gratuite financée avec l'argent des contribuables.»

Et Allan Bakke? Après le verdict de la Cour suprême, il s'est lancé en 1978 dans ses études de médecine, à l'âge de 38 ans et a obtenu une aide financière des tribunaux. Ses études terminées, il a travaillé comme anesthésiste à la clinique Mayo. Théoriquement, une telle entrée de carrière tardive serait possible en Suisse également.

Alexandra Bröhm est journaliste scientifique au Tages-Anzeiger.

«L'éducation des parents joue toujours un trop grand rôle quand il s'agit de déterminer quels enfants vont au gymnase puis dans les hautes écoles.»

Gaële Goastellec

6



7



8



9



10



11



12



13



Les limites de la lutte contre les discriminations

Entre expérience personnelle et visions apocalyptiques, cinq scientifiques critiquent la promotion actuelle de la diversité et présentent ses potentiels effets secondaires.

Interviews Florian Fisch

Tout le monde devrait avoir des chances égales d'accéder à l'enseignement supérieur et à une carrière académique. Le seul critère déterminant devrait être le niveau intellectuel nécessaire. Dans le monde scientifique, ce principe est largement accepté. Mais dès qu'il s'agit de concrétiser, les avis divergent.

«La stigmatisation est perpétuée»



Florian Coulmas, professeur de japonologie à l'Université de Duisburg-Essen, préférerait par exemple que l'on ne catégorise pas arbitrairement les individus au nom de la promotion de la diversité.

Florian Coulmas, certains jugent présomptueux qu'un homme blanc comme vous s'exprime sur la situation des personnes défavorisées.

Florian Coulmas: Je ne peux naturellement pas adopter le point de vue d'une minorité concernée. Je ne sais pas ce que c'est que de traverser Zurich en tant que personne de couleur. Mais j'ai certainement le droit de parler de mes idéaux.

Vous critiquez les mesures en faveur de la diversité dans les hautes écoles. Pourquoi?

Je viens de recevoir une lettre de notre vice-rectrice, qui nous invite à nommer un candidat pour le Prix de la diversité de l'université. Cette initiative relève d'une bonne intention, mais quelle prestation faut-il récompenser? C'est un aveu d'impuissance de la part de l'université, qui souhaite uniquement signaler ainsi qu'on suit la tendance américaine de la diversité. Ce n'est pas la bonne voie. Si quelqu'un soupçonne qu'une personne a été discriminée en raison de la race, du sexe ou d'autres caractéristiques non pertinentes pour la science lors de l'attribution de notes, de responsabilités ou de postes, la direction de l'université doit intervenir.

De tels prix ne sont peut-être pas très efficaces, mais ils ne nuisent à personne.

Mais ces initiatives perpétuent la stigmatisation. Selon moi, c'est fatal et je connais des personnes concernées qui s'en sont plaintes.

«Les gens ont juste l'air différent»



Peter Boghossian critique l'ambiance qui règne dans les universités américaines, sous l'effet des revendications bruyantes et dramatiques du mouvement en faveur de la diversité. Le professeur de philosophie à l'Université d'Etat de Portland ouvre directement la discussion par une question.

Savez-vous comment est définie la diversité?

Je dirais...

C'est un mot qui sonne bien. Les espaces protégés, l'inclusion et l'équité ont aussi une consonance positive. Mais la diversité n'a pas la signification que les gens lui attribuent. Elle ne désigne pas la diversité intellectuelle. Les chercheurs de ce domaine ont une définition singulière de la diversité. Dans la pratique, cela signifie que les membres d'un panel ont une apparence différente, mais défendent une même position. Le résultat est donc une uniformité de pensée. Les gens ont été bernés par un terme rassurant. Ou prenez l'inclusion: dans un espace inclusif, on se sent à l'aise. Pour éviter que certaines personnes ne soient pas à l'aise, il faut donc restreindre l'expression individuelle. Cela devient donc difficile pour les conservateurs, car beaucoup de leurs opinions sont considérées comme violentes.

Donc tout le monde est dès lors plutôt de gauche?

Non, il faut non seulement être de gauche, mais tout le monde doit également être woke (réf. de l'anglais wake, être vigilant, très sensible à la justice sociale).

Vous êtes donc contre la diversité dans les universités?

Non, je suis totalement pour. Je défends la diversité intellectuelle et idéologique. L'université est le lieu pour les discussions difficiles – la vérité doit toujours être au centre.

«On est prompt à juger»



Dans les universités allemandes aussi, il arrive que des conservateurs n'osent plus exprimer leurs opinions, note **Matthias Revers**, sociologue à l'Université de Leeds. Il étudie la façon dont sont perçues les opinions politiques et les minorités.

Matthias Revers, 64% des étudiants interrogés ont approuvé le fait que les enseignants qui estiment que les capacités des femmes sont différentes de celles des hommes pour des raisons biologiques ne devraient plus être autorisés à donner de cours dans les universités. Pourquoi?

Je ne peux que spéculer sur les raisons. La déclaration est indiscutable en elle-même, mais tout dépend de la manière dont on la comprend. Les femmes ne sont évidemment pas incapables d'être mathématiciennes parce qu'elles peuvent enfanter. Mais le résultat le plus frappant de notre étude est que jusqu'à un tiers des étudiants seraient prêts également à retirer de la bibliothèque les livres impopulaires. C'est vraiment choquant.

D'où viennent des revendications aussi catégoriques?

Le problème sous-jacent en est la polarisation, notamment quand on n'est pas face aux personnes concernées. On est prompt à juger et les orateurs sont classés par camps: islamophobes, sexistes ou quel que soit le thème. Nos questions ont déclenché de fortes réactions.

Un tel climat de discussion peut-il également devenir dangereux pour les gens discriminés?

Le problème se pose lorsque les voix critiques ne sont plus entendues. Comme les féministes qui critiquent le port du foulard. Des étudiants voulaient par exemple empêcher l'ethnologue Susanne Schröter d'organiser une manifestation sur le thème du foulard à Francfort, allant même jusqu'à exiger son licenciement. Heureusement, l'événement a finalement quand même eu lieu.

«Il faut des mesures pratiques»



Ancienne vice-rectrice de l'Université de Lausanne, **Franciska Krings** aborde le thème de la diversité sous un angle pragmatique. Elle revendique des solutions étayées par des faits et l'égalité entre les sexes.

Franciska Krings, que voulez-vous dire lorsque vous invoquez l'égalité entre les sexes: des chances égales ou une représentation égale à tous les niveaux?

En matière d'égalité des chances prescrite par la loi, c'est aussi toujours le résultat qui compte. Il existe naturellement toujours une marge de manœuvre quant à l'interprétation. Lorsque la carrière des femmes piétine, qui doit s'adapter? Le système ou les femmes? Une différence qui existe entre les sexes est par exemple qu'à compétences égales, les femmes ont plutôt tendance à éviter les situations de compétition, contrairement aux hommes. A l'université, nous n'avons ainsi pas réussi à engager d'excellentes candidates à des postes de professeures parce que leurs conjoints n'étaient pas prêts à renoncer à leur propre carrière. Une solution pourrait être de faire une proposition de carrière à tous les deux. Les femmes en profiteraient et cela ne ferait pas de tort aux hommes.

Vous affirmez que les formations destinées à lutter contre les préjugés n'ont pratiquement pas d'effets à long terme. S'agit-il donc surtout de mesures de relations publiques?

Je peux difficilement me prononcer. Mais l'argent serait certainement mieux investi ailleurs. Outre des doubles propositions de carrière, il faut des éléments pratiques, tels qu'une offre plus large de garde d'enfants ou davantage de tables à langer sur le campus.

Les discriminations positives peuvent-elles provoquer du ressentiment, par exemple chez de jeunes hommes qui n'ont pas l'impression de discriminer?

Oui, certainement. C'est pourquoi je m'oppose à des mesures rigides comme les quotas. C'est un véritable dilemme qui ne peut être résolu au cas par cas. Il a toutefois été démontré que des mesures structurées en matière de RH produisaient déjà beaucoup d'effets, comme le recrutement spécifique de femmes ou l'organisation de stands ou d'ateliers s'adressant spécialement à elles lors des journées des carrières des universités.

«La pensée catégorielle est problématique»



En Suisse, l'égalité entre les sexes est au centre de la thématique de la diversité. C'est précisément ce que critique **Thomas Köllen**, professeur d'éthique en entreprise et de gestion des ressources humaines à l'Université de Berne.

Thomas Köllen, qu'est-ce qui vous dérange dans la promotion féminine?

C'est un aspect important, mais ce n'est de loin pas le seul. Les étudiants et le personnel viennent d'horizons variés. Il n'y a aucune raison de se limiter à une seule dimension de la diversité. Et il n'y a donc pas non plus de raison de conserver la structure hiérarchique et de considérer la promotion des femmes comme l'aspect le plus important. Une considération globale de cette thématique doit inclure tout ce qui donne l'avantage à une caractéristique par rapport à une autre, et ce, pour toutes les dimensions possibles de la diversité.

Comment peut-on encourager toutes ces caractéristiques en même temps?

Pour moi, la pensée catégorielle est fondamentalement problématique. Il y a toujours des gens qui passent à travers. Nous devrions penser de manière multidimensionnelle et contextualiser l'individualité. On devrait se demander pourquoi les femmes ont souvent moins accès aux ressources. On pourrait par exemple adapter les mesures d'encouragement aux besoins: un père célibataire ou un homme qui s'occupe de ses parents en fin de vie pourraient dès lors aussi en bénéficier.

Florian Fisch est codirecteur de la rédaction d'Horizons.



1 – Amandine da Silva, doctorante à l'École des sciences criminelles, Université de Lausanne (page 3)

2 – Ahmed Ajil, doctorant à l'École des sciences criminelles, Université de Lausanne (page 3)

3 – Rebekka Martic, doctorante au Séminaire d'études françaises, Université de Bâle (page 3)

4 – Hardik Kothari, postdoc à l'Institute of Computational Science, Università della Svizzera italiana (page 3)

5 – Lorenza Mondada, professeure au Séminaire d'études françaises, Université de Bâle (page 15)

6 – Vaso Tileli, professeure à l'Institut des matériaux, EPFL (page 18)

7 – Dirk Grundler, professeur à l'Institut des matériaux, EPFL (page 18)

8 – Ali Gharaviri, postdoc à l'Institute of Computational Science, Università della Svizzera italiana (page 18)

9 – Corina Schuster Amft, postdoc au Département sport, mouvement et santé, Université de Bâle (page 18)

10 – Eleftheria Giannouli, postdoc au DSGB (Département sport, mouvement et santé), Université de Bâle (page 19)

11 – Yuji Zocatelli Hashimoto, doctorant à l'École des sciences criminelles, Université de Lausanne (page 19)

12 – Guillaume Gauthier, doctorant au Séminaire d'études françaises, Université de Bâle (page 19)

13 – Dominique Brancher, professeure au Séminaire d'études françaises, Université de Bâle (page 19)

14 – Harm-Anton Klok, professeur à l'Institut des matériaux, EPFL (page 22)

15 – Mélanie Mesquita Tiago, doctorante à l'École des sciences criminelles, Université de Lausanne (page 22)

16 – Lia Gander, doctorante à l'Institute of Computational Science, Università della Svizzera italiana (page 22)

17 – Katienegnimin Seydou Konate, doctorant au Séminaire d'études françaises, Université de Bâle (page 22)

18 – Liudmila Karagyaur, doctorante à l'Institute of Computational Science, Università della Svizzera italiana (page 29)



Petit tour du monde d'expériences originales

Assurer une meilleure inclusion de toutes les franges de la société est devenu une priorité du monde académique. Huit exemples illustrent la grande variété des mesures possibles.

Texte Daniel Saraga Illustrations Julia Marti

Les universités doivent devenir plus inclusives et intégrer davantage les personnes défavorisées. L'objectif s'est imposé autant sur le plan éthique que légal et stratégique. Les actions possibles sont nombreuses, des programmes d'intégration aux modifications des règlements, en passant par les campagnes visant à faire évoluer les mentalités.

Mais générer davantage d'inclusion représente encore un défi de taille. Tout système crée des structures de pouvoir solides et homogènes qui résistent naturellement à tout changement et les mesures prises soulèvent des questions délicates de discrimination inversée, de proportionnalité, de bureaucratie et, surtout, d'efficacité. La très grande diversité des parties prenantes, de leurs besoins et de leurs objectifs, des cultures et des cadres légaux, explique la variété des mesures mises en œuvre pour favoriser la diversité. Voici huit exemples de mesures pour davantage d'inclusion dans le monde académique.



Les quotas 100%

Lieu: Université de technologie d'Eindhoven (NL)

Mesure: dès juin 2019 et pour cinq ans, ne recruter que des femmes

Objectif: augmenter la proportion de femmes professeures

Le projet était unique et radical: le 17 juin 2019, l'Université de technologie d'Eindhoven (TUE) aux Pays-Bas annonçait que les nouveaux postes de professeur seraient ouverts uniquement aux femmes pendant les cinq prochaines années, à moins qu'aucune chercheuse appropriée au poste ne soit trouvée après six mois. Trente-cinq scientifiques ont ainsi rejoint l'institution en moins d'un an. Un changement apprécié dans cette institution qui a l'une des proportions de femmes professeures les plus basses d'Europe.

Comme avec tout quota, il existe un risque que les femmes qui profitent du programme se voient accusées d'avoir été nommées en raison de leur sexe et non de leur qualification. «Ce n'est pas quelque chose que j'ai entendu sur ma nomination, témoigne Deniz Ikiz Kaya, qui a rejoint TUE en 2020 en tant que professeure d'architecture. Il n'y a aucun doute que mes qualifications correspondaient très bien au profil recherché. Mais une nouvelle professeure a fait une telle expérience dans un autre département: un de ses collègues lui a dit 'en rigolant' qu'elle n'était là que parce qu'elle était une femme. Je ne pense pas que ce soit drôle.»

Des hommes se sont toutefois plaints de discrimination. Et ils ont été entendus: le 3 juin 2020, le Collège néerlandais des droits humains déclarait dans son avis que TUE «est allée trop loin» et qu'elle aurait dû distinguer les différentes situations existant dans les facultés, qui ont des proportions variables de professeures femmes. Le Collège recommande de renforcer d'abord les mesures usuelles en faveur de l'égalité. Mais il ignore là que c'est justement leur effet trop modeste qui a poussé l'Université de technologie d'Eindhoven à tenter une expérience certes radicale, mais qui a le mérite de la clarté. TUE a depuis interrompu temporairement cette initiative et dit vouloir l'adapter à l'avis du Collège des droits humains.



Découvrir ses biais inconscients

Lieu: Université de Zurich (CH)

Mesure: ateliers

Objectif: faire prendre conscience de ses biais implicites

Un test en ligne de 15 minutes qui dévoile nos biais inconscients? C'est en tout cas la promesse du Project Implicit proposé par une équipe de l'Université Harvard depuis une vingtaine d'années. Il est à parier que le résultat du test secouera l'image que chacun se fait de lui-même. Le principe est simple: en mesurant le temps pris pour

classer des mots en certaines catégories, le test révèle en général des différences significatives. De nombreuses personnes ont par exemple besoin de plus de temps pour correctement classer le mot «biologie» dans la catégorie «femme ou science» que dans la catégorie «homme ou science». Cette différence révèle un biais inconscient qui associe davantage les sciences naturelles au genre masculin que féminin.

L'expérience peut servir d'électrochoc. Elle montre de manière frappante que ce ne sont pas seulement nos convictions qui comptent, mais également les associations implicites qui catégorisent les gens et leurs multiples identités de manière évidemment discutable.

Le secteur privé organise des ateliers sur les biais implicites dans le cadre des mesures en faveur de l'égalité. Le milieu académique s'y met également: l'EPFL recommande de tels ateliers, et l'Université de Zurich en offre depuis septembre 2019. «Prendre conscience des biais potentiels constitue la première étape pour les réduire», écrit la Ligue européenne des universités de recherche (LEUR). Pour l'heure, l'effet concret de ces mesures n'a pas encore été évalué.



Toilettes pour tout le monde

Lieu: Université de Cologne (D)

Mesure: installation de toilettes unisexes en 2018

Objectif: préserver les droits des personnes trans- et intersexuelles

Toilettes pour hommes, toilettes pour femmes. Cette distinction qui paraît évidente peut poser problème aux personnes trans- ou intersexuelles. Elles doivent opérer un choix qui ne leur correspond pas, se font insulter ou se voient refuser l'accès aux toilettes du genre qui correspond à leur vécu. D'où une solution relativement simple: les toilettes non genrées ouvertes à tout le monde. En 2018, l'annonce des premiers WC officiellement unisexes à l'Université de Cologne généra de nombreuses critiques, notamment sur les coûts présumés de l'initiative, selon la Frankfurter Allgemeine Zeitung.

L'idée a fait son chemin en Suisse. Les premiers restaurants, retardés par des réglementations contraignantes, offrent enfin des toilettes non genrées. Et il existe d'autres initiatives dans ce domaine: à l'ETH Zurich, il est possible de changer de prénom et de formule de salutation sans devoir présenter une décision formelle des autorités cantonales. L'abandon de toute salutation ou l'utilisation d'une forme non binaire n'est cependant pas possible.



Certificat de bonne inclusion

Lieu: universités (GB)

Mesure: le label britannique Athena Swan certifie depuis 2005 les bonnes pratiques en matière d'égalité

Objectif: vérifier que les universités prennent des mesures concrètes

Universités et acteurs de la politique scientifique incluent désormais l'égalité des chances dans leurs axes stratégiques. Mais comment s'assurer qu'ils n'en restent pas à de simples déclarations d'intention et qu'ils prennent des mesures qui ont un réel impact?

Une possibilité est de mesurer, contrôler et certifier. L'association britannique Advance HE certifie depuis 2005 les bonnes pratiques des départements universitaires en matière d'égalité et d'inclusion. Ce label appelé Athena Swan permet de souligner l'importance accordée à l'égalité et de profiler l'institution dans la compétition internationale pour les talents académiques. Mais pas seulement: le National Institute for Health Research britannique (NIHR), par exemple, exige qu'une institution ait un label Swan «argent» lorsqu'elle postule pour certains fonds de recherche.

Le gouvernement britannique a toutefois déclaré le 10 septembre 2020 vouloir abroger l'exigence du label Swan pour ces financements. Il recommande aux universités «de considérer à quel point le recours à des labels volontaires crée une bureaucratie inutile et empêche le personnel académique de se focaliser sur les activités au cœur de l'enseignement». Le label, qui vit des frais payés par les universités, risquerait ainsi de disparaître.

«Il est vrai qu'Athena Swan est devenue une bête pesante ces dernières années», déclarent dans une prise de position officielle les membres du groupe de pilotage de la réforme du programme. «Mais il ne faut pas jeter le bébé avec l'eau du bain.» Le groupe avait proposé 41 recommandations en mars 2020 pour rendre Athena Swan plus efficace et transparent.

La Suisse ne dispose pas d'un tel label. Les hautes écoles universitaires ont établi des plans d'action sur l'égalité qui sont évalués par l'association faitière, swissuniversities, pour obtenir des financements soutenant leur mise en œuvre. L'accréditation des hautes écoles, menée par

l'Agence suisse d'accréditation et d'assurance qualité, inclut des indicateurs liés à l'égalité, mais sans analyse approfondie des mesures et de leur efficacité. Rien de comparable donc à la situation britannique.



La justicière de Wikipédia

Lieu: Internet

Mesure: la physicienne Jess Wade a rédigé 1000 articles sur des scientifiques

Objectif: rendre les gens défavorisés plus visibles

Le nom d'Oladele Ogunseitan est probablement inconnu de la plupart. Cet expert en santé publique et environnementale d'origine nigériane est très connu dans son domaine et a été récemment nommé à la Presidential Chair de l'Université de Californie à Irvine ainsi qu'à l'American Association for the Advancement of Science. Et pourtant, il n'avait pas de biographie sur Wikipédia avant que Jess Wade en publie une le 28 novembre 2020.

Cette physicienne britannique de 32 ans s'est en effet donné pour mission de créer chaque semaine plusieurs pages sur des scientifiques notables issus de minorités: femmes, personnes non caucasiennes, scientifiques actifs dans les pays en développement ou encore appartenant à la communauté LGBTQIA+. Son objectif est de leur redonner la visibilité qu'elles ou ils méritent. En trois ans, elle a ainsi créé près de 1000 nouvelles pages sur Wikipédia qui vont de la physicienne Heather Williams à la spécialiste en santé publique Nisreen Alwan.

Sans surprise, des débats plus ou moins civils accompagnent cette initiative, par exemple au sujet de la page de Clarice Phelps. Cette chimiste afro-américaine a participé à la purification du berkélium ayant permis en 2010 la synthèse d'un nouvel élément du tableau périodique, le tennesse. Par deux fois, la page a été supprimée par des éditeurs de Wikipédia, en raison d'un manque d'informations indépendantes attestant de la notoriété de Clarice Phelps. Après un débat médiatique, la page a finalement été restaurée. Les très longues discussions menées entre les divers éditeurs de Wikipédia opposent deux visions. D'un côté, l'application stricte des règles de l'encyclopédie définissant quel type d'article doit apparaître ou pas. De l'autre, une vision plus souple des règles, justifiée par le fait que les sources indépendantes attestant de la notoriété d'une personne sont justement plus rares pour les gens issus de minorités.

La croisade de Jess Wade semble fonctionner: moins de 1% de ses pages ont été supprimées. Cet effort se voit d'ailleurs repris de manière très officielle lors d'éditions. Ces événements mobilisent les internautes pour créer des pages Wikipédia sur diverses personnalités. Celui organisé par la SRF et Ringier le 26 novembre 2020 devrait déboucher sur une cinquantaine de nouvelles entrées. On y trouve par exemple Anne Lévy, directrice de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), ou encore l'architecte Annette Gignon. Mais malgré cette initiative, on cherche en vain celles de scientifiques réputées de Suisse, comme Vanessa Wood, vice-présidente d'ETH Zurich, ou Brigitte Galliot, vice-rectrice de l'Université de Genève.



Tenir compte des handicaps

Lieu: hautes écoles (CH)

Mesures: des conditions plus flexibles

Objectif: rendre équitable l'accès aux études pour les personnes en situation de handicap

La Constitution fédérale et les conventions internationales ratifiées par la Suisse proscrivent les discriminations manifestes. Mais elles exigent également de prendre les mesures positives nécessaires afin de compenser les inégalités: il faut veiller «à ce que les personnes en situation de handicap puissent avoir accès, sans discrimination et sur la base de l'égalité avec les autres, à l'enseignement supérieur général», rappelle le site internet [Swissuniversity](http://www.swissuniversity.ch), qui renseigne autant les hautes écoles que les personnes en situation de handicap désirant étudier.

Il s'agit par exemple d'assurer l'accessibilité physique aux cours, d'offrir des assistances au travail ou de prolonger la durée des études. Lors des examens, une haute école peut octroyer davantage de temps, organiser une salle séparée ou adapter la forme de l'examen (oral ou écrit). ETH Zurich dit par exemple avoir mené 80 entretiens avec 60 étudiantes et étudiants afin de trouver des solutions au cours de l'année 2018.

Mais une affaire s'est mal passée cette même année. La haute école zurichoise refuse d'accepter en master en sciences de l'environnement Jürg Brechbühl, qui souffre des séquelles d'une blessure cérébrale. Son certificat médical indiquant une capacité à étudier de 20%, les études prendraient dix ans, soit bien plus que la durée maximale de quatre ans. Mais le Bernois prend un avocat et gagne

devant la commission de recours d'ETH Zurich, notamment sur la base du fait qu'il avait déjà étudié avec succès avec un taux de 77% lors d'un semestre d'échange suivi à Zurich. Il est depuis immatriculé et dit dans un article du Tages-Anzeiger se sentir bien accepté des autres étudiants.



Aide à l'entrée à l'université

Lieu: lycées (F)

Mesures: des étudiantes et étudiant jouent le rôle de mentors

Objectif: amener plus de jeunes issus de milieux défavorisés dans les hautes écoles

Le président français, Emmanuel Macron, a annoncé en septembre 2020 vouloir faire passer de 80 000 à 200 000 le nombre de places du programme «Les cordées de la réussite». Lancé en 2008, il encourage l'accès aux études supérieures pour les jeunes issus de milieux sociaux défavorisés. Il fonctionne par mentorat: des étudiantes et étudiants d'université accompagnent des jeunes scolarisés dans un collège ou un lycée professionnel catégorisé comme «prioritaire» en raison d'un contexte social difficile. L'objectif est d'éviter le phénomène «d'autocensure», qui voit des jeunes issus de milieux défavorisés se désintéresser des études supérieures en dépit d'un bon parcours scolaire.

Malgré la politique française du bac pour tous (80% d'une génération obtient un bac général ou professionnel), les inégalités sociales persistent. Quatre jeunes sur dix suivent des études supérieures lorsqu'ils viennent d'un milieu défavorisé, contre sept sur dix dans les milieux favorisés. Un programme similaire existe en Allemagne: l'association Arbeiterkind.de rassemble 6000 volontaires qui accompagnent et conseillent des enfants issus d'une famille non universitaire sur le chemin des études supérieures. Ici aussi, les inégalités sont frappantes: seuls 23% des jeunes dont aucun des parents n'est allé à l'université suivent des études supérieures, contre 83% dans le milieu académique. La Suisse est souvent célébrée pour son système d'éducation dual et sa perméabilité croissante entre les différentes voies d'études. Mais l'ascenseur social reste aussi souvent en panne ici: trois jeunes sur dix issus d'un milieu défavorisé suivent des études supérieures, contre cinq sur dix dans les milieux favorisés.



Raconter virtuellement la réalité violente

Lieu: Internet

Mesure: des hashtags, tels que #BlackInTheVory

Objectif: donner la parole et de l'attention aux personnes victimes de discriminations

«Etre réprimandée par le chef de la restauration pour être arrivée en retard au service du café – lors d'une conférence où je présentais mes travaux.» «Je vous présente Jonathan. Il est... euh... notre dernier recrutement de minorité.» «Un garde du campus qui me connaît mais appelle la police pour vérifier mon identité.» Ce sont quelques-uns des milliers de Tweets qui relatent les expériences vécues par des scientifiques afro-américains, postés avec le hashtag #BlackInTheVory.

En accumulant un grand nombre de témoignages très divers, les hashtags tels que #BlackInTheVory et #MeToo ouvrent les yeux sur une réalité souvent ignorée, composée de discriminations, d'agressions, d'exclusions et d'un manque de compréhension. Et surtout, ils donnent une plateforme aux premiers concernés.

Certains douteront peut-être de la véracité de ces histoires – les réseaux sociaux ne sont ni tribunaux ni médias journalistiques. Mais ce sont les mêmes histoires qui ressortent lorsque des initiatives structurées interrogent les personnes touchées. Comme @PayeTonEPFL, lancée en novembre 2020 par l'association des étudiants de l'EPFL, qui met en lumière un climat malsain sur le campus: chants grégaires homophobes lors de soirées officielles, harcèlement sexuel pendant des séances d'exercices et une multitude de remarques sexistes accompagnées d'un silence assourdissant.

Daniel Saraga est rédacteur scientifique indépendant à Bâle.

Admises à l'université, oui, mais sans WC pour elles

Les femmes ont certes été autorisées à étudier relativement tôt en Suisse. L'égalité des sexes ne fut pas pour autant une préoccupation précoce dans notre paysage universitaire.

Texte Julia Richter

En 1918, le rectorat de l'ETH Zurich reçut une lettre de plainte. Son auteure trouvait «déconcertant» qu'il n'y ait pas de toilettes pour femmes dans le bâtiment de la haute école. Pour Anna Schinz-Mousson, qui venait d'une famille zurichoise influente, il n'était pas question que les «jeunes femmes convenables» étudiant à l'ETH utilisent les WC des hommes.

Cette absence de toilettes pour femmes jusqu'au XXe siècle peut surprendre – après tout, Zurich était l'une des villes pionnières en Europe en matière d'admission d'étudiantes dans les hautes écoles: alors que, dans d'autres pays, les universités étaient réservées aux jeunes hommes des classes supérieures, en Suisse les femmes avaient pu s'immatriculer dès la seconde moitié du XIXe siècle.

Néanmoins, l'anecdote sanitaire montre que dans le paysage universitaire les esprits ne se sont que très lentement faits à l'idée de l'égalité des sexes et qu'ils n'étaient pas aussi progressistes que l'admission rapide des femmes pourrait le faire croire.

Des étudiantes moquées

L'admission précoce des femmes dans les universités suisses a ainsi été accueillie avec un grand scepticisme: «Les étudiantes étaient moquées ou diffamées par la population et par leurs camarades», raconte Regina Wecker, professeure émérite d'histoire à l'Université de Bâle. Ce que montre aussi un pamphlet paru en 1872 dans la *Neue Zürcher Zeitung*, dans lequel un professeur alla jusqu'à déplorer que les femmes ne soient pas dotées des capacités intellectuelles pour étudier la médecine. En guise de preuve, il citait la différence de poids entre les cerveaux masculin et féminin.

Au début, c'étaient principalement des étudiantes russes qui s'immatriculaient dans les universités suisses. Leur nationalité constituait une différence supplémentaire: au rejet de la présence féminine dans les hautes sphères du savoir vinrent se mêler des éléments xénophobes. On reprochait à ces jeunes femmes une vie nocturne licencieuse, des mœurs frivoles et un engagement politique «aux extrêmes limites de la morale».

Après l'admission des femmes dans les hautes écoles suisses, il aura fallu encore plus d'un siècle pour qu'elles ne soient plus considérées comme un phénomène exotique. «Ces débuts précoces n'ont pas engagé de processus

continu, aussi bien au niveau du nombre d'étudiantes que de celui de professeures», constate Regina Wecker. Vers la fin du XXe siècle, ces chiffres se mettent toutefois à grimper. Et c'est dès lors que le potentiel de réussite d'un paysage universitaire diversifié est reconnu, par exemple dans la plus grande créativité des équipes de recherche mixtes. La création de bureaux de l'égalité dans de nombreuses hautes écoles donna encore de l'élan à l'idée de diversité.

L'effet de pyramide persiste encore aujourd'hui

Néanmoins, le fait que la présence des femmes dans les universités suisses ne se soit normalisée que tardivement a des conséquences aujourd'hui encore. La chercheuse en questions de genre Patricia Purtschert de l'Université de Berne le confirme: «L'effet de pyramide est encore bien présent: plus le statut est élevé et moins il y a de femmes.» Elle souligne en outre qu'en matière de promotion de la diversité, d'autres thèmes se profilent, comme le racisme structurel, les privilèges des étudiants et étudiantes des classes moyenne et supérieure ou les barrières auxquelles se heurtent les personnes handicapées.

«Petits coins» toujours objets de discorde

Cet élargissement se reflète à nouveau dans la question des toilettes. Près d'un siècle après que l'ETH Zurich en eut aménagé pour les femmes dans les étages intermédiaires, prenant à cœur la lettre d'Anna Schinz-Mousson, l'institution, comme d'autres, s'est retrouvée confrontée à des critiques similaires. Il y a près d'une année, c'est l'absence de WC neutres dans les bâtiments anciens et les petits bâtiments de l'ETH Zurich et la manière de signaler les WC à l'Université de Lucerne, qui avaient fait grand bruit. Les deux hautes écoles ont réagi en adaptant leurs infrastructures sanitaires.

Julia Richter est journaliste indépendante à Bâle.



Vies passées reconstituées grâce aux tissus anciens

De vêtements mortuaires décomposés d'une momie de Bâle à des nappes néerlandaises blanches comme neige: l'atelier de conservation et de restauration textiles de la Fondation Abegg étudie des tissus anciens du monde entier. Visite à la croisée d'un travail de détective des plus modernes et de l'artisanat le plus ancien.

Texte Katharina Rilling Photos Raffael Waldner

1



2



4



5

Un bruissement de papier de soie. Des têtes sont penchées sur un petit tas de bas tricotés – bruns et éraillés, davantage poussière que tissu. Leur valeur est cependant inestimable. A Riggisberg, dans le canton de Berne, la Fondation Abegg étudie et conserve des tissus historiques venus des quatre coins du monde. Son atelier de conservation textile réunit des restauratrices expérimentées et de jeunes étudiantes et spécialistes venues de partout. L'Italienne Natalia Boncioli a achevé son master à l'été 2020 et se retrouve maintenant ici parmi les fragments sur lesquels portent ses recherches. Les fibres des chaussettes ne sont qu'un élément de l'énigme qu'elle cherche à résoudre depuis des mois.

Elle évolue avec précaution entre les tables recouvertes de papier quadrillé et de film polyester où sont disposés des pincettes, de larges agrandissements de photos prises au microscope, de petites boîtes de

verre contenant des éléments très fins et des cartes qui ressemblent à celles de continents d'un monde inconnu. Sans compter des fragments textiles, brun chocolat et amalgamés, certains fortement dégradés.

Ces fibres et ces fragments habillaient autrefois le corps d'Anna Catharina Bischoff, décédée en août 1787 à 67 ans. Elle est connue depuis la découverte sensationnelle, en 1975, de son cadavre momifié dans l'église des Cordeliers de Bâle. Elle avait probablement souffert de la syphilis et été traitée avec des vapeurs de mercure, ce qui pourrait expliquer sa momification. «Et c'est là le cœur de notre travail.» Regula Schorta, directrice de la Fondation Abegg, nous a rejoints. «Ce qui est passionnant, ce n'est pas le fait que les Bâloises portaient des bas à cette époque. Nous le savions déjà. Mais cela nous donne un aperçu direct d'une vie très spécifique: on avait mis des bas à la fille du pasteur qui était décédée dans des conditions modestes et comme veuve de pasteur également, au lieu de l'envelopper simplement dans un linceul.» Dans ce pays, une attribution aussi précise à cette période ne peut être faite que rarement, car souvent vêtements et corps ne subsistent pas.

Regula Schorta accompagne chaque projet de l'atelier, un peu comme un «parachute», dit-elle, une interlocutrice dans la recherche de solutions adéquates aux problèmes de conservation. «Les textiles font partie de notre culture et nous souhaitons les montrer aux générations à venir. Et c'est encore mieux lorsqu'on a affaire à des originaux.» Ces dernières années, une quarantaine de scientifiques d'Europe ont déjà mené des recherches sur la momie de Bâle. C'est ce qui a finalement permis de l'identifier. L'examen de ses vêtements funéraires enrichit les connaissances en affinant encore l'image de l'époque.

Natalia Boncioli montre une boîte en carton avec une photo: «Regardez ce qu'elle contient.» De la poussière, du gravier et de l'étoffe collée, le tout posé sur du papier journal jauni. «J'avais trois boîtes de ce type, qui appartiennent au Musée d'histoire naturelle de Bâle. Elles contenaient les textiles découverts en 1975. Ah oui, et des notes y étaient jointes, dit-elle. Elles indiquaient 'gauche', 'droite' et 'trouvé sous la région des fesses'.» Ses analyses lui ont toutefois permis d'établir que certains éléments de la troisième boîte ne pouvaient pas s'être trouvés sous le postérieur de la momie. Elle explique que, dans la fièvre de la découverte, les vêtements de cette dernière lui avaient pour ainsi dire été arrachés pour dévoiler le corps le plus rapidement possible. Une documentation professionnelle de la découverte fait défaut. «Quels lambeaux proviennent de la jupe? Du corsage? Je n'ai pu le comprendre que grâce à un film tourné par un privé et à mes visites à la momie.»

Ses recherches ont pour objectif de définir exactement ce que portait Anna Catharina Bischoff lors de son enterrement: certainement une jupe longue et une veste courte sur une blouse. En outre, la paire de bas tricotés. Probablement aussi un bonnet et un fichu, donc une pièce d'étoffe qui couvrait le décolleté et le cou. On a aussi retrouvé les restes d'un linceul. Natalia Boncioli est parvenue à repérer de nombreux détails, par exemple que la jupe avait une doublure et qu'elle avait déjà été portée – elle a été raccommodée à un endroit au moins.

La jeune femme tire prudemment sur la taille d'une robe. Et ce n'est qu'à ce moment que l'on remarque le porte-vêtement avec une longue tenue qui semble plutôt terne à côté des fragments originaux. «Le tissu extérieur a une couture horizontale juste en dessous de la taille. Ce n'est qu'en réalisant cette copie que j'ai compris pourquoi: cela lui donne du volume.» Cette reconstitution représente l'apogée du travail scientifique de Natalia Boncioli. Le puzzle est terminé.

La combinaison des différentes trouvailles pour déboucher sur des connaissances précises représente un processus complexe: les matériaux archéologiques contenant une grande quantité de microbes, il

3



- 1 Penchée sur un tissu damassé du XVIIIe siècle... Les tissus rares font partie du quotidien dans l'atelier de conservation des textiles de la Fondation Abegg.
- 2 L'assistante de recherche Catherine Depierraz ouvre un tiroir de l'immense armoire murale qui domine l'atelier.
- 3 Son équipe et elle-même accompagnent chaque projet de l'atelier de conservation des textiles comme un «parachute»: la directrice de la Fondation Abegg, Regula Schorta.
- 4 La Mère de Dieu brodée sur la caissette du XVe siècle est délicatement aspirée pendant des semaines par Noa Quinteiro Carrera.
- 5 Natalia Boncioli, étudiante en master, analyse les vêtements de la «momie de Bâle» pour savoir exactement ce qu'elle portait lors de son enterrement en 1787.

faut d'abord réaliser des analyses microbiologiques et toxicologiques pour déterminer d'éventuels risques pour la santé. Les conservatrices portent donc souvent des masques. Afin de déterminer quels lambeaux des vêtements de la momie vont ensemble, il a fallu les nettoyer prudemment par aspiration. Parallèlement, les conservatrices ont procédé à des analyses du tissage, des colorants et des fibres. Et pour identifier les matériaux, Natalia Boncioli a exposé ces fibres à diverses solutions et observé leurs réactions au microscope optique. Quant aux restes collés et fragiles des bas, elle les a apportés au laboratoire de la Haute école des arts de Berne, car on peut y réaliser des images plus détaillées et d'une grande profondeur de champ avec un microscope électronique à balayage. De plus, la chercheuse a tout catalogué. Les cartes étalées sur la table ne montrent évidemment pas des continents, mais reproduisent les contours exacts des fragments.

Le corps de la momie a également livré des données importantes pour la compréhension des vêtements: une scanographie a ainsi permis de déterminer précisément les mensurations de la femme. Natalia Boncioli a en outre découvert l'empreinte des bas sous le creux du genou. C'est grâce à ce détail qu'elle a pu déduire qu'elle en portait.

Aspirer pendant un mois

Lisse comme un miroir et blanc comme la neige: étalé à quelques tables de là, un damas de lin des plus fins datant du XVII^e siècle présente un fort contraste avec les habits bruns de la momie. Traditionnellement, on trouvait surtout ce linge de table aux Pays-Bas. Il était très prisé à cette époque et on pouvait en hériter, le partager en morceaux ou encore le donner. «Les textiles figuraient parmi les matériaux les plus précieux que l'on puisse posséder. Ils étaient plus chers que les peintures», note la directrice Regula Schorta.

Devant l'armoire à matériaux en bois qui se dresse jusqu'au plafond, de la vapeur émerge à un rythme régulier du poste de travail où est assise Noa Quinteiro Carrera. Très concentrée, la spécialiste espagnole est penchée sur une petite boîte trouvée dans un grenier du diocèse de Limbourg, en Allemagne. Au XV^e siècle, ce type de boîtes servait à conserver le corporal, un petit linge de lin utilisé dans la célébration de la messe. Noa Quinteiro Carrera a déjà passé à l'aspirateur et contrôlé au microscope chaque fibre de la Mère de Dieu brodée sur la caissette. «Elle était terriblement sale, dit l'étudiante en riant. Mais on ne peut pas simplement laver une petite boîte en bois brodée de fils de soie et de métal.» Elle a ainsi déjà passé un mois entier uniquement sur le couvercle, à aspirer, jour après jour. «C'est une forme de méditation, mais toujours en rapport avec l'objet et mon travail sur lui. J'apprends à connaître la broderie et son état de conservation, je découvre des détails et je les interprète.»

Tout cela représente un travail de longue haleine. «C'est un luxe que nous avons ici. Nous voulons transmettre aux étudiants que prendre son temps peut mener très loin. Il faut de la persévérance et de la ténacité, du flair pour le tissu, des connaissances en sciences naturelles sur les processus de dégradation et des connaissances en histoire de l'art pour catégoriser et établir ce qu'on appelle la biographie des objets», explique Regula Schorta. Pour terminer la visite, elle nous accorde encore un aperçu du stockage de textiles historiques exposés ni au Musée des textiles et des arts appliqués dans le même bâtiment, ni dans la «Villa Abegg», le musée de l'habitat. Dans la pièce voisine de l'atelier, Regula Schorta ouvre compartiments et tiroirs géants, montre des vêtements majestueux, sans plis et protégés de la poussière, présente des fragments de broderies conservés dans de minuscules tiroirs aux fonds amovibles de manière à ce qu'il ne soit plus jamais néces-

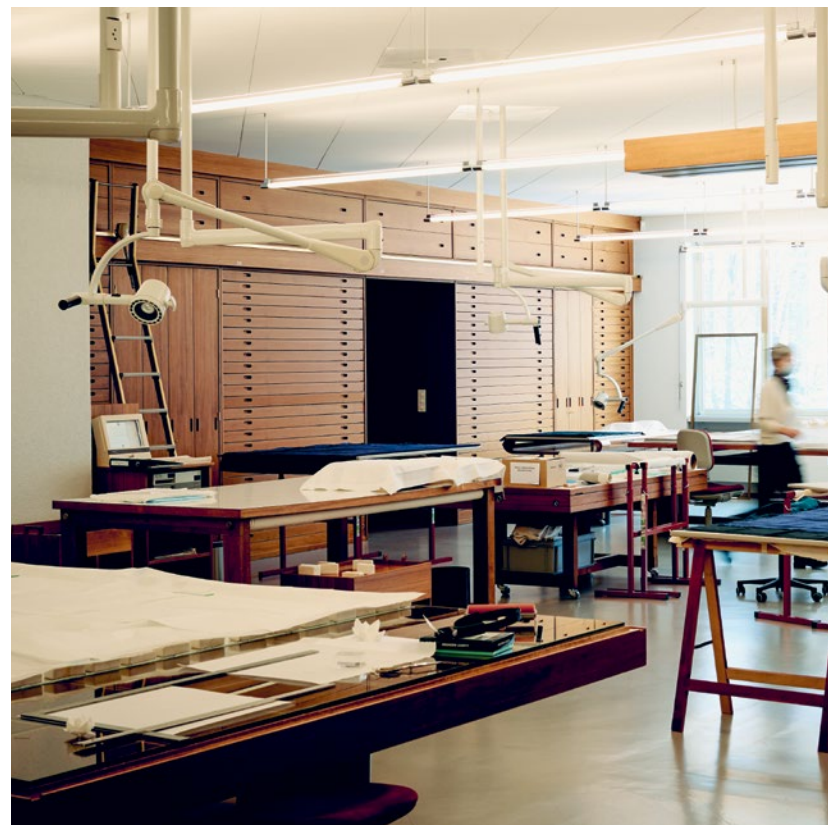
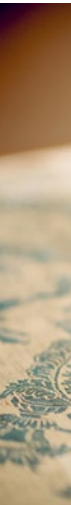
saire de toucher ces objets. Car les tissus se flétrissent et tombent en poussière. Seul un travail de détective minutieux permet de lutter contre le temps et de transformer l'ombre d'un bas en de précieuses connaissances.

Katharina Rilling est journaliste indépendante à Zurich.

6



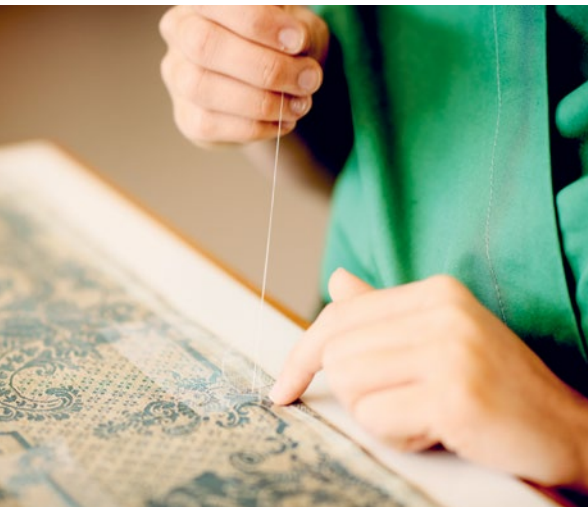
7



9

«Les textiles figuraient parmi les matériaux les plus précieux que l'on pouvait posséder. Ils étaient plus chers que les peintures.»

Regula Schorta



8



- 6 Comment nettoyer correctement un caftan en soie tibétaine qui a plus de 1000 ans? C'est l'objet des recherches de Yu-Ping Lin.
- 7 Emma Smith utilise une aiguille et un fil de soie fin pour fixer les petites déchirures dans le tissu damassé.
- 8 Le «puzzle» est complet: Natalia Boncioli a pu réaliser un modèle à partir de l'analyse des restes de vêtements de la «momie de Bâle» du XVIIIe siècle.
- 9 Dans l'atelier de conservation des textiles de la Fondation Abegg, tout est conçu pour le traitement minutieux des précieux tissus.
- 10 Les archives contiennent encore de nombreux tissus fascinants, prêts à être examinés.

10

Moins de statistiques, plus d'intuition

Les chercheurs en médecine et en sciences sociales s'efforcent de réduire les biais qui affectent les résultats publiés. Ils pourraient s'inspirer de la physique.

Texte Edwin Cartlidge

Ne publier que les résultats d'expériences qui apportent des nouveautés attrayantes semble contredire l'idée de base de la science comme quête désintéressée de la vérité. Toutefois, de la médecine à l'économie, en passant par la sociologie et la psychologie, c'est souvent ce que font les scientifiques. Ils ne consignent leurs résultats et ne les soumettent à des revues que lorsqu'ils identifient un effet «positif». Par conséquent, tout ou partie des résultats nuls finit au fond d'un tiroir.

Ce biais de publication crée une fausse image de la connaissance scientifique dans son ensemble, car la prévalence artificielle des résultats positifs fausse les méta-analyses sur lesquelles s'appuient de nombreux domaines. Et ce biais entraîne un gaspillage d'efforts lorsque des études «négatives» ne sont pas publiées. De surcroît, de nombreuses données publiées sont sujettes à caution en raison du recours à toute une série de procédés statistiques pour extraire un signal d'un océan de bruit alors que, selon toute vraisemblance, il n'en existe aucun. Cette production de faux résultats positifs trompe les scientifiques et le grand public. Ce qui constitue un problème en particulier en médecine où de nombreux prétendus traitements s'avèrent être de faux espoirs.

Certains scientifiques ont tenté de résoudre ces problèmes en exigeant plus de transparence dans la publication des données et des méthodes, en particulier par le préenregistrement. Ce processus exige que les éditeurs consignent le protocole de recherche et les techniques statistiques avant même la collecte des données, puis publient le résultat, qu'ils apportent ou non des nouveautés intéressantes.

Toutefois, certains experts estiment que le préenregistrement peut entraver la liberté nécessaire à de nouvelles découvertes, tandis que d'autres proposent des changements plus fondamentaux. Sociologue des sciences à l'Université de Cardiff, Harry Collins soutient que la médecine et les sciences sociales pourraient s'inspirer de la manière dont les physiciens combinent statistiques et intuition physique. «La solution à ce type de biais ne doit pas être cherchée chez les éditeurs, mais dans la façon dont la science est pratiquée par les scientifiques», estime-t-il.

Le problème des biais dans la recherche scientifique est discuté depuis des années. En 2005, John Ioannidis, spécialiste en sciences médicales de l'Université Stanford en Californie, affirmait que la plupart des découvertes publiées en médecine étaient probablement fausses. Il avait analysé l'utilisation par les chercheurs de la valeur P – soit, comme il le disait, la probabilité qu'un signal apparaisse alors qu'en réalité il n'en existe aucun. Selon lui, en écumant de larges ensembles de données et en fixant la valeur P à 5%, les chercheurs généraient presque certainement de nombreux effets factices. Les essais médicaux figurent parmi les domaines les plus critiqués pour leurs biais. Mais certains signes montrent que leur partialité a diminué: en

2015, aux Etats-Unis, une étude de l'Agence pour la recherche et la qualité des soins de santé a constaté que les analyses cliniques de traitements cardiovasculaires avaient livré plus de résultats positifs avant l'an 2000 qu'après. Toutefois, il y a aussi eu de fameux échecs cuisants, comme les informations retenues par l'entreprise pharmaceutique Roche sur son médicament antiviral Tamiflu.

Les psychologues se sont également efforcés de rendre leurs recherches plus fiables après avoir découvert que de nombreux résultats retentissants

des années 1950 étaient tout simplement non reproductibles. Ce fut d'ailleurs le premier domaine à introduire le préenregistrement. Depuis, la pratique s'est étendue à d'autres domaines, dont la médecine.

Le préenregistrement ne résoud pas tout

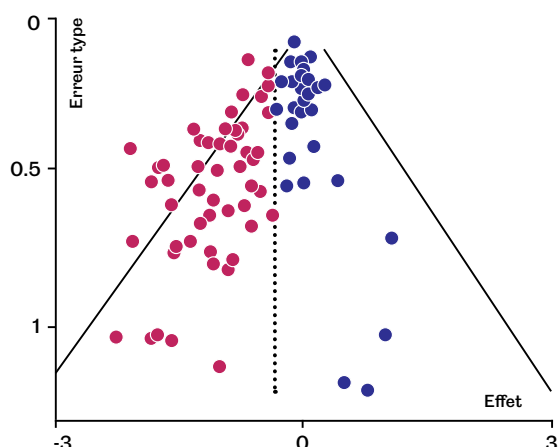
Pour John Ioannidis, le préenregistrement a contribué à réduire le problème des «fonds de tiroir» dans les sciences en général. Mais selon lui, le problème du choix sélectif de données favorables s'est aggravé, le préenregistrement ne suffisant pas à supprimer tous les «degrés de liberté» ouverts aux prétendus statisticiens débrouillards. «Nous avons maintenant plus de données, plus d'instruments complexes, plus d'enseignants, et plus de scientifiques peu formés, dit-il. Dans ces circonstances, il est bien plus facile de générer des signaux qui ne tiendront pas la route.»

Le biais de publication pose un problème particulier dans le domaine des expérimentations animales. La pro-

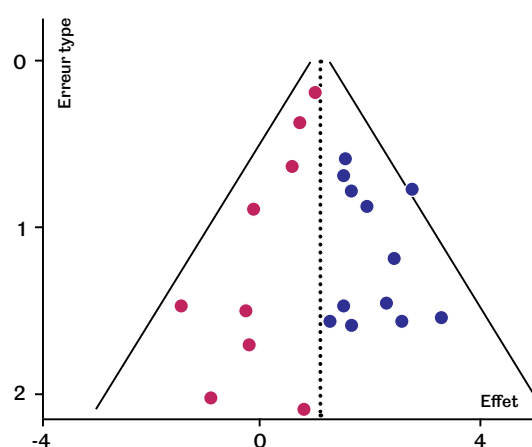
«Souvent, les statistiques sont utilisées comme prétexte pour ne pas faire véritablement de la science.»

Harry Collins

Probiotiques efficaces contre la diarrhée?



Papillomavirus responsables de cancer de l'oesophage?



À dr.: les petites études en bas montrent une corrélation entre le virus et la maladie dans la moyenne (ligne pointillée avec écart par rapport à 0). Les grandes études en tête confirment cet effet et n'ont donc pas d'effet significatif sur la moyenne. A g.: la situation est différente pour les probiotiques. Ils réduiraient la diarrhée, selon les études de petite et moyenne envergure. Une fois les grandes études ci-dessus incluses, la réduction (écart de la moyenne par rapport à 0) semble plus faible. De nombreuses petites études n'ont probablement jamais été publiées (trop peu de points bleus ci-dessous).

Graphiques: Bodara SARL d'après M. L. Ritchie et al. 2012 (à g.) et S. S. Liyanage et al. 2013 (à dr.).

chaîne de notation sur l'initiative qui exige qu'elles soient largement interdites en Suisse a provoqué la consternation parmi les académiciens. L'organisation faïtière des hautes écoles du pays, swissuniversities, a fait valoir que ces expériences sont nécessaires pour développer des médicaments, soulignant qu'un règlement strict imposait déjà aux chercheurs de respecter la dignité et le bien-être des animaux et qu'ils devaient obtenir l'autorisation des autorités vétérinaires cantonales. Toutefois, selon Hanno Würbel de l'Université de Berne, de nombreuses expériences proposées ne comprennent pas de mesures contre les biais, alors que près de 30% des études ne font probablement pas l'objet d'une publication. Ce qui, à ses yeux, est inacceptable sur le plan éthique. «Chaque expérimentation animale est autorisée dans l'idée qu'elle débouchera sur d'importantes nouvelles connaissances», dit-il. Comme d'autres, il voit dans le préenregistrement une clé pour réduire ce biais. Il reconnaît que certains scientifiques craignent que cela réduise leur liberté d'ajuster, pour de bonnes raisons, leurs méthodes et hypothèses dans les domaines où la recherche évolue rapidement. Distinguer recherches exploratoires et confirmatoires pourrait, selon lui, permettre d'éviter cet écueil.

Daniele Fanelli, spécialiste de l'intégrité de la recherche à la London School of Economics, estime en revanche qu'un peu de biais de publication peut être positif pour surmonter un problème d'encombrement, à savoir la difficulté d'identifier les découvertes intéressantes noyées dans les résultats nuls. Mais il reconnaît que la recherche d'un équilibre entre cette difficulté et les tiroirs encombrés de dossiers «diffère selon les domaines». En réalité, il soutient la vieille idée d'une «hiérarchie des sciences» au sein de laquelle, selon lui, les disciplines peuvent se distinguer par la mesure dans laquelle les données «parlent d'elles-mêmes» et les théories peuvent être rigoureusement tes-

tées. Il a développé cet argument en 2010 dans une analyse portant sur près de 2500 articles de toutes les disciplines scientifiques qui ont déclaré avoir testé une hypothèse. Son constat: les chercheurs en sciences sociales, au bas de la hiérarchie, étaient bien plus susceptibles de rapporter des résultats positifs que ceux des sciences physiques.

Harry Collins est aussi convaincu qu'il est crucial de distinguer les domaines. Il souligne que les physiciens ont développé des normes très rigoureuses pour l'interprétation des statistiques, fixant le seuil de découverte à 5 sigma, ce qui signifie qu'il n'y a qu'une chance sur 3,5 millions qu'un signal soit dû au hasard. Il note que, lors de la découverte des ondes gravitationnelles en 2015, ce ne sont pas les statistiques qui ont persuadé les chercheurs d'avoir touché le jackpot, mais le fait que les signaux ondulatoires détectés correspondaient à ce qu'ils attendaient de la fusion de deux trous noirs.

Si les chercheurs en sciences sociales et en médecine veulent surmonter les biais et publier des résultats reproductibles, ils doivent regarder au-delà des valeurs P et acquérir un sens de ce qui se passe dans leurs expériences, estime Harry Collins: «Souvent, les gens ne comprennent pas à quoi servent les statistiques. Celles-ci constituent fréquemment une excuse pour ne pas faire véritablement de la science.» John Ioannidis convient que les chercheurs doivent cesser de se focaliser sur la valeur P, mais propose une solution plus directe: les administrateurs devraient imposer certaines règles, telles que le préenregistrement dans certains cas, tandis que les chercheurs devraient être instruits de la nécessité de la rigueur. «Les scientifiques bien formés savent que cela fait partie intégrante d'une bonne science, dit-il. Encore faut-il qu'ils le soient.»

Edwin Cartlidge est journaliste scientifique à Rome.



Il connaît les chiffres des inégalités

Oliver Hümbelin est professeur de travail social à la Haute école spécialisée bernoise BFH. Ses domaines de spécialisation sont **les injustices, la pauvreté et l'Etat social en Suisse**. Il conduit surtout des recherches sociales quantitatives et s'occupe du développement des données nécessaires à la recherche sur les inégalités en Suisse dans le cadre de divers **projets de recherche fondamentale et sous contrat**.

«L'aide sociale devient le réceptacle de problèmes sociétaux irrésolus.»

La pauvreté devient une réalité pour un nombre croissant de gens, surtout depuis le début de la pandémie. Oliver Hümbelin, chercheur en sciences sociales, à propos d'autres causes de cette réalité et de politique efficace.

Texte Simon Jäggi Photo Ruben Hollinger

Oliver Hübelin, une personne sur douze en Suisse est considérée comme pauvre. Où devons-nous regarder si nous voulons voir cette pauvreté?

Nous, les chercheurs en sciences sociales, nous la trouvons d'abord dans les statistiques et les données que nous analysons. Elles montrent combien de personnes vivent en dessous du seuil de pauvreté ou touchent l'aide sociale. Avec la pandémie, la pauvreté est cependant désormais plus visible dans l'espace public. Par exemple, lorsque des gens font la queue pour des paniers alimentaires. En Suisse, de nombreuses personnes doivent chaque jour lutter pour survivre, même si elles ne sont pas contraintes de dormir dans la rue ou de mendier.

Quand est-on considéré comme pauvre dans ce pays?

En 2018, la Conférence suisse des institutions d'action sociale (Csias) situait le seuil de pauvreté moyen à 2286 francs par mois pour une personne seule et à 3968 francs par mois pour un couple avec deux enfants de moins de 14 ans. Après déduction du loyer et des primes d'assurance maladie, il ne reste plus grand-chose. En fait, il s'agit toujours de personnes qui n'ont pas accès ou seulement un accès précaire au marché du travail. C'est pourquoi il est si important que, dans la mesure du possible, elles puissent toutes travailler dans des conditions équitables.

Depuis quelques années, la pauvreté suscite plus d'attention en Suisse. On le constate dans les médias, mais aussi dans les discussions politiques. L'indigence progresse-t-elle chez nous?

Dans de larges couches de la population, les gens sont toujours plus conscients qu'ils pourraient eux aussi tomber dans l'indigence. Et c'est particulièrement vrai pour une année de crise comme celle-ci. Le taux de pauvreté a de nouveau progressé un peu ces dernières années, mais la part de personnes qui touchent l'aide sociale reste à peu près constante. Cela pourrait être l'indice que le nombre de personnes qui vivent dans la pauvreté mais ne reçoivent aucune aide sociale augmente. Nous ne disposons cependant pas de chiffres suffisants pour l'étayer.

Quels facteurs accroissent le risque de pauvreté?

Dans une étude publiée l'automne dernier, mes collègues et moi sommes parvenus à montrer que les personnes qui ont des enfants en bas âge sont plus exposées à la pauvreté parce que de nombreux parents réduisent leur activité après la naissance. Dans le cadre de la politique suisse de la famille plutôt conservatrice, les enfants peuvent donc représenter un risque de pauvreté. C'est particulièrement vrai pour les familles monoparentales. En outre, il est toujours plus difficile de participer au marché du travail sans diplôme. Les machines et les ordinateurs assument toujours plus de tâches simples. Les personnes atteintes dans leur santé et à qui on a refusé l'assurance invalidité sont particulièrement exposées, comme le sont celles de nationalité étrangère. Dans ce cas, les barrières linguistiques jouent souvent un rôle.

Vous avez également publié en 2019 une étude sur les régions dans lesquelles le risque de pauvreté est le plus élevé.

Les chiffres montrent que c'est dans les villes qu'il est le plus élevé, puis dans les campagnes et finalement dans les agglomérations. Nous supposons que c'est principalement lié aux différentes structures économiques et sociales. Les personnes touchées par la pauvreté dans les campagnes sont plutôt des agriculteurs isolés qui peinent à s'en sortir. Dans les villes, on compte de nombreux indépendants dont les revenus sont irréguliers, des étrangères et des étrangers, ainsi que des jeunes

ayant des emplois précaires. Les personnes qui sont concernées par la pauvreté dans les villes touchent bien plus souvent l'aide sociale que celles qui connaissent la pauvreté dans les campagnes. Certains indices laissent penser que cela est lié à l'acceptation de l'aide sociale, qui est plus ou moins forte selon le milieu social.

Caritas, en novembre dernier, a mis en garde contre une forte hausse du nombre de personnes touchées par la pauvreté à cause de la crise du coronavirus. Partagez-vous cette crainte?

La situation est préoccupante. Nous traversons la plus grande récession économique depuis 1975. Le taux de chômage est remonté d'un faible 2% à 3,2% en octobre 2020, soit 50 000 personnes de plus. Et 300 000 personnes sont au chômage partiel sans qu'on sache encore comment leur situation évoluera. Une légère reprise a eu lieu au cours de l'été, mais elle a été interrompue par la deuxième vague. Les personnes à faibles revenus seront plus touchées par cette évolution. La pandémie exacerbe les inégalités.

Comment cette situation se répercute-t-elle sur l'aide sociale?

Au début de la première vague, le nombre de personnes qui ont demandé un premier entretien auprès de l'aide sociale a quadruplé. Beaucoup de gens ne savaient plus vers qui se tourner dans cette crise. Le nombre de cas effectifs d'aide sociale n'a jusqu'à présent pas encore augmenté, également parce que le Conseil fédéral a pris des mesures assez rapidement. L'importance de l'augmentation du nombre de cas dépendra aussi de la durée de la crise et du nombre d'entreprises qui feront faillite. En janvier, la Csias prévoyait une augmentation des cas d'aide sociale de près de 21% jusqu'en 2022.

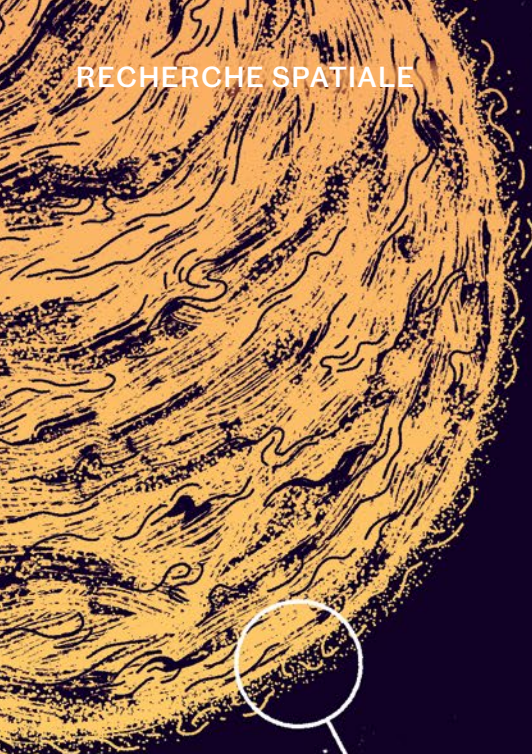
L'aide sociale peut-elle résister à une telle hausse?

La tâche de l'aide sociale est déjà lourde sans la pandémie. Elle a été créée pour surmonter des situations de détresse et un tiers des bénéficiaires la quittent dans un délai d'un an. Mais la proportion de personnes qui en restent tributaires augmente sans cesse. C'est lié à la croissance des exigences sur le marché du travail et au durcissement de l'octroi des rentes AI, a montré une étude récente de la Confédération. Si le nombre de nouveaux cas d'aide sociale augmente vraiment autant que craint par la Csias, le défi deviendra très grand. L'aide sociale risque d'être contrainte d'assumer toujours plus de tâches pour lesquelles elle n'a pas été conçue, et devient ainsi le réceptacle des problèmes sociétaux irrésolus. Nous devons en discuter.

Percevoir l'aide sociale reste stigmatisé, mais il est évident pour tous que les gens touchés par la pauvreté à cause du Covid-19 n'en sont pas responsables. Une opportunité pour adopter une attitude plus positive face à l'aide sociale?

L'attitude de la société à l'égard de l'aide sociale deviendra-t-elle plus positive si plus de gens en bénéficient sans que ce soit de leur faute? Je l'ignore. Les personnes qui touchent cette aide aujourd'hui en sont-elles responsables? Certains groupes de population le pensent, mais de nombreuses études montrent que c'est bien plus compliqué. De manière générale, je suppose que la crise a en effet incité les gens à mieux apprécier la valeur d'un système solidaire de couverture des risques. Sans la sécurité de l'Etat, soit principalement le chômage partiel et d'autres mesures de la Confédération, une partie de la population serait actuellement dans une situation bien plus difficile.

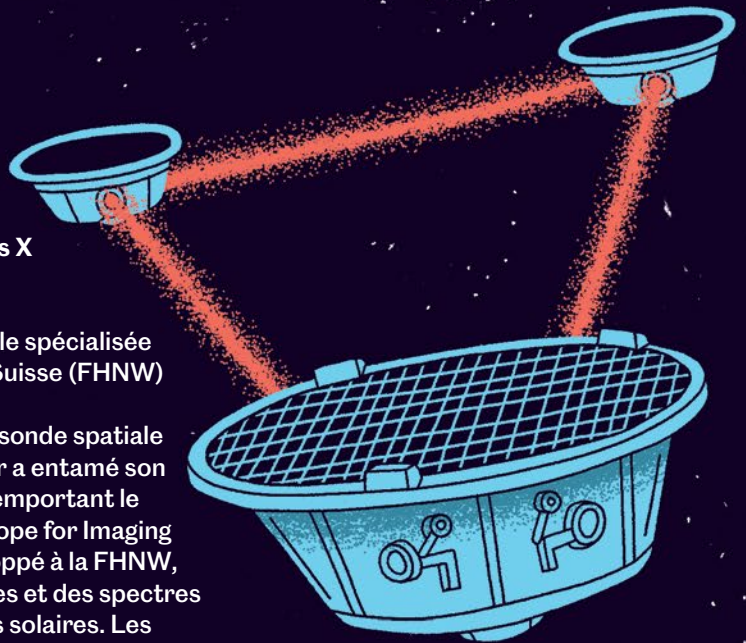
Simon Jäggi est journaliste indépendant à Bâle et reporter pour le magazine de rue Surprise.



Un télescope à rayons X pour le Soleil

Mission: STIX ✕
Institution: Haute école spécialisée du Nord-Ouest de la Suisse (FHNW)

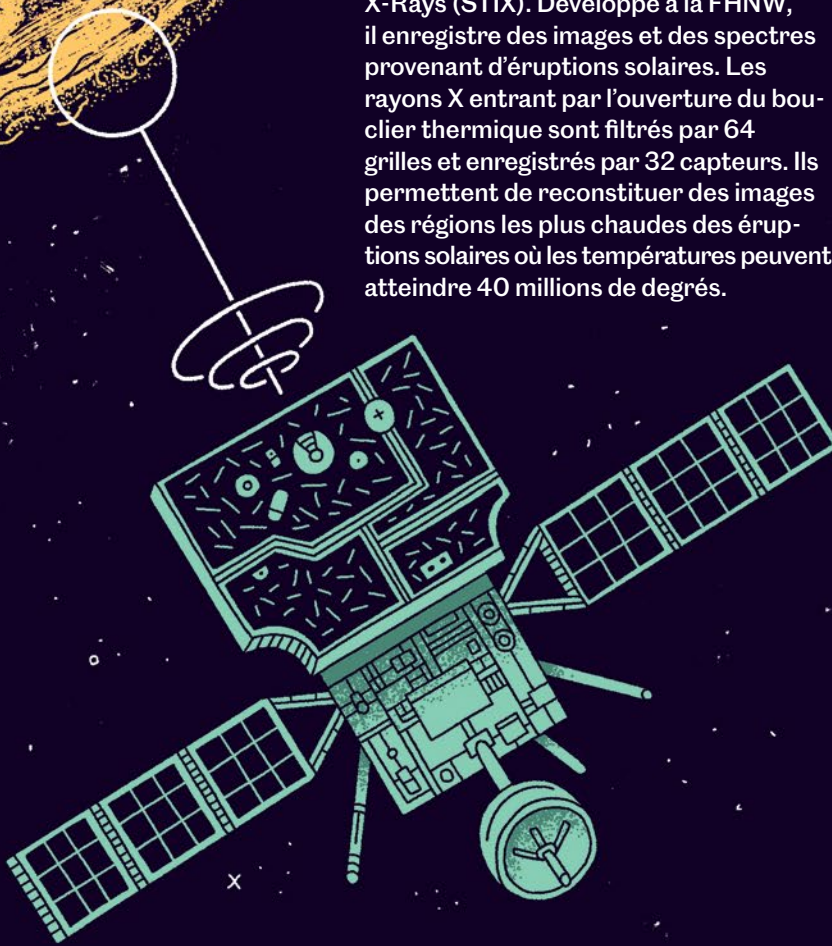
Le 10 février 2020, la sonde spatiale de l'ESA Solar Orbiter a entamé son voyage vers le Soleil, emportant le Spectrometer Telescope for Imaging X-Rays (STIX). Développé à la FHNW, il enregistre des images et des spectres provenant d'éruptions solaires. Les rayons X entrant par l'ouverture du bouclier thermique sont filtrés par 64 grilles et enregistrés par 32 capteurs. Ils permettent de reconstituer des images des régions les plus chaudes des éruptions solaires où les températures peuvent atteindre 40 millions de degrés.



Un laboratoire fait de faisceaux laser

Mission: Lisa
Institution: ETH Zurich

La mission Lisa (Laser Interferometer Space Antenna) de l'ESA doit débuter en 2034. Ce laboratoire spatial sera constitué d'une constellation de trois satellites formant avec des faisceaux laser un triangle équilatéral de 2,5 millions de kilomètres de côté. Les ondes gravitationnelles qui traverseront cette formation entraîneront des modifications infimes de leur éloignement relatif. Ces ondes gravitationnelles de basse fréquence sont générées par la fusion de trous noirs massifs et livrent des informations sur la naissance de l'Univers. Le capteur gravitationnel de référence constitue le cœur de l'instrument LISA. L'ETH Zurich est notamment responsable de l'électronique de contrôle de ce capteur.



Helvetia à la conquête des étoiles

En recherche spatiale, la petite Suisse joue dans la cour des grands. Probablement parce qu'elle peut se permettre de coûteuses recherches, et que l'esprit pionnier est une composante de son identité.

Texte Astrid Tomczak-Plewka Illustration Jeremy Perrodeau



Une voile pour capter les particules solaires

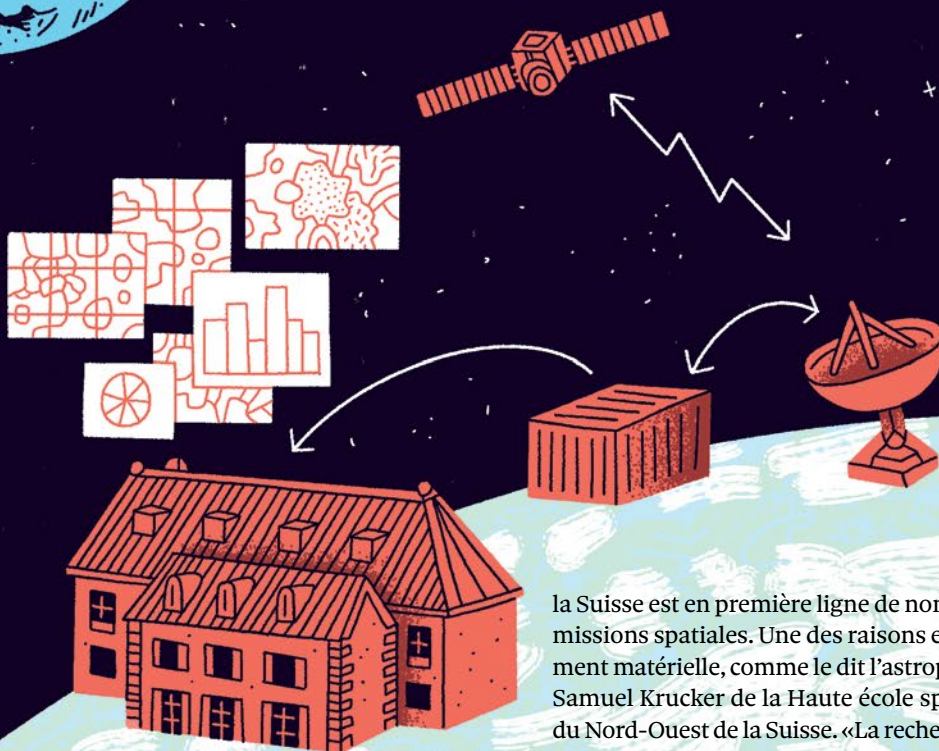
Mission: Solar Wind Composition
Institution: Université de Berne

L'astronaute Buzz Aldrin sur la Lune, posant à côté du drapeau américain: l'image est devenue le symbole de la conquête de l'espace. Mais avant même de planter ce drapeau dans le sol lunaire, il avait déployé une voile solaire «made in Berne» pour la Solar Wind Composition Experiment le 21 juillet 1969. La voile devait capter des particules solaires qui ont ensuite été étudiées dans un laboratoire bernois avec des spectrographes de masse développés spécialement dans ce but.

Une interface pour les rayons gamma

Mission: analyse de données
Institution: Université de Genève


L'ISDC Data Centre for Astrophysics se trouve dans une vieille maison de Versoix, près de Genève. Il a été fondé pour être l'interface entre la communauté internationale de la recherche et le satellite Integral, un satellite d'observation de l'ESA en orbite autour de la Terre depuis 2002 qui observe les rayons gamma, les rayons électromagnétiques les plus énergétiques de l'Univers. L'ISDC assume d'autres missions, mais sa tâche centrale reste la gestion et l'analyse des données livrées par Integral.



Le magazine alémanique Bilanz le qualifie de «scientifique suisse le plus puissant»: Thomas Zurbuchen, directeur scientifique de la NASA, né à Heiligenschwendli sur les hauteurs du lac de Thoune. L'évaluation de Bilanz peut être discutée, mais il est certain que ce fils de pasteur est l'incarnation d'une ascension vraiment météorique. Alors qu'à l'école secondaire il devait écouter son professeur lui dire qu'il n'était probablement pas assez intelligent pour le gymnase, il est maintenant au sommet de l'Olympe de la recherche spatiale et règne sur des budgets gigantesques.

Thomas Zurbuchen ne représente cependant pas un cas isolé. Depuis les années 1960,

la Suisse est en première ligne de nombreuses missions spatiales. Une des raisons est basiquement matérielle, comme le dit l'astrophysicien Samuel Krucker de la Haute école spécialisée du Nord-Ouest de la Suisse. «La recherche spatiale demande beaucoup d'argent. C'est pourquoi les pays riches y jouent un rôle important.» La Suisse investit 200 millions de francs par an dans la conquête de l'espace, dont plus de 180 millions sous forme de contribution à l'ESA, l'Agence spatiale européenne, à laquelle la Suisse appartient depuis sa fondation. Le solde est consacré à des activités sur le plan national, destinées à renforcer son statut de nation spatiale, ainsi qu'à des contributions à des projets du programme Horizon 2020. Comparé aux 22,5 milliards engagés dans la recherche et le développement, ce montant n'est pas énorme, mais les résultats concrets sont respectables: avec 60 instruments, la Suisse est présente dans 50 missions spatiales, dont une sélection vous est présentée ici.



A la quête de l'origine

Mission: Rosina

Institution: Université de Berne

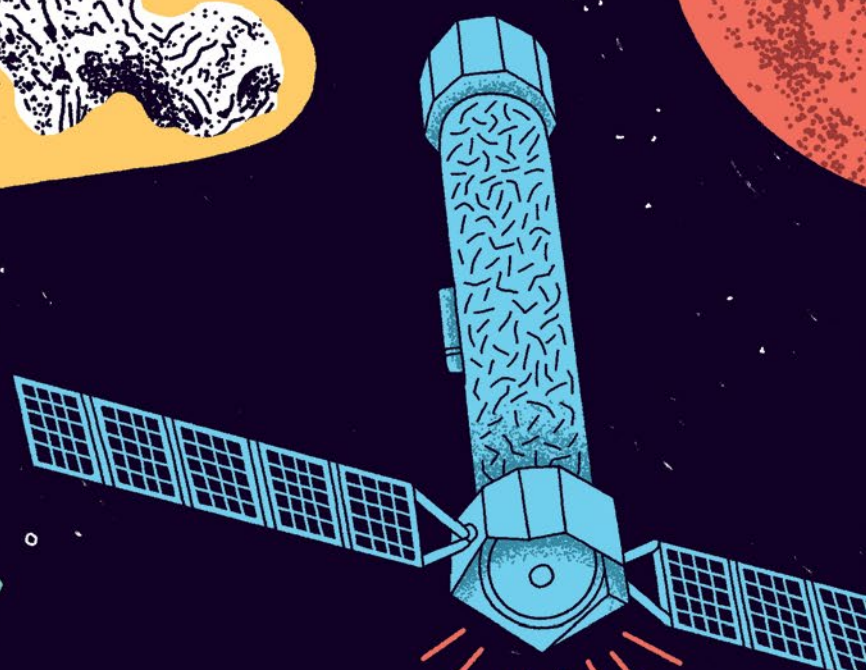
En août 2014, la sonde Rosetta de l'ESA s'est approchée jusqu'à 200 kilomètres de la comète Tchourioumov-Guérassimenko. Rosina, un des 21 instruments de recherche emportés par la sonde, a alors pu commencer son travail. Développée sous la direction de l'Université de Berne, elle se compose de deux spectrographes de masse et d'un capteur de pression des gaz. Elle collecte des gaz et des molécules émis par la comète et en mesure la masse. Les chercheurs peuvent ainsi étudier si ce sont des impacts de comètes qui ont apporté l'eau sur la Terre.

La position de la Suisse est également liée à des pionniers tels que Johannes Geiss. Avec son équipe, cet astrophysicien – décédé en février 2020 à l'âge de 93 ans – avait développé à l'Université de Berne la voile destinée à capter le vent solaire que l'astronaute Buzz Aldrin avait déployée en 1969 en foulant le sol lunaire. La NASA l'avait récompensé par la médaille pour «une réalisation scientifique exceptionnelle». Il a aussi été l'un des pères fondateurs, puis directeur de l'International Space Science Institute de Berne. Et il a posé les bases de la mission de la sonde Rosetta, lancée en 2004 vers la comète Tchourioumov-Guérassimenko, en posant les jalons pour l'expérience Rosina, développée sous la direction de l'astrophysicienne bernoise Kathrin Altwegg.

Durant la guerre froide en particulier, la course à l'espace était avant tout une compétition idéologique et les vols spatiaux habités constituaient des projets de prestige pour démontrer la supériorité d'un système. Aujourd'hui, beaucoup de gens se demandent à quoi bon investir des sommes considérables

à rechercher des exoplanètes ou à mesurer des températures dans l'espace. «Quand cette question survient lors de mes conférences, je montre mon téléphone portable, dit Samuel Krucker. L'aéronautique est en première ligne du développement de nouvelles technologies.» De plus, elle crée des emplois. Les 21 entreprises du Swiss Space Industries Group SSIG emploient 900 personnes directement impliquées dans la technologie aérospatiale. Indirectement, plusieurs milliers de personnes travaillent au service de ce secteur. Par exemple, pour des entreprises qui fournissent d'importants composants. L'enthousiasme du pays pour l'espace porte donc aussi ses fruits sur Terre.

Astrid Tomczak-Plewka est journaliste à Horizons.



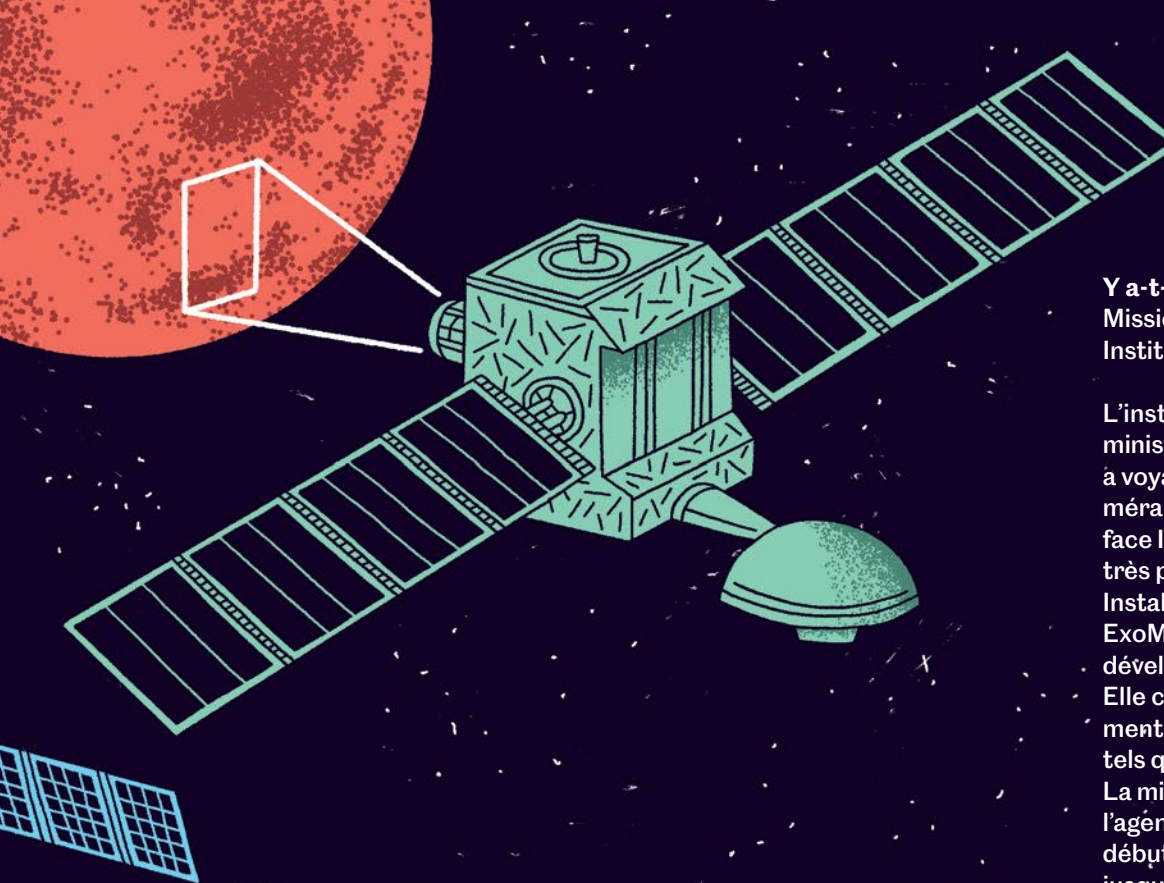
A la recherche des trous noirs

Mission: Athena

Institution: Université de Genève

L'ESA prévoit de lancer le télescope à rayons X Athena (Advanced Telescope for High Energy Astrophysics) en 2028. Il doit mesurer la répartition, l'état et les mouvements du gaz chaud dans le milieu intergalactique et étudier les trous noirs, les supernovas et les éruptions solaires. Selon l'ESA, Athena représentera «un significatif saut en avant». L'Université de Genève est responsable du développement du mécanisme de roue à filtres du spectromètre X-IFU, y compris l'électronique de contrôle et tous les filtres prévus.





Y a-t-il de la vie sur Mars?

Mission: CaSSIS

Institution: Université de Berne

L'instrument du même nom que le ministre suisse des Affaires étrangères a voyagé bien plus loin que lui. La caméra CaSSIS (Colour and Stereo Surface Imaging System) prend des images très précises de la surface de Mars. Installée sur la sonde interplanétaire ExoMars Trace Gas Orbiter, elle a été développée par l'Université de Berne. Elle cherche des indices d'eau, de sédiments et d'événements géologiques tels que des avalanches ou des dunes. La mission ExoMars de l'ESA et de l'agence spatiale russe Roscosmos a débuté en 2018 et se prolongera jusqu'en 2023. Le rover d'ExoMars se posera alors sur Mars et l'orbiteur servira de relais de télécommunication avec la Terre.

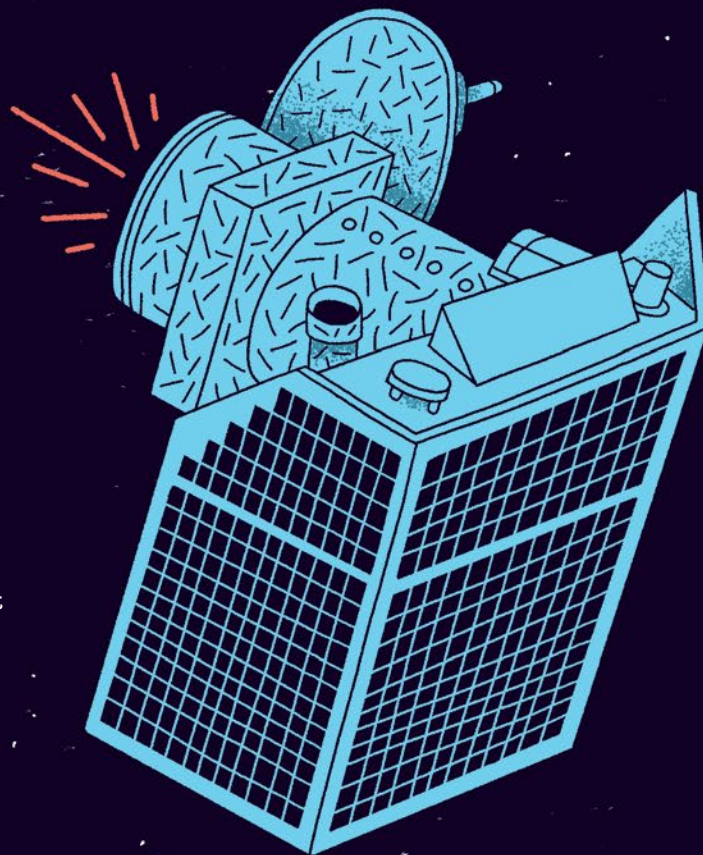


Un Nobel pour la chasse aux exoplanètes

Mission: Cheops

Institutions: universités de Genève et de Berne

En 1995, Michel Mayor et Didier Queloz de l'Université de Genève ont découvert la première planète tournant autour d'un autre soleil que le nôtre, ce qui leur a valu le Prix Nobel de physique en 2019. Depuis, des milliers d'exoplanètes ont été découvertes et étudiées. Sous la direction de l'ESA et de la Suisse, le télescope spatial Cheops (Characterising Exoplanet Satellite) observe des étoiles dont on sait qu'elles possèdent des exoplanètes. Il mesure leur luminosité, qui diminue légèrement quand une exoplanète passe devant elles. La réduction de la luminosité permet de déterminer la taille de l'exoplanète.





Du brouillard entre le soi et le monde – c'est ainsi que l'artiste Hannah Laycock, atteinte de SEP, perçoit sa propre identité. Photo: Hannah Laycock

SEP: progrès mystérieux dans son traitement

Les causes de la sclérose en plaques sont multiples. Néanmoins, les chercheurs progressent et découvrent une nouvelle utilité pour d'anciens principes actifs.

Texte Yvonne Vahlensieck

Ces dernières années, plusieurs médicaments contre la sclérose en plaques (SEP), une maladie neurodégénérative, ont été autorisés. Souvent, ces principes actifs avaient été conçus pour lutter contre d'autres maladies et leurs mécanismes d'action restent flous. Pour développer des thérapies plus ciblées et efficaces, les chercheurs tentent de mieux comprendre les causes variées de cette maladie auto-immune (lire encadré). Des études sur des jumeaux montrent que le risque de développer la maladie est héréditaire à 30% au maximum. «Le reste dépend donc de facteurs environnementaux tels que l'alimentation, l'hygiène de vie et les infections», note la docteure Anne-Katrin Pröbstel, neuro-immunologue à l'Université de Bâle. Des études ont effective-

Des patients souvent jeunes

La sclérose en plaques, **maladie auto-immune** encore incurable, se traduit par l'attaque et la destruction, par le système immunitaire, de **la gaine protectrice des fibres nerveuses dans le cerveau et la moelle épinière**. D'où des symptômes tels que des **troubles de l'équilibre, paralysies et douleurs**. En Suisse, la maladie touche près d'une personne sur 1000, surtout des femmes jeunes.

ment mis au jour bon nombre d'influences de ce type, comme une infection par le virus d'Epstein-Barr, une carence en vitamine D ou le tabagisme. La spécialiste est convaincue du rôle que joue également la mauvaise composition de la flore intestinale. Récemment, des différences nettes entre les bactéries intestinales de patients atteints de sclérose en plaques et de sujets sains ont été révélées. Et les selles des patients atteints de SEP entraînent une forme plus grave chez les souris qui en souffrent. Anne-Katrin Pröbstel a montré dans des expériences comment des bactéries intestinales pouvaient attaquer les cellules nerveuses du cerveau: certaines cellules immunitaires, qui produisent des anticorps, reconnaissent les souches de bactéries associées à la SEP. Ces cellules migrent alors dans le cerveau où elles produisent des substances messagères pour la régulation du système de défense. La chercheuse suppose que ces sous-groupes de cellules immunitaires empêchent ou renforcent l'inflammation cérébrale: «A des fins thérapeutiques, on pourrait donc spécifiquement multiplier les cellules bénignes, et ainsi éliminer les cellules malignes.» Autre possibilité: éradiquer de manière ciblée les souches de bactéries nuisibles dans l'intestin, par exemple en modifiant le régime alimentaire.

Les cellules immunitaires migrent dans le cerveau

Le groupe de travail dirigé par Roland Martin, responsable du département de neuro-immunologie et de la recherche sur la sclérose en plaques à l'Hôpital universitaire de Zurich, a également réalisé un progrès récent: «Pour la première fois, nous avons pu montrer comment un gène combiné à un facteur environnemental contribue à l'apparition de la SEP.» Baptisée HLA-DR15, la variante de gène entraîne la formation d'un groupe particulier de cellules immunitaires régulatrices qui réagissent à l'infection au virus d'Epstein-Barr. Mais le même groupe attaque aussi des parties de cellules cérébrales, ce qui peut provoquer la sclérose.

Une autre méthode thérapeutique prometteuse, développée avec le centre Wyss de Zurich, vise à utiliser ces connaissances pour entraîner les cellules immunitaires néfastes à tolérer les éléments des cellules cérébrales qu'elles considèrent comme dangereux. Pour Anne-Katrin Pröbstel, ces résultats confirment que la sclérose en plaques est une maladie multifactorielle, qui influence le système immunitaire à plusieurs niveaux. Pour Roland Martin, cela explique aussi pourquoi une carence en vitamine D et le tabagisme font partie des facteurs de risque, puisque tous deux nuisent au système immunitaire. Un réglage adéquat du taux de vitamine D fait donc partie intégrante des soins aux patients atteints de SEP. Roland Martin pense que la clé réside dans des thérapies combinées: «Nous parvenons déjà à une évolution moins marquée de la maladie chez 80% des patients.» Espérons que, dans un futur proche, toutes et tous éviteront le fauteuil roulant.

Yvonne Vahlensieck est journaliste à Horizons.

Les semi-conducteurs du futur

Le silicium est le matériau de l'ère moderne. Toutefois, ses limites physiques sont de plus en plus apparentes. C'est pourquoi on travaille à tout-va sur des semi-conducteurs plus efficaces.

Texte Lionel Pousaz

Au XVIII^e siècle, l'Europe se passionnait pour l'électricité. Dans les salons, des savants-pres-tidigitateurs médusaient des aristocrates en perruque avec leurs démonstrations dites de physique amusante. Au menu de leurs tours, les merveilles de l'électricité statique: étincelles, halos luminescents et cheveux qui se dressent sur les têtes.

Au même moment, en Angleterre, le teinturier Stephen Gray découvre la conductivité. Le «fluide électrique» n'est pas seulement statique: il «s'écoule» dans les montages de fils métalliques, de bois et de pierre. Mais si le dispositif est en contact avec la terre, l'électricité s'échappe, constate le Britannique. Pour éviter les «fuites», il suspend ses démonstrateurs à des fils de soie. Cette expérience marque un tournant historique. A partir de ce moment, les matériaux sont divisés en deux catégories: les conducteurs et les isolants. Depuis, la différence s'est inscrite dans notre quotidien et notre espace mental. Tout le monde ou presque sait que le métal des prises électriques conduit, tandis que la gaine plastique des câbles isole.

Les semi-conducteurs sont moins bien compris. A la fois isolants et conducteurs, selon les circonstances, ces matériaux font leur entrée dans les foyers dès les années 1950, avec les postes radio à transistor. Aujourd'hui, ils sont partout autour de nous sous la forme de puces de silicium – dans les téléphones portables, les ordinateurs et même les grille-pain. Mais leurs propriétés demeurent abstraites pour le grand public – sans doute parce que le fonctionnement de l'informatique n'est pas très intuitif.

Sans que l'on en ait toujours conscience, le silicium définit la modernité. Sa capacité à isoler ou à conduire l'électricité produit les 0 et les 1 du monde numérique. Mais après des décennies d'optimisation, le matériau atteint ses limites. Il demande trop d'énergie pour passer d'un état à l'autre.

Plusieurs candidats au remplacement se pressent au portillon, dont le graphène ou la molybdénite. Les institutions de recherche et

les entreprises investissent massivement dans ce domaine. Le Fonds national suisse (FNS) a lancé la seconde phase d'un pôle de recherche national (PRN) consacré à ce sujet, qui réunit plus de 30 laboratoires.

A l'ETH Zurich, Nicola Spaldin développe un potentiel successeur du silicium plus discret que le graphène, mais qui n'en a pas moins de potentiel: les multiferroïques. Ces matériaux sont polarisés à la fois magnétiquement et électriquement.

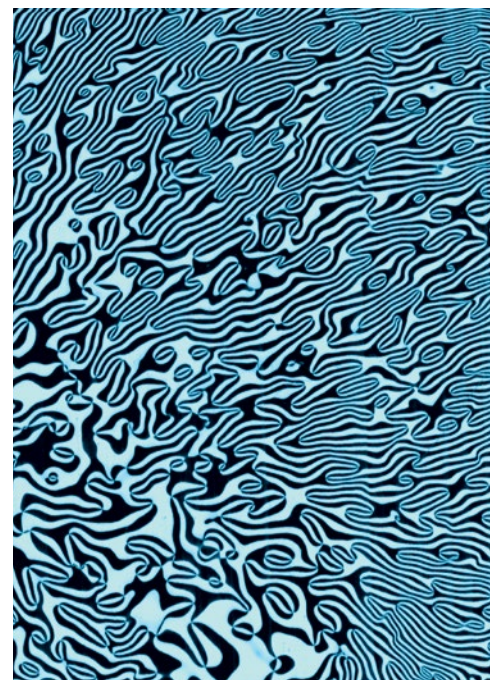
Inverser aussi la polarité magnétique

Avec un champ électrique, on peut changer la polarité électrique des multiferroïques. Jusque-là, rien d'exceptionnel. Mais ces matériaux présentent aussi une polarité magnétique – exactement comme un aimant. Comme l'a montré Nicola Spaldin, en appliquant un champ électrique, on peut non seulement inverser la polarité électrique du multiferroïque mais aussi sa polarité magnétique.

Cette propriété pourrait tout changer. Normalement, les matériaux magnétiques requièrent un champ magnétique pour changer de polarité, par exemple dans les disques durs. «Cela nécessite une grosse quantité d'énergie. Si nous pouvons changer la polarité magnétique avec un champ électrique, nous ouvrirons la porte à des dispositifs bien moins énergivores», explique Nicola Spaldin.

En théorie, les multiferroïques pourraient permettre de développer non seulement des solutions de stockage numérique à très basse consommation, mais également des unités logiques dédiées au traitement de l'information. Le domaine retient l'attention de l'industrie. En 2018, Intel a produit un premier dispositif expérimental basé sur les multiferroïques.

D'autres candidats à la succession du silicium présentent des propriétés encore plus étranges. C'est le cas des isolants topologiques. Ces matériaux conduisent l'électricité en surface, mais pas en leur cœur. «Pour vous figurer comment cela fonctionne, imaginez un bloc



Dans l'oxyde d'erbium-manganèse, les champs magnétiques peuvent être inversés à l'aide de champs électriques. Cela nécessite beaucoup moins d'énergie que les composants informatiques classiques en silicium.

de bois recouvert d'une feuille métallique conductrice, explique Luka Trifunovic, assistant de recherche à l'Université de Zurich. Sauf que si vous coupez un isolant topologique en deux, la surface nouvellement obtenue devient elle aussi conductrice.»

Certains de ces matériaux n'existent qu'en théorie. Les modèles mathématiques de Luka Trifunovic prévoient par exemple un certain type de cristal isolant en surface et à l'intérieur. Mais en forme de cube ses arêtes sont conductrices – dans une seule direction, alternativement! Ces matériaux pourraient notamment servir de base à des mémoires quantiques, suppose le chercheur.

Aussi étonnants soient-ils, ces nouveaux matériaux pourraient ne jamais nous enthousiasmer autant que le verre, le métal et la porcelaine dans les expériences électriques du siècle des Lumières. Discrètes, les puces de silicium et leurs successeurs ne génèrent pas d'étincelles, ne font pas se dresser les cheveux sur la tête. On ne les voit pas fonctionner. Les propriétés de ces nouveaux matériaux se cachent dans les nouvelles possibilités en matière de technologie informatique. Ce qui les rend, d'une certaine façon, d'autant plus mystérieux.

Lionel Pousaz est journaliste scientifique à Boston.

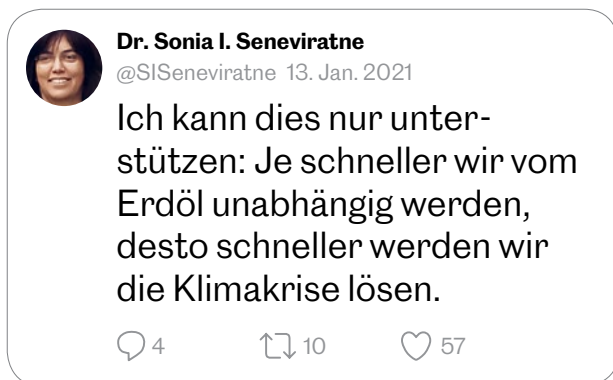
Avantages et inconvénients du tweet scientifique

Sur Twitter, les chercheurs s'informent sur les nouvelles découvertes, échangent et partagent leurs analyses et conclusions avec le grand public. Mais la plateforme recèle aussi des chausse-trappes.

Texte Cornelia Eisenach

Twitter fait désormais partie du quotidien professionnel de nombreux chercheurs. Et depuis la pandémie, leurs contributions de 280 caractères au maximum reçoivent une attention toute nouvelle. Leurs explications percutantes permettent au grand public de suivre directement les résultats de leurs travaux.

Parmi ces chercheurs figure Christian Althaus de l'Université de Berne, ancien membre de la Task Force Covid-19 de la Confédération. «Au début, c'était pour communiquer au sein de la communauté scientifique», raconte l'épidémiologiste. Plutôt que d'attendre la publication du préprint d'une étude, on partageait les résultats sur la plateforme et on en discutait directement. «En février et mars, nos activités ont été de plus en plus remarquées par le public.»



Christian Althaus, qui compte plus de 19 000 followers, s'est également mêlé au débat sur les mesures de lutte contre la pandémie. Il considère qu'il est de son devoir de communiquer les faits et de corriger les informations fausses. Et comme il ne mâche pas ses mots, la presse de boulevard a donné un large écho à certains de ses tweets, allant jusqu'à consacrer une page entière à ses critiques lorsque, dans un même tweet, il a dénoncé la «faillite politique complète de la Suisse» et qualifié une politicienne d'«épidémiologiste du dimanche». «Maintenant, je réfléchis un peu plus longtemps aux mots que je choisis», note-t-il.

Mais les scientifiques ne s'impliquent de loin pas tous de manière aussi active sur Twitter. Nombre d'entre eux utilisent leur fil d'actualité de façon passive pour ne pas se perdre dans la mer de publications, de préprints et de documents de travail. Et ils apprécient le réseautage avec leurs collègues.

C'est le cas également du phytobiologiste Etienne Bucher, collaborateur d'Agroscope à Nyon, qui utilise la plateforme depuis 2010 déjà. «J'étais postdoc à Genève à l'époque et Twitter était un très bon moyen pour discuter avec les grands noms de mon domaine.» C'est ainsi qu'il a entamé une discussion avec un chercheur renommé. Lorsqu'ils se

sont rencontrés plus tard lors d'une conférence, ils ont immédiatement pu établir un contact grâce à leur activité commune sur Twitter. À côté du réseautage, Etienne Bucher utilise aussi le service de micro-messagerie pour la communication scientifique. Il cite par



exemple une étude parue récemment sur l'identification des plantes modifiées à l'aide des ciseaux génétiques Crispr-Cas9 – un point important dans le débat sur les nouvelles techniques de sélection des végétaux. Le biologiste a examiné de près les résultats de l'étude et montré qu'elle pouvait conduire à des conclusions erronées. Il a présenté son analyse dans un thread, soit une série de tweets connectés entre eux, qui lui a notamment valu d'être contacté par des responsables de l'Union européenne qui voulaient en savoir plus. «Sans Twitter, je n'aurais pas publié mon analyse, parce que cela m'aurait demandé trop de temps», constate le chercheur.



La climatologue Sonia Seneviratne de l'ETH Zurich, qui compte 5000 abonnés sur Twitter, a toutefois fait une expérience différente avec les threads. Elle a publié une série de tweets sur la charge de changement climatique que la planète peut encore supporter. Le thread a été partagé par près de 1000 personnes. Néanmoins, elle émet des réserves sur l'utilisation de la plateforme: «Concevoir un bon thread prend beaucoup de temps.» En outre, cette composition exigeante de texte disparaît de la timeline des utilisateurs très rapidement. «Je me demande si je n'aurais pas mieux fait d'écrire un article durable sur un blog.» Elle doute de plus que son travail d'information ait vraiment atteint beaucoup de gens en dehors de la communauté scientifique.

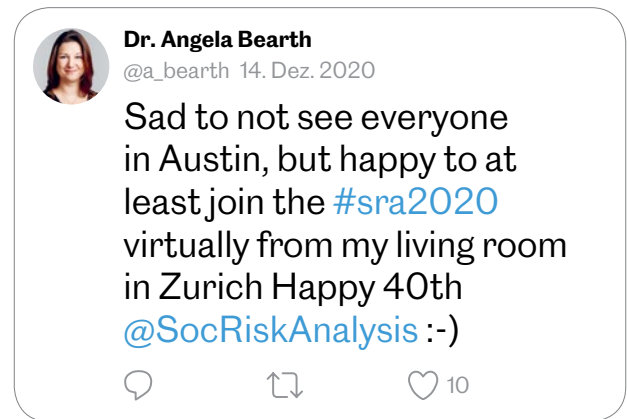


Et c'est bien là que se situe le problème: les gazouillis académiques touchent-ils vraiment la population? Seulement 10% environ des Suissesses et des Suisses ont un compte Twitter et la majorité des utilisateurs et utilisatrices sont issus des médias, de la politique, de l'économie et de la science.

Parfois, le service de micro-messagerie permet cependant à des thèmes scientifiques d'atteindre des cercles plus larges, par exemple lorsqu'ils sont relayés par des journalistes. C'est l'expérience faite par l'économiste Monika Bütler de l'Université de Saint-Gall. Elle gère avec deux collègues un blog sur la politique économique suisse et utilise Twitter, entre autres, pour promouvoir leurs nouveaux articles. «Pendant une période, les médias reprenaient presque un tiers de nos entrées», note-t-elle. L'intérêt rencontré par un article dépend de l'actualité du sujet.

Une fois que les chercheurs se sont fait une large audience, des problèmes peuvent toutefois surgir. Par exemple, lorsqu'ils sont mal compris. C'est arrivé à la psychologue Angela Bearth de l'ETH Zurich qui tweete régulièrement autour des résultats des recherches sur le comportement des consommateurs. Un tweet sur son étude consacrée aux inquiétudes irrationnelles face aux produits chimiques a rencontré beaucoup d'attention après avoir été retweeté. Des critiques constructives des milieux scientifiques sont arrivées, puis quelques chimistes et toxicologues ont mal interprété son étude, comprenant que les personnes qui ont peur des produits chimiques étaient simplement «trop bêtes». Angela Bearth a bien essayé de rectifier, raconte-t-elle. Mais ces interprétations erronées lui ont valu quelques commentaires hostiles, l'accusant d'être à la solde de l'industrie chimique pour faire avaler les produits toxiques à la population. «Cela fait certes plaisir que les gens lisent votre travail, mais là, j'ai compris que certaines personnes faisaient vraiment ce qu'elles voulaient des résultats.» Dans ce cas, discuter et commenter ne sert plus à grand-chose. La plupart des cher-

cheurs ont fait l'expérience de commentaires infondés et les ignorent souvent tout simplement. Mais, dans de rares cas, ces commentaires peuvent aussi être insultants, comme l'a vécu l'économiste saint-galloise Monika Bütler. Au début de la pandémie, elle a mis en évidence



l'efficacité de certaines mesures, en particulier de l'obligation du port du masque, et ses tweets ont été repris par la presse. Des utilisateurs du réseau lui ont alors reproché de nier les conséquences psychologiques des mesures prises pour enrayer la pandémie. «Ce sont par exemple toujours les mêmes personnes qui m'ont régulièrement qualifiée de négatrice du suicide, raconte Monika Bütler. Face à la répétition de telles attaques personnelles, j'ai commencé à bloquer des comptes.»



Sur certains thèmes, de telles attaques sont plus fréquentes, explique Silke Fürst qui étudie la communication publique des hautes écoles à l'Université de Zurich. «La recherche sur le genre en est un exemple. Outre le blocage du commentateur, le masquage des tweets, des formulations prudentes ou des contre-attaques, il peut être utile que d'autres chercheurs se mêlent à la discussion afin de soutenir une personne attaquée, estime Silke Fürst.

Le réseautage sur Twitter a des côtés obscurs. Cependant, il sert les échanges scientifiques, ainsi que l'exigence de la communication scientifique de mieux intégrer la recherche dans la société.

Cornelia Eisenach est journaliste à Berne.

Chercheuse du moi dans deux univers

Quand elle écrit, elle fait aussi de la recherche – la microbiologiste Anna Bischofberger a remporté le Prix du livre suisse 2020 en tant qu'Anna Stern, l'auteure. Elle a besoin des deux vies.

Texte Judith Hochstrasser Photo Ornella Cacace



Anna Bischofberger a vécu l'année écoulée comme un grand huit. En raison du confinement en mars dernier, la microbiologiste n'a pas pu terminer la dernière expérience pour son projet de doctorat, la recherche expérimentale ayant été suspendue dans les laboratoires de l'ETH Zurich. Un revers suivi d'un succès éclatant, tout aussi inattendu: le Prix du livre suisse alémanique, décroché en novembre pour sa nouvelle œuvre littéraire, publiée sous le nom d'Anna Stern. «Je savais que mon livre sortait en automne et j'en étais très heureuse. La nomination a déclenché des sentiments mitigés. J'étais heureuse de cette reconnaissance, tout en me demandant comment concilier tout ça avec mes recherches.» Elle s'imaginait que la tempête se calmerait avec l'attribution du prix à quelqu'un d'autre et qu'elle pourrait de nouveau se concentrer sur son doctorat. Le destin en a voulu autrement.

Discipline, vacances et planification minutieuse

L'annonce surprise qu'elle était couronnée gagnante est arrivée alors que la deuxième vague de la pandémie déferlait déjà. De nombreux événements organisés autour du prix remis à la Saint-Galloise de 30 ans ont été annulés ou transférés dans l'espace virtuel. «L'organisation générale a ainsi été nettement simplifiée. Mais on ne peut savourer pleinement la joie que lorsqu'on la partage.» La jeune femme dit aimer travailler, ce qui lui permet de se consacrer à ses deux passions. Elle apprécie de partir seule en vacances et en profite pour écrire. «De plus, je suis une planificatrice très précise.» Il faut cependant davantage qu'une bonne organisation et de la discipline pour faire ses preuves dans deux univers exigeants. Anna Bischofberger peut ainsi compter sur le soutien d'Alex Hall, son directeur de thèse. Connaissant l'importance de l'écriture dans sa vie, il lui a proposé un poste à 80%.

A l'école, Anna Bischofberger a pourtant longtemps évité les sciences naturelles. «Plus je tardais, et plus j'avais peur de m'y mettre, pensant que je n'y arriverais de toute façon pas.» C'est au gymnase qu'un enseignant par-

vient enfin à l'enthousiasmer pour cette matière. Et c'est ainsi que, après des détours par d'autres filières d'études, elle finit par se retrouver dans les sciences de l'environnement et les sciences naturelles. Le fait que les questionnements soulevés dans ce domaine soient toujours liés à des aspects sociaux la séduit particulièrement.

Suis-je aussi mes bactéries?

Cela vaut aussi pour son projet de recherche actuel. Anna Bischofberger examine si la bactérie *Escherichia coli* développe des résistances contre l'effet antimicrobien du miel et quels mécanismes jouent un rôle dans ce contexte. Elle est ainsi parvenue à identifier un mécanisme qui rend *E. coli* nettement moins vulnérable aux types de miels observés. «Pour autant que l'on sache, c'est la première fois que quelqu'un établit le lien entre un groupe spécifique de gènes et une résistance accrue au miel.» Néanmoins, elle n'a pas «trouvé le point au-delà duquel les bactéries ne seraient plus traitables avec du miel dans les produits examinés».

La jeune chercheuse explique que, durant les 80 années d'utilisation des antibiotiques, deux choses ont été oubliées: la recherche de nouveaux principes actifs et l'étude de ce qui se passe lorsqu'on emploie ces médicaments à large échelle. «C'est ce que nous essayons maintenant de découvrir après coup: quels sont les facteurs environnementaux qui influencent les résistances?» Dans son prochain projet, la chercheuse aimerait étudier le microbiome humain. «Mes textes littéraires portent très souvent sur le soi: qui suis-je? Qu'est-ce qui me différencie de mon environnement?» Le microbiome soulève des questions similaires: «Suis-je uniquement mes cellules? Ou aussi tous mes microbes? Que puis-je faire pour leur bien? Est-ce aussi bon pour moi?»

Ecrire, un autre type de recherche

Les relations humaines sont aussi essentielles pour Anna Bischofberger. On le comprend vite dans ses textes littéraires, dans ses déclarations sur les personnes qui ont marqué sa trajectoire et quand elle raconte à quel point elle se réjouit lorsque des chercheurs et chercheuses de son équipe assistent à ses lectures. «J'ai aussi déjà fait l'expérience que, dans la science, seul le travail que je fournis au laboratoire compte. Mais, en tant que personne, j'ai d'autres besoins.» Dans les cercles littéraires au contraire, on lui a souvent demandé si elle ne voulait pas se concentrer sur un seul

domaine pour s'améliorer, encore et encore. «Mon but n'est toutefois pas d'être la première quelque part, mais de faire ce que j'aime.»

Anna Bischofberger n'a pas de peine à décrire ce qui lie la science et l'écriture. «Dans la recherche expérimentale, la créativité est très importante. Je ne peux pas simplement dupliquer ce qui a déjà été fait. Je dois relier des travaux existants de manière inédite, de sorte que le résultat montre autre chose. L'écriture est similaire: je ne peux pas simplement recopier un livre de Max Frisch et le vendre pour mon compte.» Dans son roman primé, elle se lance dans plusieurs expériences. Ainsi, aucun des personnages n'a de genre défini. Anna Bischofberger n'aime pas que l'on cherche à comprendre les sentiments, les pensées ou les actes des individus en les catégorisant.

Le courage de ne pas toujours savoir ce qui va se passer et la curiosité pour ce qui arrive malgré tout est un mélange de deux vies, qui définit la jeune femme. «Quand on fait de la recherche, on veut découvrir quelque chose que personne n'a observé avant. Ecrire est pour moi un autre type de recherche. Cela commence aussi par une observation dont je ne comprends ni les tenants ni les aboutissants. Ecrire, c'est comme chercher à gérer cette situation.» Dans les deux cas, il ne s'agit pas de présenter une solution définitive. «A la fin, il est aussi possible de voir surgir une nouvelle question.»

Dans son livre actuel, Anna Bischofberger cherche à gérer la perte: un groupe de jeunes tente de surmonter la mort d'un être aimé. Une expérience personnelle à laquelle l'auteure attribue un lieu littéraire. «En donnant naissance à un texte, l'expérience vécue acquiert un certain sens.»

Durant l'entretien, Anna Bischofberger écoute très attentivement et n'oublie aucun élément des questions qu'on lui pose. Elle savoure l'attention que porte le public à Anna Stern tant qu'elle se concentre sur ce qu'elle fait. «C'est mon livre qui a été primé, pas ma personne. Un livre renferme toujours aussi beaucoup de travail d'autres personnes.»

Et comment sa carrière va-t-elle se poursuivre maintenant? Comme la pandémie l'empêche de planifier précisément et que son prix littéraire a de toute manière tout changé, la priorité de la chercheuse est simplement de terminer son doctorat. «Je veux me laisser la liberté de ne pas encore décider de ce qui viendra ensuite.»

Judith Hochstrasser est codirectrice de la rédaction d'Horizons.

Du laboratoire à la littérature

Anna Bischofberger est née à Rorschach (SG) en 1990. Au gymnase Euregio de Romanshorn (TG), elle se découvre une **passion pour les sciences naturelles** et mène aujourd'hui des recherches à la chaire d'écologie pathogène de l'ETH Zurich, où elle termine actuellement son doctorat. Elle peut s'imaginer tout autant continuer la recherche comme **postdoc** que travailler comme **infectiologue dans un hôpital**.

La chercheuse a publié **son premier roman, «Schneestill»**, à l'âge de 24 ans, déjà sous le nom d'artiste d'Anna Stern. Elle a reçu le Prix du livre suisse 2020 pour ce qui est déjà son cinquième ouvrage «das alles hier, jetzt» (tout ça ici, maintenant). Elle s'appelle Stern parce que sa maison d'édition souhaitait **un nom à consonance** moins helvétique. C'est un surnom qu'elle porte depuis son enfance, car elle aime **le ciel nocturne**.

Eveil printanier: le passé est devant nous

Dans la dernière édition (No 127, p. 48), Matthias Egger nous a rappelé à juste titre que l'implication de la science dans les décisions de santé publique était un impératif éthique. A l'heure où nous sommes confrontés aux premières campagnes de vaccination contre le SARS-CoV-2/ Covid-19, cela paraît plus pertinent que jamais.

Photo: Annette Bontellier



Marcel Tanner est président des Académies suisses des sciences A+.

Nous ne devons pas oublier que les bases et les approches transdisciplinaires qui visent à résoudre des questions d'une telle importance ont été établies il y a plus de 250 ans déjà. Avant même la vaccination contre la variole par Edward Jenner en 1796, on savait au Proche-Orient que la variolisation, c'est-à-dire l'inoculation de la maladie à des personnes saines au moyen des germes prélevés dans le contenu des vésicules d'un malade, pouvait conférer une protection efficace. Mais la procédure était risquée. Une dose trop importante pouvait provoquer une infection grave, voire mortelle.

C'est Lady Montagu, épouse de l'ambassadeur britannique de Constantinople, qui rapporta ces observations en Europe centrale au début du XVIII^e siècle. Elles déclenchèrent une grande discussion sur les possibilités et les avantages de la méthode. Louis XV demanda alors au mathématicien bâlois Daniel Bernoulli (1700-1782) d'estimer le risque de la variolisation pour son royaume. Que fallait-il faire? Laisser l'épidémie se répandre au risque de provoquer de nombreux décès, ou commencer l'inoculation de la population?

Le scientifique présenta ses estimations quantitatives en 1760. Il n'avait pas seulement calculé la probabilité de mourir, mais aussi comparé le risque individuel et le risque estimé, qui englobaient la manière dont la variolisation était acceptée par la population, avec les avantages et les inconvénients pour la société. Il a ainsi établi le premier modèle mathématique systémique d'une maladie infectieuse destiné à servir de base pour décider et peser les intérêts en vue d'une variolisation à l'échelle nationale (D. Bernoulli: Essai d'une nouvelle analyse de la mortalité causée par la petite vérole & des avantages de l'inoculation pour la prévenir, 1766).

Outre l'utilité des modèles mathématiques, le travail de Bernoulli nous montre que la transdisciplinarité est fertile pour le dialogue entre science et politique. Puissent ces constatations inciter précisément maintenant la communauté scientifique à adopter une approche transdisciplinaire encore plus étendue, afin que nous parvenions à nous attaquer non seulement à la pandémie de Covid-19, mais également aux grands défis du développement durable de manière consciente, conséquente et de concert avec les décideurs et la population.

Un refuge pour chercheurs menacés

S'engager pour la liberté scientifique implique aussi de soutenir les chercheurs menacés. Scholars at Risk, un réseau international de près de 500 universités, permet aux chercheurs et chercheuses dont la vie, la liberté ou le bien-être sont en danger en raison de leur travail ou de leurs convictions de trouver refuge en lieu sûr. Elles et ils peuvent alors poursuivre leurs travaux de recherche ou participer à des projets de l'institution qui les accueille. Le FNS finance désormais de tels séjours dans les hautes écoles suisses.

Protection animale outre-frontières

Photo: mäd



Les élevages industriels du monde entier broient chaque année des milliards de poussins mâles. Les en empêcher est difficile, car ils contournent les dispositions relatives à la protection des animaux en délocalisant à l'étranger. Charlotte Blattner montre dans sa thèse de doctorat comment protéger les animaux au-delà des frontières nationales. Cela en recourant au concept de la juridiction extraterritoriale, déjà établi dans le domaine des droits humains et économiques. Il autorise un Etat à poursuivre ses citoyens ou des entreprises établies sur son territoire pour mauvais traitements infligés à l'étranger aux animaux. La chercheuse révolutionne le droit animalier, ce qui lui a valu le Prix Marie Heim-Vögtlin 2020 du FNS.

339 impulsions supplémentaires

Fin 2020, le FNS avait investi 206 millions de francs dans 339 nouveaux projets de l'instrument «Encouragement de projets». Il permet aux scientifiques, qui ont choisi eux-mêmes les thèmes, de payer leurs collaborateurs et d'autres frais. «Les bases essentielles de l'innovation dans les sciences, l'économie et la société sont élaborées dans ces projets», note Thomas Werder Schläpfer de la direction du FNS. Sur ces 339 projets, 81 sont dirigés par des femmes, dont le taux de réussite (33%) est quasi identique à celui des hommes (34%).

Un nouveau toit pour le FNS



Les locaux du FNS près de la gare de Berne ne sont plus adaptés. Les collaboratrices et collaborateurs sont à l'étroit et les cinq bâtiments nécessitent grandement d'être rénovés. Le FNS construit donc un nouveau bâtiment à WankdorfCity. Le jury d'expertes et experts s'est prononcé à l'unanimité pour le projet de Penzel Valier AG, séduit par sa flexibilité, son caractère innovant et ses aspects durables. Tant l'expression architecturale que l'aménagement intérieur correspondent à l'esprit du FNS, promoteur d'excellence et d'idées créatives. Le bâtiment devrait être prêt fin 2024.

Guide pour le développement durable

Comment la recherche peut-elle contribuer au développement durable de la société en Suisse? Le «Livre blanc sur la recherche en développement durable» des Académies suisses des sciences a+ répond à la question. Une centaine d'expertes et experts issus de la science, de l'économie, de la politique, d'associations et du secteur privé ont identifié six problématiques centrales et leurs questions clés. Parmi celles-ci: l'alimentation socialement et écologiquement soutenable ou la société à zéro émission nette. Ce livre blanc doit servir de guide à la communauté scientifique pour développer et financer des projets en réseau.

Sauver la radiochimie de l'érosion

Les spécialistes en radiochimie sont recherchés dans de nombreux secteurs. Dont la médecine qui diagnostique ou traite des maladies avec des substances radioactives. Elles et ils ont également un rôle important dans la recherche sur le climat, le contrôle de pollutions et lors du démantèlement des centrales. Pourtant, de nombreuses filières d'études sont sur le point de disparaître en raison du départ à la retraite des professeur·e·s. Le «Livre blanc de la radiochimie en Suisse» de l'Académie suisse des sciences naturelles SCNAT explique comment pérenniser et développer ce savoir spécialisé. Des recommandations qui portent leurs premiers fruits: l'ETH Zurich et le PSI projettent de créer ensemble une nouvelle chaire de radiochimie.

Le savoir appartient à tous



Comment rendre les résultats de la recherche accessibles à tous? Lors de la semaine Open Access organisée à l'automne 2020, le FNS et swissuniversities ont publié huit courtes vidéos sur cette thématique. Les scientifiques et les responsables des universités suisses y partagent leurs opinions et expériences. Comme Dasaraden Mauree, ancien chercheur à l'EPF de Lausanne, qui explicite la nécessité de l'accès au savoir à l'exemple de la recherche sur le climat: «Les pays les plus touchés par le changement climatique n'ont pas les ressources pour effectuer les recherches nécessaires dans le domaine. La recherche financée par les pouvoirs publics devrait donc être librement accessible à tout le monde.»

Forces unies contre la pandémie

Le programme national de recherche «Covid-19» (PNR 78) cherche des solutions pour mieux gérer la crise sanitaire et formule des recommandations pour la santé publique. En novembre 2020, le Conseil national de la recherche (CNR) a désigné les membres du comité de direction, qui rassemble des expertes et experts de Suisse et de l'étranger, et présidé par Marcel Salathé (EPF Lausanne). Leur mission: l'accompagnement scientifique de 28 projets de recherche du PNR. Deux représentantes d'Innosuisse apporteront leur contribution au comité de direction, afin d'aider également au mieux les chercheuses et les chercheurs en matière de transfert de connaissances et de technologies. L'échange avec l'OFSP et le Conseil national de la recherche du FNS est également assuré.

Autodétermination en médecine

En Suisse, personne ne remet en question le fait que patientes et patients doivent pouvoir se prononcer s'il s'agit de leurs soins et traitements. Mais pour cela, les conditions doivent être réunies, comme, par exemple, des informations disponibles et compréhensibles et une relation de confiance avec les soignantes et soignants. De plus, il n'est pas toujours simple de prendre des décisions pour soi-même. De 2015 à 2019, la Commission centrale d'éthique de l'Académie suisse des sciences médicales (ASSM) et la Commission nationale d'éthique dans le domaine de la médecine humaine ont organisé une série de symposiums pour discuter du concept d'autonomie. Proposée sur le site web de l'ASSM, la publication «L'autonomie en médecine: 7 thèses» est le résultat de ces cinq colloques.

Choisissez votre image scientifique préférée!

snf.ch/concours-images jusqu'au 31 mars 2021!

Quelles photos et vidéos issues de la recherche suisse vous impressionnent le plus? Désignez vos favorites en ligne. Plus de 2000 œuvres ont été soumises au Concours FNS d'images scientifiques au cours des cinq dernières années. La classe de photographie de l'Ecole d'Arts Visuels Berne et Bienne en a fait une sélection dans laquelle vous pouvez maintenant choisir vos préférées.

Horizons 127, p. 34: «Doutes sur la vision d'une science ouverte à tous»

Le potentiel de l'open data n'est de loin pas exploité

Nous ne devrions pas abandonner si vite. Des efforts sont encore nécessaires pour que la société perçoive et utilise les données accessibles au public comme un bien culturel: il faut des produits adéquats, des méthodes de transmission des données ainsi que des institutions telles que les boutiques des sciences ou les public labs. Ou, en d'autres termes, une nouvelle pratique culturelle.

Comme indiqué dans l'article, des amateurs trouvent des données qui leur sont personnellement utiles. J'ai vu des systèmes pointus de prévision de la météo spatiale, basés sur les données de la NASA et de la NOAA. Ou des étiquettes de bouteilles de vin avec des images du soleil. Les gens font ce qu'ils veulent des données.

Rendre les données publiques accessibles pourrait être la tâche relevant de la communication scientifique, qui ne se voudrait ni du marketing des hautes écoles ni du journalisme scientifique.

Hanna Sathiapal, Windisch, communicatrice scientifique à la FHNW

Horizons 127, p. 47: «L'arme des arbres est leur parfum»

Une langue ésotérique

En lisant l'article sur l'écologie forestière, j'ai été arrêté par le vocabulaire. J'entends déjà les ésotéristes interpréter à leur manière cette approche psychologisante et cette langue, aussi belles soient-elles. Les plantes n'ont pas de cerveau et donc pas de conscience, même si elles ont une vie végétative et s'autorégulent. Souvent, les ésotéristes ne font pas cette distinction. Et on bascule vite dans la magie. Il ne faut pas encourager cette confusion. Ça passe encore tout juste quand Ted Turlings parle de «communication», mais le concept d'«humeur» s'applique aux êtres qui ont un cerveau, donc aux animaux.

Peter Schönbucher, Kriens, médecin

Votre avis nous intéresse!

Vous souhaitez réagir à un article? Nous nous réjouissons de votre commentaire par courriel à redaction@revue-horizons.ch ou sur Twitter [@horizons_fr](https://twitter.com/horizons_fr) ou sur Facebook [@horizonsmagazine](https://facebook.com/horizonsmagazine). Courrier des lecteurs à envoyer au plus tard le 5 avril 2021.

La science donne des arguments. Recommandez Horizons!



Horizons vous informe quatre fois par an sur le monde suisse de la recherche scientifique. Abonnez-vous ou offrez un abonnement à vos amis et à vos amies, c'est gratuit.

Avez-vous changé d'adresse ou des questions concernant votre abonnement? Adressez-nous un courriel à abo@revue-horizons.ch.

Pour vous abonner à l'édition papier, c'est ici:
revue-horizons.ch/abo



Horizons
Le magazine suisse de la recherche paraît quatre fois par an en français et en allemand. La version en ligne paraît également en anglais.
33^e année, no 128, mars 2021.

revue-horizons.ch
redaction@revue-horizons.ch

facebook.com/horizonsmagazine
twitter.com/horizons_fr

L'abonnement est gratuit:
revue-horizons.ch/abo

Rédaction
Florian Fisch (ff),
codirection
Judith Hochstrasser (jho),
codirection

Astrid Tomczak-Plewka (ato)
Elise Frioud (ef)
Yvonne Vahlensieck (yv)
Ellen Weigand (ew, édition française)

Graphisme, rédaction photo
Bodara GmbH,
Büro für Gebrauchsgrafik
13 Photo AG

Traduction
Olivier Huether
Magali Zublin

Correction
Samira Payot

Rédaction en chef
Christophe Giovannini (cgi)

Editeurs
Fonds national suisse (FNS)
Wildhainweg 3
Case postale
CH-3001 Berne
Tél. 031 308 22 22
com@snf.ch

Les Académies suisses des sciences
Maison des Académies
Laupenstrasse 7
Case postale
CH-3001 Berne
Tél. 031 306 92 20
info@academies-suisse.ch

Le Fonds national suisse de la recherche scientifique encourage sur mandat de la Confédération la recherche dans toutes les disciplines scientifiques. Il investit chaque année environ un milliard de francs. Début 2021, plus de 6000 projets étaient en cours, avec la participation de près de 20 000 chercheuses et chercheurs. Le FNS constitue ainsi la principale institution de promotion de la recherche du pays.

Les Académies suisses des sciences s'engagent sur mandat de la

Confédération en faveur d'un dialogue équitable entre la science et la société. Elles représentent la science, chacune dans leur domaine respectif, mais aussi de façon interdisciplinaire. Leur ancrage dans la communauté scientifique leur permet d'avoir accès à l'expertise de quelque 100 000 chercheurs.

Impression, lithographie et gestion des abonnements
Stämpfli SA, Berne et Zurich; impression climatiquement neutre, myclimate.org

Papier: Lessebo Rough White, Magno Quattro

Typographie: Caslon Doric, Sole Serif

Tirage
15 220 français
33 170 allemand

© Tous droits réservés. Reproduction autorisée des textes publiés sous une licence Creative Commons BY-NC-ND. ISSN 1663 2710

Les articles publiés ne reflètent pas forcément les points de vue officiels des éditeurs.

Le temps des prix scientifiques individuels est-il révolu?

OUI Je salue clairement l'idée d'attribuer des prix scientifiques à des équipes. La science a radicalement changé au cours des dernières décennies, en particulier en raison de la mondialisation et de la numérisation. Le phénomène de biotopes locaux où les scientifiques se faisaient un nom dans leur groupe de pairs a disparu. Au lieu de cela domine désormais uniquement un système de «gagnant - gagnant», dans lequel seuls très peu de chercheurs et chercheuses peuvent vraiment réussir dans la concurrence globale.

Dans ce nouveau monde, les réseaux sociaux jouent un rôle décisif. Différentes études suggèrent qu'en règle générale ce ne sont pas les scientifiques au plus grand talent

qui s'imposent. Les vainqueurs seront plutôt celles et ceux qui travaillent sur des sujets, dans des disciplines ou avec des méthodes qui correspondent tout simplement à l'air du temps. Les personnes qui connaissent de petits succès initiaux peuvent considérablement progresser au fil du temps, en publiant leurs recherches dans des revues importantes, en touchant d'importantes bourses et distinctions et en étant nommées dans des universités réputées.

Décerner des prix scientifiques à des individus envoie par conséquent un mauvais signal au marché. Cela suggère que les vainqueurs sont plus compétents que le reste de la communauté scientifique. Ce qui peut en outre générer de la frustration chez les perdants. En tant qu'initiés du marché, les lauréats savent bien que ce message ne reflète pas la réalité. Cela peut les inciter à se surestimer et à se croire plus doués que les autres au final. Cela encourage également les abus: nombre de cas récents de fraude dans le système académique sont justement le fait de gens qui ont été encensés et qui en ont perdu le contact avec la réalité.

Attribuer les prix à des groupes peut atténuer ces signaux trompeurs. Un prix partagé flatte moins la vanité des lauréates et lauréats. Et la frustration diminue aussi du côté des «perdants» parce que ces prix ne créent plus des héros et des héroïnes, mais sont la reconnaissance du succès d'une équipe.

Un système qui consacre le succès d'un groupe peut bien sûr aussi avoir de nombreux désavantages. Mais à mon avis, ils sont largement compensés par les avantages du système.

NON L'idée de donner des prix scientifiques à des équipes est dans l'air du temps, mais reste inadéquate. L'histoire de la connaissance humaine montre que les idées brillantes et inorthodoxes partent des individus. Pensez à Descartes, Malthus ou Einstein. Ils étaient tous conscients que leur environnement jouait aussi un rôle dans leurs réalisations. Il arrivait aussi que plus d'une personne ait eu la même idée presque au même moment. L'exemple le plus connu est celui de Darwin et de Wallace. Cependant, ce ne sont pas des équipes qui apportent des idées novatrices, mais des individus. Ce sont donc eux qui devraient être récompensés par des prix.

Et comment concrètement décerner-nous des prix à une équipe? Qui serait inclus? Deux personnes? Cinquante? voire une centaine? Avec une grande équipe, la contribution de chacun n'est pas claire. Et y a-t-il des resquilleurs? Certaines personnes sont-elles dans l'équipe pour des raisons purement administratives? D'autres seulement grâce à leur statut ou leur rang? Ou, pire encore: parce qu'elles ont réussi à réunir des fonds, peut-être parce qu'elles connaissaient les bonnes personnes? Dans de tels cas, nous ne décernerions pas de prix pour une innovation scientifique, mais pour avoir créé les conditions administratives et financières nécessaires à la recherche.

Cela peut être important, mais ne mérite pas de distinction scientifique. Même dans des équipes de trois, quatre personnes, la contribution de chacune peut être floue. La majorité des problèmes se poseraient pour des groupes de toute taille, bien que dans une moindre mesure pour les petits.

Quand des équipes larges reçoivent un prix, ce n'est certes qu'une question de temps avant que chacun de ses membres soit récompensé. Cela réduirait la volonté d'exceller et la joie de recevoir une récompense. Décerner des prix à des scientifiques individuels a en revanche un effet incitatif fort. Ces personnes représentent des idées novatrices et deviennent des exemples pour la prochaine génération de chercheurs et chercheuses. Et en même temps, celles et ceux qui partent les mains vides sont incités à en faire plus encore à l'avenir dans l'espoir d'être récompensés eux-mêmes. Par ces deux effets indirects, nous encourageons une science tournée vers l'avenir et provocatrice.



Photo: mäd

«Décerner des prix scientifiques à des individus envoie un mauvais signal au marché.»

Katja Rost est professeure de sociologie à l'Université de Zurich et étudie le rôle joué par la chance et l'effet Matthieu dans la réussite.



Photo: mäd

«Donner des prix à des chercheurs particuliers a un effet très motivant.»

Bruno S. Frey est le directeur scientifique du Center for Research in Economics, Management and the Arts établi à Zurich. Il est aussi l'auteur d'ouvrages sur les distinctions et les prix.

«Nous n'avons pas pu engager plusieurs bonnes candidates à des postes de professeures, car leurs conjoints n'étaient pas prêts à renoncer à leur propre carrière.»

Franciska Krings, directrice de la Faculté des hautes études commerciales et ancienne vice-rectrice de l'Université de Lausanne, exige une promotion pragmatique de la diversité. Les hommes renonçant rarement à une carrière au profit de leur femme, les universités devraient proposer des postes aux deux. Une solution utile aux femmes sans nuire aux hommes.