

# Horizons



Le magazine suisse de la recherche

126 Septembre 2020

Salut la science,  
qu'apprends-tu  
de la crise? [Page 14](#)

# Prendre ses responsabilités en période d'incertitude



Florian Fisch  
Codirecteur de la  
rédaction

Dans le cadre de la pandémie de Covid-19, les appels à la responsabilité individuelle se sont faits encore plus fréquents que d'ordinaire en Suisse. D'abord, cela m'a irrité: les personnes à risque ne peuvent pas se protéger de manière responsable si les autres ne respectent pas les distances de sécurité. Je souhaitais des règles claires et contraignantes pour tout le monde, afin de savoir quand je dois porter un masque ou pas, si maintenant je peux embrasser mes amis ou ajouter une chaise autour de la table lorsque les distances sont respectées.

Dans cette quête de clarté, nous nous tournons vers les scientifiques. Mais elles non plus ne sauraient nous protéger des incertitudes. Au début, on pouvait tout au plus estimer dans quelle mesure les écoliers contribuent à la propagation du virus. Et savoir comment freiner le développement de la maladie nécessite des essais préalables. Nous ignorons aussi toujours la durée de l'immunité après la guérison. De plus, alors que les chercheuses elles-mêmes se disputaient encore entre elles sur la qualité des études, elles devaient déjà en expliquer l'importance au public.

La planification de ce numéro d'Horizons a, elle aussi, été marquée par des incertitudes. Il a été très vite évident que notre dossier serait consacré à la crise du coronavirus. Mais, la couverture médiatique étant déjà très large, il nous fallait choisir ce que nous voulions y ajouter, en nous demandant: quels éléments intéresseront encore les lecteurs quatre mois plus tard, à la parution de ce numéro? Et, au vu de la situation, quelles étaient les critiques légitimes à l'égard du comportement des scientifiques?

Et soudain, je comprends ce que signifie la responsabilité individuelle: précisément en des temps troubles et lorsque même des décisions mineures peuvent avoir des conséquences majeures, nous ne pouvons pas attendre le moment où quelqu'un nous fournira, peut-être, toutes les réponses. Nous devons prendre nos responsabilités nous-mêmes. C'est ce qu'à Horizons nous faisons dans notre domaine de compétence: nous nous permettons de juger comment les scientifiques ont géré la crise et quelles leçons pour le système scientifique nous devons tirer de cette période.



## Dossier: Les leçons de la pandémie

16 [Communication](#)  
Comment les scientifiques sont apparus dans les médias

21 [Médecine basée sur les faits](#)  
Pourquoi le masque?  
Une évaluation de la rédaction

24 [Interaction entre politique et recherche](#)  
Caspar Hirschi explique l'importance du débat public

26 [Promouvoir et publier](#)  
Le développement actuel du système scientifique

A gauche: La salutation avec le pied a fait le tour du globe sous l'appellation de Wuhan-Shake. Page de couverture: Se dire bonjour avec le coude est sûr, mais exige un temps d'adaptation. Photos: Angelika Annen

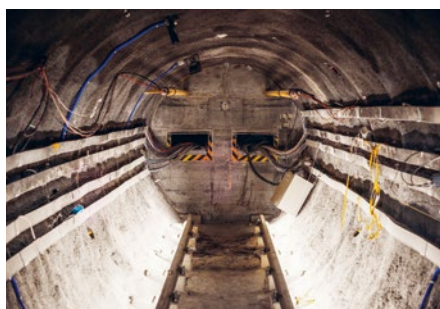
4 [En image](#)  
Les bactéries s'affichent en couleur

6 [Nouvelles de politique scientifique](#)  
La puissante RP des hautes écoles, la créative Jeune Académie et les contrats d'open access réussis

10 [Actualités de la recherche](#)  
Chiffres économiques manipulés, dangereuse surconsommation de médicaments et microfibrilles têtues

13 [Comment ça marche?](#)  
L'identification par selfie vidéo

28 [Reportage](#)  
Tour découverte au cœur du Mont Terri, le laboratoire dans la roche



32 [Recherche généalogique](#)  
Des séquences géniques, archives de ses origines personnelles

34 [Portrait](#)  
Susan Gasser traque la mémoire des cellules et promeut les femmes



36 [Esthétique](#)  
Le flot d'images moderne révèle ce qui était resté invisible jusqu'ici

39 [Modélisation de l'océan](#)  
Les périodes de canicule marine éprouvent les poissons

40 [Psychiatrie forensique](#)  
Les limites des statistiques sur la dangerosité des criminels

42 [Biodiversité](#)  
Les subventions censées protéger l'environnement lui nuisent souvent

44 [Environnement](#)  
L'agaçante mouche du vinaigre pour comprendre l'évolution

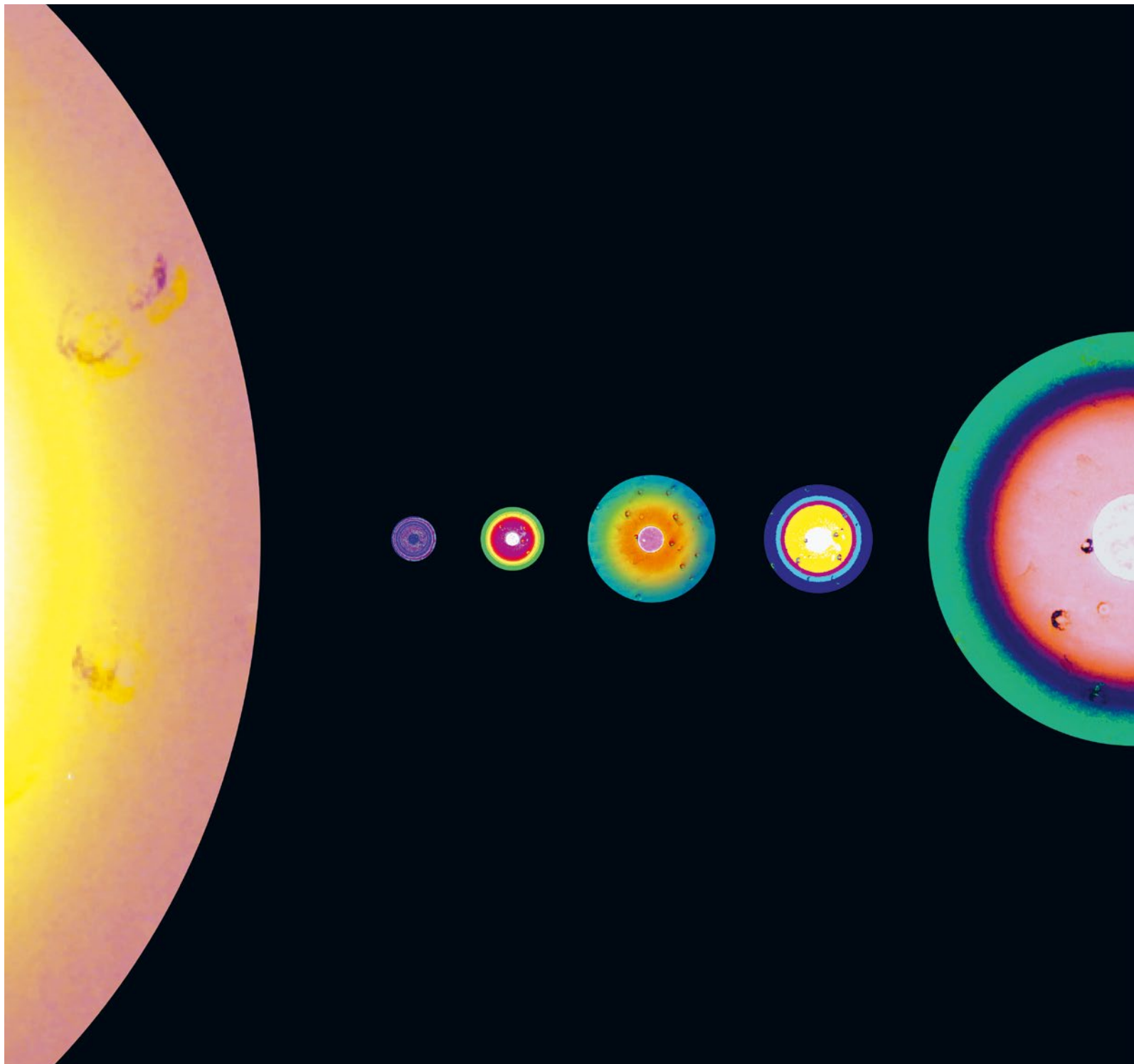
46 [Energie solaire](#)  
Examen sévère de la pérovskite, l'espoir du photovoltaïque

47 [Comportement électoral](#)  
Des citoyennes tirées au sort débattent de sujets politiques

48 Les pages des éditeurs

50 Courrier des lecteurs/Impressum

51 [Débat sur l'éthique animale](#)  
La dignité, une norme adéquate pour notre relation aux animaux?

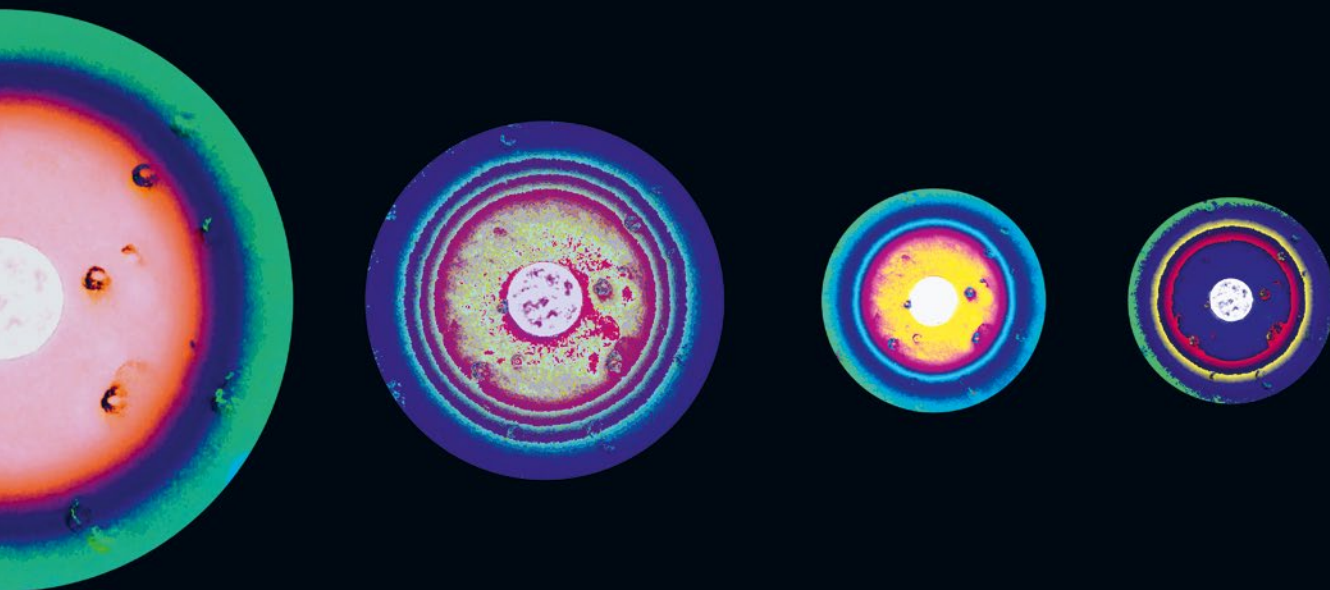


## Bactéries en orbite

«Sur cette image, nous ne sommes pas du tout à l'échelle du système solaire. Prenez la planète Terre: il s'agit en réalité d'une boîte de Petri (ndlr: 3e en partant de la gauche) d'un diamètre de 10 centimètres dont chaque anneau concentrique comporte des milliards de bactéries.»

Les bactéries, c'est l'univers de Javier Santos-Moreno, postdoc au Département de microbiologie fondamentale de l'Université

de Lausanne. «Je travaille avec l'espèce *Escherichia coli* dans le cadre de travaux de biologie synthétique. Je conçois et construis des circuits génétiques afin de les contrôler», explique-t-il. Un univers loin d'être monochrome: pour vérifier si les modifications génétiques produisent les effets attendus, le chercheur s'aide de couleurs. Certaines bactéries fonctionnent comme des horloges moléculaires et oscillent entre plusieurs couleurs



à des intervalles précis. D'autres produisent des motifs spatiaux différents selon les circuits génétiques insérés.

C'est ce que nous voyons dans cette reproduction du système solaire. Dans la boîte de Petri qui représente la Terre, le scientifique a généré un gradient d'arabinose auquel les bactéries ont répondu grâce à leur circuit génétique. Elles ont produit des couleurs différentes en fonction de la quantité d'arabinose

présente autour d'elles. Les autres planètes sont des variations de l'original créées avec un logiciel. «J'ai joué avec la taille pour que la proportion des planètes soit fidèle à la réalité et avec les couleurs pour que le résultat me plaise esthétiquement», explique le chercheur.

A quoi peuvent bien servir des bactéries obéissant au doigt et à l'œil des scientifiques? «A la production de médicaments ou à la synthèse de biomatériaux, par exemple. Les bac-

téries ne sont pas forcément néfastes», sourit le chercheur. Dans son laboratoire, il est pourtant éloigné de ces applications. «Je fais de la recherche fondamentale. Ça peut sembler abstrait. C'est ce qui m'a motivé à prendre cette photo. Je pense qu'une image forte peut susciter la curiosité.»

*Elise Frioud (Texte),  
Javier Santos-Moreno (Image)*

Lu et entendu

«Nous ne proposons plus de logiciels de reconnaissance et d'analyse faciales.»



**Arvind Krishna, PDG d'IBM,** s'est prononcé en juin 2020 contre la surveillance de masse et le profilage racial dans une lettre ouverte au Congrès américain. «Il est temps d'ouvrir un dialogue national sur si et comment les technologies de reconnaissance faciale doivent être utilisées par les organismes chargés d'appliquer la loi dans le pays», écrit-il.

«Qui surveille les gardiens de la science? La réponse est, ou du moins devrait être: nous tous.»

**Le psychologue écossais Stuart Ritchie du King's College de Londres** a discuté le statut de héros accordé à certains critiques dans le domaine des sciences. «Même ceux qui font le plus de bruit, tels que John Ioannidis, doivent être remis en question», dit-il dans Unherd, un journal en ligne qui veut offrir une tribune à des opinions différentes.



## RP des hautes écoles: fort impact sur le journalisme

La science doit être portée à la connaissance du public! Personne ne conteste ce paradigme. Après tout, n'est-ce pas la population qui finance les hautes écoles et instituts de recherche avec ses impôts? Elle a donc le droit d'être informée des résultats de leurs travaux. Les avis divergent toutefois sur la manière dont cette information doit être transmise au public.

Tandis que les institutions communiquent essentiellement de manière positive, les journalistes scientifiques remettent ces informations en question.

Dans son nouvel ouvrage consacré à ce sujet «Forschung in der Filterblase», Urs Hafner, ancien rédacteur en chef d'Horizons (2007 à 2014), met en lumière la manière dont les hautes écoles et les instituts de recherche communiquent. Il en conclut que, tout comme les entreprises, ces organismes se soucient essentiellement de leur réputation et ne publient par conséquent que les réussites et les faits. De surcroît, leur regard est autocentré, guettant la réaction de leurs directions respectives: la crainte règne. Son livre s'achève sur un appel: la commu-

nication scientifique doit devenir plus autonome et se distancier des institutions dont elle émane.

Cette orientation des services de communication aggrave un autre problème: depuis des années, leurs effectifs sont renforcés, tandis que ceux des rédactions ne cessent de s'étioler, en particulier dans les rubriques scientifiques. Mike Schäfer et Daniel Vogler, spécialistes de la communication de l'Université de Zurich, ont donc réalisé une analyse sur le long terme pour clarifier la question de

«La crainte règne.»

l'influence des relations publiques sur le journalisme scientifique. Ils ont examiné

les effets des communiqués de presse sur les comptes-rendus des médias en combinant comparaisons de textes automatiques et analyses de contenus manuelles. Résultat: de plus en plus d'articles reposent sur la teneur des communiqués de presse issus des services de communication. «Dans l'ensemble, nos résultats indiquent une influence croissante des services de relations publiques des hautes écoles sur le journalisme (scientifique)», en concluent les chercheurs. *jho*



**Horizons rend compte du paysage de la recherche suisse 4 fois par an. Vous pouvez vous abonner gratuitement au magazine ou le recommander à d'autres personnes intéressées.**

**Vous pouvez vous abonner à l'édition imprimée ici:**  
[revue-horizons.ch/abo](http://revue-horizons.ch/abo)

**Vous avez également la possibilité de vous abonner à la newsletter:**  
[revue-horizons.ch/newsletter](http://revue-horizons.ch/newsletter)

Vous avez changé d'adresse, souhaitez résilier votre abonnement ou poser une question concernant votre abonnement? Adressez-vous à notre service d'abonnement:

Service d'abonnement Horizons, Stämpfli AG,  
 Wölflistrasse 1, 3001 Berne  
[abo@revue-horizons.ch](mailto:abo@revue-horizons.ch)  
 +41 31 300 62 73

## «Le désir de solidarité est grand»

Au début de l'été, Estefania Cuero a été élue au comité directeur de la Jeune Académie suisse et nommée porte-parole. La nouvelle plateforme de réseautage a pour but de soutenir les jeunes chercheuses et chercheurs.

### Estefania Cuero, pourquoi la Jeune Académie suisse est-elle nécessaire?

Elle vient compléter les institutions et organismes qui s'engagent pour que les jeunes chercheurs puissent travailler dans de bonnes conditions. Lorsqu'on se trouve dans un rapport de dépendance au sein de sa hiérarchie, on ne peut pas simplement réclamer de meilleures conditions. Nous avons l'avantage d'être indépendants. Et nous voulons montrer que l'inter/transdisciplinarité est positive.

### Pour quelle raison?

Lors de dépôts de projets, j'ai moi-même reçu des retours selon lesquels ils impliquaient trop de domaines spécialisés. On part trop souvent du principe que les jeunes scientifiques doivent être excellents dans un domaine en particulier. Cela tient à des structures figées et à la crainte d'une perte de qualité. Pourtant, des projets transdisciplinaires peuvent aussi générer un gain de qualité.

### Cette attitude motive-t-elle les jeunes chercheurs à rejoindre la Jeune Académie?

Oui, c'est certainement l'un des aspects. Mais nous formons surtout un réseau attrayant que



Estefania Cuero, doctorante en sciences culturelles et sociales à l'Université de Lucerne, est porte-parole de la toute nouvelle Jeune Académie suisse. Photo: mäd

tous ses membres peuvent contribuer à forger. Le désir de solidarité est grand parmi les jeunes chercheurs et, dans le cas de la Jeune Académie, cela s'exprime par exemple par des conseils sur les plans de carrière.

### Outre le dialogue interne, vous voulez encourager les échanges avec le public: pourquoi a-t-on besoin de vous?

Pour élargir le groupe des partenaires de dialogue et les perspectives. Nous avons notamment de nouvelles idées quant aux canaux qui pourraient être utilisés à cette fin.

### Comment voyez-vous ce dialogue?

L'information du monde scientifique ne suffit pas. Il faut un échange tenant compte des questions et des réponses de l'opinion publique. Nous devons réfléchir tant aux thèmes que nous voulons utiliser pour approcher les gens qu'à la forme choisie pour le faire.

### Pouvez-vous nous citer un exemple réussi tiré de votre parcours?

Pendant mes études de bachelor, je me suis concentrée sur la littérature, aussi hors université. Nous avons accompagné visuellement et musicalement des poèmes d'Octavio Paz et de poétesses afro-cubaines comme Nancy Morejón. Lors de ces représentations dans un bar berlinois et une petite librairie, nous avons montré que le thème de ces poèmes, la lutte pour la reconnaissance de l'égalité de tous les individus, mobilisait toujours la société.

### Quels projets a la Jeune Académie?

Je préfère ne pas encore trop en dire. Mais il est certain qu'ils seront variés et engageront toutes les disciplines et aptitudes. Notre premier défi sera de nous mettre d'accord sur ce par quoi la Jeune Académie commencera, compte tenu de toutes les idées remarquables. Cela s'annonce tout sauf facile. *jho*



Ciel nocturne bien trop lumineux? Les traces laissées par 19 satellites lors d'une exposition de 333 secondes. Photo: Stephen Chung/Alamy

## Une visière déployable contre la pollution lumineuse

Depuis la mise en orbite, en mai 2019, des premiers satellites Starlink de SpaceX, les astronomes déplorent que ces corps artificiels perturbent la vision – tant de celles et ceux qui veulent admirer la voûte céleste que des spécialistes et de leurs instruments sensibles. C'est pourquoi ces engins de 260 kg ont, pour la dixième salve à venir, «été équipés d'une visière déployable» afin de protéger de la lumière solaire les parties qui la réfléchissent le plus. Fabriquée en mousse, la visière laisse cependant passer les ondes radio. Le lancement de cette nouvelle génération de satellites, prévu pour juin, a finalement eu lieu le 7 août dernier après plusieurs reports. *jho*

## Un jalon pour la publication libre

«Les nouvelles découvertes reposent sur des résultats établis. Mais cela ne fonctionne bien que si tous les résultats des recherches scientifiques sont accessibles librement», écrit la Coalition S, un consortium de bailleurs de fonds de la recherche européenne, qui revendique le libre accès pour toutes les publications scientifiques bénéficiant de soutiens financiers publics.

En Suisse, un pas vers cette vision a été fait. Au 1er juillet 2020, la Conférence des recteurs des hautes écoles suisses (swissuniversities) et le Consortium des bibliothèques universitaires suisses ont passé un accord avec les grands éditeurs scientifiques Elsevier et Springer Nature. Une déclaration d'intention existerait déjà avec Wiley, le dernier des trois grands. «L'accord garantit aux chercheurs et aux étudiants un accès optimal aux publications», note Yves Flückiger, président de swissuniversities et responsable de l'équipe de né-

gociation. Le Fonds national suisse (FNS), qui a rejoint l'équipe de négociateurs en 2020, y voit un avantage non seulement pour ceux qui veulent lire les articles, mais aussi pour les chercheurs qui publient. «Cela n'induit aucuns frais pour les chercheurs et allège leur charge de travail», dit Matthias Egger, président du Conseil national de la recherche du FNS.

De plus, ce changement n'a aucune incidence sur les coûts des universités. Au lieu que des chercheurs paient individuellement pour publier des articles en libre accès, un forfait rémunère les maisons d'édition. Pour le FNS, une étape importante est franchie. Mais d'après négociations seront probablement encore nécessaires avant de toucher au but: «L'objectif est de ne défrayer que les prestations fournies par les éditeurs pour de nouvelles publications, et pas l'accès au savoir réalisé grâce à la recherche financée par des fonds publics», note Matthias Egger. *ff*

## Un hashtag contre les discriminations

Le racisme existe aussi au sein de la tour d'ivoire. Pour rendre attentif à cette réalité, la **doctorante Joy Melody Woods** de l'Université du Texas et la **professeure assistante Shardé M. Davis** de celle du Connecticut ont créé le hashtag **#BlackInTheIvory**. Sur Twitter, des chercheuses et chercheurs de couleur évoquent des situations dans lesquelles on les prend pour des femmes de ménage ou des installateurs. «Pour identifier le **racisme structurel**, les académiciens blancs doivent d'abord reconnaître leurs privilèges blancs qui ont aidé leur carrière d'une façon qui n'est pas basée sur le mérite», note Shardé M. Davis. Il faut donc davantage qu'une réforme pour les deux scientifiques en sciences de la communication: «**Nous voulons des changements structurels radicaux**», complète Joy Melody Woods. *ff*

Insolite

## CARTES DE VŒUX POUR VOS AMIS SCIENTIFIQUES



Illustration: Tom Gauld / Edition Modeme



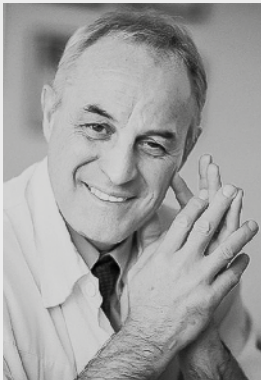
Personnalités

## Elle voit derrière les statues



**Gesine Krüger est historienne à l'Université de Zurich.** Cette spécialiste de la mémopolitique est intervenue dans le débat autour du mouvement Black Lives Matter et des déboulonnages de statues d'anciens esclavagistes aux Etats-Unis, en Angleterre et en Belgique. Elle voit l'aspect positif de ces actes symboliques, même s'ils ne combattent pas directement le racisme. «Le problème devient ainsi manifeste. C'est pourquoi il s'agit d'actes forts. Les statues ne reflètent pas une seule histoire, car de nombreuses strates historiques y sont liées. Même si le racisme figure actuellement au premier plan.» Elle estime en outre qu'«enlever les statues n'est qu'une des nombreuses solutions possibles». L'essentiel, c'est de commencer à se confronter à ce problème. *jho*

## Il regarde les mains



Didier Pittet est infectiologue aux Hôpitaux universitaires de Genève et a prêté son visage à la campagne «Repartons ensemble», lancée par les CFF pour la reprise de l'horaire normal. Comme il

se doit pour un spécialiste du contrôle des infections, il l'a fait en portant un masque hygiénique, bien qu'il souligne que d'autres mesures sont plus importantes: «Le port du masque lui-même fait qu'on oublie certains gestes de précaution qui sont encore plus importants que le masque, comme la distanciation sociale ou l'hygiène des mains.» L'équipe de Didier Pittet est à l'origine du «modèle genevois» d'hygiène des mains qui a réduit massivement les infections dans les hôpitaux. *ff*

## Ils montrent les données



**Ueli Isenschmid, Anian Pleisch, Janik Sievert et Severin Spörri** ont remporté l'«**Open Data Student Award 2020**». Ce prix, décerné pour la troisième fois, récompense l'utilisation exemplaire de données ouvertes. Le travail doit par ailleurs être reproductible et avoir une dimension pratique. Les quatre géomaticiens de l'ETH Zurich ont visualisé le taux d'utilisation des transports publics dans cette ville sur la base des données d'utilisation collectées par les transports publics zurichois (VBZ) et librement accessibles à tout le monde. Pour réaliser leur carte interactive en ligne, les étudiants ont en plus utilisé une bibliothèque open source. *jho*

En chiffres

# 250 000

**téléchargements** de la **prépublication** du premier article présentant le nouveau coronavirus au monde scientifique ont été effectués sur l'archive numérique Biorxiv avant qu'il soit publié formellement, onze jours plus tard seulement.

# 1991

est l'année où le physicien Paul Ginsparg du Laboratoire national de Los Alamos a ouvert la **première archive numérique de prépublication** dans le domaine de la physique. Elle a été renommée **Arxiv** en 2001 et contient désormais également des articles traitant de mathématiques, d'informatique, de statistique et de biologie quantitative.

# 71%

des citations de deux revues spécialisées renvoyaient en 2019 à des articles publiés dans ces mêmes revues. Elles ont été exclues par le service d'indexation qui mesure le facteur d'impact des revues spécialisées avec 31 autres publications présentant également des structures anormales de citation.

# 9%

des **publications de recherche américaines** sont issues de l'Université de Californie. A partir de 2021, celle-ci publiera ses résultats de recherche de manière standard en **open access** chez Springer Nature.

## Ces pilules non anodines

Certaines habitudes ont un rapport coûts-efficacité défavorable. A l'Université de Lausanne, Joachim Marti, économiste de la santé, s'y intéresse. Avec son équipe, il a étudié l'ampleur de la prescription de benzodiazépines en Suisse chez 69 000 personnes âgées de 65 ans et plus. Se basant sur des données de caisses d'assurance maladie, il a notamment analysé, pour l'année 2017, le lien entre la prise de ces tranquillisants et somnifères, la fréquence des hospitalisations et le coût engendré.

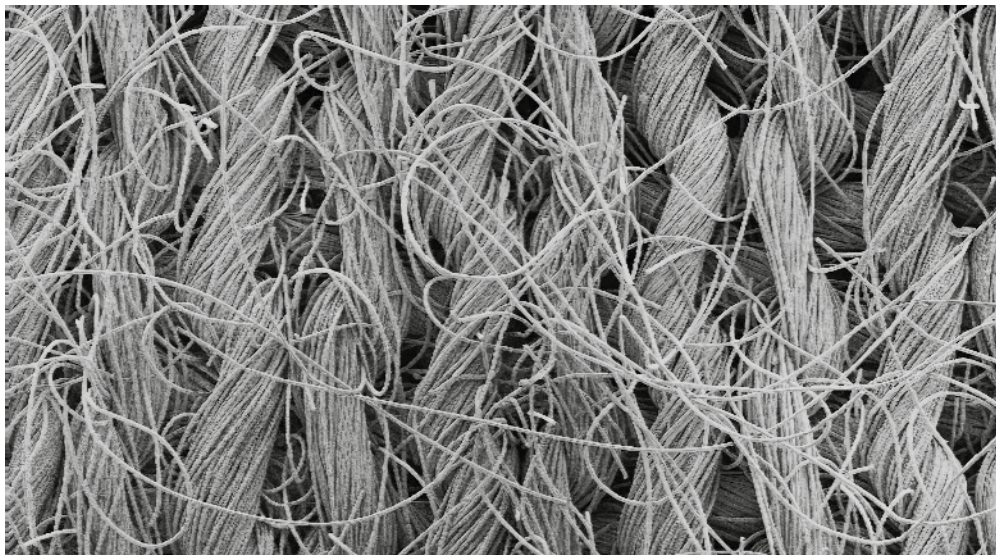
Joachim Marti a constaté que 20% des personnes suivies avaient reçu au moins une fois des benzodiazépines. Autre observation: la consommation de ces médicaments augmente avec l'âge et est plus importante chez les femmes. Les personnes traitées aux benzodiazépines sont aussi plus souvent hospitalisées pour accident et engendrent 70% de frais supplémentaires d'assurance maladie en plus.

Le chercheur part de l'hypothèse que la surconsommation de ces médicaments, par environ 16% des participantes et participants de son étude, pourrait être liée au coût avantageux du traitement et parce qu'il est perçu comme efficace à court terme.

A moyen et long terme par contre, les scientifiques évaluent le bénéfice thérapeutique comme peu évident, car peuvent survenir des sentiments de manque et un risque d'addiction, ainsi que des effets indésirables particulièrement prononcés chez les personnes âgées: métabolisme ralenti, troubles de la mémoire, troubles cognitifs et risques de chute. Les benzodiazépines présenteraient donc des similitudes avec les opioïdes. Cela devra toutefois être étudié plus précisément dans le cadre d'études complémentaires.

Le chercheur propose la stratégie suivante pour répondre à cette problématique: «Il faut impérativement identifier chez qui ces médicaments sont vraiment efficaces. A l'avenir, par l'observation des patients, nous aimerions aussi mieux comprendre des aspects spécifiques, par exemple au sujet des différences de prescription entre Suisse romande et Suisse alémanique.»  
*Sanda Ljubicic*

X. Luta et al.: Patterns of benzodiazepine prescription among older adults in Switzerland: a cross-sectional analysis of claims data. *BMJ Open* (2020)



Fibres de polyester dans un tissu interlock sous le microscope électronique. Photo: Y. Cai et al (2020)

## Microfibres présentes avant lavage

L'origine et les effets des microplastiques qui aboutissent dans les eaux restent mal connus. Une bonne partie de ces particules et fibres synthétiques de moins de 5 millimètres est captée dans les stations d'épuration, mais une quantité considérable aboutit dans l'environnement. Les vêtements en polyester (environ 90% des textiles synthétiques) en sont une source importante.

Deux études de l'Empa ont déterminé les procédés de fabrication et les textiles qui dégagent des quantités particulièrement importantes de fibres synthétiques au lavage. Les chercheurs ont procédé à des lavages dans des conditions contrôlées et analysé la quantité de microfibres libérées au moyen d'une analyse d'image.

Résultats: le lavage lui-même, en particulier l'abrasion, n'est pas la cause principale: la plupart des microfibres synthétiques observées

résultent du mode de fabrication. Les vêtements faits d'étoffes traitées mécaniquement ou découpées au couteau libèrent ainsi jusqu'à 50 fois plus de fibres que les étoffes peu traitées et découpées au laser.

«Une grande partie des fibres vient en outre des bords des étoffes, remarque le responsable de l'étude, Bernd Nowack. Les souder permettrait de réduire jusqu'à 20 fois les émissions.» Un lavage avant la vente pourrait aussi s'avérer très utile.

Les dégagements de fibres les plus importants sont venus des chiffons en microfibres et des textiles dits polaires, aux surfaces grattées pour obtenir une texture plus douce.

*Lukas Denzler*

Y. Cai et al.: The origin of microplastic fiber in polyester textiles: The textile production process matters. *Journal of Cleaner Production* (2020)

## Des écrans aussi résistants que la nacre

Photo: maad



Les spécialistes en matériaux **Tommaso Magrini** et **André Studart** de l'ETH Zurich ont développé un nouveau **matériau** aussi **incassable et résistant** aux rayures que la nacre. Et **transparent** de surcroît! De plus, les fissures ne s'étendent pas dans ce composite de plaquettes de verre et de plexiglas. Cette rare combinaison de propriétés est nécessaire, par exemple, pour la fabrication **d'écrans de smartphone** robustes. *yv*

T. Magrini et al.: Transparent Nacre-like Composites Toughened through Mineral Bridges. *Advanced Functional Materials* (2020)

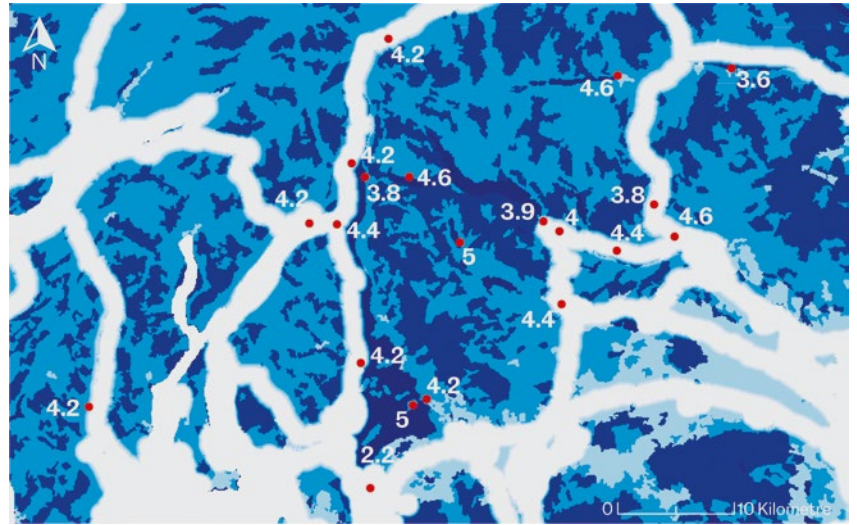
## La composition des classes peut réduire les agressions

L'environnement scolaire peut atténuer les tendances à l'agressivité et à la délinquance, montre une étude de l'Université de Fribourg. Verena Hofmann et Christoph Müller, pédagogues spécialisés, ont **interrogé plusieurs fois et anonymement 792 filles et garçons de 13 ans**, en 1<sup>re</sup> secondaire, sur leur agressivité au cours des semaines précédentes. Il en ressort que les jeunes au comportement antisocial se développent mieux dans des classes à faible potentiel d'agression.

Christoph Müller estime qu'il faut en tenir compte dans la composition des classes. Les enseignants pourraient aussi tirer parti de **l'influence positive des camarades** – en particulier dans le choix des places dans les salles de cours et par des règles de comportement en classe définies ensemble: «Ces mesures ne peuvent bien sûr pas remplacer le soutien individuel des jeunes au comportement antisocial, mais elles peuvent le compléter utilement.» En fin de compte, toute la classe en profitera. *yy*

V. Hofmann and C. M. Müller: Peer Influence on Aggression at School: How Vulnerable Are Higher Risk Adolescents? Journal of Emotional and Behavioral Disorders (2020)

### Point de mire



## Détente au bord de la route

Un sentiment de calme ne naît pas seulement dans des endroits retirés, selon une étude de la **géographe du paysage Flurina Wartmann**, menée dans le **parc national du Loch Lomond (Ecosse)**: elle a demandé à des visiteurs en différents lieux (points rouges) quel degré de tranquillité (de 1 à 5) ils ressentaient. Étonnamment, **des aires près des routes**, bien que très bruyantes (blanc), comparées aux lieux reculés du parc (bleu foncé), ont aussi obtenu de **bonnes notes**. *yy*

F. Wartmann and W. Mackaness: Describing and mapping where people experience tranquillity. An exploration based on interviews and Flickr photographs. Landscape Research (2020)

## J'arrange le monde à ma guise

Les Etats du monde entier rivalisent pour afficher la plus forte croissance économique, le taux de chômage le plus bas ou le déficit le plus faible. Ces indicateurs peuvent décider du succès ou de l'échec d'un gouvernement, influencer l'obtention de prêts et l'avenir économique. De nombreuses études récentes ont montré que les gouvernements manipulent les indicateurs économiques. Lukas Linsi, professeur assistant d'économie politique internationale à l'Université de Groningue, a examiné leurs méthodes.

Il a analysé, avec Roberto Aragão de l'Université d'Amsterdam, trois scandales récents dans lesquels des pays ont manipulé des indicateurs macroéconomiques: en Argentine (optimisation des statistiques de l'inflation), au

«La frontière entre données correctes et manipulées est bien moins nette.»

Brésil (embellissement de la dette publique) et en Grèce (ajustement des déficits publics). Ils ont examiné de nombreux documents et ont parlé avec des ministres des Finances et des fonctionnaires de l'époque. Sur cette base, ils ont identifié quatre stratégies utilisées pour améliorer les indicateurs: la manipulation des données brutes, l'exploitation de la marge de manœuvre méthodologique, l'optimisation des estimations et la falsification des chiffres recueillis.

«Il a été démontré que la frontière entre données correctes et manipulées est bien moins claire qu'on ne le présente souvent dans le débat public», indique Lukas Linsi. Souvent, les gouvernements eux-mêmes ne connaissent pas les chiffres exacts, il y a de grandes

discussions sur les méthodes les plus fiables et certains Etats n'arrivent même pas à recenser précisément la population. «Les indicateurs économiques sont bien moins univoques que beaucoup ne le pensent», note-t-il. Ce phénomène n'est pas limité aux pays en développement, il est aussi courant dans les Etats les plus développés.

Ces résultats soulèvent d'autres questions, remarque le chercheur: «Où se situe la limite entre ajustements acceptables et ajustements inacceptables des données? Et à qui revient le pouvoir de déterminer où elles deviennent mensongères?» *Simon Jäggi*

R. Aragão and L. Linsi: Many shades of wrong: what governments do when they manipulate statistics. Review of International Political Economy (2020)

## Antibiorésistances à Kinshasa

Les résistances aux antibiotiques constituent un problème important dans les pays tropicaux, où le climat favorise l'échange de gènes de résistance et de bactéries. Une étude des universités de Genève et de Kinshasa montre que des hôpitaux y constituent une source dangereuse de propagation. Les chercheurs ont analysé des échantillons d'eau et de sédiments de rivières où deux hôpitaux rejettent des eaux usées non traitées. L'eau, propre en amont, contenait des quantités significatives d'agents pathogènes et de gènes de résistance en aval, y compris contre des antibiotiques de réserve. John Poté, responsable de l'étude, avertit: «Une épidémie locale pourrait se propager au monde.» yv

D. M. Al Salah et al.: Hospital wastewaters: A reservoir and source of clinically relevant bacteria and antibiotic resistant genes dissemination in urban river under tropical conditions. *Ecotoxicology and Environmental Safety* (2020)

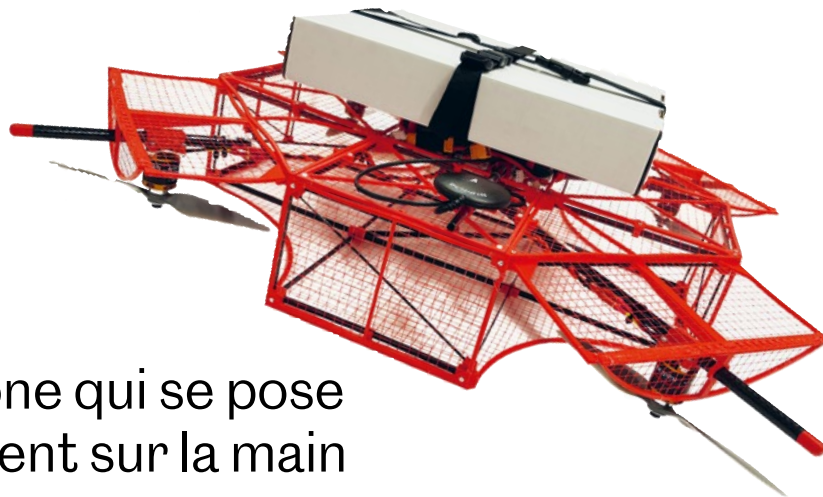


Photo: Alamy Stock

## Un drone qui se pose sagement sur la main

Les drones de fret ont besoin d'aires d'atterrissage spéciales parce que leurs rotors représentent un danger au décollage et à l'atterrissage. Le **chercheur en robotique Przemyslaw Kornatowski de l'EPFL** vient de mettre au point un drone qui, à basse altitude, **rétracte ses hélices dans une cage rigide**. L'aérodynamisme en pâtit, mais le drone est si sûr qu'il peut se poser dans la main. Les malades pourraient ainsi recevoir leurs **médicaments sur leur balcon**. yv

P. M. Kornatowski et al.: A Morphing Cargo Drone for Safe Flight in Proximity of Humans. *IEEE Robotics and Automation Letters* (2020)

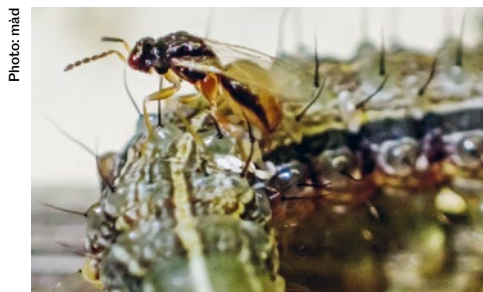


Photo: mäd

## Guêpe contre ravageurs

La guêpe parasite *Euplectrus platyhypenae* pond ses œufs dans les chenilles et contribue ainsi à la lutte contre les ravageurs. Selon la combinaison d'espèces de chenilles et de plantes, ce parasite prédateur se développe différemment, a découvert le groupe de Betty Benrey à l'Université de Neuchâtel. La majorité des œufs et les plus gros descendants se trouvaient sur les chenilles du légionnaire d'automne *Spodoptera frugiperda* se nourrissant de maïs. Ces découvertes sont importantes pour la culture mixte (maïs, haricots, courges) traditionnelle milpa en Mésoamérique. yv

J. Traine et al.: The interaction between host and host plant influences the oviposition and performance of a generalist ectoparasitoid. *Entomologia Experimentalis et Applicata* (2020)

## L'obscurité retarde la mise bas chez les souris sauvages

Chez certaines espèces, y compris les humains, les naissances ont plutôt lieu la nuit, chez d'autres plutôt le jour. Mieux connaître les mécanismes sous-jacents pourrait non seulement améliorer l'élevage des animaux de rente mais également prévenir les naissances prématurées. Un laboratoire de l'Université de Fribourg a découvert que chez les souris sauvages une privation de lumière en fin de gestation retarde la mise bas, probablement sans implication de leur horloge interne.

Dans leur étude, les scientifiques ont comparé des souris qui s'exposaient au jour, respectivement à la nuit, toutes les 12 heures pendant leur gestation à des congénères qui, en fin de gestation, étaient soit en permanence éclairées, soit plongées dans la nuit noire. Normalement, l'horloge interne des rongeurs suit un cycle de presque 24 heures. En cas d'exposition à la lumière toutes les 12 heures, il se cale toutefois sur ce rythme précis.

Les scientifiques s'attendaient donc à ce que les souris privées de lumière mettent bas plus

tôt que celles soumises à une alternance de jour et de nuit. Mais ce fut le contraire: dans le noir, les rongeurs ont mis bas plus tard encore. Peut-on transposer ces résultats au bétail? «Ce sont des mammifères comme les souris, à la différence qu'ils sont diurnes. Il faut donc encore vérifier si les priver de lumière a le même effet sur le moment des naissances», note To-

«Manquer de lumière péjorerait la santé des femmes enceintes.»

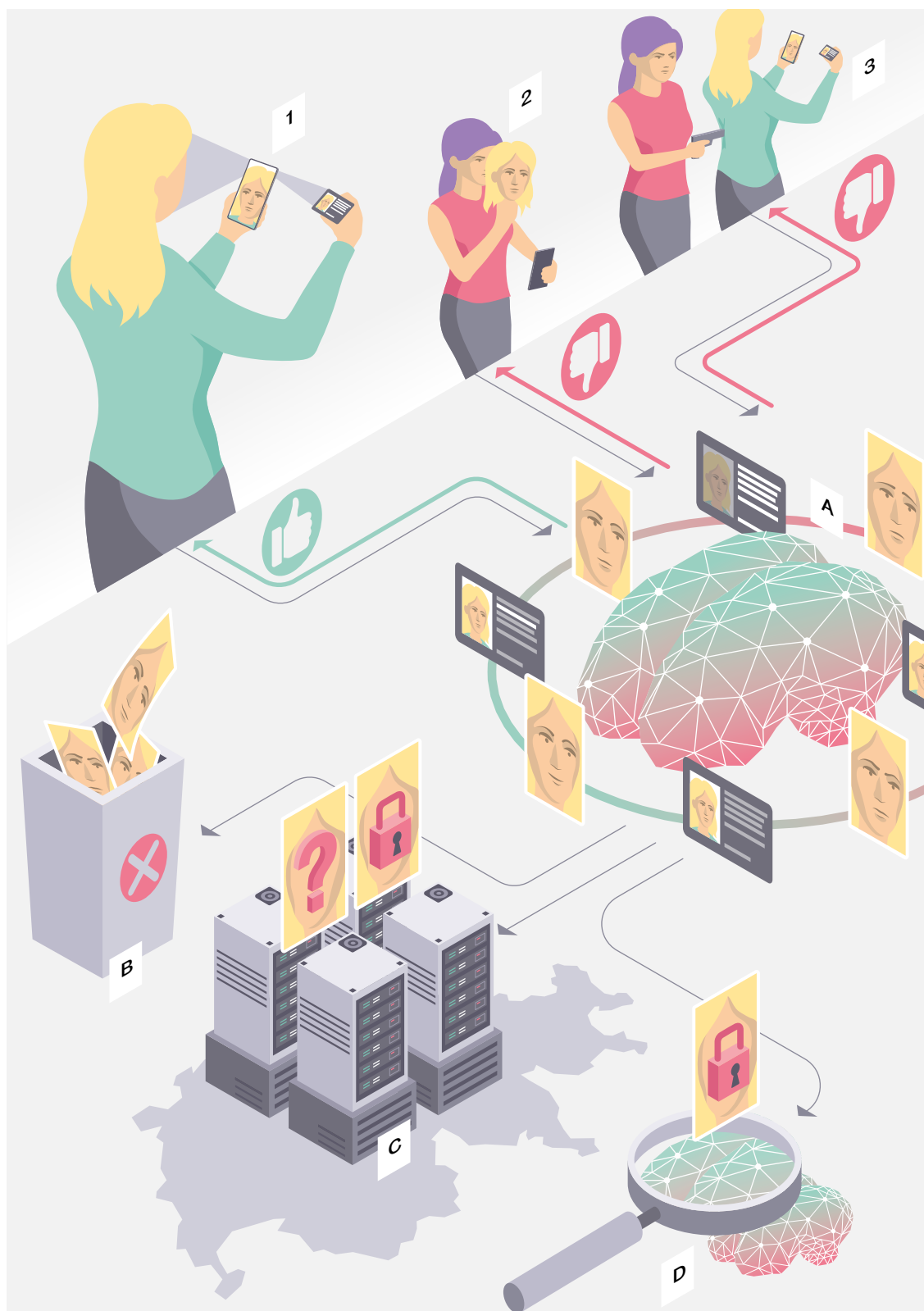
moko Amano, première auteure de l'étude et professeure à l'Université de Rakuno Gakuen au Japon. «Si cela se confirmait, on pourrait tester chez les animaux si les garder dans l'obscurité pourrait prévenir les naissances prématurées. Mais ce serait impossible chez les femmes enceintes, car le manque de lumière peut avoir des conséquences sur la santé», remarque la chercheuse. Mais on pourrait les encourager à éteindre la lumière plus tôt le soir – une mesure sans effets indésirables. *Anne Burkhardt*

T. Amano et al. Changing the light schedule in late pregnancy alters birth timing in mice. *Theriogenology* (2020)

# Malgré la distanciation physique, Anna vérifie

L'identification électronique prend une importance croissante. Et la sécurité des données est un point sensible. Une spin-off de l'ETH Zurich a développé une plateforme ad hoc.

Texte Judith Hochstrasser Illustration Ikonaut



## Abus reconnu!

(1) Anna veut acheter un nouvel abonnement de téléphonie mobile. Elle préfère ne pas se rendre au magasin en personne. Le logiciel de PXL Vision entre en jeu. Anna peut scanner sa pièce d'identité à l'aide d'une application. Elle se filme ensuite avec son smartphone et un algorithme vérifie les données.

(2) Anna peut-elle être correctement identifiée? Non, car nous avons affaire à Lisa, qui a volé l'ID d'Anna et porte une photo de celle-ci en guise de masque pour la vidéo personnelle. Les algorithmes reconnaissent la falsification.

(3) Lisa pourrait aussi contraindre Anna à souscrire un abonnement sous la menace d'une arme. Les chercheurs planchent donc sur un algorithme capable de reconnaître les émotions visibles sur un visage, telles que la peur.

## Sécurité totale?

(A) La carte d'identité d'Anna et sa vidéo sont comparées dans son smartphone, sur le serveur de la spin-off ou celui du fournisseur de téléphonie mobile. Des algorithmes d'apprentissage profond vérifient les visages, reconnaissent qu'ils sont bien vivants et extraient des textes. La spin-off doit garantir la sécurité des données graphiques hautement sensibles.

(B) Parfois, ces données sont immédiatement effacées après la comparaison.

(C) Mais la loi exige de certains clients de PXL Vision qu'ils les conservent. C'est le cas des opérateurs de téléphonie mobile et des banques. Et PXL Vision a besoin de photos et de vidéos authentiques pour développer ses algorithmes. La pièce d'identité et la vidéo d'Anna sont donc stockées sous forme chiffrée et anonymisée dans un centre de données suisse, où elles sont sauvegardées séparément.

(D) Pour accroître la protection, la spin-off cherche comment réussir un jour à entraîner les algorithmes avec des fichiers graphiques chiffrés.

Les comportements d'usage sont remis en cause par la crise du Covid-19. Dans les sciences aussi. Et les regards sont rivés sur les chercheurs.

Notre dossier montre ce que cela signifie pour leur avenir. Et comment ils sont parvenus jusqu'ici à interagir avec les médias et la politique pendant la crise.

**Salutations ante et post-corona**

Soudain, nous ne savions plus comment saluer. Prendre sa meilleure amie dans les bras semblait risqué, tendre la main à quelqu'un presque une attaque contre sa santé. D'autres formes ont été tentées, tel le coup de coude en couverture de ce numéro.

Angelika Annen, photographe, a scénarisé les rituels de rencontre, ceux que nous avons perdus et ceux que nous pourrions encore adopter.

Images: Angelika Annen; assistance: Timo Hublek.  
Stylisme: Amanda S. Brooke. Danseuse et danseur:  
Miriam Kaya et Neil Höhener



# Soudain en diffusion continue

Dans le cirque médiatique autour du Covid-19, les chercheurs les plus bruyants l'ont emporté. Alexandra Bröhm, journaliste scientifique d'expérience, explique avec clarté l'importance d'écouter aussi les voix discrètes et de rendre transparent l'état des connaissances à l'avenir.

Texte Alexandra Bröhm

Soudain, le public était suspendu à leurs lèvres. De toutes parts, les chercheurs étaient sollicités pour des interviews et invités dans les talk-shows, et certains d'entre eux véridiquement submergés par les requêtes des médias.

Cette attention médiatique nouvelle était à la fois une opportunité et un défi difficiles à gérer. Un coup d'œil dans la base de données des médias suisses SMD montre que l'attention s'est concentrée sur quelques noms au détriment d'autres faisant pourtant partie de la Science Task Force nationale Covid-19 créée par le gouvernement suisse fin mars. Ces disparités ne sont pas vraiment surprenantes. Soumis à des impératifs de temps, les journalistes s'adressent en priorité aux experts connus. Cette notoriété confère simultanément aux chercheurs davantage de poids. Il aurait cependant été préférable qu'ils soient plus nombreux à prendre la parole.

Le nom de l'épidémiologiste Marcel Salathé de l'EPFL apparaît le plus souvent dans la base de données SMD: il compte plus de 1400 entrées entre mi-janvier et début juin 2020. Auparavant, le grand public ne le connaissait pas et, en 2019, il n'est apparu que neuf fois dans SMD. Entre-temps, on le voit même sur des affiches publicitaires des CFF. On peut le critiquer, mais pourquoi un scientifique ne ferait-il pas comme les sportives, les musiciens, les actrices et les comédiens – surtout en ce moment?

Suit l'épidémiologiste Christian Althaus de l'Université de Berne avec quelque 700 entrées. Il a été l'un des premiers à mettre en garde contre le nouveau coronavirus. Dans un entretien publié le 26 janvier 2020 par la *SonntagsZeitung* alors que les premiers cas d'infection étaient détectés en Europe, il déclarait déjà: «Ce virus a le potentiel de déclencher une pandémie.»

Il est frappant de constater à quel point peu de femmes scientifiques ont publiquement pris la parole durant cette période, même parmi les expertes de la Task Force. Samia Hurst, médecin, professeure et directrice de l'Institut d'éthique biomédicale de la Faculté de médecine de Genève n'arrive qu'à une cinquantaine d'entrées. Sarah Tschudin-Sutter, médecin-chef à l'Hôpital universitaire de Bâle, n'en compte que sept.

Ce silence a des raisons multiples. Dans les sciences naturelles en particulier, plus le titre académique est élevé, moins on compte de femmes. A l'ETH Zurich par exemple, elles n'occupent que 14% des postes de professeur. En outre, dans mon travail de journaliste pour le *Tages-Anzeiger*, je suis toujours étonnée de constater que les chercheuses auxquelles je m'adresse se montrent plus prudentes et hésitent à donner des évaluations de portée générale,

même si elles sont parfaitement qualifiées. Or, précisément pendant la pandémie, les chercheurs ont parfois dû s'aventurer sur des terrains extrêmement glissants. Il semble que les hommes le fassent plus volontiers.

Un exemple: sollicitée directement, une chercheuse de la Task Force a répondu par le biais du service de presse qu'elle ne s'exprimait que sur les résultats d'études concrets alors qu'un appel à l'un de ses collègues a débouché sur un entretien approfondi.

Cependant, plus la pandémie se prolongeait, plus il était difficile d'avoir un chercheur de la discipline concernée au bout du fil. C'est certes compréhensible, mais cela a rendu mon travail plus difficile.

## 1. Gestion de l'ignorance

C'était – et cela reste – un défi: les études étaient menées à la vitesse grand V et dès que, sans évaluation préalable, les manuscrits paraissaient sur les serveurs de prépublications, les médias en faisaient leurs gros titres. Parfois, le chercheur donnait même des interviews avant que l'étude n'arrive sur le serveur. Ce rythme effréné plongeait aussi les experts suisses dans un dilemme. D'un côté, ils voulaient profiter de l'opportunité qu'offrait cet intérêt soudain pour la science. Mais de l'autre, ils ignoraient encore beaucoup de choses, surtout au début. Ils n'ont pas tous géré ce dilemme de la même manière. Ils ne possédaient pas tous les connaissances préalables nécessaires pour donner des évaluations fondées et ce n'étaient pas toujours les plus compétents qui se faisaient le plus entendre.

Au cours des premières semaines, on a surtout entendu les prévisions sur l'évolution de l'épidémie de l'épidémiologiste Christian Althaus et du biophysicien Richard Neher de l'Université de Bâle.

Cette première phase a été marquée par une grande incertitude, que les chercheurs n'ont pas tous abordée avec la même prudence. L'infectiologue saint-gallois Pietro Vernazza s'est ainsi très tôt distingué par des déclarations allant à l'encontre de l'évaluation générale de la situation. Dans une interview pour l'*Appenzeller Zeitung*, il déclarait le 28 janvier à propos du



«Une issue fatale est aussi rare que dans une grippe saisonnière.»

L'infectiologue **Pietro Vernazza** le 28 janvier dans l'*Appenzeller Zeitung*.



coronavirus qu'«une issue fatale est aussi rare que dans une grippe saisonnière». Quatre jours plus tôt, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) avertissait pourtant dans un rapport sur l'Europe que l'infection pouvait entraîner une maladie «légère à grave, et s'avérer mortelle chez certains sujets». Et on ne disposait alors pas d'éléments suffisants pour évaluer le taux de mortalité.



**«L'objectif pourrait être une infection intelligemment contrôlée de la population.»**

L'économiste **Reiner Eichenberger** le 9 mars dans le journal des pendulaires 20 minutes.

Début février, dans le Blick, Pietro Vernazza expliquait douter que l'épidémie «devienne beaucoup plus grave qu'une forte grippe annuelle». Et, avant même l'annonce des premiers cas en Suisse, il a fait grand bruit en déclarant qu'il se contenterait de placer les cas légers en quarantaine à domicile, alors que dans les pays voisins toute personne touchée était confinée dans une chambre d'isolation à l'hôpital. Il a dû revenir sur ses déclarations imprudentes quelques semaines plus tard dans la Wochenzeitung, reconnaissant le 27 février que le taux de mortalité de la grippe était de cinq à dix fois inférieur à celui du coronavirus.

Pietro Vernazza a aussi été un des rares à se prononcer publiquement contre la fermeture des écoles. Pourtant, en mars et avril, on ne disposait pas d'éléments décisifs pour ou contre une telle décision. Tout ce qu'on savait alors sur les fermetures d'écoles était basé sur des épidémies de grippe et donc de portée limitée, sachant que les enfants contribuent largement à sa propagation. En tout cas, leur rôle exact dans celle du Covid-19 était et reste controversé, même si un nombre croissant d'éléments indique que les enfants sont moins susceptibles d'être infectés que les adultes.

L'économiste Reiner Eichenberger de l'Université de Fribourg s'est, lui aussi, fait remarquer par des déclarations publiques dépourvues de tout fondement scientifique, se prononçant notamment sur des questions médicales hors de ses compétences. Début mai notamment, dans le Tages-Anzeiger, il déclarait à propos du virus que «sa dangerosité médicale a probablement été surestimée», sans expliquer sur quoi il se basait pour l'affirmer. Selon l'OFSP, à fin avril, 1426 personnes étaient déjà mortes du Covid-19 en l'espace de deux mois en Suisse.

Début mars, Reiner Eichenberger déclarait à 20 minutes: «L'objectif pourrait être une infection intelligemment contrôlée de la population.» L'économiste recommandait que les jeunes contractent le virus de façon ciblée et que les plus âgés restent chez eux. On sait maintenant à quel point cette idée était irréaliste, en particulier parce que de nombreux jeunes vivent avec des personnes appartenant à des groupes à risque. Ce qu'a également montré l'aggravation de la situation en Suède où les responsables ont adopté cette stratégie. A la mi-avril, le professeur d'écono-

mie exigea une stratégie de dépistage de l'immunité par «tests de masse» pour sortir du confinement. Le manque de fiabilité des tests d'anticorps était pourtant déjà connu.

Dans l'ensemble, je souhaiterais qu'à l'avenir les chercheurs communiquent clairement sur l'état des connaissances sur le Covid-19. Le journalisme en ligne se nourrit particulièrement de titres alléchants, ce qui est difficile à gérer. Faire la part des choses entre ce qu'on sait et ce qu'on ignore y aiderait.

## 2. Compréhension pour les médias

Aujourd'hui, les profanes discutent de concepts épidémiologiques que presque personne hors des milieux spécialisés ne connaissait en janvier. Si les chercheurs n'ont pas tous le même talent pour formuler ce qu'ils savent de manière compréhensible pour le grand public, dans la presse écrite, les journalistes apportent leur contribution en présentant ou intégrant les déclarations des experts de manière à ce que tout le monde puisse les comprendre. C'est parfois plus difficile à la radio et à la télévision.

A cet égard, la bioéthicienne des Hôpitaux universitaires de Genève Samia Hurst s'est distinguée en expliquant clairement et sans détour les différents dilemmes éthiques posés par l'épidémie, que ce soit la question d'un éventuel triage ou celle des essais de vaccination à risques. «Le consentement librement donné n'est pas un argument suffisant pour de tels essais, même quand les personnes veulent d'elles-mêmes y participer et ont bien compris quels sont les risques», déclarait-elle par exemple le 6 mai dans le Tages-Anzeiger.

L'épidémiologiste Christian Althaus a pour sa part largement contribué à la compréhension des problèmes au cours des premières semaines en répétant patiemment et en termes simples ce que signifiait la valeur R ou comment se déroulaient ses recherches.

Plusieurs chercheurs se sont toutefois étonnés des procédés des médias grand public. Christian Althaus en a lui-même fait l'expérience après avoir donné le 26 février une interview à la NZZ dans laquelle il évoquait les scénarios envisageables. Les journalistes avaient mentionné une hypothèse selon laquelle la pandémie pourrait faire 30 000 victimes en Suisse, ce à quoi l'épidémiologiste avait simplement répondu: «Un tel scénario catastrophe n'est pas exclu.»

Résumant l'interview dans un bref article en ligne, le journal pendulaire 20 minutes a alors titré sur les 30 000 morts – un exemple parfait du genre d'appâts propres au journalisme de clics. Le Blick en a fait de même. En colère,



**«Le consentement librement donné n'est pas un argument suffisant pour de tels essais.»**

La bioéthicienne **Samia Hurst** le 6 mai dans le Tages-Anzeiger à propos des Human Challenge Trials.

Christian Althaus a répliqué sur Twitter: «Je trouve irresponsable la manière dont @Blick.ch et @20min font de gros titres pour générer des clics à partir de scénarios catastrophes sur l'épidémie de Covid-19. Il faut se préparer à une épidémie, mais il n'y a pas de quoi paniquer.» Le chercheur s'est ensuite brièvement fait plus rare dans les médias, mais est revenu sur le devant de la scène début mars, quand la situation s'est aggravée. Le 8 mars, un journaliste de la NZZ résumait le problème ainsi dans un commentaire: «Les médias et la science sont des systèmes difficiles à accorder.»



**«Je trouve irresponsable la manière dont @Blick.ch et @20min font de gros titres pour générer des clics à partir de scénarios catastrophes sur l'épidémie de Covid-19.»**

L'épidémiologiste **Christian Althaus** le 26 février sur Twitter au sujet des titres sur les 30 000 victimes potentielles du Covid-19.

Après Christian Althaus, ce fut au tour de l'épidémiologiste Marcel Salathé de l'EPFL d'occuper le devant de la scène. Suite à un exposé en ligne sur la pandémie le 26 février, il est devenu omniprésent dans les médias qui l'appréciaient parce qu'il ne craint pas les déclarations tranchantes.

Il y avait pourtant en Suisse un chercheur qui connaissait déjà très bien les coronavirus: le virologue Volker Thiel de l'Université de Berne, qui avait certainement les compétences nécessaires pour commenter de nombreuses situations et décisions. Il est apparu de temps à autre dans le magazine Puls de la télévision suisse alémanique. S'il avait été un peu moins réticent à s'exprimer publiquement, il aurait certainement apporté une contribution intéressante à la couverture médiatique de la pandémie.

### 3. Conscience des processus politiques

Les chercheurs ont aussi subitement joué un rôle plus important dans les décisions politiques quoique plus tardivement en Suisse que dans d'autres pays. Au cours des deux premiers mois, divers scientifiques, dont Marcel Salathé et Christian Althaus, ont regretté que l'OFSP n'ait pas davantage recours à leurs conseils.



**«Ma confiance en la politique a été ébranlée ces dernières semaines.»**

L'épidémiologiste **Marcel Salathé** le 21 mars sur Twitter.

Le 26 février, Christian Althaus déclarait notamment à la NZZ avoir été «frappé de constater ces dernières semaines qu'on répandait régulièrement de fausses informations durant les conférences de presse».

Le ton s'est encore durci dans la première moitié de mars. Plusieurs chercheurs ont déploré en termes très clairs la réaction à leurs yeux trop lente de la Confédération face à la forte augmentation du nombre de cas. «Il faut

immédiatement prendre des mesures draconiennes», déclarait le 13 mars le professeur Jacques Fellay, infectiologue et expert en génomique à l'EPFL, dans le Tages-Anzeiger. Et ce jour-là, une large alliance de 25 chercheurs issus de différents domaines adressait enfin une lettre ouverte au Conseil fédéral.

Peu avant, Christian Althaus s'était étonné «qu'une semaine seulement après l'apparition des premiers cas en Suisse, nous abandonnions le suivi précis de l'épidémie». Le 21 mars, Marcel Salathé écrivait sur Twitter: «Ma confiance en la politique a été ébranlée ces dernières semaines.» Ces protestations ont porté leurs fruits. Depuis fin mars, la Science Task Force nationale Covid-19 conseille la Confédération.

L'influence des chercheurs est cependant restée plus faible qu'elle n'aurait dû l'être. Les politiciens ont continué à ignorer la science sur des points décisifs. Pendant des mois, l'Office fédéral de la santé publique a négligé le thème des masques, bien qu'en avril déjà différents experts aient clairement contesté la doctrine officielle de Daniel Koch selon laquelle les masques ne servaient à rien. Et le 21 juin, le directeur de la Task Force, Matthias Egger, déclarait dans un entretien avec la SonntagsZeitung: «Dans cette situation d'incertitude, nous, la Task Force scientifique, estimons que les nouvelles mesures de déconfinement sont prématurées.» Ces protestations n'ont pas été entendues. Peu après cependant, la remontée du nombre de cas montrait combien les chercheurs avaient raison.

En avril, la mathématicienne Tanja Stadler s'est retrouvée au centre du débat politique après la parution, le 8 du mois, d'une étude menée par son équipe sur l'efficacité des mesures prises en Suisse. Plusieurs médias ont fait leurs titres sur l'affirmation selon laquelle les taux d'infections (valeur R0) étaient déjà stabilisés avant le confinement. Cela, bien que la chercheuse ait clairement dit dans ces articles que les mesures prises

par la Confédération avaient été nécessaires pour réduire de manière significative la valeur R0, soulignant par exemple dans un article du Tages-Anzeiger du 10 avril qu'«il ne faut pas surinterpréter cela». Elle a aussi expliqué que, pour travailler avec des modèles mathématiques, il faut faire certaines hypothèses qui peuvent entraîner des distorsions. «C'est pourquoi il est problématique d'examiner



**«Dans cette situation incertaine, nous estimons que les nouvelles mesures de déconfinement sont prématurées.»**

L'épidémiologiste **Matthias Egger** le 21 juin dans un entretien avec la SonntagsZeitung.



**«Le moment ne doit pas être surinterprété.»**

La mathématicienne **Tanja Stadler** le 10 avril dans le Tages-Anzeiger sur la valeur R0.

ces données de trop près», notait-elle. Son équipe a continué à affiner le modèle au cours des semaines suivantes.

Ces gros titres ont néanmoins provoqué un débat politique autour de la nécessité du confinement, les opposants cherchant à instrumentaliser l'étude de Tanja Stadler. Et le point précis sur lequel elle avait attiré l'attention, à savoir que le calcul de la valeur de reproduction se base toujours sur certaines hypothèses, y a été passé sous silence.

#### 4. Empêcher la panique

Le neuropathologiste Adriano Aguzzi a, lui aussi, suscité une forte agitation en mars avec une vidéo publiée sur YouTube. Graphiques en main, il s'y est lancé dans un plaidoyer passionné pour exhorter les spectateurs à rester à la maison afin d'arrêter l'explosion du nombre d'infections. Le 13 mars, il a également exigé dans un entretien avec le magazine en ligne Higgs que la Suisse adopte un confinement aussi sévère que l'Italie. «J'ai l'impression que plus personne ne dirige la Suisse», déclarait-il à propos de la politique du Conseil fédéral. Les mois suivants

ont montré qu'exiger un confinement total était exagéré. Toutefois, la vidéo d'Adriano Aguzzi et l'intérêt qu'elle a suscité ont peut-être contribué à ce que les gens saisissent combien la situation en Suisse était sérieuse.

Matthias Egger, le directeur de la Task Force, épidémiologiste à l'Université de Berne, s'est en revanche distingué au cours des derniers mois par le calme et la modération de ses interventions publiques. A propos des valeurs qui pourraient signaler le risque d'une deuxième vague d'infections, il a déclaré le 11 mai à la

Neue Zürcher Zeitung: «Il faudra à nouveau discuter d'un renforcement dès que le nombre de nouveaux cas annoncés repassera au-dessus de 100 et partira en direction de 200.» Dans le débat sur les masques, Matthias Egger a également montré que les autorités avaient fait le bon choix en le plaçant à la tête de la Task Force.

#### 5. Présence dans les médias sociaux

Les médias sociaux jouent aujourd'hui un rôle central dans la diffusion de l'information. Mais, plus la pandémie se prolongeait, plus ils contribuaient aussi à la propagation de fausses informations et de théories du complot autour du virus. Il est donc d'autant plus important que les chercheurs y soient présents pour répondre à cette désinformation.

Les scientifiques sont en général sur Twitter, où ils mettent en lien leurs propres études ou postent des commentaires sur les études de consœurs et confrères ou sur l'évolution de la pandémie. En twittant, ils atteignent prin-

cipalement les nombreux journalistes, politiciens et les chercheuses et chercheurs présents sur cette plateforme. Mais les jeunes ne le fréquentent pratiquement pas. L'échange de nouvelles sur leurs smartphones passe par Instagram, Snapchat, TikTok ou WhatsApp. La présence des chercheurs suisses sur ces plateformes est donc souhaitable afin d'atteindre les jeunes générations.

L'épidémiologiste Marcel Salathé a certes un profil public sur Instagram, mais sa dernière entrée date de 2017. Il n'y a donc pour ainsi dire pas d'échanges avec les jeunes. D'ailleurs, même les scientifiques présents sur Twitter ne sont pas tous très actifs. Une des plus actives durant les mois de pandémie a été Emma Hodcroft, une biologiste moléculaire du biocentre de l'Université de Bâle qui étudie les mutations du coronavirus. De février à juin, elle a souvent posté de 15 à 20 tweets par jour. Ceux qui la suivaient pouvaient ainsi se faire une bonne idée de son travail, de celui de ses collègues et de la situation en cours. Le 28 mars par exemple, elle a thématisé les pièges du taux de létalité (CFR, pour Case Fatality Rate) et pourquoi il variait si fortement selon les pays: «Il faut tenir compte de beaucoup de choses – le CFR varie toujours en fonction du lieu, de la méthode de comptage et des pratiques sous-jacentes – et peut-être le plus important, du temps.» Suivait une série de dix tweets sur le sujet.

Quasi absente des médias traditionnels, l'épidémiologiste Nicola Low de l'Université de Berne a assuré une présence régulière sur Twitter avec des tweets et des retweets quotidiens. Ainsi, elle consacrait le 4 avril une série de tweets aux cas asymptomatiques: «Ici un bref thread sur quelques mauvaises interprétations plutôt inquiétantes de la signification et des implications d'asymptomatique.» Suivre cette chercheuse permettait d'obtenir des informations complémentaires précieuses sur la situation actuelle de la recherche et de la pandémie.

Alexandra Bröhm est journaliste scientifique à Zurich, entre autres pour le Tages-Anzeiger.



«Il faut tenir compte de beaucoup de choses – le CFR varie toujours en fonction du lieu, de la méthode de comptage, de la pratique sous-jacente et du temps.»

La biologiste moléculaire **Emma Hodcroft** le 28 mars sur Twitter.



«Ici, un bref thread sur quelques mauvaises interprétations plutôt inquiétantes de la signification et des implications d'asymptomatique.»

L'épidémiologiste **Nicola Low** le 4 avril sur Twitter.



«J'ai l'impression que plus personne ne dirige la Suisse.»

Le neuropathologiste **Adriano Aguzzi** le 13 mars dans le magazine en ligne Higgs.



Au Japon, on s'incline plus ou moins pour se saluer selon la relation et la position hiérarchique: légèrement pour un collègue (Eshaku), plus pour une cheffe (Fuutsurei) et plus encore en situation religieuse (Saikerei). Photo: Angelika Annen

# Comment le masque a pris le train

La science livre des faits sur lesquels la politique base ses décisions.  
Aussi séduisant que cela puisse paraître, la réalité est plus chaotique.  
Une réflexion sur l'introduction du port obligatoire du masque.

Texte Florian Fisch

Le soulagement de nombreux et de nombreuses scientifiques et journalistes était perceptible quand le Conseil fédéral a ordonné le port obligatoire du masque dans les transports publics à partir du 6 juillet dernier. Mieux vaut tard que jamais, remarquaient la plupart des commentateurs. A ce moment, pourtant, il n'était toujours pas clairement établi que les masques hygiéniques empêchaient effectivement les infections par le nouveau coronavirus.

Bien sûr, les masques filtrent les particules et les gouttelettes de l'air. La question est de savoir si cela suffit à réduire les contaminations. Les comparaisons réalisées jusqu'à présent entre les groupes qui portent des masques et ceux qui n'en portent pas montrent de manière assez consistante que les porteurs sont moins souvent contaminés. Mais ces études dites d'observation ont un défaut: les personnes qui portent volontairement un masque dans leur vie quotidienne sans y être obligées ne fonctionnent pas comme le reste de la population. Il est probable qu'elles sont plus prudentes, sont plus aisées et vivent dans un environnement plus sûr que la plupart des autres.

## 6 février

**«Nous n'avons pas trouvé de preuve que les masques de type chirurgical sont efficaces pour réduire la transmission des gripes confirmées en laboratoire.»**  
Xiao et al.

Si on veut exclure d'autres facteurs que le port du masque pour expliquer les différences des taux d'infections, il faut décider au hasard quelles personnes feront partie de quel groupe. Mais ces études dites randomisées et contrôlées sont difficiles à réaliser, particulièrement en dehors des hôpitaux. Pourtant, la question intéressante pour le nouveau coronavirus est précisément celle-ci: est-ce que les citoyens normaux moyennement disciplinés s'infectent moins s'ils portent un masque dans leur vie quotidienne? Les rares études existant sur ce sujet concernent le virus de la grippe. Pour cela, on a par exemple prescrit aux membres des

familles d'enfants infectés de porter des masques. Après avoir effectué une analyse systématique des études de ce genre de haute qualité, des chercheurs de Hong Kong ont indiqué le 6 février 2020 n'avoir constaté qu'un faible effet sans signification d'un point de vue statistique. Il doit y avoir quelque chose dans les situations quotidiennes qui neutralise l'utilité évidente du filtrage. Peut-être que les gens qui portent un masque respectent moins les distances ou se touchent plus souvent le visage.

## 27 février

**«Les masques sont inutiles pour la large population.»** Daniel Koch, délégué de l'OFSP au Covid-19

C'était à peu près l'état des connaissances de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) au début de la pandémie. A côté des doutes sur l'efficacité des masques dans la vie quotidienne, les responsables devaient aussi tenir compte de leur disponibilité, des coûts, de l'attitude et des compétences de la population.

## 9 avril

**«C'est comme sauter d'un avion en parachute. Nous devons agir sans attendre de preuves venant d'essais randomisés et contrôlés.»**  
Trisha Greenhalgh et al.

D'autres études ont été publiées, mais aucune n'était randomisée et contrôlée, et peu concernaient le nouveau coronavirus. Pourtant, la position des chercheuses et des chercheurs a évolué au cours de la pandémie. En définitive, aucune étude n'a montré que le port du masque est néfaste, par exemple parce qu'il inciterait à ne plus respecter les distances. Donc, pour être sûr, il vaut mieux le porter, même si ça ne sert probablement à rien. Ce principe de précaution a gagné des partisans, entre autres avec une analyse publiée le 13 mars 2020 par des chercheurs britanniques.

Toutefois, l'OFSP recommandait déjà le port du masque sur ses affiches de prévention avant cette analyse – en fait à partir du moment où le pays a enfin disposé de suffisamment de masques. Entre-temps, l'OMS a lancé une étude de synthèse, cette fois consacrée uniquement aux coronavirus. Ses résultats ont été publiés le 1er juin 2020, date à laquelle on ne disposait toujours que d'études d'observation: 26 au total, dont trois seulement concernaient le quotidien – réalisées en 2002 pendant l'épidémie de SRAS qui s'est faiblement propagée en comparaison. Deux autres études en cours, randomisées et contrôlées, n'étaient pas encore achevées. Néanmoins, les auteurs ont plaidé en faveur du port général des masques et l'OMS a adapté sa recommandation. La Swiss National COVID-19 Science Task Force s'y est également référée pour les siennes.

## 23 juin

**«Quand viendra l'obligation du port du masque dans les transports publics en Suisse?»** L'épidémiologiste Christian Althaus sur Twitter

Mais vers la mi-juin, le nombre d'infections annoncées est reparti à la hausse et les scientifiques ont commencé à faire pression avec des posts émotionnels sur Twitter. Le hashtag #TeamMask s'est répandu. Le Conseil fédéral a réagi et a introduit le port du masque obligatoire dans les transports publics le 6 juillet. Cela bien que pendant tout ce temps il n'y eut que peu de changements au niveau des faits scientifiques concernant l'efficacité du port du masque au quotidien contre les coronavirus.

## 1er juillet

**«Avec le masque, nous nous protégeons nous-même et nos semblables.»**  
Simonetta Sommaruga

Florian Fisch est codirecteur de la rédaction d'Horizons.





A gauche: la poignée de main est bien révolue. Les alternatives pour saluer des proches: la chaleureuse main sur le cœur par exemple, le sportif fist bump ou le joyeux signe de la main.

A droite: une bise à droite, une bise à gauche, une, deux, trois ou quatre fois, peu importe, cela fait désormais partie du passé.

Photos: Angelika Annen

# «Le débat public entre expertes doit être possible en démocratie.»

Caspar Hirschi, historien, observe de très près comment la science et la politique coopèrent. Il se demande si, ensemble, elles ont réussi à éteindre le feu pendant la pandémie.

Interview Sven Titz Photo Anne Gabriel-Jürgens

## **Depuis la crise du coronavirus, épidémiologistes et virologues font les gros titres. Comment cela a-t-il changé le regard de la société sur les experts?**

Avant la crise, c'était noir ou blanc: certains experts étaient glorifiés en porteurs de vérité, voire en prophètes, d'autres diabolisés et accusés de servir l'establishment, vus en ennemis de la démocratie. Alors qu'un camp nourrissait les illusions technocratiques, l'autre mettait de l'huile sur le feu populiste. Les meilleurs exemples en sont le Brexit et le changement climatique! Dans la crise du coronavirus, il a d'abord semblé que le jeu allait se répéter. Pourtant, une image plus fidèle à la réalité a fini par s'imposer, reflétant à la fois le caractère indispensable, mais aussi limité, du savoir des experts. J'espère que c'est un nouveau départ.

## **Qui sont les expertes et les experts de la pandémie?**

Tout d'abord, de manière assez pragmatique, celles et ceux qui sont traités comme tels. On constate ici des différences considérables entre les médias et la politique, surtout en Suisse. Alors que les journalistes ont rapidement misé sur les épidémiologistes et les virologues, la politique et l'administration se sont appuyées sur les cliniciennes, sans communiquer ce choix de manière offensive. Résultat: les médias leur ont reproché de miser sur les mauvaises personnes.

## **Les médias ont-ils consulté les meilleurs spécialistes?**

Selon leur logique, oui, puisqu'ils ont choisi des personnes télévisées qui s'étaient déjà distinguées par des déclarations médiatiques percutantes sur Twitter. Par contre, leur expérience en matière de conseils scientifiques destinés aux politiciens était parfois maigre. De même, les preuves de leur expertise n'étaient pas toujours aussi limpides que ce que les médias ont bien voulu nous faire croire. Isabella Eckerle, spécialiste avérée des coronavirus à l'Université de Genève, a affirmé dans *Le Temps* que certains de ses collègues masculins «se présentaient comme des experts bien qu'ils n'aient jamais publié de travaux de recherche sur les coronavirus avant 2020». Et bien que sa langue maternelle soit l'allemand, elle-même n'a guère été présente dans les médias alémaniques pendant un certain temps.

## **La crédibilité de la science souffre-t-elle des controverses publiques entre spécialistes qui ont éclaté dans plusieurs pays?**

Cette idée me paraît erronée et dangereuse. D'abord parce qu'on crée une image trompeuse de la science lorsque seul le consensus est montré à l'extérieur. Ensuite, parce que éviter de se disputer ouvertement favorise l'illusion technocratique de l'existence d'une vérité scientifique unique que la politique se doit d'appliquer. La controverse ouverte

entre experts doit être possible dans une démocratie. Tant que la polémique porte sur la chose et non sur la personne, elle remplit une fonction politique essentielle. Mais les chercheurs qui se disputent ne doivent pas se laisser instrumentaliser par des tiers.

## **Qui doit veiller au climat de confiance entre science et politique?**

Les deux camps. En Suisse, les réticences étaient réciproques dès le début, et ce, malgré l'heureux concours de circonstances qui a fait que deux épidémiologistes expérimentés se trouvaient à la tête du FNS et des Académies suisses des sciences.

## **La Swiss National COVID-19 Science Task Force a-t-elle fait un travail efficace?**

L'économiste bernois Aymo Brunetti a dit qu'en temps de crise il était mieux de s'appuyer sur les structures en place que d'en créer de nouvelles. Quand il s'agit d'éteindre un incendie, il est bon que chacun connaisse son rôle et les procédures. Créer la Task Force en pleine crise était donc un exercice périlleux. Pour aggraver les choses, elle a aussi accueilli ceux qui critiquaient le plus vertement la Confédération et qui ont eu de la peine à se glisser dans leur nouveau rôle de conseiller politique. Dans les médias, la Task Force a surtout été dépeinte comme méfiante face aux mesures de déconfinement. Ce qui a donné l'impression que la politique était inconsciente et la recherche sans influence. Il est toutefois essentiel que les scientifiques réclament un rôle plus marqué en matière de conseil politique. Ils auraient cependant dû utiliser les structures et réseaux informels qu'ils avaient déjà à Berne. Leur visibilité aurait été moindre, mais leur influence probablement plus grande.

## **Vous avez évoqué une instrumentalisation possible des chercheurs par les politiciens. A-t-elle eu lieu?**

Le problème s'est posé en Allemagne, mais pas en Suisse.

## **Le virologue allemand Christian Drosten dit qu'il a la responsabilité de faire voguer le bateau, mais pas de tenir le gouvernail. Comment peut-on mieux faire comprendre la différence entre tâches scientifiques et politiques à l'opinion publique?**

Les spécialistes doivent lever le voile sur leurs activités et les décrire en détail. C'est ce qui rend le podcast de Christian Drosten sur les ondes allemandes si précieux. Avant, il était rare de pouvoir suivre en temps réel comment les chercheurs évaluent de nouvelles études, établissent des hypothèses et thématisent les incertitudes sous la pression





---

### Expert des experts

**Caspar Hirschi** est professeur d'histoire générale à l'Université de Saint-Gall et travaille sur les liens entre science, démocratie et populisme, dans le passé et aujourd'hui. Dans son livre «Skandalexperthen – Expertenskandale: Zur Geschichte eines Gegenwartsproblems» paru en 2018, il analyse le rôle des experts depuis l'affaire Dreyfus jusqu'aux prévisions ayant précédé le tremblement de terre à L'Aquila. *MF*

constante du temps et des attentes. Pour le public, il est ainsi plus facile de comprendre l'importance de la séparation des rôles entre experts et décideurs. Le journalisme scientifique a aussi largement contribué à cette compréhension de la séparation des rôles.

### **Les politiciens ne devraient-ils pas également rendre la séparation des tâches plus claire?**

Bien sûr. Si je souligne le rôle des scientifiques et des journalistes scientifiques, c'est parce que je leur attribue une plus grande conscience du problème.

### **On a surtout fait appel à des spécialistes des sciences naturelles pour comprendre la pandémie. Les autres scientifiques ne sont-ils pas négligés?**

Les représentants des sciences humaines, sociales et politiques et les juristes n'ont actuellement pas la place qu'elles et ils méritent. Il leur revient pourtant d'évaluer le potentiel des dommages collatéraux et les conséquences à long terme de la politique de lutte contre la pandémie.

### **La crise va-t-elle conduire à des améliorations dans le domaine scientifique?**

L'évaluation de la qualité scientifique est redevenue publique. Les chercheurs concernés ont tout de suite remarqué qu'il fallait impliquer davantage de personnes dans la validation des résultats de recherche et que ces résultats devaient être publiés immédiatement, d'où l'importance des serveurs de prépublication et de Twitter, et d'où l'importance réduite de l'évaluation par les pairs.

### **Et qu'est-ce qui va s'aggraver?**

La vitesse accroît le risque de voir baisser les exigences en matière de qualité des résultats scientifiques rendus publics, et de voir ensuite les conseillers politiques évoluer sur un terrain très glissant. Des normes claires doivent donc régir l'utilisation des travaux scientifiques à des fins politiques.

### **Que recommandez-vous?**

Ma proposition pour un nouveau consensus: qu'un résultat ne puisse être envisagé comme un fait scientifique pouvant servir à conseiller la politique avant d'avoir passé le test de la critique publique entre experts. Cela bénéficierait aussi à la culture de la discussion scientifique.

Sven Titz est journaliste scientifique à Berlin et écrit régulièrement pour la NZZ.

# Pas de ralentissement en vue

Davantage d'articles que d'ordinaire, un temps limité pour les évaluations et trop de recherches sur des thèmes à la mode: trois scientifiques relatent comment le Covid-19 a encore accéléré leur rythme de travail.

Texte Sven Titz

Depuis que le nouveau coronavirus se répand, les magazines spécialisés et les serveurs de prépublication croulent sous une avalanche de textes. Malgré une hausse des subventions, la qualité risque d'en pâtir. La recherche intensive menée sur le SARS-CoV-2 a accru les besoins en matière d'expertise, tant pour les études que pour les demandes de soutien. «J'ai reçu un nombre incroyable de demandes», note la virologue Isabella Eckerle de l'Université de Genève. Faute de temps, elle en refuse la plupart. Bien des éditeurs ont actuellement de la peine à faire évaluer les articles reçus, ce qui prolonge le processus de révision. Sous l'effet de l'extrême pression, il arrive que des études de moindre qualité paraissent aussi dans les magazines spécialisés.

Les publications ont en effet atteint un niveau record et tout doit aller très vite. De nombreux chercheurs utilisent BioRxiv et MedRxiv. Sur ces deux serveurs de prépublication ont été réalisées des collections entières sur le Covid-19. A fin juin, ils contenaient déjà plus de 5700 contributions. Et il en existe d'autres. Il y a donc bien lieu de s'interroger sur la manière dont les spécialistes séparent le bon grain de l'ivraie. «Je connais les gens qui travaillent déjà depuis un certain temps sur les coronavirus et je suis en mesure d'évaluer si leurs études sont sensées», dit Isabella Eckerle. Quand les travaux ne relèvent pas de son domaine de recherche spécifique, elle consulte des collègues pour juger la fiabilité des études.

## Les rencontres réelles sont irremplaçables

Volker Thiel, virologue à l'Université de Berne, relève l'importance de Twitter pour les résultats qui n'ont pas encore été évalués. Ce canal met en effet de nombreux chercheurs en réseau. «Les choses captivantes se répandent rapidement», explique-t-il. Néanmoins, la limitation des contacts a rendu l'échange direct plus difficile et de nombreuses conférences ont été annulées ou ont été organisées en ligne. Roland Regös, immunologiste mathématicien à l'ETH Zurich, regrette les rencontres physiques et des aspects des conférences que le monde virtuel ne parvient pas à remplacer. Telles les pauses-café, sources d'impulsions scientifiques. Isabella Eckerle déplore encore l'absence de ces réseaux informels et Volker Thiel relève l'importance de la possibilité de poser des questions durant les conférences.

Mais les trois chercheurs s'entendent sur le fait que ces manifestations finiront bien par reprendre un jour. Certains déplacements professionnels pourraient cependant être définitivement supprimés. «On réfléchira à deux fois avant de voyager», note Volker Thiel. Ces derniers mois ont en effet démontré qu'il était possible de discuter d'un projet en vidéoconférence.

## Ne pas se contenter de suivre la tendance

Après tout, des fonds généreux sont alloués à la recherche sur la pandémie. Mais ce n'est pas forcément bénéfique, ce soutien ne tenant pas compte des projets à long terme. «Je ne peux ainsi pas engager de doctorant pour un projet limité à deux ans», explique Volker Thiel.

Isabella Eckerle pense qu'il ne faudrait pas se concentrer sur des thèmes de recherche à la mode, car il reste à trouver des réponses fondamentales: «Par exemple, nous ne comprenons pas pourquoi les virus passent des animaux aux êtres humains», note-t-elle. Il serait donc important de surveiller l'état de propagation des virus chez l'humain et les animaux. Une tâche qui nécessite un soutien à long terme.

Compte tenu du montant élevé des fonds accordés, le thème principal était prédéterminé. C'est quelque peu en contradiction avec le principe «bottom up» qui prévaut par exemple dans le soutien de projets par le Fonds national suisse. Les chercheurs proposent les thèmes eux-mêmes. Volker Thiel souhaite que cette pratique soit préservée, même s'il peut comprendre qu'une partie du soutien aux chercheurs soit provisoirement concentrée en raison de la pandémie. Toutefois, les appels à subventions peuvent aussi intéresser trop de gens, si bien que des demandes similaires arrivent en masse, par exemple pour le développement de tests.

Le nouveau virus bouleverse les priorités scientifiques. Pour Roland Regös, l'épidémiologie des maladies infectieuses va devenir un thème plus important en Suisse: «Une telle pandémie forme les sciences de la vie au sens large.» La pandémie de VIH par exemple n'a pas seulement marqué l'infectiologie, mais aussi la biologie mathématique et la biologie de l'évolution, en soulevant des questions inédites en matière quantitative et évolutive, très pertinentes pour la santé publique.

**«Je connais les gens qui travaillent déjà depuis un certain temps sur les coronavirus et je suis en mesure d'évaluer si leurs études sont sensées.»**

Isabella Eckerle



**Namaste: ce salut largement répandu en Inde, en Asie du Sud-Est et au sein de la diaspora indienne s'accompagne souvent d'une légère révérence. En Occident, il est apparu bien avant le Covid-19, en particulier dans les cours de yoga. Une utilisation qui déclenche aussi des discussions sur une insensible appropriation culturelle. Photo: Angelika Annen**

# Terminus dans la roche

Où stocker les déchets radioactifs? Dans le Jura, on teste si l'argile à Opalinus se prête comme roche hôte. Des expériences y sont aussi menées pour l'entreposage du CO<sub>2</sub>.  
Visite au cœur du laboratoire rocheux.

Texte Astrid Tomczak-Plewka Photos Christian Aeberhard

1



2



3



1 Bien au-dessus de la petite ville de Saint-Ursanne au bord du Doubs se trouve le laboratoire rocheux du Mont Terri.

2 Paul Bossart est directeur du laboratoire souterrain.

3 Des expériences de stockage de CO<sub>2</sub> sont menées dans des niches rocheuses.

4 Les murs des galeries sont bétonnés, mais des lucarnes laissent voir l'argile à Opalinus à l'état brut.

5 Des échantillons sont prélevés dans l'argile à Opalinus.

6 Le centre des visiteurs et l'administration du Mont Terri se trouvent à l'extérieur.



6



5

Au-dessus de la pittoresque bourgade jurassienne de Saint-Ursanne, au bord du Doubs, on aperçoit un trou béant dans la falaise. Avec la vieille fabrique toute proche, il constitue les derniers vestiges de l'usine de chaux qui a fermé en 1993. Une route escarpée mène à l'entrée du tunnel qui débouche sur le laboratoire souterrain. Après 200 mètres, une porte coulissante laisse passer la voiture dans un sas avant de se refermer. Nous voilà emprisonnés sous des tonnes de roches. «L'intérieur du tunnel est en surpression pour éviter la propagation de la fumée en cas d'incendie», explique Paul Bossart, directeur du laboratoire souterrain du Mont Terri. La deuxième porte du sas s'ouvre alors sur une galerie longue de 4 kilomètres, parfaitement rectiligne. Cette voie d'accès au laboratoire est aussi la galerie de sécurité de l'autoroute A16 qui lui est parallèle. En cas d'accident dans le tunnel autoroutier, les usagers sont évacués par la galerie, tout comme les occupants du laboratoire.

L'aventure se poursuit à pied, avec casque et lampe frontale: 1200 mètres de galeries et de niches ont été creusés dans la roche, les premières en 1996, la dernière grande galerie à la fin de 2019. Dans le monde, on compte près de 30 laboratoires souterrains, dont quatre creusés dans des roches argileuses comme ici. Mais celui du Mont Terri est le seul à être entièrement dédié à la recherche. Il est exploité par Swisstopo, l'Office fédéral de la topographie.

Vingt-deux organisations de neuf pays participent au projet, dont l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) et la Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs (Nagra), ainsi que leursendants européens, des services géologiques nationaux, des hautes écoles et des sociétés pétrolières. Le laboratoire souterrain fait ainsi partie d'un réseau de recherche mondial.

Plus d'un millier de scientifiques, engagés dans le cadre de près de 150 expériences, étudient ici les propriétés de l'argile à Opalinus. Cette roche s'est formée dans tout l'Arc jurassien il y a près de 174 millions d'années et ses pores, très fins, contiennent des restes d'eau de mer.

Partant de cette découverte, les chercheurs supposent que les propriétés de l'argile ne devraient pratiquement pas changer pendant le million d'années à venir. C'est pourquoi la Nagra a proposé cette roche comme lieu de dépôt potentiel de déchets radioactifs en couches géologiques profondes. Cette argile, très peu perméable, offre un très bon effet barrière. Au laboratoire de roches, deux thèmes de re-

cherche dominant: le stockage définitif de déchets radioactifs et celui du CO<sub>2</sub>. Hermann Gutgesell vient d'extraire une carotte de forage de la galerie la plus récente. «Nous devons travailler de façon propre et précise», explique le maître foreur allemand. Il travaille depuis quinze ans au Mont Terri. L'échantillon de roche est destiné à la Société pour la sécurité des installations et des réacteurs nucléaires allemande. Sa résistance à la pression sera testée hors du laboratoire. Les résultats scientifiques de cette étude seront mis à la disposition de toutes les organisations partenaires. «Ces notes techniques servent de base à d'autres travaux de recherche, bien que leur qualité ne soit pas contrôlée», souligne Paul Bossart.

### Fuite trop rapide de dioxyde de carbone

Nous continuons notre descente à l'intérieur de la montagne. «Au début, l'éclairage est tombé en panne et j'ai perdu ma lampe. J'ai dû m'aider d'un briquet, se souvient Paul Bossart. J'ai alors constaté à quel point on perdait vite le sens de l'orientation.» Un exercice d'évacuation a lieu une fois par année avec la participation de tous les services de secours. Toute personne se déplaçant dans la galerie porte un badge qui permet aux sauveteurs de la localiser précisément. Les expériences avec les instruments les plus coûteux doivent aussi être protégées. Des rideaux pare-feu sont donc installés à intervalles réguliers, afin de pouvoir isoler les parties sinistrées. «Le feu constitue un gros risque. Par chance, nous n'avons pas eu d'incident sérieux à ce jour», note Paul Bossart.

Christophe Nussbaum avance dans l'une des niches. Depuis 2018, l'ETH Zurich et le Centre de compétence suisse pour la recherche énergétique réalisent ici des expériences sur le stockage du CO<sub>2</sub> en collaboration avec Swisstopo et l'EPFL. «Il y a une zone de faille ici, explique le géologue. Les chercheurs veulent savoir si le CO<sub>2</sub> est en mesure de migrer le long de celle-ci.» Il s'agit de clarifier si les fractures tectoniques ne menacent pas l'étanchéité de l'argile. Pour le savoir, près de 500 grammes de CO<sub>2</sub> ont été injectés dans la roche avec de l'eau salée à une profondeur de 30 mètres.

Comme l'explique Christophe Nussbaum, l'entreprise n'était pas simple: «La perméabilité de l'argile à Opalinus est très faible. Il faut donc environ une année pour injecter une telle quantité de dioxyde de carbone.» Un deuxième puits, situé à 2 mètres du puits d'injection, sert à observer la migration du CO<sub>2</sub>. En effet, après



six mois environ, le gaz du premier puits s'est bel et bien retrouvé dans le second. Il pourrait donc s'échapper à la surface par des zones de failles. Or, pour que l'effet sur le climat soit positif, il faut pouvoir stocker le gaz à effet de serre de façon sûre pendant des siècles.

Les chercheurs veulent également savoir si l'injection du gaz peut provoquer des tremblements de terre. Les mouvements sismiques dans la roche sont enregistrés par le Service sismologique suisse. Paul Bossart sautille sur place: «Quand nous bougeons ici, ils le voient à Zurich», dit-il en riant. Les premiers résultats des mesures sont toutefois rassurants.

De nouvelles niches sont régulièrement creusées dans les galeries. De l'humidité s'est accumulée dans l'une d'entre elles. «C'est un indice évident de la présence d'une autre couche de roche, du calcaire marne, plus perméable que l'argile à Opalinus», explique Christophe Nussbaum. Cet endroit ne conviendrait donc pas au stockage de déchets radioactifs. Et là précisément réside la difficulté pour les producteurs de tels déchets: «Ils doivent pouvoir apporter la preuve qu'un site de stockage présente de l'argile Opalinus qui a les mêmes propriétés de barrière que celles du laboratoire de roches du Mont Terri.»

### L'étanchéité pour l'éternité

Une expérience conduite dans une autre partie du laboratoire doit montrer comment l'argile réagit aux matières radioactives. Depuis 2014, trois conteneurs en acier sont stockés dans une galerie fermée. L'espace creux entre les conteneurs et la paroi a été comblé de bentonite, un granulé d'argile dont les propriétés de gonflement assurent une bonne étanchéité tout en retenant efficacement les substances radioactives.

«Il n'y a pas de déchets radioactifs ici, affirme Paul Bossart. Ce serait trop risqué.» Au lieu de cela, des éléments chauffants produisent la chaleur que dégagerait la dégradation des éléments radioactifs. Le but principal de l'expérience est de vérifier si les conteneurs en acier restent étanches jusqu'à ce que les nucléides soient suffisamment désagrégés pour être inoffensifs en cas de fuite. Les conséquences d'une accumulation de chaleur dans la roche sont aussi examinées.

Pour l'instant, il apparaît que l'oxygène a pratiquement disparu de la galerie quelques mois après le stockage. Débute alors la «corrosion anaérobie», au contact de l'humidité naturelle de la roche. Elle est nettement plus lente que le processus de corrosion à l'air. «Il faudrait quelques milliers d'années pour que

les premiers conteneurs en acier soient entièrement mangés par la rouille», dit Paul Bossart. Ce n'est qu'à ce moment que les radionucléides pourraient s'échapper des déchets radioactifs. La plupart seraient capturés par la bentonite et l'argile à Opalinus et seule une infime partie parviendrait dans la biosphère, c'est-à-dire dans la nappe phréatique. «Lorsque c'est le cas, ils sont tellement désagrégés qu'ils ne menacent plus l'environnement», explique le directeur du laboratoire.

Et qu'en est-il de la chaleur? Au cours de l'histoire de la Terre, l'argile à Opalinus n'a pas été chauffée à plus de 90 degrés. «Un échauffement plus important pourrait diminuer ses propriétés de barrière et sa capacité à étanchéifier les fissures», explique le scientifique. Les barres de combustible nucléaire devraient donc d'abord être refroidies pendant quarante ans dans un entrepôt intermédiaire.

### Comme une aire de jeu

A ce jour, la roche a fait ses preuves comme lieu de stockage, selon l'expert. Mais le Mont Terri n'accueillera pas de dépôt final. Il ne sert que de lieu de recherche: «C'est comme une aire de jeu, lance Christophe Nussbaum. Ici, nous avons le droit à l'erreur et pouvons apprendre. Ce que la Nagra ne peut pas se permettre dans les lieux d'implantation potentiels.»

Une expérience ratée n'est ainsi pas un échec, mais un apprentissage. Et Paul Bossart d'évoquer un «dossier avec des questions irrésolues et résolues». Un exemple? Dans l'un des échantillons d'eau prélevés au fil des ans dans la roche, les chercheurs ont trouvé du tritium, un isotope d'hydrogène radioactif qui n'est pas présent naturellement dans l'argile. «Ce n'était tout simplement pas concevable, commente Paul Bossart. Nous avons construit toutes les hypothèses possibles, mais rien n'était plausible.» La solution de l'énigme: l'auteur du prélèvement portait une montre au tritium. Il n'en fallait pas plus pour contaminer l'échantillon.

Après deux heures, à la sortie du tunnel en cette journée estivale, la différence de température est de 12 degrés. «Souvent, la nuit est tombée quand nous ressortons», raconte Paul Bossart. «Le travail est tellement passionnant que je ne regarde jamais ma montre», confirme Christophe Nussbaum. Comme l'expérience l'a montré, il vaut de toute manière mieux ne pas en porter.

Astrid Tomczak-Plewka est rédactrice à Horizons.

1



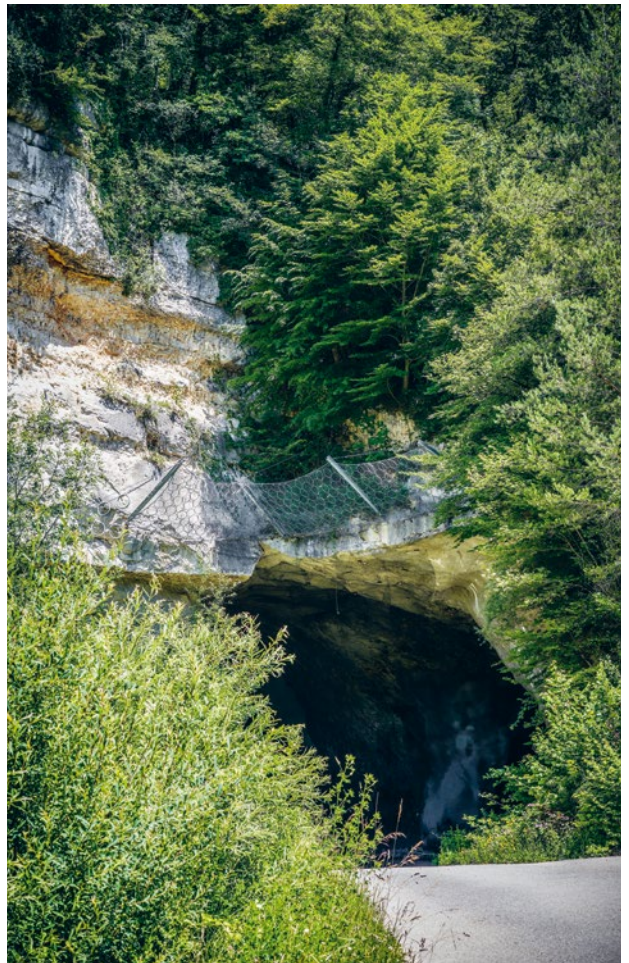
6

2



- 1 Etude des particules cosmiques à l'aide d'un détecteur de muons. On peut en tirer des conclusions sur les masses rocheuses au-dessus du laboratoire.
- 2 Cette station de mesure montre comment le CO<sub>2</sub> injecté dans l'argile à Opalinus évolue à travers des zones perturbées de la roche.
- 3 Pour un test de stockage définitif de déchets radioactifs, l'argile à Opalinus a été cassée.
- 4 Les entrées des galeries sont bien visibles de l'extérieur.
- 5 Le géologue Christophe Nussbaum, directeur du projet, doit garder une vue d'ensemble de l'expérience.
- 6 Ce marteau sert à simuler des chocs sismiques.

3



5

4

# Fouiller pour trouver son identité

«Découvre ton histoire...» C'est en ces termes qu'une entreprise recrute les clients auxquels elle propose une analyse d'ADN pour déterminer leur origine. Voici sur quoi ce test est basé et quelles histoires il peut vraiment raconter.

Texte Judith Hochstrasser

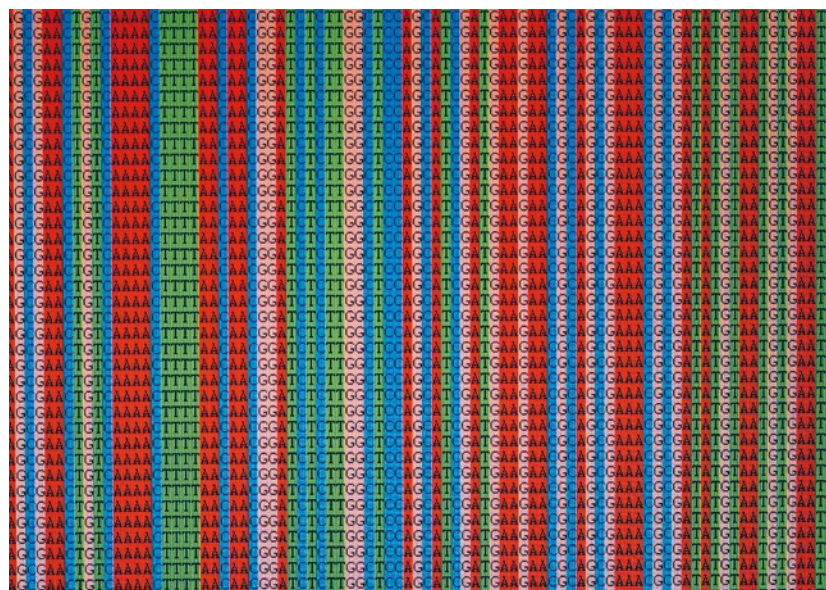
Une femme fait analyser son ADN par une entreprise à but lucratif. Elle veut connaître sa région d'origine. Le service coûte un peu moins de 200 francs et le résultat de cette estimation dite des origines est le suivant: Européenne du Nord et de l'Ouest à 46%. Ce n'est pas une surprise. La famille de sa mère vit depuis des siècles en Suisse centrale. Le graphique indique encore: Italie du Sud ou Grèce à 23%. C'est logique: son père avait immigré en Suisse depuis Palerme quand il était jeune. Maintenant arrive l'inattendu: à 13% d'origine juive ashkénaze, autrement dit Juive européenne. La femme calcule et en conclut qu'un de ses arrière-grands-parents était Juif. Elle n'en savait rien et se demande si son arrière-grand-mère – elle préfère imaginer une femme – a vécu en Italie au temps du fascisme. Et quel avait été son destin?

Dans cette histoire, il faut d'abord clarifier d'autres aspects: comment ces entreprises déterminent-elles le mélange ethnique? Et que signifie «juif» dans ce contexte? Ces analyses n'alimentent-elles pas les idéologies racistes? De plus, se pose la question de savoir comment cette femme pourra retracer l'histoire de son arrière-grand-mère.

Marianne Sommer, professeure de sciences culturelles à l'Université de Lucerne, s'est penchée sur les offres de sociétés telles que Familytreedna, Igenea ou Ancestry. Dans une publication sur l'identité et l'histoire de la séquence de gènes, elle explique: «Les tests ADN doivent livrer des informations sur ce qu'on appelle l'haplogroupe (âge de la pierre), le peuple d'origine (Antiquité, de 900 av. J.-C. à 900 après J.-C.) et le pays d'origine (XIe au XIIIe siècle). La plupart des entreprises offrent le test d'haplogroupe. Les haplogroupes décrivent les branches de l'arbre généalogique de l'humanité qui se sont développées à partir des premiers ancêtres moléculaires.»

Le test du peuple d'origine n'est par contre pas proposé partout. Il se base en général sur des études dans lesquelles on analyse les échantillons d'ADN de personnes vivant aujourd'hui et les compare avec ceux de personnes qui ont vécu dans certaines régions pendant tant de générations. Il est maintenant aussi possible de les relier pour partie à des études d'ADN prélevés dans des sépultures qui remontent réellement à cette époque. Roman Scholz, généalogiste chez Igenea, explique sa pratique ainsi: «Nous avons choisi les peuples antiques comme points de référence parce que, contrairement aux peuples modernes, on peut très bien les distinguer.»

Revenons maintenant à la communauté juive dont les membres vivent déjà depuis des milliers d'années en diaspora. On serait tenté de conclure que leurs génomes se



sont progressivement confondus avec ceux des populations des régions où ils se sont établis. Mais le généticien italien Luigi Luca Cavalli-Sforza a déjà pu réfuter cette idée dans les années 1970, relève Marianne Sommer dans une étude sur la génétique des populations et les grandes diasporas. Il avait comparé les génomes de Juives et de Juifs contemporains établis dans le monde entier avec ceux de membres de la communauté qui vivent toujours au Proche-Orient. Il a pu prouver qu'«au niveau génétique, les groupes de la diaspora sont plus proches des populations de leur région d'origine que de celles de leur pays d'accueil.» Ses recherches ont aussi montré que l'ADN d'une population vivant aujourd'hui dans une région précise peut être utilisé comme une approximation de l'ADN des ancêtres dans cette même région.

## Brassage général – ou pas vraiment?

Marianne Sommer attire l'attention sur les particularités du marché des vendeurs modernes d'analyses d'ADN: «Bien que l'ascendance se détermine toujours de la même manière, les différentes entreprises adaptent leurs produits à leurs groupes cibles.» Si un prestataire propose de remonter l'ADN jusqu'aux peuples antiques, «on peut par exemple se découvrir germane et issue d'une région définie depuis le Moyen Âge comme l'Allemagne, alors même que l'Etat-nation allemand n'existait pas encore à cette époque. C'est aussi très inquiétant, parce que cela pourrait





Que ce soit dans les séquences géniques ou dans les archives: celui qui souhaite en savoir plus sur ses origines a besoin de l'aide d'experts. Photos: Alain Philipps/Getty Images; Sigi Tischler/Keystone

**«La génétique jouit chez nous d'une incroyable autorité. Les gènes sont perçus comme une composante essentielle de la personne.»**

Marianne Sommer

inciter quelqu'un à se sentir particulièrement Allemand.» D'autres prestataires sont spécialisés dans les Afro-Américains. Et l'anthropologue américaine Nadia Abu El-Haj a pu montrer qu'une forte proportion de la clientèle de l'entreprise FamilyTreeDNA était d'origine juive.

Simultanément, ces tests ont aussi un aspect ludique bien dans le goût de notre époque, remarque Marianne Sommer. Quelqu'un dont l'ADN remonte aux Phéniciens y verra peut-être une explication à son goût des voyages. L'attribution du génome à différentes régions géographiques tend cependant aussi à faciliter la compréhension pour la mixité de sa propre identité. L'analyse par régions est possible grâce à des programmes tels que Structure qui, depuis le début du millénaire, répartissent les échantillons de génome par groupes sur la base de leurs similarités. Ce qui ne nécessite pas de les avoir préalablement classés dans un groupe ethnique.

### **L'incroyable autorité de la génétique**

«Ces offres ont tendance à réduire l'identité à l'ADN à une dimension purement biologique», avertit Marianne Sommer. «Mais le fait d'être Juif, par exemple, ne se révèle pas que dans des séquences de gènes: l'ascendance joue bien un rôle, mais c'est aussi bien plus que cela, comme la foi vécue et l'appartenance à une communauté. La génétique en tant que science jouit cependant chez nous d'une incroyable autorité au quotidien. Les gènes sont compris comme une composante essentielle de la personne.»

De nombreuses entreprises proposent encore de réaliser des arbres généalogiques automatisés, en réalité un champ très différent de la recherche sur les origines. L'activité est traditionnellement assurée par des généalogistes professionnels ou amateurs qui, dans notre pays, sont organisés au sein de la Société suisse d'études généalogiques (SSEG). Ils fouillent les archives des villages et des villes et recherchent les ancêtres dans les registres paroissiaux. «En mettant à vos pieds un arbre généalogique, ces firmes en ligne suscitent des attentes qui ne peuvent certainement pas toutes être satisfaites», dit le président de la SSEG, Kurt Münger. Le généalogiste professionnel Jürgen Rauber met en garde: «Ces informations doivent être traitées avec la plus grande prudence. Il faut impérativement les vérifier et les confirmer avec des sources primaires.»

Les deux hommes voient toutefois aussi les avantages de ces offres. «Myheritage, par exemple, dispose d'une très grande base de données où on trouve assez vite des informations sur des ancêtres», note Jürgen Rauber. Et Kurt Münger reconnaît que ces nouvelles sociétés ont accéléré la numérisation des registres paroissiaux. «Nous apprécions de pouvoir désormais effectuer des recherches généalogiques par ordinateur.»

La femme qui souhaite connaître la destinée de son éventuelle arrière-grand-mère juive aurait en tout cas besoin de l'aide de chercheurs expérimentés tels que Jürgen Rauber. Car l'analyse automatique de son génome ne lui révèle pour ainsi dire rien sur ce point.

Judith Hochstrasser est codirectrice de la rédaction d'Horizons.



«Dans la recherche, on fait beaucoup d'erreurs avant d'avoir un résultat.» Susan Gasser cherche toujours ce qui n'a pas encore été découvert.

## Une optimiste à la retraite active

Biologiste de renom, Susan Gasser a fait de la recherche sur la mémoire des cellules. Elle a aussi encouragé les mères à se lancer dans une carrière scientifique. La jeune retraitée a encore de nombreux projets.

Texte Julia Richter Photo Lucia Hunziker

Loin de se laisser atteindre par le confinement, Susan Gasser a profité de celui-ci et de l'annulation de ses nombreux déplacements pour prendre le temps de lire et écrire. Sa manière d'aborder les restrictions dues à l'émergence du coronavirus témoigne de sa passion pour ses travaux de recherche.

Un enthousiasme qui ne passe pas inaperçu quand elle évoque le contenu de ses travaux. Celle qui est l'une des plus éminentes épigénéticiennes au plan international étudie ce qu'elle appelle «la mémoire des cellules»: des facteurs environnementaux tels que le stress ou l'alimentation sont enregistrés dans les chromosomes, où ils activent ou désactivent certains gènes. Ce phénomène influence par exemple le vieillissement ou l'apparition de maladies. Discipline plutôt



## Telle mère, telle fille

Les modèles féminins ont influencé Susan Gasser dès sa naissance en 1955: sa grand-mère était cheffe d'entreprise, sa mère enseignante et sa sœur aînée professeure. Susan Gasser a étudié les mathématiques, la physique et la biologie à Chicago avant de s'installer à Bâle en 1979 pour terminer son doctorat en biochimie, obtenu en 1982. Elle a été professeure de biologie moléculaire à l'Université de Genève et, de 2004 à 2019, directrice du Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research (FMI) à Bâle. Elle est aujourd'hui **professeure de biologie moléculaire à l'Université de Bâle**, directrice d'un groupe de recherche au FMI et membre du Conseil des EPF et du Conseil suisse de la science. Depuis qu'elle s'est aperçue que les femmes étaient souvent confrontées à d'importants écueils dans le monde scientifique, elle soutient les jeunes chercheuses.

récente, l'épigénétique renseigne sur la manière dont les caractéristiques génétiques dues aux influences environnementales sont transmises d'une génération à l'autre. Ce savoir pourrait entre autres contribuer à mieux comprendre et à traiter l'apparition du cancer ou des maladies dues à l'âge.

### La curiosité comme moteur

Les recherches de Susan Gasser sur l'organisation et la transmission des informations génétiques ont beaucoup apporté à la génétique cellulaire et lui ont valu de nombreuses récompenses, dont le prix Latsis national, le prix Otto Naegeli pour la recherche médicale et le prix international de l'Inserm, décerné chaque année à des chercheurs de premier ordre du monde entier.

Et, bien qu'elle adore son travail, la scientifique souligne à quel point la route menant à de nouvelles découvertes peut être ardue. «En tant que chercheuse, on a besoin d'une bonne dose d'optimisme et de patience», dit-elle. Souvent, les expériences en laboratoire ne fonctionnent pas ou ne livrent pas les résultats espérés. «On fait beaucoup d'erreurs avant de déboucher sur un résultat», ajoute-t-elle. Heureusement, la curiosité est là: «Il faut vouloir rechercher ce qui n'a pas encore été découvert.»

Cette Américaine d'origine a tout d'abord tenté d'assouvir son envie de comprendre le monde à travers des études de philosophie grecque à l'Université de Chicago. C'est plus tard qu'elle va découvrir son intérêt pour les sciences naturelles et s'inscrire en mathématiques, physique et biologie. Ce choix a fondé sa carrière scientifique.

En 1979, elle suit son fiancé suisse à Bâle et décroche son doctorat auprès du biochimiste Gottfried Schatz. Elle n'imaginait pas y rester si longtemps. «Nous pensions retourner aux Etats-Unis une fois notre doctorat en poche», se souvient-elle. Mais des opportunités de carrière s'ouvrent alors en Suisse, d'abord côté romand, où elle travaillera pour l'Institut suisse de recherche sur le cancer (ISREC) à Lausanne et pour l'Université de Genève. De retour à Bâle, elle dirigera pendant quinze ans l'Institut Friedrich Miescher pour la recherche biomédicale (FMI) soutenu par le groupe Novartis, tout en étant professeure de biologie moléculaire à l'Université de Bâle.

### Lutte pour l'égalité dans la science

Susan Gasser s'engage également pour la promotion des femmes dans le domaine scientifique. En Suisse, en effet, les professions académiques restent un bastion masculin: plus le degré universitaire est élevé, plus la part des femmes diminue. La difficulté de concilier vie professionnelle et familiale en est l'une des raisons. Une expérience que Susan Gasser a vécue durant sa carrière après la naissance de son fils: «En Suisse, les parents d'un enfant en bas âge n'ont pas la tâche facile s'ils veulent travailler tous les deux.» L'offre d'accueil des enfants est en effet limitée et coûteuse.

En outre, dans la filière académique, c'est souvent à l'âge où l'on envisage de faire des enfants que se décident les trajectoires professionnelles. «Le système universitaire oublie ceux qui ne font pas carrière rapidement.» Dans les années 1980, elle a ainsi elle-même eu le plus grand mal à concilier son activité scientifique et son rôle de mère. «La situation

s'est améliorée depuis, mais pas encore suffisamment, rappelle-t-elle. Il s'agit d'un problème structurel que nous pouvons régler.»

En tant que présidente de la commission du Fonds national suisse pour l'égalité de traitement entre femmes et hommes, elle a notamment lancé un instrument de promotion qui s'adresse à des scientifiques de haut vol et qui offre à de jeunes femmes la possibilité de concilier carrière et famille grâce à un soutien financier et à des coachings. Susan Gasser a constamment axé ses efforts de promotion de la relève sur les femmes. «J'ai toujours engagé beaucoup de femmes et je les ai encouragées à faire coexister leur carrière scientifique et leur vie de famille.»

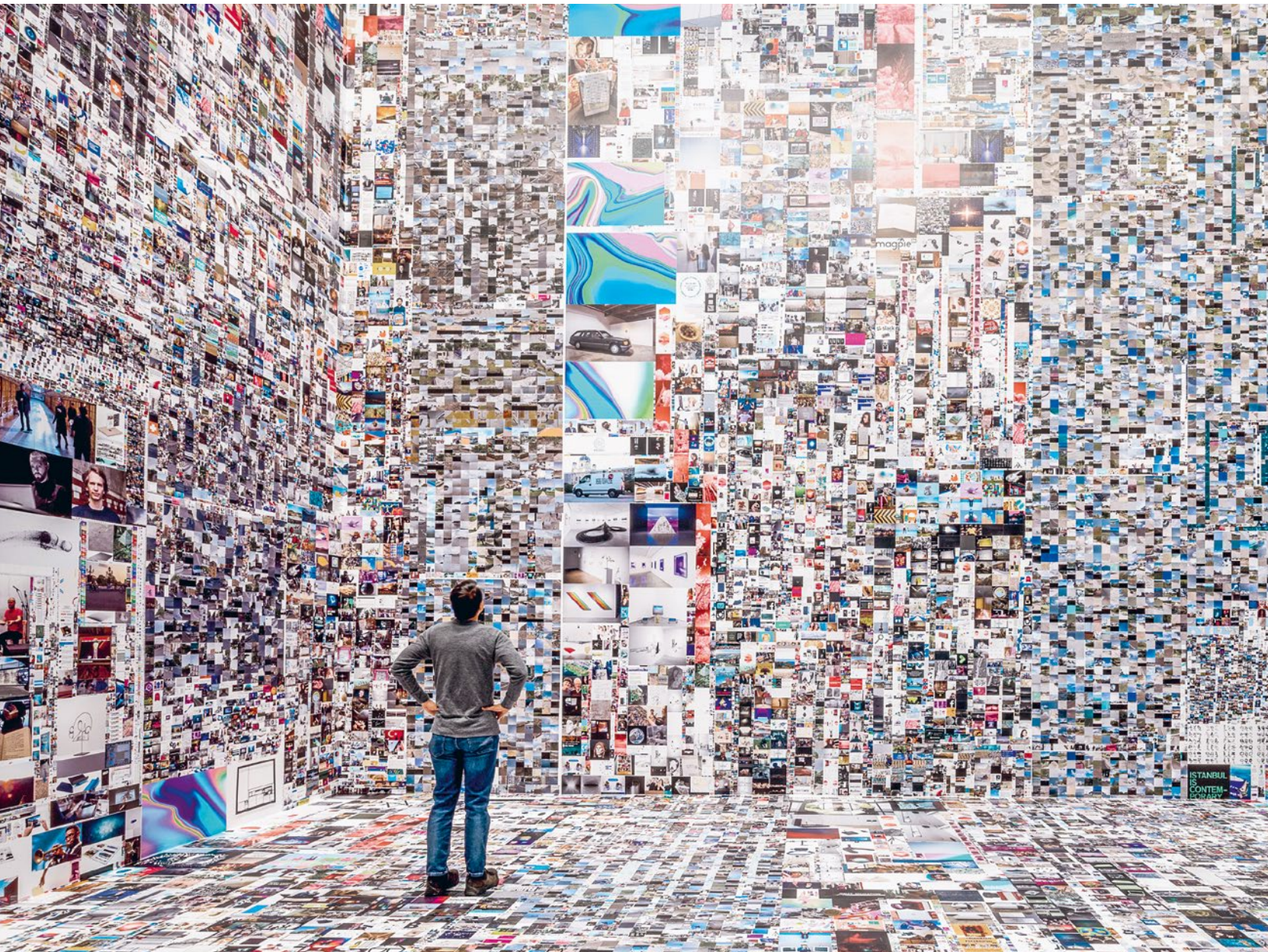
### Une retraite inimaginable

La promotion du rôle des femmes dans les sciences reste une préoccupation importante aussi à l'avenir pour Susan Gasser. Elle souhaite notamment lier cette thématique à son intérêt pour le Japon et organise des congrès sur l'épigénétique sur l'île, lors desquels seules des femmes présentent les résultats de leurs travaux scientifiques.

A 65 ans, elle a donc encore de nombreux projets professionnels. Actuellement, elle dirige toujours à l'Institut Friedrich Miescher un groupe de chercheurs qui analyse l'organisation du noyau des cellules à l'aide de nématodes. En tant que membre du Conseil des EPF élue par le Conseil fédéral, elle souhaite aussi faire bouger les choses dans le domaine des hautes écoles techniques. «La science devrait contribuer à résoudre les grands problèmes actuels de la société.» Pour elle, la crise climatique, la perte de biodiversité ou la mort des forêts font partie de ces problèmes. «Les instituts des EPF sont excellents, mais ils pourraient fournir une contribution encore plus importante et plus pratique dans ces domaines. Je m'engage pour cela», souligne-t-elle.

On n'est donc pas surpris de l'entendre dire: «Je ne peux pas m'imaginer à la retraite.» Prendre sa retraite n'est pas non plus une option, puisque Susan Gasser a rarement considéré son activité scientifique comme du travail: «La science est ma passion et quand on s'occupe de sa passion, ce n'est pas du travail.»

Julia Richter est journaliste indépendante à Bâle.



# Une image vaut mille mots

Aujourd'hui, nous communiquons tellement par photos que certains déplorent une perte de complexité. Pourtant, ces supports peuvent mettre en valeur des personnes et des contextes considérés comme insignifiants jusque-là.

Texte Isabel Zürcher



Logos, selfies d'amis, extraits de Google Maps, publicités: dans l'installation «Since you were born», Evan Roth présente toutes les images qui ont inondé son écran durant les quatre premiers mois suivant la naissance de sa fille. Photo: Evan Roth

Lever de Terre au-dessus de la Lune. L'image de la mission Apollo 8 a montré la fragilité de leur habitat aux humains de la Planète bleue.



chaque téléphone portable peut faire des photos et que les plateformes numériques nous permettent de partager continuellement nos images personnelles, nous prenons conscience du monde qui nous entoure par l'intermédiaire d'un nombre gigantesque d'images d'auteurs différents. Les moteurs de recherche répondent à la saisie du moindre mot-clé par un kaléidoscope d'informations visuelles et les outils de télécommunication les plus récents ne cessent d'en rajouter jour après jour.

### Danger réel – image menacée

Le confinement de ce printemps a aussi soulevé la question de la signification d'un dialogue de plus en plus aménagé par les images, que ce soit sur les plateformes des réseaux sociaux ou grâce aux services de messagerie. «Nous répondons à une image partagée par une autre image partagée, sans passer forcément par le mode texte. Certains y verront une régression civilisationnelle, mais peut-être devrions-nous commencer par nous demander sérieusement ce que signifie communiquer avec les images et à leur propos.» Pour Emmanuel Alloa, professeur d'esthétique et de philosophie de l'art à l'Université de Fribourg, il n'y a pas l'ombre d'un doute: les sciences ne peuvent plus subordonner les images, ces vecteurs décisifs de savoir, à une logique verbale ou textuelle. «Le sens circule par d'autres voies aussi et, à côté de la raison logocentrique, il y a une raison graphique.» Ces derniers mois ont prouvé que «c'est plus que jamais par le biais des images que le monde s'invite dans notre salon». Nous sommes loin de n'être que des spectateurs passifs, au contraire «c'est encore par ces images que nous interagissons avec le monde et intervenons dans celui-ci», constate Emmanuel

Alloa. Dans notre quotidien, ce phénomène est devenu presque banal. «Du point de vue technologique, l'accès global à une réalité visible a été atteint, et il passe par le médium des images. Pourtant, nous comprenons encore toujours très mal comment cette extrême proximité peut basculer soudain en une extrême distance.» Pendant le bombardement de sa patrie en 2015, l'artiste palestinien Taysir Batniji a tenté de rester en contact via Skype et WhatsApp avec sa mère, prise au piège dans la bande de Gaza. Les captures d'écran réalisées alors montrent à quel point le vécu personnel et les champs politiques sont étroitement imbriqués. L'image de la mère est fragile, la transmission instable des données noie maintes fois son visage et son buste dans une mer de pixels grossiers.

Intitulée «Disruptions», la série de clichés de Taysir Batniji témoigne de l'épreuve décisive que nous impose cette nouvelle forme de vision lointaine. Elle a été présentée au «Supermarché des images», une exposition d'envergure qui s'est ouverte ce printemps à la Galerie nationale du Jeu de Paume à Paris, avant d'être déplacée dans l'espace virtuel quelques semaines plus tard pour cause de coronavirus.

Commissaire associé de l'exposition, Emmanuel Alloa a apporté ses compétences en matière de rapports entre image, consommation et mobilité: «Dans leur puissance visualisante, les images représentent une technique culturelle incontournable. La tentative entreprise par l'exposition de visualiser les processus d'une économie mondialisée renvoie d'ailleurs à une longue histoire de procédés de visualisation dans les sciences naturelles.» Le dessin manuel des plantes pharmaceutiques, les télescopes pour l'observation des astres ou

Certaines photos ont fait le tour du monde. La vue de la Lune sur notre Planète bleue en 1968 a rééchélonné les proportions entre proche et lointain. Quant au champignon atomique d'Hiroshima, il s'est gravé dans la mémoire collective en témoin immuable de la guerre nucléaire. Et les images du plus performant des Zeppelins flottant au-dessus de Friedrichshafen en 1928 à l'occasion de son premier vol fascinent aujourd'hui encore. Ces témoins de moments historiques renvoient à une époque où l'on ne trouvait pas encore d'appareil dans chaque foyer de la classe moyenne. On les doit aux progrès technologiques et à l'armement militaire. Depuis que

les rayons X employés dans les diagnostics médicaux ne sont que quelques étapes dans l'histoire des savoirs fondés sur l'image. «On ferait fausse route cependant si on ne considérait les images que comme des prothèses ou des extensions de notre perception naturelle. Nombre d'images remettent en question nos cadres perceptifs et nos normes de jugement. C'est toujours le cas lorsqu'elles nous confrontent à des points de vue qui ne correspondent pas à notre vision du monde.» Ou quand elles nous irritent dans le confort dans lequel nous occultons les parts d'ombre du monde en réseau.

### On ne remarque de loin pas tout

Emmanuel Alloa évite toute appréciation culturelle pessimiste des images. Il n'y voit pas de saturation et ne leur colle pas les étiquettes de «bien» ou de «mal». Il considère plutôt que la finalité de son approche scientifique est l'examen des réalités qui restent non représentées malgré l'omniprésence des images. «Dans les circulations effrénées de notre modernité avancée et thermo-industrielle, beaucoup de choses ne font que de brèves étincelles, de sorte que nous les ignorons. Et ce qui n'est pas en mesure de faire valoir ses prétentions en élevant sa propre voix a besoin que l'on plaide sa cause», constate-t-il. Cela signifie aussi qu'il faut examiner les intérêts cachés derrière le flux visuel.

«Nous continuons à voir les médias comme des canaux transparents par lesquels transitent des contenus», poursuit le chercheur. C'est un malentendu: «Le domaine des images est lui aussi soumis à des jeux de pouvoir. L'homogénéisation et les mécanismes de l'exclusion sont là également à l'œuvre, comme le

prouve la série de l'artiste féministe américaine Martha Rosler que nous exposons. Il y a des images qui confirment et renforcent les stéréotypes, ou encore qui subjuguent les spectateurs, empêchant ainsi tout examen critique.» La publicité sait habilement user de ce type de stratégies pour modeler notre idée du bonheur, de la santé et de la prospérité à travers des images de mannequins et de leurs accessoires et en expédiant cet idéal de beauté par cargo dans le monde entier. Ce n'est pas un hasard si les travaux d'Emmanuel Alloa font souvent référence aux œuvres des arts visuels. Ses recherches – indépendantes des contraintes fonctionnelles et ouvertes dans leurs résultats – abandonnent ou transforment les perspectives habituelles, thématisent le pouvoir des images ou le remettent en question de façon critique. «L'histoire des arts est une expérimentation toujours renouvelée pour remettre en question le donné, et progresser vers d'autres façons d'appréhender et de faire. En premier, cela passe déjà par le fait de conférer une visibilité aux personnes, aux collectifs ou à des expériences considérés jusque-là comme insignifiants ou négligeables.»

Dans le «Supermarché des images», les vidéos et les photographies de Lauren Huret répondaient à cette exigence: elles montrent des informaticiennes de Manille aux yeux endoloris à force de visionner des images pour censurer celles qui sont illicites – donc tout le contraire de notre confiance dans des algorithmes impersonnels qui exécuteraient cette tâche. Lauren Huret inscrit ces modératrices dans la lignée de sainte Lucie qui, selon la légende, aurait sacrifié ses yeux pour garder sa virginité. Dans une société qui veut tout mon-

trer à tous, les plus vulnérables chargées de ce travail de correction en paient un prix traumatisant.

### En visite chez Julian Assange

En 2000, l'ordinateur en réseau était encore relativement récent quand les artistes suisses Carmen Weisskopf et Domagoj Smoljo ont créé !Mediengruppe Bitnik. Depuis, le duo ne cesse de s'intéresser aux rapports de force et à l'opacité des réseaux qui se nourrissent des données des utilisateurs. «Une nouvelle dimension des images réside dans le fait qu'une fois téléchargées elles deviennent d'une manière ou d'une autre des données servant à alimenter le complexe militaro-industriel», affirme Carmen Weisskopf. «Tous les réseaux neuronaux sont entraînés pour des machines intelligentes dont la finalité est la surveillance.» Au lieu d'accepter la situation, !Mediengruppe Bitnik s'approprie le principe de surveillance.

En janvier 2013, plusieurs milliers de personnes ont assisté à la livraison d'une caméra à Julian Assange par voie postale: grâce à un petit orifice fait dans le colis et à un émetteur GPS, l'appareil transmettait en direct le trajet du transport jusqu'à l'ambassade de l'Equateur à Londres. Un site Internet et un compte Twitter du duo d'artistes sont devenus l'interface de cette sonde, qui a passé sans encombre divers obstacles tels que tapis roulants, entrepôts et l'intérieur de la camionnette de livraison. Après 32 heures de direct, le 17 janvier, le fondateur de Wikileaks remerciait d'un selfie les expéditeurs et sympathisants. Sur le bout de papier qu'il tient face à la caméra, on peut lire: «Postal Art is Contagious!» «Même s'il ne s'est pas déplacé tout seul, notre action a transformé le colis en acteur.» Pour !Mediengruppe Bitnik, le projet «Delivery for Mr. Assange» était une performance en direct, même si les artistes n'avaient pas de contact physique avec le public. Leur travail reflète l'intensité avec laquelle les données en réseau démantèlent les rapports usuels entre le corps et l'image.

Finalement, les images prennent le contrôle du comportement collectif depuis un certain temps déjà: la courbe ascendante du nombre d'infections au Covid-19 nous garde à distance les unes des autres ou modifie nos habitudes d'achat. Des dispositifs de mesure, dont les applications pour le sommeil ou l'exercice physique, sont conseillés pour préserver la santé et redéfinissent les limites entre le public et le privé sous forme d'informations visuelles. Juste une photo? Cela n'existe plus.

Isabel Zürcher est historienne de l'art et rédactrice indépendante à Bâle.



De l'intérieur d'un colis, une caméra a filmé pendant 32 heures le trajet des distributeurs du courrier, arrivé finalement à l'ambassade de l'Equateur à Londres. Des milliers de gens ont suivi le voyage sur Twitter. A la fin de l'expérience, Julian Assange en personne a posé devant la caméra.

Photo: !Mediengruppe Bitnik

# Quand les poissons ont trop chaud

Les vagues de chaleur marine exercent des chocs sur des ressources déjà fragilisées. Or, leur fréquence va augmenter avec le réchauffement climatique.

Texte Elise Frioud

A l'avenir, il y aura sans doute moins de poissons que prévu dans les mers et les océans. La faute aux vagues de chaleur – des épisodes de canicule marine – telles que celle surnommée «The Blob», apparue entre 2013 et 2015 au large de la côte Ouest de l'Amérique du Nord.

Jusqu'à récemment, leur impact sur les poissons marins n'était pas bien connu. Mais dans une récente étude, Thomas Frölicher, spécialiste en modélisation océanique à l'Université de Berne, a montré que ces vagues de chaleur exercent des chocs importants sur des poissons déjà affectés par le changement climatique à long terme. Et d'avertir: «Si nous prenons aussi en compte ces vagues de chaleur, nous pouvons imaginer que l'impact à l'horizon 2050 sur les espèces les plus pêchées pourrait être deux fois plus important qu'estimé jusqu'à présent.»

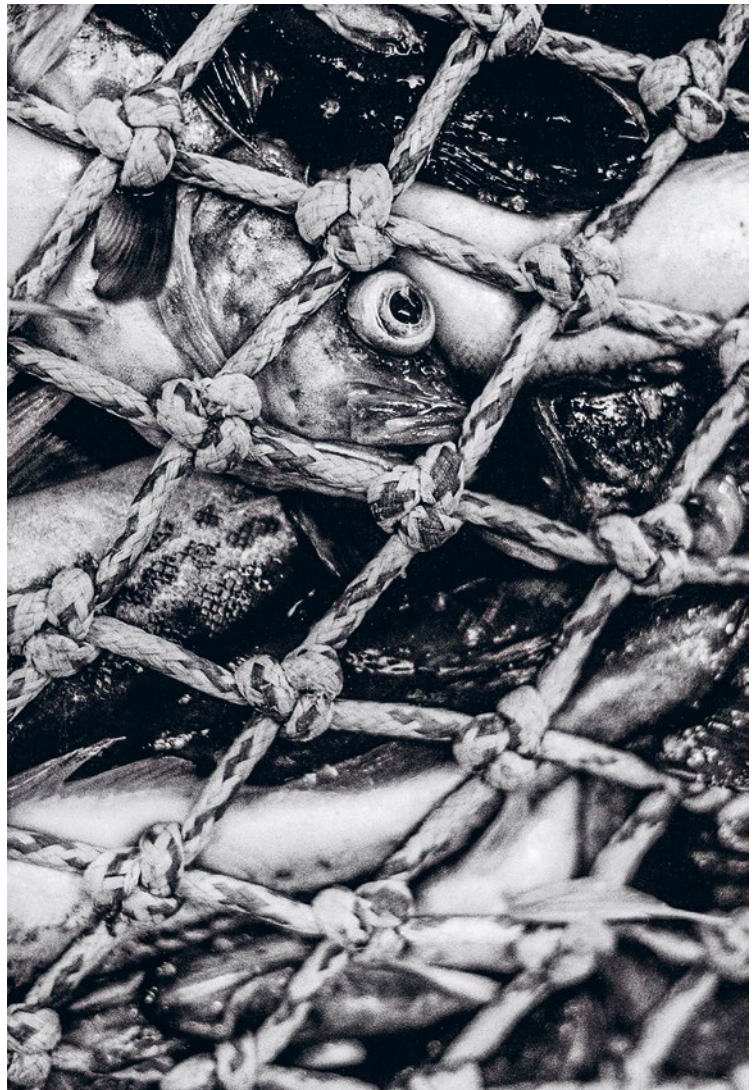
Pour parvenir à ce résultat, le scientifique a utilisé des modèles complexes du système «Terre» pour simuler l'impact des vagues de chaleur sur les poissons et les a appliqués aux espèces appartenant aux grands écosystèmes marins du Pacifique Nord-Est. Il a montré qu'à chaque épisode certaines espèces de poissons voyaient leur biomasse chuter, parfois jusqu'à 20%. Plus de deux tiers des animaux se déplaçaient à des latitudes plus élevées, parfois jusqu'à 30 kilomètres par rapport à leur aire de répartition habituelle. «Nous avons été surpris par la rapidité de ces changements dont les conséquences étaient visibles en l'espace d'une année. Ils sont quatre fois plus rapides et plus importants que les changements moyens à l'échelle décennale au cours du XXIe siècle», explique-t-il.

## Autres menaces à court et à long terme

Problème: ces changements devraient encore s'accroître avec l'augmentation de la fréquence des vagues de chaleur – elle a doublé au cours des quarante dernières années – mais aussi de leur intensité, de leur durée et de leur étendue, en lien avec le réchauffement climatique. Or si les écosystèmes n'ont pas le temps de se régénérer entre deux événements, ils subiront des dommages irréversibles, prévient le scientifique.

Ce, d'autant que les vagues de chaleur ne constituent pas la seule menace qui pèse sur les ressources marines. Il faut aussi prendre en compte l'acidification des océans, la perte d'oxygène, les changements dans les courants marins et dans la salinité de l'eau, également causés par le réchauffement climatique. Mais aussi la surpêche, liée à l'augmentation de la consommation de poisson, la pollution des océans ou encore la destruction des habitats marins.

Or, qui dit ressources marines en danger dit également populations humaines menacées: des milliards de personnes dépendent de la pêche soit comme source de revenu, soit comme source d'alimentation. Des adaptations seront nécessaires. A court terme, en fonction de la géolocalisation des stocks de poissons – une étude franco-américaine vient de montrer qu'à cause du réchauffement climatique, les espèces marines se déplacent vers les pôles de 6 kilomètres par année en moyenne. Mais aussi à long terme pour assurer le renouvellement des stocks. Seule une pêche durable pourra y parvenir, avertit le WWF, qui liste ses recommandations: gestion durable et adaptative des stocks de poissons,



L'industrie de la pêche n'est pas seule à faire souffrir les poissons. A cause du réchauffement climatique, ils migrent chaque année de 6 km en direction des pôles, menaçant la pêche. Photo: Theodor Barth/laif

réduction des captures accessoires, de la consommation de poissons de niveaux trophiques inférieurs et transition vers une aquaculture plus durable. Responsable des produits de la mer, Catherine Vogler avertit encore: «Ces mesures n'auront de sens que si les causes du changement climatique sont traitées conjointement avec la protection et la restauration des écosystèmes marins, une des façons les plus efficaces de combattre les effets dévastateurs du changement climatique.»

Elise Frioud est rédactrice d'Horizons.

# Dix pour cent de risques de récidive

Des expertises psychiatriques sont développées constamment pour le système judiciaire. Mais, à l'avenir, elles se heurteront également à leurs limites.

Texte Geneviève Ruiz



L'occupant de cette cellule est-il encore dangereux? Les détenus du pénitencier de Lenzbourg font aussi l'objet d'expertises. Photo: Peter Schultness

Une certaine tension a toujours existé entre les juges et les psychiatres. Mais les rôles et les attentes étaient auparavant bien définis: «Le rapport du psychiatre permettait au juge de comprendre le degré de responsabilité d'une prévenue au moment de l'acte délictueux, explique Jean Fonjallaz, juge fédéral. Cela n'a pas changé. Ce qui s'est transformé au début des années 2000 concerne les mesures thérapeutiques et les décisions post-sentencielles. En demandant à la psychiatrie de se prononcer sur la dangerosité des prévenus condamnés, on a donné une plus grande place aux expertes et à la science.» Un contexte sécuritaire, l'acceptation de l'initiative pour un internement à vie en

2004, puis l'assassinat de plusieurs jeunes filles par des récidivistes ont renforcé ce basculement du désir de punir vers le désir de prédire.

## Des méthodes qui gagnent en rigueur scientifique

Prédire des comportements? Les psychiatres n'ont pas été d'emblée enchantés par ces nouvelles compétences qui leur ont été attribuées. «Je me rappelle que certains refusaient de se positionner sur le risque de récidive, confie Jean Fonjallaz. Il faut dire qu'à l'époque il s'agissait souvent de professionnels en cabinet à qui on faisait appel trois fois par an pour des expertises.» Petit à petit, des forma-



tions en psychiatrie forensique se mettent en place et les méthodes se standardisent, autant pour gagner en rigueur scientifique que pour répondre aux nouvelles attentes du système judiciaire. Parmi celles-ci, il y a les sciences actuarielles, qui attribuent un score sur une échelle à une personne en fonction de différents tests basés sur l'âge, l'entourage, le type et le nombre de délits, l'emploi, etc. Ces modèles produisent ensuite un pourcentage précis de risques de récidive. A côté de cela, on introduit des instruments faisant partie de ce qui est appelé le «jugement professionnel structuré.» «L'idée était de standardiser les expertises psychiatriques, afin de diminuer l'influence de la subjectivité des psychiatres», souligne Philippe Delacrausaz, psychiatre à l'Institut de psychiatrie légale du Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV). Il a mené, avec sa collègue Valérie Moulin, le projet «Réflexions sur le travail collégial en expertise psychiatrique» qui a souligné l'intérêt d'intégrer les indicateurs statistiques dans les aspects issus de la clinique. L'évaluation de la dangerosité des condamnées et de leur risque de récidive se fait donc désormais sur la base d'une combinaison entre des méthodes quantitatives et qualitatives.

«Ces outils se développent continuellement, indique Manon Jendly, professeure de criminologie à l'Université de Lausanne. Ils intègrent désormais les évolutions et les potentiels de la personne, dans une perspective dynamique.» A l'Institut de psychiatrie légale du CHUV, la recherche «Validation rétrospective des outils de jugements professionnels pour l'évaluation des facteurs de protection et de risque sur une population suisse francophone» a justement souhaité valider les différents instruments d'évaluation du risque de récidive et des facteurs de protection contre ce risque. Elle a analysé pour cela une centaine de cas d'agressions sexuelles et violentes en Suisse romande.

### Résultats difficiles à utiliser dans un contexte sécuritaire

Presque tout le monde est désormais d'accord pour dire que les méthodes des psychiatres se sont améliorées et qu'elles sont davantage basées sur des évidences scientifiques. Mais un certain nombre de problèmes demeurent, liés à l'utilisation de ces outils dans le contexte sécuritaire actuel. «Lorsque les tests indiquent qu'un voleur présente 40% de risques de récidiver, que fait-on? interroge Philippe Delacrausaz. On peut se dire que c'est trop, mais si ce risque est par exemple de 10%, est-ce encore trop, sachant que le risque zéro n'existe pas?»

Philippe Delacrausaz mentionne un autre problème fondamental lié aux attentes que placent la justice et la société dans la psychiatrie: la prédiction et les probabilités ne font pas partie de leur cœur de métier, qui reste la thé-

rapie. «On est passé de l'évaluation de la responsabilité d'une prévenue à la détermination de sa dangerosité: d'un point de vue épistémologique, cela n'a rien à voir! Alors la recherche en psychiatrie a, certes, développé des méthodes qui, à la manière de la météorologie, arrivent à prédire le risque de récidive à court ou moyen terme. Mais tout comme les météorologues ne peuvent dire le temps qu'il fera à Berne le 18 juin 2045, les psychiatres ne peuvent pas prédire qu'un délinquant sera incurable à vie.»

### Petite délinquance majoritaire

Cristina Ferreira, professeure à la Haute Ecole de Santé Vaud, décortique actuellement, dans le cadre du Programme national de recherche 76, quelque 600 expertises psychiatriques de plusieurs cantons romands sur une période allant de 1940 à 1985. Elle observe que «les grandes affaires criminelles auxquelles s'intéressent les médias ne

sont que la pointe de l'iceberg. La majorité des expertises psychiatriques, tout comme la majorité des délits, concerne des petits vols, des comportements liés aux addictions ou, dans le civil, des endettements. Mais les journaux ne s'intéressent pas à une femme pauvre qui vole dans les supermarchés ou à un jeune homme qui s'endette en ligne. Or c'est sur la vie de ce genre de personnes, souvent précaires et vulnérables, que les rapports psychiatriques ont de grandes conséquences.» Un rapport qui indiquerait une forte probabilité de rechute peut par exemple amener le juge à ordonner une curatelle de portée générale qui limite fortement la liberté et les droits de la personne concernée.

C'est pourquoi la fiabilité des méthodes utilisées pour les expertises psychiatriques, ainsi que l'indépendance

des professionnels sont capitales, de même que les échanges entre les professionnels, psychiatres, juges ou agentes de probation. Sans oublier de soutenir les personnes judiciairisées avec des programmes de réinsertion adéquats, qui limitent fortement le risque de récidive.

Dans cette optique, Manon Jendly évalue actuellement avec son équipe un projet pilote de la Commission latine de probation qui vise à développer des stratégies d'intervention permettant une sortie durable de la délinquance. Il s'agit d'améliorer l'accompagnement de 1000 condamnés dans leur réinsertion dans la société. «La majorité des personnes judiciairisées aspire à une vie décente, précise Manon Jendly. Si on leur donne l'opportunité de trouver un logement et un travail satisfaisants, on maximise leurs chances de s'installer dans une vie plus conventionnelle.»

**«En demandant à la psychiatrie de se prononcer sur la dangerosité des prévenu-e-s condamné-e-s, on a donné une plus grande place aux expert-e-s et à la science.»**

Philippe Delacrausaz

Geneviève Ruiz est journaliste indépendante à Nyon.



---

**Entre nature  
et société**

**Lena Gubler** est géographe à l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) à Birmensdorf. Ses travaux la placent au carrefour entre nature et société. Ces 18 derniers mois, elle a travaillé sur les effets du système suisse de subventions sur la biodiversité.

«Qu'un nombre si élevé de subventions ait un effet négatif devrait faire réagir.»

La Suisse subventionne la construction routière, l'agriculture, l'énergie hydraulique et d'autres secteurs à hauteur de milliards de francs par an. Une manne fatale pour la biodiversité.

Texte Atlant Bieri Photo Gabi Vogt

**Lena Gubler, votre étude sur les incitations préjudiciables par des subventions semble représenter une montagne de travail. Comment avez-vous procédé?**

Nous avons tout d'abord enregistré l'état de la biodiversité dans différents habitats et analysé pourquoi un habitat en particulier était perturbé, pollué ou fragmenté. Cela nous a conduits vers les moteurs ou les causes. Puis nous avons examiné lesquels de ces moteurs étaient subventionnés. Il a fallu analyser des documents et des comptes annuels, consulter des offices fédéraux et discuter avec des expertes et des experts. Nous avons par ailleurs lancé un appel public aux spécialistes pour qu'ils nous annoncent les subventions de leur région.

**Qu'avez-vous découvert?**

Le montant des subventions qui ont un effet nuisible partiel ou total sur la biodiversité se monte à 40 milliards de francs au moins par an. C'est 30 à 40 fois plus que la somme des mesures d'encouragement. Il est aussi apparu que les effets des moteurs sur la biodiversité étaient très complexes.

**Qu'entendez-vous par «complexes»?**

De nombreuses subventions présentent d'importants conflits d'intérêts avec d'autres objectifs politiques ou entre les différentes préoccupations environnementales. Parfois, une subvention favorise la protection de l'environnement, mais ses effets secondaires nuisent à la biodiversité.» Prenez par exemple les petites centrales hydrauliques, très soutenues dans le cadre de la stratégie énergétique. Si la force hydraulique remplace l'énergie fossile, c'est bon pour le climat et donc pour la biodiversité. Mais en raison de ce soutien marqué, presque tous les ruisseaux de montagne sont découpés en segments par de telles installations. Les poissons ne peuvent plus descendre ou remonter les cours d'eau et sont pratiquement incapables de se reproduire.

**Des voix s'élèvent depuis longtemps pour demander l'abrogation de telles subventions. Pourquoi la Confédération n'a-t-elle pas encore agi?**

En ratifiant la Convention sur la diversité biologique, la Suisse s'est engagée à supprimer ou à rediriger les subventions préjudiciables d'ici à 2020. A ce jour, il n'existait cependant pas d'analyse aussi complète que la nôtre. C'est pourtant la base d'un changement de méthode. De plus, de nombreuses subventions existent depuis très longtemps déjà, de sorte que cela peut être perçu comme la norme, voire comme un droit. L'impôt sur les huiles minérales le montre bien: il n'a plus été adapté au renchérissement depuis les années 1990, car la population attend que l'essence, et donc le trafic routier, ne soit pas coûteuse.

**Peut-on parler ici de subventions, alors que le trafic routier couvre ses dépenses par les recettes des taxes routières?**

Nous parlons, pour préciser, d'une incitation financière dommageable. L'affectation obligatoire des taxes routières est particulièrement rigide en Suisse. La taxe sur les huiles minérales ou celle sur les routes nationales (vignette autoroutière), par exemple, alimentent essentiellement le fonds routier, qui permet en principe de construire davantage de routes. Si les taxes étaient versées dans la caisse fédérale générale, d'autres tâches de la Confédération pourraient être financées. Ou alors, une directive serait nécessaire pour que les fonds à affectation obligatoire puissent davantage servir à réduire les effets négatifs du trafic routier, par exemple en couvrant certains tronçons routiers en cas de besoin.

---

**Les principaux constats**

Depuis des décennies, la biodiversité diminue continuellement en Suisse. Plus d'un tiers des espèces animales et végétales et près de la moitié de tous les **types d'habitat** sont désormais menacés. Les subventions de l'Etat sont un moteur important de cette évolution, soit l'argent pour promouvoir par exemple la construction de routes ou la détention de bovins. Cela inclut également **les avantages fiscaux** pour la propriété privée du logement.

Dans une vaste étude, le WSL, associé au Forum biodiversité suisse et à l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), a évalué quelles subventions entraînaient des **dommages collatéraux** en matière de biodiversité. Ont été examinés les transports, l'agriculture, l'exploitation forestière, la production et consommation d'énergie, le tourisme, l'urbanisation, l'élimination des eaux usées et la protection contre les crues.

Le résultat déçoit: le total des subventions nuisibles serait d'au moins 40 milliards de francs par an. En comparaison, la biodiversité n'est soutenue qu'avec une fraction de ce montant.

**Parlons de l'agriculture: la production alimentaire n'est-elle pas un enjeu primordial, qui passe avant la biodiversité?**

La production agricole et donc également la sécurité de l'approvisionnement dépendent à moyen terme de la biodiversité. Si nous ne parvenons pas à mettre un terme à la perte de diversité des êtres vivants, nous perdrons la fertilité des sols, la pollinisation ou l'eau potable propre. Dès lors, les rendements vont également diminuer.

**Quelles sont les subventions agricoles particulièrement dommageables?**

En premier lieu, celles qui incitent à la détention de grands cheptels. Actuellement, il y a trop de bétail, aussi en raison des énormes quantités d'aliment concentré pour animaux importées. Cela conduit à une surcharge d'azote dans les écosystèmes suisses, ce qui nuit à la biodiversité à grande échelle.

**Quelles sont les principales recommandations de votre étude?**

Qu'un si grand nombre de subventions ait des effets négatifs sur la biodiversité devrait inciter à réagir. La diversité de la faune et de la flore devrait être mieux prise en compte dans les différents secteurs et dans les objectifs politiques. De nombreux dommages pourraient être évités si l'octroi des subventions était lié à certaines conditions. Les subventions devraient aussi être limitées dans le temps pour éviter qu'elles ne deviennent la norme.

**Dans quels domaines serait-il plus facile de modifier la pratique en matière de subventions?**

Les taxes de stationnement à prix coûtant sur le domaine public pourraient être faciles à réformer. Et certaines des nombreuses déductions fiscales possibles en matière de propriété de logement pourraient être rapidement éliminées, notamment la réduction de la valeur locative en cas de sous-utilisation. Disons globalement que l'on pourrait agir rapidement au niveau des possibilités de déductions fiscales.

Atlant Bieri est journaliste scientifique indépendant à Pfäffikon (ZH).

# La mouche qui a conquis le monde

Qu'il fasse chaud ou froid, sec ou humide: la mouche du vinaigre se sent bien presque partout. Un projet commun européen étudie comment l'évolution lui permet de s'adapter à de nouveaux biotopes.

Texte Yvonne Vahlensieck

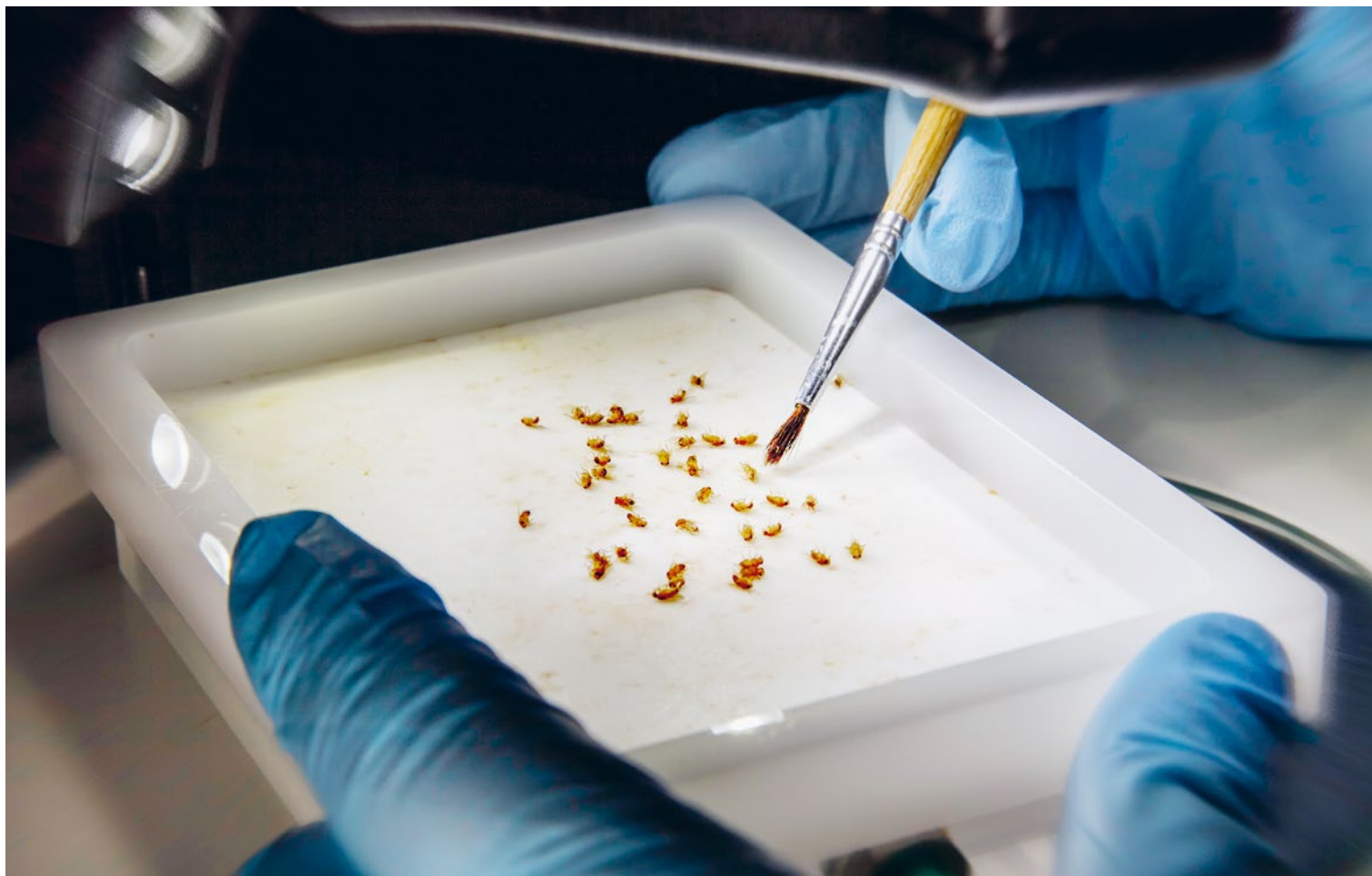


Photo: IRD/Vectopole Sud/Patrick Landmann/Science Photo Library

Chaque mouche est différente. Une variante du gène de la paresse leur donne un avantage lors d'hivers rudes.

«De la banane, de la levure et peut-être une gorgée de bière», voilà la mixture idéale pour attirer les mouches du vinaigre dans une bouteille en PET décrite par Martin Kapun. Equipés de ces simples pièges, des biologistes ont parcouru l'Europe durant l'été 2014 pour collecter des échantillons en vue d'un projet de recherche commun. L'objectif était de découvrir comment une espèce se propage et comment elle parvient à s'adapter à des conditions climatiques très différentes.

La mouche du vinaigre *Drosophila melanogaster*, surtout connue comme une hôte inopportune dans la cuisine, constitue un objet

d'étude idéal pour répondre à ces questions. C'est un organisme modèle bien connu de la recherche biologique et l'histoire de ses migrations est passionnante: originaire d'Afrique, elle a commencé à se propager en Europe et en Asie, puis en Amérique et en Australie il y a environ 10 000 ans. Elle a probablement suivi les humains, avec un décalage, lorsqu'ils ont commencé à cultiver des fruits.

«Le génome de cette mouche est comme un livre où est consignée l'histoire de ses migrations et de son évolution», explique Martin Kapun, biologiste de l'évolution à l'Université de Zurich et l'un des fondateurs et des coordi-

neurs du consortium Dros-EU (voir encadré: «Recherche en très large équipe»). Pour comprendre ce livre, les membres du groupe ont séquencé le génome de 48 populations européennes de mouches – du Portugal à l'Ukraine et de la Turquie à la Finlande. Ils ont ensuite cherché les différences génétiques qui montrent comment le génome des mouches s'est adapté et modifié.

Les analyses ont montré que les populations sont génétiquement différentes, surtout entre l'est et l'ouest de l'Europe. «Cette séparation en fonction de la longitude nous a surpris. En fait, nous l'aurions plutôt attendue

---

## Recherche en très large équipe

Le **consortium Dros-EU** comprend actuellement 61 groupes de recherche venant de 29 pays – une étude parue cette année cite 45 auteurs. Ce n'est pas toujours simple de satisfaire tout le monde, relève Martin Kapun. Un **catalogue de critères** définit qui est cité comme **coauteur** et tous doivent donner leur aval au texte. La coordination générale du projet prend aussi beaucoup de temps et demande de bonnes compétences en gestion. Mais l'effort en vaut vraiment la peine. Un groupe de recherche n'aurait jamais pu réaliser à lui seul cette **analyse à l'échelle européenne**. En outre, cette collaboration permet de constituer des **réseaux précieux** pour l'échange de connaissances et de nouvelles collaborations. C'est aussi pourquoi Dros-EU travaille avec un consortium analogue en Amérique du Nord et va maintenant s'étendre à l'Amérique du Sud et à l'Australie.

entre le sud et le nord», dit Martin Kapun. Une comparaison avec les données climatiques a montré une corrélation claire entre l'importance des variations climatiques saisonnières et les différences génétiques. C'est pourquoi les chercheurs présument que les mouches se sont adaptées autant au climat océanique de l'ouest influencé par le Gulf Stream qu'au climat continental et à ses extrêmes dans l'est de l'Europe. Une autre explication des différences génétiques actuelles pourrait être le type de repeuplement après la dernière glaciation – à partir de deux refuges longtemps séparés sur la péninsule Ibérique et au Proche-Orient.

Mais lesquels de ces changements évolutifs se sont-ils produits dans le génome des drosophiles au cours de cette migration? Des analyses informatiques permettent de le déterminer: «Il y a déjà un bon moment qu'on dispose de la théorie en la matière», dit le généticien des populations et bio-informaticien Laurent Excoffier de l'Université de Berne. «Toutefois, compte tenu des grandes séries de données désormais disponibles, il faut l'affiner.» Le défi est ici de distinguer dans les différences génétiques celles qui viennent effectivement d'une adaptation due à la sélection naturelle et celles qui résultent d'un autre mécanisme – par exemple lorsqu'une toute petite population de faible diversité génétique s'installe dans un nouveau territoire.

### Plus confortable durant l'hiver

En principe, une population présente plusieurs variantes d'un gène. Mais lorsqu'une de ces variantes procure soudain un avantage, par exemple pour survivre dans le froid, elle écarte progressivement les autres – il s'agit d'une sélection positive.

Au moyen de méthodes statistiques, Martin Kapun et son équipe ont identifié de nombreuses variantes issues d'une sélection positive. Une variante de ce qu'on peut appeler un gène de la paresse explique probablement que les mouches observent une pause hivernale dans la reproduction – une caractéristique qui ne jouait guère de rôle dans leur région d'origine, l'Afrique, mais qui s'avère essentielle pour la survie en Russie. Pour certains autres gènes identifiés, les chercheurs n'ont pas encore établi de lien clair avec les conditions climatiques. Des recherches supplémentaires seront nécessaires.

«Dans quelle mesure les espèces peuvent s'adapter à leur environnement soulève des questions passionnantes», estime Cleo Bertelsmeier, professeure d'écologie à l'Université de Lausanne. Elle-même étudie comment les

espèces invasives réussissent à s'établir dans de nouveaux biotopes. «Nous ignorons encore par exemple si et à quelle vitesse les insectes amenés par le commerce des fruits peuvent s'adapter à un nouveau climat.» Le comprendre est pourtant très important.

Certains insectes peuvent détruire des récoltes entières, par exemple la mouche méditerranéenne des fruits qui vient également d'Afrique. Elle s'est propagée en Suisse au cours des dernières années et a déjà attaqué des pommiers de la région zurichoise. Les connaissances acquises sur l'évolution pourraient contribuer à une meilleure évaluation des risques liés à l'introduction de tels nuisibles et permettre de prendre les mesures adéquates. D'autres espèces d'insectes envahissantes pourraient aussi s'avérer dangereuses pour l'homme, en particulier le moustique tigre asiatique, qui peut transmettre la fièvre jaune. Cleo Bertelsmeier relève un autre point intéressant: «Une grande question encore sans réponse est de savoir ce qu'il adviendra de nos espèces indigènes si les températures augmentent subitement de 1 ou 2 degrés en raison du changement climatique.»

«Pour répondre à de telles questions, il est certainement préférable d'étudier l'évolution sur le terrain plutôt qu'en laboratoire», dit Laurent Excoffier. Les expériences en laboratoire ne sont pas représentatives parce qu'il peut y avoir des consanguinités et une adaptation aux conditions d'élevage en laboratoire. «Nous avons maintenant la possibilité d'examiner sur le terrain l'intégralité du génome de certaines populations et de constater précisément où a lieu l'évolution ainsi que les gènes et les métabolismes impliqués.»

Les données ne livrent pas des informations que sur l'évolution des mouches. Les chercheurs ont pu également séquencer leur microbiome, soit les bactéries, champignons et virus qu'elles portent. Là aussi, ils ont découvert dans les génomes des différences en corrélation avec le climat. Ils vont maintenant examiner si ces sous-locataires aident leurs hôtes à s'adapter à de nouveaux habitats.

Yvonne Vahlensieck est journaliste scientifique indépendante près de Bâle.



Sur le toit à Muttenz, on teste si du plomb issu des cellules photovoltaïques en pérovskite peut finir dans les eaux pluviales. Photo: mäd

## A la merci du mauvais temps

Pour être commercialisées, les cellules photovoltaïques en pérovskite ne doivent pas dégager de substances nocives. Pour le vérifier, on les expose aux intempéries.

Texte Hubert Filser

Les cellules solaires en pérovskite, un semi-conducteur, représentent l'espoir de la technologie photovoltaïque du futur. Certaines d'entre elles détiennent des records d'efficacité mais sont encore au stade expérimental, alors que d'autres sont quasi déjà prêtes à la production en série. Les chercheurs de la Haute Ecole spécialisée de la Suisse du Nord-Ouest (FHNW) les ont installées sur le toit du bâtiment qui abrite leur institut à Muttenz, près de Bâle, afin de tester leur tolérance aux conditions météorologiques les plus variées.

Cette installation-test est unique au monde. Pour la première fois, des scientifiques analysent les effets possibles des installations solaires

à base de pérovskite dans des conditions météorologiques réelles. Les cellules sont exposées jour et nuit aux aléas du temps, à la chaleur comme aux orages et à la grêle. Plus les conditions sont extrêmes et mieux ce sera. «Nous voulons étudier les pires scénarios envisageables», explique Markus Lenz, responsable de l'installation.

La pérovskite s'est rapidement muée en concurrente sérieuse du silicium ces dernières années. «Il a fallu plusieurs décennies aux chercheurs pour développer des cellules au silicium efficaces», rappelle-t-il. «Avec la pérovskite, quelques années ont suffi.» Contrairement au silicium, ces cristaux permettent d'exploiter une grande quantité de lumière, même en couches extrêmement fines. En prime, ils peuvent aussi utiliser les lumières verte et bleue, riches en énergie. Les cellules peuvent être fabriquées à moindres frais et imprimées simplement sur des feuilles de plastique. Elles promettent ainsi des applications inédites, comme des fenêtres produisant de l'électricité.

### Des métaux lourds à bien emballer

Le système a cependant un point faible, le plomb, pour l'instant indispensable aux performances des cellules solaires en pérovskite. Même si elles n'en contiennent qu'en faible quantité, il peut s'en échapper aisément au contact de l'eau. Dans ce cas, les cellules ne produisent plus d'électricité. C'est pourquoi les ingénieurs enveloppent les cellules en pérovskite dans du verre et du plastique pour leur usage pratique. A Muttenz, les chercheurs essaient par exemple de savoir dans quelles conditions le plomb parvient malgré tout à s'en échapper. Pour le découvrir, ils récupèrent l'eau de ruissellement et détectent les concentrations de métal lourd les plus fines.

L'installation fonctionne depuis mai 2020 et les premiers résultats sont déjà disponibles. «L'encapsulation des cellules joue un rôle décisif pour les émissions dans l'environnement, constate Markus Lenz. Des cellules bien collées ou emballées sur un substrat de verre et de plastique n'ont à ce jour pas émis la moindre particule de métal.» Les cellules de laboratoire, qui ont simplement été collées à chaud sur les côtés, par contre, ont été dégradées après une nuit seulement. Ce n'est pas une surprise, car elles ne servent qu'à la recherche fondamentale en laboratoire.

«La stabilité environnementale est importante», confirme Sylvain Nicolay du centre de photovoltaïque au Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM) à Neuchâtel. Même si de nombreuses cellules en pérovskite réussissent les tests de dégradation standards, des travaux supplémentaires sont nécessaires pour identifier les éventuelles modifications inattendues du matériel. Car, dans la pratique, de telles installations doivent rester en bon état pendant 25 à 30 ans. S'agissant d'applications sur des façades de bâtiments, il faut aussi s'intéresser à leur gestion à la fin de leur durée de vie, explique Markus Lenz: «Nous devons d'ores et déjà élaborer des concepts pour ce moment et leur recyclage.»

En parallèle, les ingénieurs développent d'autres nouveaux modules pour le marché, notamment dans le cadre du réseau européen de recherche PERTPV, auquel participent de nombreux instituts suisses, dont le CSEM. Le réseau vise de nouveaux records: selon Sylvain Nicolay, des niveaux de rendement de près de 30% seraient possibles. Des modules dotés de nouvelles technologies vont assurément voir le jour. L'installation sur le toit du bâtiment rendra donc encore de nombreux services.

Hubert Filser est journaliste scientifique à Munich.

# Revitalisation de la démocratie directe

Inspirés par l'Etat américain de l'Oregon, des «panels citoyens» tirés au sort donnent des recommandations de vote à Sion. Retour d'expérience sur le projet Demoscan.

Texte Nic Ulmi

Améliorer la recette de la démocratie directe avec un ingrédient appelé «panel citoyen» pour renforcer ce système politique face aux risques du populisme et de l'abstentionnisme. C'est le pari de Nenad Stojanović, politologue à l'Université de Genève, à travers l'expérience pilote Demoscan, menée en novembre 2019 dans la ville valaisanne de Sion.

Vingt personnes composant un groupe statistiquement représentatif de la population suisse ont été tirées au sort et réunies pendant deux week-ends. Leur mission: analyser les arguments pour et contre l'initiative populaire intitulée «Davantage de logements abordables» et les résumer en deux pages distribuées dans la commune en complément à la brochure d'explication officielle avant la votation du 9 février 2020.

Si l'expérience a été largement médiatisée, son impact a eu jusqu'ici moins d'échos. Pour l'évaluer, Nenad Stojanović a mené des sondages auprès des panélistes et de l'électorat séduis. «Au début, les membres du panel étaient sceptiques sur leur aptitude à comprendre une matière qui leur semblait complexe. Au terme du processus, après avoir recolté des avis et des expertises puis délibéré, tout le monde avait atteint une confiance élevée en sa capacité à comprendre les enjeux et à se forger une opinion.»

Qu'en dit la population de Sion? «Les sondages ont révélé une confiance aussi élevée vis-à-vis du panel qu'à l'égard du Parlement. Pour se positionner, la population a eu recours au rapport citoyen en deuxième place, après la brochure officielle, avant les mots d'ordre des partis et les médias.» Demoscan semble par ailleurs avoir eu un petit effet positif sur le taux de participation.

L'expérience s'inscrit dans un projet de recherche qui interroge le lien entre démocratie directe et populisme. Comment l'éclaire-t-elle? «Le calendrier nous a livré un objet de votation qui n'est pas le plus représentatif, mais dans lequel les opposants avaient néanmoins relevé

des éléments d'un populisme de gauche, dans la mesure où il suggère qu'un problème majeur se résout de façon simple, sous un intitulé avec lequel on ne peut qu'être d'accord.» Face à cet objet, le groupe a évolué en cours de route. Plutôt indécis au départ, il s'est orienté vers le «non». Un vote qui annonce celui de la population suisse deux mois plus tard (57% de «non») et qui suggère que les dynamiques qui désamorcent les éléments populistes dans les délibérations du panel citoyen sont également à l'œuvre dans le débat national.

## Vote par tirage connu depuis l'Antiquité

L'intérêt pour le tirage au sort en politique, que quelques critiques dénoncent aujourd'hui comme un phénomène de mode, traverse en réalité nos sociétés depuis l'Antiquité. Son couplage avec des éléments de démocratie directe a été expérimenté au cours de la dernière

décennie en Oregon, en Colombie-Britannique et en Irlande. Le politologue français Yves Sintomer, auteur de plusieurs ouvrages sur les formes novatrices de la démocratie participative, y voit non seulement une tendance, mais aussi une articulation prometteuse. «Le panel tiré au sort, qui délibère dans des conditions presque idéales, répond à la critique fréquente selon laquelle la démocratie directe est le terrain de jeu des discours rhétoriques et des prises de position peu fondées.» En retour, «les panels citoyens, dont le rôle s'est souvent limité à donner des conseils aux autorités, trouvent une sanction citoyenne à travers cet ancrage dans la démocratie directe». Il faudrait toutefois se garder d'y voir une panacée «en pensant que cela suffirait à résoudre la crise de représentation des démocraties occidentales».

Après l'ère de l'expérimentation, le défi aux yeux d'Yves Sintomer est aujourd'hui celui de l'institutionnalisation, «afin que la mise en œuvre de cette procédure ne dépende pas de la volonté, bonne ou mauvaise, des autorités en place».

En Suisse, les prochains rendez-vous inspirés par l'expérience de Sion auront lieu à Genève en novembre 2020, puis dans un canton alémanique au printemps 2022.

Nic Ulmi est journaliste indépendant à Genève.



Presque comme au Palais fédéral: un groupe de Sion rédige une prise de position sur des votations. Il a été élu par tirage au sort et se prononce sur des objets de votation. Photo: Demoscan

## L'excellence grâce au partage dans la crise

La pandémie de Covid-19 nous oblige non seulement à rechercher de nouveaux traitements ou à développer des vaccins, elle nous apprend également l'importance de la pensée systémique. Elle crée ainsi la base d'une nouvelle culture scientifique: un dialogue fort entre science,

politique et société, complété de tentatives sans cesse répétées de mettre des solutions transdisciplinaires au service de la société.

Pour gérer efficacement la pandémie, la Confédération a aussi fait confiance au système scientifique suisse avec ses quatre piliers: le secteur des EPF, swissuniversities, le Fonds national suisse et le groupement des Académies suisses des sciences en leur donnant pour mission de créer une Task Force scientifique indépendante. Plus de 70 scientifiques merveilleusement engagés, issus de tous les domaines, ont soutenu la Confédération et les cantons dans les questions centrales qui se sont posées à notre pays et qui

apparaissent décisives sur le plan scientifique. Mais un tel processus ne peut exister sans réseaux internationaux ni partenariats. Il doit aussi intégrer les expériences de tous les pays concernés. Les analyses et les recommandations de la Task Force sont accessibles au public sous forme de Policy Briefs sur son site Internet et elles ont fortement influencé les décisions politiques et les mesures prises en Suisse, mais aussi dans le reste du monde.

Outre les expériences très positives à tous les niveaux, cette expérience de crise nous donne à moyen terme des perspectives importantes et optimistes, qui nous aident à surmonter les aspects problématiques bien connus du système scientifique, comme l'évaluation métrique centrée sur les individus, les modes de pensée et d'action cloisonnés ainsi que les défis dans la promotion de la relève.

En assumant la responsabilité des questions difficiles soulevées par une pandémie, la Task Force a rempli sa mission: avec la joie de découvrir, le plaisir de partager et de voir les découvertes mises en œuvre.

Il s'agit désormais de porter cet esprit efficace et créateur de liens, ainsi que ces pratiques, dans l'ensemble de notre système scientifique. Toujours basée sur nos fondements éthiques et sociaux, la culture de la science évolue ainsi de manière presque harmonieuse, emplie de l'engagement à clarifier les questions, à lever les incertitudes et à favoriser une communication ouverte avec la politique et la population. Ce sont moins les acrobaties théoriques qui modifient le système scientifique que l'apprentissage sur l'objet, tout simplement. C'est ainsi que le partage conduit à de nouvelles connaissances et à l'excellence.

Photo: Annette Bouteiller



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

### Covid-19: ce que font nos chercheurs

En Suisse, les scientifiques travaillent intensivement à améliorer la réponse clinique et la politique sanitaire face à la pandémie. Le registre Covid-19, mis en place en mai 2020 déjà, permet de s'orienter dans ce vaste domaine ([data.snf.ch/covid-19](https://data.snf.ch/covid-19)). Il contient tous les projets de recherche sur ce thème financés par le FNS, y compris les projets approuvés dans le cadre de l'appel spécial coronavirus et ceux liés au Programme national de recherche Covid-19 (PNR 78). Il inclut également les projets Innosuisse et des projets européens auxquels la Suisse participe.

### L'initiative qui met la science en péril

Photo: Keystone



La recherche et l'innovation suisses sont à la pointe au niveau mondial – en particulier grâce à leurs réseaux internationaux. Les programmes-cadres européens de recherche et la libre circulation des personnes en constituent deux éléments importants. Ces deux accords avec l'Union européenne permettent aux chercheurs suisses de collaborer avec les meilleurs scientifiques d'Europe. Un «oui» à l'initiative populaire fédérale «Pour une immigration modérée (initiative de limitation)» représenterait la fin de ces accords. La place scientifique suisse en pâtirait. C'est pourquoi les Académies suisses des sciences et le Fonds national suisse rejettent l'initiative de limitation.

### Qui touche combien du FNS?

Le FNS investit 1 milliard de francs par an dans de nouveaux programmes de recherche. Son portail de données permet désormais de retrouver les chiffres clés depuis 2005. Le FNS a ainsi approuvé 892 projets destinés à soutenir des carrières scientifiques en 2019. Ou encore: les chercheuses des universités cantonales ont touché 240 millions de francs au total en 2005 et 602 millions en 2019. Le portail indique aussi le nombre de projets soutenus par le FNS: environ 6000 avec 19 000 chercheurs.



## Plus saine et plus durable



Photo: 13 Photo

Les résultats du Programme national de recherche «Alimentation saine et production alimentaire durable» (PNR 69) suggèrent d'élaborer une stratégie alimentaire 2050 pour permettre à l'ensemble de la population de se nourrir plus sainement. Des habitudes alimentaires saines réduiraient aussi l'empreinte écologique et amélioreraient la sécurité de l'approvisionnement. Le PNR 69 recommande à la Confédération de se concentrer sur quelques objectifs prioritaires: éviter les pertes et les gaspillages alimentaires et réduire la consommation de viande. Tous les acteurs de la chaîne alimentaire devraient être impliqués dans cette stratégie, et plus particulièrement les consommatrices et les consommateurs.

## Images intimes au-delà des clichés

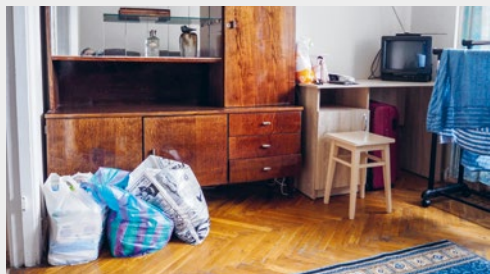


Photo: SNF

Avec plus de 250 soumissions, le quatrième concours FNS d'images scientifiques a, lui aussi, suscité un vif intérêt. Des photos spectaculaires, des vidéos déroutantes et des histoires intimes donnent une image inhabituelle de la recherche. Ainsi, une photo montrant la plante du pied d'un éléphant a valu à Paulin Wendler, de l'Université de Zurich, le premier prix dans la catégorie «L'objet d'étude». «Ces images étonnantes présentent une autre vision de la science, bien éloignée des clichés habituels de blouses blanches, de laboratoires et de scientifiques anonymes», commente Nadine Wietlisbach, la présidente du jury. Les images de tous les concours peuvent être visionnées sur [flickr.com](https://www.flickr.com/photos/snsf-science-image-competition/) sous «SNSF Scientific Image Competition».

## Mon open access en un clic

Parmi mes articles, lesquels sont disponibles en open access (OA)? Depuis l'été 2020, les chercheurs suisses peuvent trouver la réponse à cette question grâce au programme en ligne «SNSF Open Access Check» ([snsf-oa-check.ch](https://snsf-oa-check.ch)). Le prototype couvre les articles publiés depuis 2015, issus de deux banques de données: «Dimensions», qui répertorie 100 millions de publications et «Unpaywall», qui offre 25 millions de publications OA. Le programme relie pour la première fois ces deux banques de données. Les scientifiques obtiennent un «rapport OA» montrant également quels articles elles et ils pourraient encore placer en libre accès.

## Moins de stress avec le stress



Photo: iStock

Le stress fait l'objet de nombreuses recherches, mais les résultats sont peu connus du public. Dominique de Quervain, de l'Université de Bâle, et Carmen Sandi, de l'EPFL, souhaitent y remédier grâce à leur projet «Stress». Ils créent une plateforme numérique et organisent des journées d'information. L'échange doit être réciproque: «Il nous importe de connaître les besoins de la population», dit Dominique de Quervain. «Quant à la population, il lui importe d'être informée par des spécialistes.» Le FNS a décerné le prix Optimus Agora de la communication scientifique à leur projet.

## Economiser les ressources

La Suisse est-elle prête au changement? C'est ce qu'étudie le Programme national de recherche «Economie durable: protection des ressources, vision pour le futur et innovation» (PNR 73, [pnr73.ch](https://pnr73.ch)). Un bilan intermédiaire présente de premières propositions, dont des incitations économiques, de nouveaux modèles d'affaires et des changements du style de vie. La mise en œuvre des résultats de recherche pourrait s'effectuer par la production conjointe de savoirs à travers la recherche et la pratique menées dans des laboratoires de cocréation.

## Forçage génétique: un bien ou un mal?

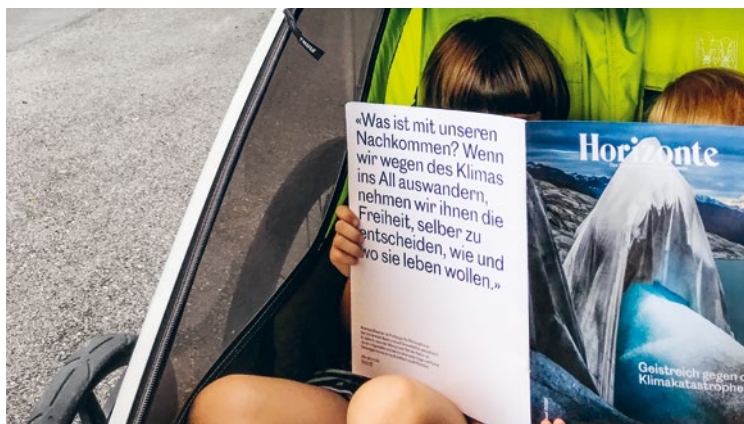
Les cassettes de forçage génétique ou «gene drives» sont des éléments génétiques qui favorisent la transmission héréditaire d'un trait déterminé chez les organismes sexués. Il peut s'agir par exemple d'une résistance contre un nuisible. Ces cassettes se transmettent d'une génération à l'autre. Il en résulte un large potentiel d'applications, par exemple dans la lutte contre les vecteurs de maladies, les espèces invasives, les ravageurs de cultures ou les prédateurs d'espèces menacées. Le revers de la médaille est une profonde intervention dans la nature et les risques environnementaux potentiels qui y sont associés. Une nouvelle fact sheet des Académies suisses des sciences traite des opportunités et des risques liés à cette technique et aborde les questions éthiques. Elle est disponible sur la page web des Académies sous la rubrique «Publications».

## Voler émet bien plus que du CO<sub>2</sub>



Photo: Pascal Meier/Unsplash

Les émissions de gaz à effet de serre des transports aériens continuent de progresser fortement dans le monde et leur part dans les émissions de CO<sub>2</sub> augmente. Cependant, l'aviation émet aussi d'autres substances qui ont un impact négatif sur le climat. Il s'agit en particulier de la vapeur d'eau, des oxydes d'azote, du dioxyde de soufre et des particules de suie. Une nouvelle publication des Académies suisses des sciences décrit les effets des émissions du transport aérien sur le climat. Elle examine également comment ces substances peuvent être quantifiées et quelles valeurs comparatives utiliser. Le PDF est disponible sur la page web des Académies, sous la rubrique «Publications».



Horizons 125, photo de lecteur

### La prochaine génération

Cette photo donne vraiment l'impression que ces enfants (âgés de 1 et 4 ans) s'informent pour savoir s'ils devront prochainement émigrer dans l'espace. Qu'ils soient assis dans la remorque d'un vélo et non dans un SUV est peut-être aussi un clin d'œil bienvenu en direction de la mobilité durable.

**Martin Müller**, professeur de géographie à l'Université de Lausanne

Horizons 125, Refonte

### Atteindre de nouveaux groupes de lecteurs

J'aimerais vous féliciter pour cette édition de juin particulièrement réussie. J'apprécie votre magazine depuis longtemps, mais ce numéro se distingue particulièrement. La lecture des revues traditionnelles de notre maison d'édition requiert une bonne dose de motivation professionnelle. L'accent y est mis sur les échanges au sein de la communauté spécialisée – sur des thèmes

certaines passionnants – et les publications des auteures de la relève. Mais vous, avec ce format de magazine, vous parvenez à intéresser un nouveau groupe de personnes à la science et à leur donner accès à un large éventail de thèmes. Et vous contribuez à élargir le champ de vision au-delà de leurs propres disciplines d'un nombre non négligeable de scientifiques.

**Wolff-Dietrich Webler**, Bielefeld (Allemagne), responsable des Editions universitaires Webler

Horizons 125, p. 24: «Le cas de Greta Thunberg soulève la question de la légitimation démocratique.»

### Les «vieux» s'intéressent à l'avenir

Madame Karin Ingold dit: «De nombreux décideurs ont plus de 60 ou 70 ans et ne sont de toute manière plus concernés.» Il faut une sacrée dose de mépris envers les autres pour s'exprimer ainsi. Comme si les «vieux» étaient des inconscients! Nous nous intéressons à l'avenir de nos enfants!

**Conrad Hausmann**, Genève, droguiste et herboriste

### Greta Thunberg légitimée par l'écho rencontré

Parmi d'autres contributions du Dossier, je trouve malheureusement irritante l'interview dans laquelle on dénie à Greta Thunberg toute «légitimation démocratique» et demande: «Pourquoi est-elle autorisée à s'exprimer devant les Nations Unies et pas quelqu'un d'autre?» N'est-elle pas un exemple parfait d'engagement démocratique? L'écho mondial rencontré par Fridays for Future n'est-il pas une légitimation suffisante? Le secrétaire général de l'ONU a invité la société civile au Sommet sur le climat, y compris le Sommet de la jeunesse pour le climat avec 500 participants, donc pas seulement Greta. Karin Ingold

s'inscrit dans la triste lignée de ceux qui cherchent à discréditer Greta Thunberg plutôt que de lui être reconnaissants d'avoir provoqué un virage dans une situation désespérée.

**Petra Seibert**, météorologue à l'Université des ressources naturelles et des sciences de la vie de Vienne

Horizons 125, p. 47: «Sous drogue au laboratoire»

### Un souvenir qui éveille un sentiment de bonheur

J'ai 72 ans et je lis Horizons avec beaucoup d'intérêt et de plaisir depuis des décennies. En 1980, j'étais aux Etats-Unis et j'ai pris là-bas pour la première et la dernière fois de ma vie du LSD sous supervision. Mes souvenirs de cet événement unique et merveilleux m'ont aidé à surmonter de nombreuses situations difficiles. Même en écrivant maintenant ces lignes, je sens monter un sentiment de bonheur.

**Michael Meinicke**, Wabern (Allemagne), écrivain

### Votre avis nous intéresse!

Vous souhaitez réagir à un article? Nous nous réjouissons de votre commentaire par courriel à [redaction@revue-horizons.ch](mailto:redaction@revue-horizons.ch) ou sur Twitter [@horizons\\_fr](https://twitter.com/horizons_fr) ou sur Facebook [@horizonsmagazine](https://www.facebook.com/horizonsmagazine). Courrier des lecteurs à envoyer au plus tard le 30 septembre 2020.

#### 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.  
33e année, no 126, septembre 2020

[revue-horizons.ch](http://revue-horizons.ch)  
[redaction@revue-horizons.ch](mailto:redaction@revue-horizons.ch)

[facebook.com/horizonsmagazine](https://facebook.com/horizonsmagazine)  
[twitter.com/horizons\\_fr](https://twitter.com/horizons_fr)

L'abonnement est gratuit: [revue-horizons.ch/abo](http://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](mailto: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](mailto: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. A fin 2019, 5750 projets étaient en cours, avec la participation de 18 900 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](http://myclimate.org)

Papier: Lesbebo Rough White, Magno Quattro

Typographie: Caslon Doric, Sole Serif

#### Tirage

15 400 français  
34 400 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.

# Les animaux ont-ils un droit à la dignité?

**OUI** Un aigle nous paraît digne, un canard nettement moins. Pourtant, la dignité des animaux ne porte pas sur leur apparence, mais sur ce qui vit à l'intérieur de ces êtres vivants. Ce quelque chose, la loi fédérale sur la protection des animaux le qualifie à juste titre de «valeur propre de l'animal». En d'autres termes, cela signifie que les animaux n'ont pas de valeur seulement pour nous, mais aussi pour eux-mêmes. Un animal a une valeur propre, car il peut vivre sa vie, faire l'expérience de son environnement par ses propres moyens, chercher ce qui lui plaît et éviter ce qui le rebute.

Un être humain est blessé dans sa dignité quand il est rabaisé ou humilié. Les animaux, eux, sont brisés et ne peuvent plus apprécier leur environnement à leur manière. Les chevaux sont un exemple de volonté brisée, au même titre que les lévriers galgos espagnols, des animaux sensibles utilisés pour la chasse à courre et les courses.

Soumis à un entraînement impitoyable, détenus dans des conditions inappropriées, éliminés quand ils ne servent plus, les galgos vivent dominés par la peur et privés pour toujours de leurs aptitudes. Prisonniers de leur corps manipulé trop gras, enfermés, engraisés, fécondés artificiellement et castrés, transportés et abattus, les porcs destinés à la production de viande souffrent également. Leur vie entière est brisée.

Toujours selon la loi, la dignité des animaux peut être évaluée. C'est problématique, mais partons du principe que c'est possible. Dans le domaine de la recherche, l'utilisation des animaux doit être justifiée et leur dignité protégée. Les expérimentations animales doivent être remplacées, leur nombre réduit et les moyens utilisés raffinés.

Ce principe des 3R devrait aussi être appliqué aux animaux de rente, qui sont systématiquement atteints dans leur dignité. Si les souffrances qui leur sont infligées sont problématiques,

l'instrumentalisation totale de leur existence, la limitation de leurs capacités, le fait que nous les privions de leur vie et que nous les brisons le sont tout autant. Les animaux de rente peuvent aussi être remplacés, leur nombre diminué et leur détention améliorée. Les atteintes à leur dignité constituent un scandale moral et une idiotie: la crise climatique et les pandémies le prouvent.

**NON** Contrairement à ce que la Constitution et la loi sur la protection des animaux prévoient, on ne devrait pas reconnaître une dignité aux animaux. Non pas parce qu'ils sont moralement sans importance et peuvent être traités sans égard, mais parce qu'on leur attribuerait ainsi un statut moral qu'ils n'ont pas.

Ont une dignité les êtres vivants qui peuvent être humiliés et avilis. Pour cela, ils doivent être en mesure de se respecter eux-mêmes et de se comprendre comme des êtres méritant le respect d'autrui. Les animaux n'en sont pas capables, pas même ceux qui, comme les grands singes, ont une conscience d'eux-mêmes. L'estime personnelle implique de comprendre ce que les autres nous doivent, de se comprendre comme un être qui peut faire valoir des prétentions auprès des autres.

On pourrait simplement percevoir différemment la dignité que la loi attribue aux animaux de celle des humains. Cependant, même si la démarche semble correcte, pourquoi utiliser le même terme? Le problème réside dans le fait que la dignité implique des exigences normatives que les animaux n'ont pas: la dignité humaine ne doit pas simplement être respectée, comme le prescrit la Constitution. Elle est inviolable. La dignité des animaux, par contre, peut être placée dans la balance face à d'autres valeurs, comme le prévoit la loi sur la protection des animaux. Si les animaux avaient une dignité, ils ne pourraient pas être détenus à des fins utilitaires, pas même de manière respectueuse de l'espèce. Un garde-chasse ne serait pas autorisé à les abattre s'ils sont malades et blessés, et encore moins pour le contrôle de leur population.

Pour la considération morale des animaux telle qu'elle est exigée, il conviendrait par conséquent d'utiliser un autre terme que «dignité», un mot qui tiendrait mieux compte de leur statut moral. Il faudrait peut-être même utiliser différentes expressions pour différents animaux. On n'accorde sans doute pas une importance identique aux grands primates qu'aux fourmis ou aux moustiques.



**«Si les animaux avaient une dignité, ils ne pourraient pas être détenus à des fins utilitaires.»**

Peter Schaber est professeur d'éthique appliquée à l'Université de Zurich et s'intéresse à des thèmes tels que le suicide assisté, le consentement et l'instrumentalisation.



Photo: mad

**«Les animaux n'ont pas de valeur seulement pour nous, mais aussi pour eux-mêmes.»**

Markus Wild est professeur de philosophie théorique à l'Université de Bâle. Ses recherches portent sur l'éthique animale, la conscience et l'histoire de la philosophie.

Photo: mad

«Montrer uniquement le consensus en public donne une image trompeuse de la science. Eviter les disputes ouvertes favorise l'illusion d'une unique vérité scientifique.»

L'historien Caspar Hirschi de l'Université de Saint-Gall étudie les relations entre science, démocratie et populisme.

«Le débat public entre expertes doit être possible en démocratie.»