LE MAGAZINE SUISSE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
N° 79, décembre 2008

horizons

EXPERTS : surestimés ou sous-estimés ?

PLANTES : les armes secrètes des espèces envahissantes

MOYEN ÂGE : le pouvoir des prophéties de Merlin

PRIX LATSIS : un quart de siècle d'excellence

FNSNF
FONDS NATIONAL SUISSE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Les Experts: Bâle, Lausanne, Zurich…

«Un cadavre gît dans une ruelle sordide de Las Vegas, Miami ou New York… Aux trousses du meurtrier, une escouade de la police scientifique se référant aux preuves, et seulement aux preuves…»

Horizons s'est-il mué en recueil d'aventures policières? Non, il s'agit, à peu de choses près, du résultat obtenu en tapant le mot «experts» dans un moteur de recherche mondialement connu. Pourtant, le travail d'expert est loin de se limiter aux seules sciences forensiques. On peut d'ailleurs sans crainte avancer que la figure de l'expert est omniprésente dans notre société du savoir. Comment pourrait-il en être autrement lorsque citoyens, hommes politiques et autres décideurs sont appelés à prendre position sur des objets et des sujets incroyablement complexes?

Alignons quelques mots: crise alimentaire, réchauffement climatique, énergie nucléaire, agrocarburants, crise énergétique, OGM. Chacun de ces termes soulève en soi des questions et suscite la polémique. Et que dire de leur association? Une folle équation de degré x à laquelle nous devrons pourtant bien trouver une solution; une réponse qui passera nécessairement par la case «experts».

Si l'expert est omniprésent, est-il pour autant omnipotent? Ne risque-t-on pas de dériver vers une expertocratie? C'est oublier un peu vite que la science parle rarement d'une seule voix. Cette diversité d'avis est profitable à la démocratie car elle confine l'expert à son rôle de conseiller et laisse à chacun la pleine et entière responsabilité de ses choix.

Philippe Morel
Rédacteur de *Horizons*

Christophe Ancey

Une avalanche meurtrière en France. Aurait-on pu l'éviter?

Jasmin Joshi

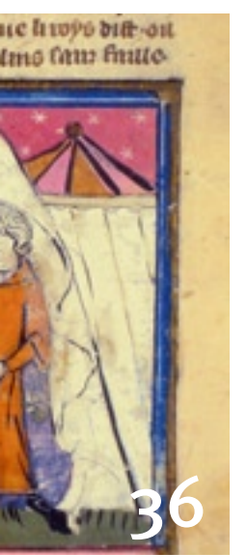
Les plantes invasives utilisent des moyens perfides pour s'imposer.

Bibliothèque nationale de France

Que nous réserve l'avenir? Retour sur les prophéties du Moyen Age.

Photo de couverture en haut :
Le spécialiste des avalanches Christophe Ancey sur le terrain.
Photo : Xavier Ravanat

Photo de couverture en bas :
Coupes du cerveau obtenues par divers procédés d'imagerie.
Photo : Biomedical Imaging Laboratory/EPFL



« Est-ce que des philosophes comme Kant ou Nietzsche pourraient survivre dans notre système universitaire ? »

La professeure de droit Astrid Epiney à propos de l'avenir de la place scientifique suisse.
Page 28

Actuel

5 Questions-réponses
Un abandon par la petite porte

6 **Une carte génétique de l'Europe**
Ce qui fait «danser» les bébés
Les effets secondaires d'un air plus propre

7 En image
A la découverte de micro-univers

8 **Des chimistes bâlois apprivoisent des lièvres**
Lutter contre le dopage grâce au « passeport biologique »
Théophile Robert, peintre européen

Point fort

9 **Un savoir sujet à controverses**
Confrontés à des questions dont la complexité les dépasse, les différents acteurs de la société font appel à des experts. *Horizons* a rencontré quelques scientifiques qui endossent cette casquette. Leurs travaux alimentent le débat, que ce soit dans les coulisses d'un parlement, sur un plateau de télévision ou à l'intérieur d'une salle de tribunal.

Portrait

16 **Un jeune chercheur visionnaire**
Franz Pfeiffer est le lauréat du Prix Latsis 2008. En bricolant un vieil appareil de radiologie, ce physicien de 35 ans a mis au point un procédé qui pourrait révolutionner la technologie radiologique.

Les 25 ans du Prix Latsis

25 **La récompense de l'excellence**
La Fondation Latsis de Genève distingue depuis 25 ans des jeunes chercheurs pour leurs performances exceptionnelles. Le Prix Latsis national et nombre de ses lauréats bénéficient d'une grande renommée. *Horizons* revient sur ce quart de siècle d'excellence.

Autres thèmes

18 **Calculer le charme discret de la continuité**
Le traitement des images médicales a pu être considérablement amélioré et accéléré grâce à des fonctions mathématiques appelées splines.

21 **Une clé du climat se cache dans le sol**
Quelle est l'influence de l'humidité des sols sur le climat ou sur les prévisions météo ? C'est pour cerner le rôle exact de ce paramètre sous-estimé qu'a été lancé le projet SwissSMEX.

23 **Mieux dépister l'asthme**
Des méthodes statistiques complexes sont utilisées pour opérer une nouvelle classification des maladies asthmatiques. Objectif: un traitement ciblé.

33 **La force des faibles pendant la Guerre froide**
A 16 ans, Cyrus Schayegh savait déjà que le Proche-Orient occuperait une place centrale dans sa carrière d'historien.

34 **Charmante, discrète, mais perfide**
Les plantes envahissantes savent comment s'imposer. Certaines d'entre elles évincent leurs concurrentes indigènes en sécrétant des poisons végétaux souterrains. A l'instar de la verge d'or du Canada.

36 **Le pouvoir des métaphores politiques**
A l'image des horoscopes modernes, le Moyen Age connaissait aussi le genre littéraire des prophéties. Les plus célèbres étaient celles de Merlin.

38 **Aux origines des noms de lieux**
Chaque toponyme a une signification. Ceux qui s'intéressent à leur étymologie ont maintenant accès à une banque de données en ligne.

Rubriques

4 **Opinions**
4 **En bref**
20 **Boîte à outils**
40 **Cartoon**
41 **Perspective**
42 **Enigmes**
42 **Excursion**
42 **Impressum**
43 **A lire**
43 **Agenda**

opinions

Une population composite

N° 77, 78 (juin, septembre 2008)

Je salue la remarque relative à l'article sur les « Protocoles des Sages de Sion ». Cette mise au point est néanmoins partielle et comporte également une erreur. Les Juifs actuels à travers le monde ne sont pas – ou du moins la majorité d'entre eux – des sémites. Les Hébreux, eux, l'étaient. Peut-être qu'une partie des Juifs Sépharades descend encore de cette population sémitique originelle, mais il y a aussi parmi eux des Berbères et des Turcs de souche qui ne sont pas des sémites. De plus, il est certain que l'écrasante majorité des Juifs européens sont de souche grecque, latine, gauloise, etc. Juif désigne aujourd'hui une population ethniquement composite, unifiée par un ensemble multifactoriel d'éléments socioculturels. De sorte que le terme antisémite est un concept conventionnel non pour désigner le caractère sémitique des Juifs, mais plutôt l'hostilité à l'encontre du groupe social qui se définit comme tel. C'est bien là la seule base solide sur laquelle on puisse et doive, au nom des valeurs démocratiques et humanistes, s'insurger contre l'antisémitisme.
Christian Mounir, Genève

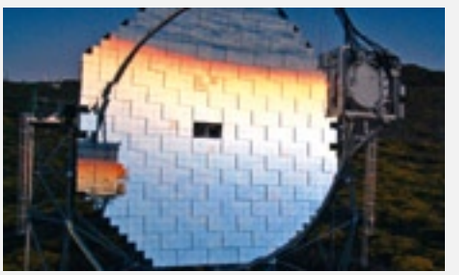
pri@snf.ch

Votre avis nous intéresse. Ecrivez-nous avec votre adresse complète à : rédaction de *Horizons*, Fonds national suisse, CP 8232, 3001 Berne ou à pri@snf.ch. La rédaction se réserve le droit de choisir ou de raccourcir les lettres.

en bref

Une science télégénique

En collaboration avec le Fonds national suisse, SSR Idée suisse a produit SCIENCEsuisse, une série de 25 courts métrages diffusés actuellement sur les télévisions nationales. Un beau livre rassemble aussi les portraits des 25 chercheurs présentés.

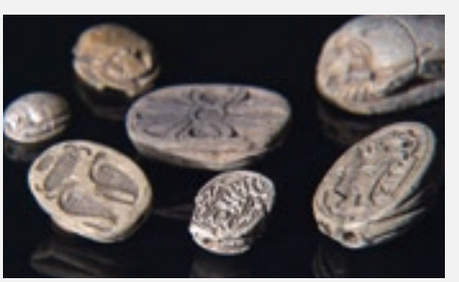


Ce télescope installé sur l'île de La Palma est l'un des instruments de travail de la physicienne Felicitas Pauss.

SCIENCEsuisse combine 25 courts métrages et une publication richement illustrée, le tout en quatre langues. Ces 25 portraits montrent combien la curiosité est le carburant des chercheurs, ces passionnés motivés à lever le voile sur de nouvelles parcelles d'inconnu. La série donne un panorama varié de la place scientifique suisse. Elle offre un aperçu des principaux thèmes sur

Le roboticien Rolf Pfeifer.

lesquels se penche la recherche de pointe en ce début de XXIe siècle. La sélection ne se veut pas représentative : la série met les projecteurs sur des chercheurs qui, par leurs travaux, ont contribué de façon déterminante à façonner de nouveaux savoirs importants pour la société, l'économie et l'environnement. Rester compréhensible et précis à la fois a constitué une gageure, tant pour les réalisateurs que pour les chercheurs. Dans les films, les scientifiques ont largement voix au chapitre, ce qui permet tant une rencontre personnelle qu'une découverte de leur domaine de recherche. Les articles du livre sont rédigés par des journalistes scientifiques spécialisés et, sur le plan visuel, la publication porte la griffe du photographe alémanique Andri Pol, dont on connaît le regard surprenant sur le monde. Un beau cadeau de Noël pour la recherche suisse. **tr**



Antiques scarabées de la collection du bibliste Othmar Keel.

SCIENCEsuisse, Editions Lars Müller Publishers, 472 pages, avec DVD des 25 films, CHF 98.—. Courts métrages diffusés sur SF, TSR, TSI et swissinfo ainsi qu'en streaming sur le web. Info et plages de diffusion : www.fns.ch

Dieter Imboden présidera EuroHORCs

Dieter Imboden, président du Conseil national de la recherche du Fonds national suisse, a été élu à Vienne président de EuroHORCs (European Heads Of Research Councils). Cette importante plate-forme de politique scientifique sera ainsi présidée pour la première fois par un Suisse dès 2009. Plus de 40 organisations de recherche européennes sont représentées dans EuroHORCs et l'association est un partenaire important de l'Union européenne. Le renforcement de l'espace de recherche européen constitue une priorité pour EuroHORCs. Dieter Imboden estime que le principal objectif de ses trois années de présidence sera notamment d'« améliorer le partenariat entre les organisations nationales de recherche, qui se partagent deux tiers des fonds de recherche publics, et l'Union européenne. »

www.snf.ch > www.snf.ch > F > Médias > Communiqués de presse 2008

Distinction pour un chercheur de l'émotion

Klaus Scherer a été distingué pour l'ensemble de ses travaux de recherche par la Société allemande de psychologie (SAP). Professeur de psychologie à l'Université de Genève et directeur du Pôle de recherche national « Sciences affectives » du Fonds national suisse, il se consacre depuis le début de sa carrière à l'exploration des émotions. Grâce à ses travaux scientifiques de renommée internationale, Klaus Scherrer a largement contribué à ce que la psychologie des émotions reprenne une place importante dans la recherche en psychologie, après avoir été pendant vingt-cinq ans le parent pauvre de la discipline, souligne la laudatio.

www.dgps.de/aktivitaeten/preise

Un abandon par la petite porte

Pourquoi y a-t-il aussi peu de femmes professeures ? Une étude mandatée par le Fonds national suisse sur les aspects genre et l'encouragement de la recherche répond à cette question et à d'autres encore.

Renate Wernli

Regula Leemann, vous avez étudié avec Heidi Stutz les aspects genre dans l'encouragement de la relève scientifique. Quels sont vos principaux résultats ?
Les femmes sont aussi nombreuses que les hommes à déposer des requêtes pour l'encouragement des personnes et des projets auprès du Fonds national suisse. Les projets de recherche et les chaires de professeurs boursiers leur sont attribués tout aussi souvent. Cet encouragement a un impact positif sur leurs carrières car il élargit leurs réseaux à l'étranger et améliore leur possibilité de séjour hors de nos frontières.

Les séjours de recherche à l'étranger posent toutefois problème aux femmes : la plupart de leurs partenaires ne peuvent pas ou ne veulent pas les suivre. Et si elles ont des enfants, cela est presque impossible.

Comment expliquer qu'il y ait beaucoup d'étudiantes, mais presque pas de professeures ?
Il y a moins de doctorantes dans toutes les disciplines. En revanche, dans les années de post-doctorat, on trouve proportionnellement autant de femmes que d'hommes employés dans le secteur des hautes écoles. Elles ont donc tendance à se retirer de la science après leur doctorat de manière discrète. Les doctorantes essaient de continuer. Mais pour deux raisons, elles sont peu nombreuses au bout du compte à se voir octroyer une chaire : il est beaucoup plus difficile pour elles d'allier science et famille, et elles sont moins bien intégrées que les hommes dans la communauté scientifique.

Pour quelles raisons ?
La constitution d'un réseau international passe par la fréquentation de congrès ou certaines coopérations entre l'université du pays d'origine et des instituts étrangers. Or les femmes n'ont souvent pas de mentor. Il leur manque une personne qui soutienne concrètement leur carrière et les introduise dans la communauté scientifique. C'est un handicap.

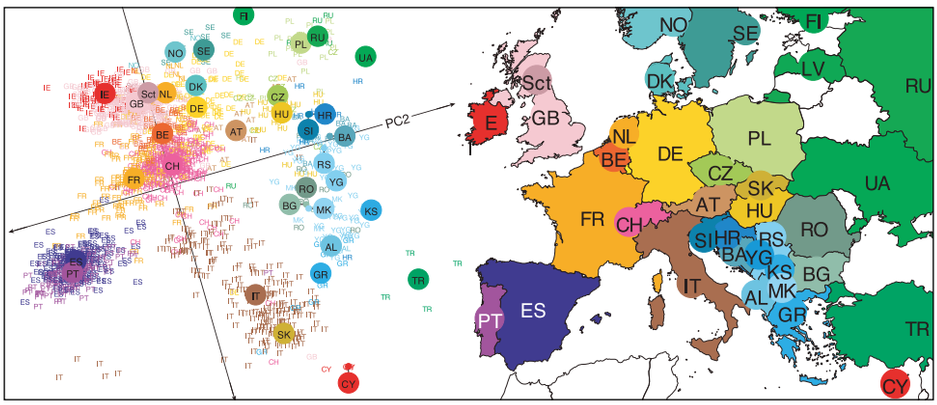
Dans la phase post-doc, les femmes sont aussi nombreuses que les hommes à effectuer un séjour académique dans une institution étrangère. N'est-ce pas en contradiction avec cette idée qu'elles seraient mal intégrées dans la communauté scientifique ?
Non. Les chercheuses se rendent aussi à l'étranger, mais pour des raisons familiales, elles se limitent davantage que leurs collègues masculins. Elles raccourcissent leur séjour ou partent moins loin, par exemple en Angleterre au lieu d'aller aux Etats-Unis. Le fait que les femmes qui n'abandonnent pas leur position scientifique ont plus rarement des enfants que leurs collègues n'est donc pas surprenant. Outre les rôles traditionnels au niveau de la garde des enfants, une autre réalité est déterminante : les hommes peuvent sans autre fonder une famille lorsqu'ils ont plus de 40 ans et se sont déjà établis.

Que peuvent faire les institutions d'encouragement à la recherche pour aider les femmes ?
Elles pourraient renforcer leur soutien à la garde des enfants afin que les femmes soient plus mobiles. Les couples qui souhaitent se rendre à l'étranger devraient être encouragés eux aussi. Et lorsqu'on attribue à des professeurs ou professeures un soutien financier pour tel ou tel projet, on pourrait examiner ce qu'ils ont déjà fait pour encourager la relève et les femmes. Aujourd'hui, ce point n'est pas reconnu comme une qualité. Enfin, les obligations de garde pourraient être prises en compte dans l'évaluation des CV. Actuellement, c'est encore assez tabou. ■

> « Les femmes sont moins bien intégrées que les hommes dans la communauté scientifique. »

Propos recueillis par Daniela Kuhn

L'étude de Regula Julia Leemann (Haute Ecole pédagogique de Zurich) et de Heidi Stutz (Bureau BASS à Berne) est basée sur des statistiques fouillées et des sondages représentatifs menés auprès de la relève scientifique. Ces données ont été recueillies et dépouillées par la Haute école pédagogique de Zurich, le Bureau d'études de politique du travail et de politique sociale BASS, l'Office fédéral de la statistique, le Service genevois de la recherche en éducation et l'Institut d'économie sociale de l'Université de Zurich. Le rapport de synthèse de l'étude « Sexes et encouragement de la recherche » est disponible sur le site du FNS.
www.snf.ch/f > Actuel > Dossiers > Egalité dans la recherche



Unil.ch/Nature

Une étude a corrélé l'ADN de plusieurs milliers d'Européens avec leur origine géographique. La carte génétique ainsi établie correspond de façon étonnamment précise à la carte géographique de l'Europe.

Une carte génétique de l'Europe

L'ADN permet de déterminer l'origine géographique des personnes à quelques centaines de kilomètres près. C'est ce qu'a découvert une équipe de chercheurs de l'Université de Lausanne sous la direction de Sven Bergmann. En collaboration avec des scientifiques de Californie et de Caroline du Nord, ils ont examiné l'ADN de 3000 Européens, de manière particulièrement détaillée : chaque ADN a été analysé sur 500 000 points afin de repérer les différences au niveau de la succession des différents nucléotides, les « lettres » de l'ADN. Cette succession détermine en effet de manière indirecte certaines caractéristiques, comme la couleur des yeux ou la taille. La corrélation de ces données avec l'origine des personnes examinées a permis de mettre au point une sorte de carte géographique génétique, qui s'est avérée correspondre de manière étonnamment exacte aux contours de l'Europe : on y reconnaît la Sicile, les Pyrénées ou même le « Röstigraben ». Les Romands y sont en effet représentés comme plus proches des Français sur la base de leur ADN, alors que les Alémaniques sont plutôt tournés vers le Nord-Est. Ces résultats sont intéressants d'un point de vue anthropologique et médical, pour mettre au jour des rapports de cause à effet entre l'origine de certains groupes de population et leurs risques médicaux liés par exemple à une alimentation différente.

Des applications dans le domaine des sciences forensiques sont aussi envisageables, par exemple pour obtenir des indications sur l'origine d'une victime ou d'un coupable en se basant sur des traces de leur ADN. **Katharina Truninger** ■

Nature, 2008, vol. 456, pp. 98–101

Les effets secondaires d'un air plus propre

La pollution atmosphérique n'a pas renforcé, mais atténué le changement climatique. Les responsables de ce phénomène, ce sont les aérosols, des mélanges de particules de soufre et d'air comme les sulfates, qui réfléchissent le rayonnement solaire. Il en résulte un recul de ce rayonnement sur la surface de la Terre, ce qui freine le réchauffement dû aux gaz à effet de serre. Cet effet appelé « solar dimming » s'est toutefois inversé au cours des dernières années pour devenir un « solar brightening ». Les raisons de ce phénomène ont été mises en évidence avec une précision inégalée par une équipe de recherche dirigée par Christian Ruckstuhl, climatologue à l'EPFZ, et Rolf Philipona, physicien à MétéoSuisse, grâce à de nouvelles données européennes. Le « solar brightening » a un lien avec les mesures modernes de préservation de la qualité de l'air. « Ces vingt dernières années, l'air est devenu nettement plus pur », explique Christian Ruckstuhl. C'est ce qu'ont démontré les chercheurs avec des mesures de l'épaisseur optique des aérosols (AOD) en Europe. Des instruments comme les photomètres solaires mesurent la pollution de l'atmosphère. Les données récoltées depuis 1986 figurent parmi les plus longues séries de mesures continues dans le monde. Grâce à elles, il est possible de montrer que la pollution par les aérosols a diminué, ce qui a contribué au réchauffement climatique en Europe, un effet secondaire indésirable. **Kaspar Meuli** ■

Geophysical Research Letters, 2008, vol.35

Ce qui fait «danser» les bébés

Université de Genève

Fillette «dansant» au rythme de la musique.

Danser au rythme de la musique est un comportement répandu dans toutes les cultures et qui est habituellement vu comme le produit d'une acculturation progressive dès le plus jeune âge. Deux études pionnières menées à Genève et à Jyväskylä (Finlande) sur des bébés de 6 à 24 mois révèlent toutefois que la danse pourrait avoir un ancrage biologique.

Les quelque cinquante bambins genevois étudiés ont été soumis à trois types de stimuli auditifs : deux morceaux de musique classique, des versions rythmiques de ces morceaux (sons percussifs sans musique) et un récit raconté à haute voix. Placés sur les genoux de leurs parents, ils ont été filmés et leurs réactions – mouvements des pieds et des bras, du tronc, de la tête ou du bassin – ont été analysées de façon détaillée. « Ces mouvements ont été nettement plus nombreux à l'écoute des extraits musicaux et des versions rythmiques qu'à celle de la voix », note Marcel Zentner, ancien professeur boursier FNS à l'Université de Genève (psychologie) et aujourd'hui chercheur à l'Université d'York (G-B). Autre constat : plus leurs mouvements étaient synchronisés avec la musique et plus les bambins semblaient trouver du plaisir à « danser », en exprimant force sourires.

Avec des collègues finlandais, le psychologue vient de répliquer ces résultats sur une septantaine de bébés exposés à des stimuli comparables. Cette nouvelle étude montre aussi qu'une éducation musicale très précoce, courante en Finlande, n'a pas d'influence sur les performances rythmiques des enfants. L'hypothèse selon laquelle la danse serait le fait d'une prédisposition biologique s'en trouve ainsi renforcée. **mjk** ■

A la découverte de micro-univers

On dirait des cyprès dans un paysage toscan, alors qu'il s'agit en réalité des cils minuscules qui se trouvent à l'interstice des facettes oculaires de la drosophile ou mouche du vinaigre *(Drosophila melanogaster)*. Cette image provient du laboratoire de Martin Oeggerli, biologiste moléculaire. Ce jeune Bâlois surnommé «micronaute» révèle en mode photographique ce qui reste invisible à l'œil nu et nous entraîne dans des univers que nous n'appréhendons en principe qu'armés d'une tapette tue-mouche.

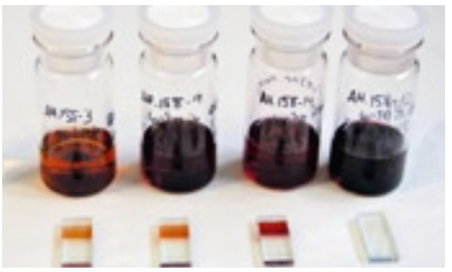
Les photographies scientifiques comme celles-ci sont à la fois des reproductions de la réalité et des créations. L'objet est d'abord photographié au moyen d'un microscope électronique à balayage (MEB) (voir p. 20). La photo en noir blanc qu'il fournit est ensuite colorisée au moyen d'un programme de traitement de l'image. Elle gagne ainsi en force et en séduction.

Les cils de l'œil de la drosophile sont impressionnants, mais on ignore encore leur véritable fonction. Ils servent peut-être à mesurer la vitesse de vol ou peut-être de senseur de sécurité pour éviter que la mouche n'exerce une pression trop forte lorsqu'elle se nettoie les yeux. Il s'agit peut-être aussi, tout simplement, de protections contre la saleté, comme celles que l'on rencontre souvent chez les plantes et les cactus. **hcw**

Photo: Martin Oeggerli, www.micronaut.ch; Prüftechnik Uri GmbH (PTU)

Des chimistes bâlois apprivoisent des lièvres

Ana Hernandez Redondo



Cellules solaires recouvertes de colorants de cuivre (quatre échantillons).

Edwin Constable et son équipe de l'Université de Bâle ont réussi à recouvrir des cellules solaires à colorant avec des colorants au cuivre, une avancée prometteuse dans la quête d'énergies alternatives. Le principe des cellules photovoltaïques à colorant consiste à appliquer un colorant sur un matériau conducteur. La lumière du soleil excite les électrons contenus dans les colorants. Ces derniers entrent en mouvement et libèrent une énergie utilisable lorsqu'ils retournent à leur place. Jusqu'ici, ces colorants étaient fabriqués à partir d'un métal appelé ruthénium. On sait depuis longtemps que le cuivre a les mêmes propriétés photophysiques, mais jusqu'ici, comme l'explique Edwin Constable, les particules de cuivre se comportaient dans les cellules solaires comme des lièvres « qui tantôt bondissent dans tous les sens, tantôt restent sur place complètement immobiles ». Maintenant, ces particules ont pu être modifiées de manière à ce que leur vitesse puisse être contrôlée.

Les cellules solaires à colorant sont plus récentes que les cellules solaires à base de silicium. On les connaît depuis 1990. C'est Michael Grätzel de l'EPFL, coauteur de l'étude actuelle, qui en a découvert le principe. Les nouvelles cellules recouvertes de cuivre ne sont pas encore très performantes. L'expérience aidant, le chercheur bâlois part du principe qu'elles devraient rapidement s'améliorer. Ce nouveau procédé présente de plus un avantage décisif. Il est nettement plus facile de se procurer du cuivre que du ruthénium qui est cher et rare. **Antoinette Schwab** ■

Chemical Communications, 2008, vol. 32, pp. 3717–3719

Lutter contre le dopage grâce au « passeport biologique »

Ce n'est pas tant à quoi un athlète s'est dopé qui importe, mais bien s'il s'est dopé ou non. C'est cette stratégie qu'ont suivie les chercheurs du Laboratoire suisse d'analyse du dopage (LAD) du CHUV à Lausanne. Et avec succès, puisque ce sont leurs travaux, soutenus par le Fonds national suisse, qui ont permis l'élaboration et la validation de la méthode à l'origine du « passeport biologique » que l'Agence mondiale antidopage souhaite maintenant introduire et généraliser dans le monde du sport.

Depuis trente ans, la lutte antidopage s'est focalisée sur la détection des substances exogènes. Pierre-Edouard Sottas, chef de projet de recherche au LAD, et ses collègues ont réussi à montrer formellement qu'il est aussi possible de détecter l'acte de dopage (qu'il soit sanguin, stéroïdien ou hormonal) en utilisant le sportif comme sa propre référence. Des prélèvements sanguins et d'urine réguliers permettent d'établir des valeurs « normales » pour une douzaine de marqueurs biologiques qui sont les plus sensibles à la prise de produit dopant (nombre de globules rouges, volume corpusculaire moyen des globules rouges, etc.). Par la suite, toute déviance trop importante par rapport à ce profil permet de confondre le tricheur.

La méthode, qui inclut la mesure de nombreux autres paramètres, a été validée scientifiquement. Elle ne demande plus qu'à être mise en pratique. **Anton Vos** ■

Law, Probability and Risk, 2008, vol.7, n°3, pp. 191–210

Fabrice Coffrini/Keystone

Des substances exogènes ?

Musée d'art et d'histoire, Neuchâtel

« Après le bain », 1921–22

Théophile Robert, peintre européen

Léopold Robert et Léo-Paul Robert figurent parmi les grands noms de la peinture neuchâteloise. Il faut désormais y ajouter leur petit-neveu et fils Théophile Robert (1879–1954), redécouvert par l'historienne de l'art Corinne Charles qui lui consacre la première monographie scientifique publiée à ce jour.

De formation classique, Théophile Robert étudie la peinture entre 1900 et 1907 à Paris où il est témoin des bouleversements picturaux de l'époque. Autant d'influences parmi lesquelles le peintre cherche sa voie, jusqu'à jouer un rôle important dans le retour au classicisme de l'entre-deux-guerres. Installé dans la capitale française dès 1918, Robert est exposé par la galerie Druet, à l'instar de Matisse, Derain et Marquet. Ses compositions rencontrent un grand succès en Europe, au Japon et aux Etats-Unis grâce à leur retenue et leur construction équilibrée. Si les œuvres de ses années de maturité le rapprochent du Purisme puis du Retour à l'Ordre en France, de la Nouvelle Objectivité de Munich et du Novecento en Italie, il n'a jamais adhéré à un mouvement artistique. Son travail visait plutôt à recréer l'harmonie entre l'homme et la nature, que ce soit dans des portraits, des paysages, des natures mortes, des nus ou de grandes compositions. Mais la crise de 1929 l'oblige à rentrer au pays, où cette quête est mise au service d'un autre genre : la représentation de chemins de Croix dans les églises catholiques. Une activité plus discrète qui a contribué à le faire tomber dans l'oubli. **Abigail Zoppetti** ■

Corinne Charles: *Théophile Robert (1879–1954). A la recherche de l'harmonie*. Editions Gilles Attinger, Hauterive, 2008, CHF 88.–

La psychiatre judiciaire Konstanze Römer évalue des personnes qui constituent un danger pour la sécurité routière.

Un savoir sujet à controverses

Confrontés à des questions dont la complexité les dépasse, les différents acteurs de la société font appel à des experts. *Horizons* a rencontré quelques scientifiques qui endossent cette casquette. Leurs travaux alimentent le débat, que ce soit dans les coulisses d'un parlement, sur un plateau de télévision ou à l'intérieur d'une salle de tribunal. Photo : Derek Li Wan Po

Le futur pour client

La « société du savoir » confronte aussi les chercheurs à de nouveaux défis : la science est de plus en plus impliquée dans la société. Avec quelles conséquences ?

PAR URS HAFNER

En ce début de XXIe siècle, la science et la recherche occupent une position dont l'importance est sans précédent. Comme par le passé, les médecins soignent des malades, les juristes conseillent des entreprises et les ingénieurs calculent la statique des bâtiments. Mais pas seulement : aujourd'hui, les jugements des tribunaux s'appuient sur l'expertise de psychiatres et ce sont des pédagogues qui mettent au point les concepts de formation. Le quotidien, le politique et l'économie sont imprégnés de savoir scientifique.

Quelles sont les conséquences de cette évolution pour la science ? Perd-elle sa liberté à force d'être impliquée dans des processus non scientifiques ? Est-elle en train de devenir une instance omnipotente qui se moque de l'objectivité ? « Cette problématique existe, bien entendu, explique le sociologue allemand Ulrich Oevermann. Mais la science universitaire a toujours été une pratique interventionniste. »

Gestionnaires de crise

Au Moyen Age déjà, la transmission de la théorie et de la pratique était au cœur de l'activité des médecins, des juristes et des théologiens formés dans les universités : ils étaient des « gestionnaires de crise » pour les malades ou les personnes en quête de justice et de salut. Entretemps, relève le sociologue, c'est avant tout le nombre de « disciplines pratiquant l'interventionnisme » qui a augmenté. Et sur le principe, ajoute-t-il, même la recherche fondamentale a une orientation pratique : « Ses clients, ce sont les générations futures. »

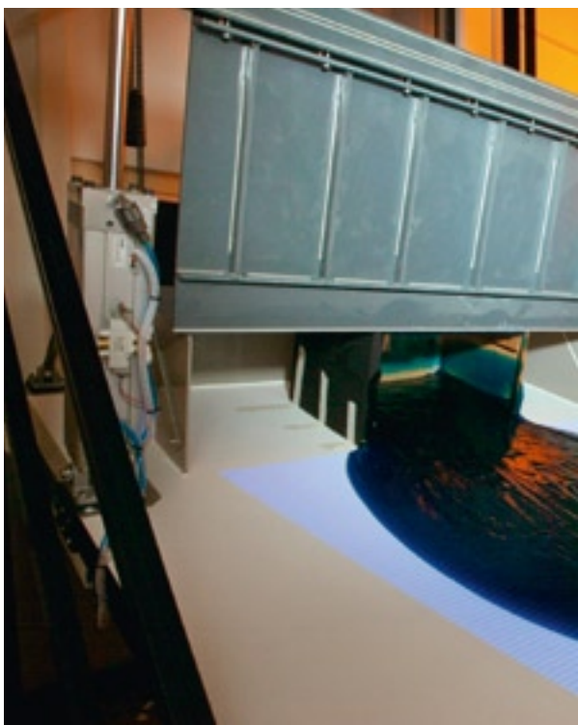
Dans une société du savoir médiatisée, les scientifiques sont confrontés à toute une série de revendications, qui vont de l'admiration sans borne pour les grandes prouesses technologiques à une méfiance non dissimulée vis-à-vis des nouveaux risques induits par la science. Face à une recherche extrêmement complexe qui s'est spécialisée dans de nombreux domaines, on trouve un public exigeant, qui même s'il ne peut pas comprendre tous les détails, souhaite être informé et exige que les chercheurs rendent des comptes sur ce qu'ils font.

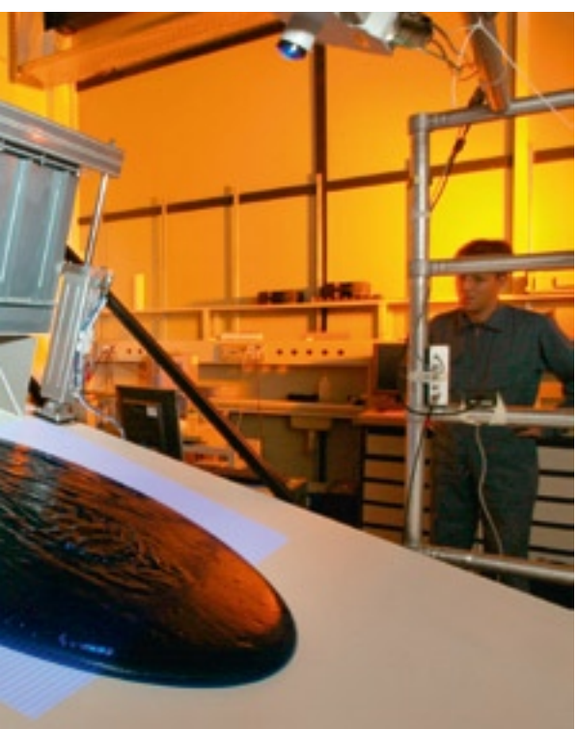
C'est là que réside un nouveau potentiel de conflit, selon Ulrich Oevermann : plus le savoir « méthodiquement contrôlé » des scientifiques augmente et revêt de l'importance pour la société, plus le « savoir profane » se trouve dévalorisé. A l'évidence, presque aucun domaine de la vie n'échappe aujourd'hui au savoir des « experts » qui dictent les comportements adéquats. Ainsi, les nouvelles normes de l'OMS concernant le poids corporel ont fait que le savoir de chacun concernant son propre poids idéal a cessé de compter. Il n'est plus permis de se sentir bien dans son corps enveloppé.

Regain d'autorité

Par ailleurs, la tentation augmente, notamment pour les scientifiques spécialisés dans des champs proches du politique et de l'économie, d'user de leur regain d'autorité pour se profiler ou orienter leur travail en fonction d'objectifs commerciaux. Mais ce problème n'est pas spécifique à la recherche : les questions liées à l'éthique professionnelle se posent pour chacun et des fautes sont commises partout.

Aujourd'hui, les chercheurs feraient bien d'examiner comment traduire leurs résultats de manière adéquate pour l'opinion publique. Les scientifiques devraient avant tout veiller, estime Ulrich Oevermann, à respecter le concept de non-imposition des valeurs (Wertfreiheit) élaboré par Max Weber. S'ils ont parfaitement le droit de faire connaître leur opinion politique en tant que citoyen, ils ne devraient pas associer cette prise de position à leurs résultats de recherche. « Un scientifique ne devrait pas dire à la société ce qu'elle doit faire, note-t-il. Il devrait se borner à esquisser des scénarios possibles, la prise de décision étant du ressort des politiciens. » ■





Lever le voile sur la mort blanche

A la suite d'une catastrophe naturelle, on fait souvent appel à des scientifiques comme le spécialiste des avalanches Christophe Ancey pour analyser le phénomène et établir les responsabilités.

PAR PHILIPPE MOREL

9 février 1999: d'intenses chutes de neige s'abattent depuis plusieurs jours sur la région de Chamonix (France). Par endroits, le cumul dépasse les deux mètres; le danger d'avalanches est maximal. A 14h40, une avalanche se déclenche dans les raides pentes du Bec de Lachat, au-dessus du village du Tour. Arrivée au fond de la vallée, elle traverse l'Arve, remonte sur le versant opposé et frappe de plein fouet le hameau de Montroc. Douze personnes y laissent la vie. La polémique éclate: sur la carte des risques d'avalanches, une partie des habitations touchées se trouvaient en zone dite blanche, réputée sûre. A-t-on affaire à une avalanche exceptionnelle ou a-t-on laissé sciemment construire dans une zone dangereuse pour des raisons économiques?

Des questions auxquelles Christophe Ancey, aujourd'hui professeur au Laboratoire d'hydraulique environnementale de l'EPFL, cherchera des réponses. «A l'époque, je travaillais déjà sur la problématique des avalanches à l'Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement de Grenoble. Ma famille est originaire de la région de Chamonix, je connais bien le coin.» Dans le cadre de la procédure administrative, le préfet de Haute-Savoie le mandate pour la rédaction d'un rapport d'expertise. Cette dernière porte sur trois points. L'avalanche de Montroc est-elle un phénomène exceptionnel? Le travail de zonage a-t-il été fait correctement? La décision de ne pas évacuer le hameau de Montroc était-elle justifiée?

Pour répondre à la première question, l'expert dépouille les données des stations nivo-météorologiques de la région. «Le village du Tour est situé tout au fond de la vallée de l'Arve. C'est un peu le ' pot de chambre ' des Alpes françaises. Des cumuls comme celui qui a été mesuré au début février 1999, 225 cm en cinq jours, ont un temps de retour de trois à cinq ans. Ils n'ont donc rien d'exceptionnel.»

Un début d'hiver froid et sec

Pourtant, le chercheur de l'EPFL est convaincu du caractère exceptionnel et difficilement prévisible de l'avalanche de Montroc. Pour lui, l'origine des avalanches meurtrières de février 99 est à rechercher plus tôt dans la saison. «Le début de l'hiver 98/99 a été extrêmement rigoureux et sans chutes de neige importantes. Dans ces conditions, les cristaux de neige subissent une métamorphose. Ils deviennent ce que les spécialistes appellent des 'gobelets', des grains qui n'ont aucune cohésion entre eux: un vrai roulement à billes sur lequel s'est posée la neige de février. Une conjonction fatale.»

A côté de l'analyse statistique, Christophe Ancey se plonge dans les archives et tente de reconstituer l'histoire avalancheuse du Tour en remontant jusqu'au XVIe siècle. «Nous avons trouvé beaucoup de témoignages, mais la plupart sont de seconde main et se réfèrent aux mêmes sources. Nombre d'entre eux sont difficilement exploitables car ils ne contiennent aucune information précise sur l'étendue de l'avalanche et sa localisation. Le kilomètre et demi qui sépare Montroc du Tour est coupé par cinq couloirs d'avalanches. Comment savoir lequel ou lesquels ont fonctionné à tel moment lorsque le témoignage se révèle lacunaire?»

Pour le scientifique, cette question des témoignages est cruciale. Ils jouent un grand rôle dans les processus de zonage des terrains. «Cette logique, qui veut que seule une zone où s'est passé quelque chose soit dangereuse, est perverse. En caricaturant, on en arrive à affirmer: pas d'événement historique connu, pas de danger…» S'il estime peu satisfaisant le travail de zonage d'alors, le professeur n'y

Christophe Ancey sur le terrain (en haut). Au milieu, le site de de la catastrophe (Montroc, février 1999). En bas, son laboratoire à l'EPFL.
Photos: Gilles Favier, Christophe Ancey, Alain Herzog/EPFL

voit pas de faute. «Il faut se replacer dans le contexte scientifique et politique de l'époque. C'est une des difficultés du travail d'expert.»

Quant à l'évacuation, Christophe Ancey ne voit guère comment il aurait été possible de déplacer plusieurs centaines de personnes avec les conditions météorologiques de ce début février. «Plus d'une centaine de couloirs d'avalanches menacent la vallée de Chamonix. Si j'avais été à la place du maire, et même avec mes connaissances, je n'aurais jamais placé Montroc en tête de mes préoccupations.» C'est cette décision qui vaudra pourtant au maire de Chamonix une condamnation dans le volet judiciaire de l'affaire.

Dans le cas Montroc, un deuxième expert a mené une enquête parallèle. Leurs conclusions diffèrent sur plusieurs points, notamment sur le caractère prévisible ou non de l'avalanche. «J'estime que l'autre expert a fait son travail. Pour moi, il s'agit d'une question de méthodes. Ma démarche est celle d'un scientifique. Elle s'appuie sur une analyse des faits. La seconde enquête se fonde sur une expérience personnelle acquise sur le terrain; il s'agit souvent d'une vision assez instinctive des phénomènes. Ces deux approches sont complémentaires mais à condition de connaître et de comprendre leurs limites!»

Manque de connaissances

Et l'hydraulicien de pointer du doigt le manque de connaissances scientifiques au sein du monde judiciaire. «Historiquement, ce sont surtout des guides de montagne qui travaillent comme experts dans le domaine des avalanches. Ces gens connaissent souvent très bien leur région et sont doués d'un excellent sens de l'observation. Leur travail est de bonne foi, mais l'approche scientifique fait défaut. Comment un magistrat sans compétences scientifiques peut-il juger la valeur et les limites d'une expertise? Comment fonder une décision sur la base d'un document que l'on est incapable de critiquer?»

Bien qu'il juge peu reluisants certains aspects du monde judiciaire, comme la nécessité absolue de désigner un coupable, Christophe Ancey est convaincu de l'importance du rôle des experts. Pour lui, c'est une autre façon de mettre les avancées de la science au service de la société. ■

Expertise à la Chambre des Lords

L'éthicien Georg Bosshard est un expert sollicité en matière d'euthanasie. Il donne de bonnes notes à la politique et aux médias. A ses yeux, ils ont même souvent une longueur d'avance sur la science.

PAR SIMON KOECHLIN

Georg Bosshard travaille dans un domaine de recherche explosif. L'assistance au suicide est évoquée presque quotidiennement dans les médias. Quant aux partis politiques, ils se déchirent depuis des années pour savoir si l'on peut aider des personnes en fin de vie à mettre un terme prématuré à leurs jours et s'il est nécessaire de préciser dans la loi quels seraient les prestataires autorisés à fournir ce service. Médecin et éthicien, Georg Bosshard est donc très sollicité. A peine le journaliste a-t-il pris place dans son bureau à l'Hôpital universitaire de Zurich que le téléphone sonne: une radio aimerait connaître son opinion d'expert concernant les résultats d'un sondage d'opinion sur l'euthanasie.

Georg Bosshard avoue qu'il lui a fallu du temps pour s'habituer à exprimer son opinion et à aller au-delà de la simple description des phénomènes. Cela fait des années qu'il examine les raisons pour lesquelles des personnes choisissent de se faire accompagner dans la mort par l'une des deux organisations suisses d'assistance au suicide, Exit et Dignitas. «Mon objectif est de décrire la situation en Suisse de manière aussi objective que possible, explique-t-il. Afin que partisans et adversaires de l'euthanasie puissent dire: oui, c'est tout à fait comme ça.»

Réglementation légale

Mais d'un expert, on attend avantage que des chiffres. Aujourd'hui, Georg Bosshard ne cache donc plus son opinion: il est d'avis que la Suisse aurait besoin d'une certaine réglementation légale. Actuellement, l'assistance au suicide est autorisée, mais il n'existe pas de loi formelle. Le médecin est favorable à l'attitude très libérale qui a cours dans notre pays, mais il juge aussi qu'elle pose certains problèmes. Il est arrivé que des assistants au suicide refusent de témoigner devant les autorités. «Le droit au refus de témoigner est certes incontesté dans l'Etat de droit moderne, admet-il. Mais il est problématique dans le cas de l'euthanasie, où les assistants au suicide prennent parfois des décisions d'une très grande portée.» L'éthicien est convaincu qu'un devoir d'enregistrement, d'autorisation et de surveillance permettrait de renforcer la confiance dans les

Georg Bosshard et son équipe de recherche lors d'une conférence de presse à Berne en 2008 (à gauche) et lors d'une émission de télévision en 2007.

Photo à gauche: Severin Nowacki, photo en bas: SF DRS

organisations d'assistance au suicide. «Comme avec les guides de montagne, explique-t-il, il est important de savoir à qui l'on se fie.»

Georg Bosshard n'est pas seulement le chouchou des médias, le monde politique apprécie aussi ses connaissances de spécialiste. Il a déjà participé aux auditions d'experts de la Commission nationale d'éthique dans le domaine de la médecine humaine (CNE). Et lors d'un séjour académique en Angleterre, un groupe de parlementaires l'a invité en tant qu'expert pour une audition, dans le cadre de la préparation de la loi sur l'euthanasie par la Chambre des Lords. Le scientifique ne tarit pas d'éloges sur l'atmosphère constructive et la manière dont les politiciens anglais ont accueilli ses propos. Il tire deux épais volumes de son étagère, où sont consignés les entretiens et les discussions des parlementaires britanniques avec les experts et les lobbyistes. «Il s'agit probablement des actes les plus complets concernant des lois sur l'assistance au suicide», souligne-t-il.

Georg Bosshard garde aussi des souvenirs positifs de son audition par la Commission suisse d'éthique. Celle-ci s'est intéressée très tôt à ses travaux de recherche. Son expérience contredit l'image d'une recherche très en avance et d'un monde politique en retard de plusieurs années. Au contraire, la science lui a souvent semblé à la traîne. Certaines revues spécialisées très en vue ont ainsi refusé de publier ses données sur l'assistance au suicide en Suisse. Et ses travaux n'ont été pris au sérieux qu'une fois que les médias et les politiciens se sont penchés sur la pratique en vigueur dans notre pays.

Selon lui, certains politiciens ont aussi tendance à s'exprimer en public en dépit «d'une curieuse ignorance». En l'an 2000, un conseiller national a combattu l'assistance active au suicide en arguant que certaines personnes très affaiblies n'étaient plus capables d'ingérer seules le stupéfiant mortel prescrit par le médecin. Or, à l'époque, l'organisation Exit avait déjà résolu le problème. L'assistant au suicide pose une perfusion contenant la dose létale de natrium-pentobarbital sur le patient. Celui-ci n'a ensuite plus qu'à ouvrir la valve.

C'est précisément pour éviter la diffusion de ce genre d'informations erronées que les scientifiques devraient se mêler à la discussion, estime Georg Bosshard. Si nombre d'entre eux se montrent réservés, c'est qu'en sciences naturelles, un tel engagement n'est pas reconnu par le monde académique. A cela s'ajoute le fait qu'il n'existe pas de formation adéquate. Selon lui, les chercheurs devraient d'abord s'habituer à ce que les décisions politiques et sociales ne s'appuient pas uniquement sur des faits scientifiques solides. «Une réponse strictement scientifique nécessiterait en amont vingt ou trente ans de recherche sur le sujet», relève-t-il. Mais cet aspect ne devrait pas servir d'excuse pour éviter de prendre position. Car même lorsqu'un fait n'est pas encore consolidé à 100%, «certaines décisions sont meilleures que d'autres». ■

La psychiatre qui évalue les délinquants

Konstanze Römer est médecin-cheffe au Département de psychiatrie forensique de la Clinique psychiatrique universitaire de Bâle. Elle évalue les personnes en conflit avec la loi et notamment celles qui constituent un danger pour la sécurité routière.

PAR BRIGITTE HÜRLIMANN
PHOTOS DEREK LI WAN PO

Au volant de sa vieille Citroën, le retraité de 70 ans s'engage très lentement et très prudemment sur la route. Toujours très lentement, il poursuit son chemin en direction du carrefour, où la voiture s'arrête jusqu'à ce qu'un camion arrive en sens inverse. A cet instant, la Citroën redémarre et coupe la route du camion qui s'approche. Quelques semaines plus tard, le vieux monsieur est assis dans le bureau de Konstanze Römer et il est furieux. Cette experte psychiatre qui évalue, sur mandat de la police cantonale bâloise, sa capacité à conduire un véhicule lui a en effet fait comprendre qu'elle allait recommander un retrait de permis. Raison invoquée: une démence avancée.

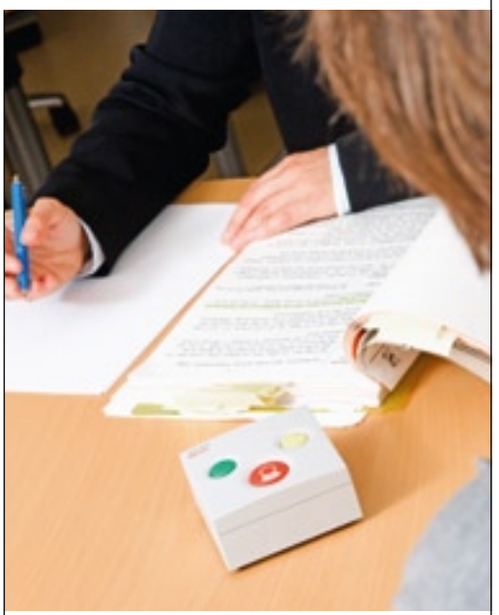
C'est précisément lorsqu'elle a affaire à ce genre de cas que Konstanze Römer, médecin-cheffe spécialisée en médecine du trafic, a recours au boîtier muni d'un bouton rouge placé sur sa table. Il lui suffit d'appuyer dessus pour déclencher une alarme dans tout le bâtiment et faire savoir à l'ensemble du personnel qu'elle est en difficulté. Dans ce genre ce cas, elle est en général confrontée à des conducteurs irascibles et obstinés qui refusent de comprendre pourquoi ils représentent un danger lorsqu'ils sont au volant. Ils réclament le droit de se déplacer en voiture et n'ont aucun doute quant à leurs capacités. Pour l'experte psychiatre, ces personnes représentent parfois un plus grand défi que certains auteurs de délits sexuels ou violents. Après son entretien avec la psychiatre, le conducteur de 70 ans a fait recours jusqu'au Tribunal fédéral pour obtenir à nouveau son permis de conduire, en vain.

Les psychiatres forensiques ont l'habitude de voir leurs expertises portées d'instance en instance et constamment remises en question par des profanes en médecine. Une remise en cause parfaitement compréhensible lorsque des questions existentielles sont en jeu, comme dans le cas du permis de conduire ou lorsqu'il s'agit de décider si quelqu'un doit faire de la prison ou si une thérapie doit être prescrite, ambulatoire ou stationnaire.

Prévenir le risque de récidive

Konstanze Römer se considère comme une prestataire de service. Sa division de médecine du trafic effectue quelque trois cents expertises par an et la tendance est à la hausse. A ces évaluations s'ajoutent

Un sujet se livrant à un test d'aptitude à la conduite.



d'autres expertises pénales concernant des auteurs de délits sexuels et violents, ainsi que des tâches de direction et d'encadrement à la clinique. Ce cahier des charges suffirait à l'occuper à plein temps. Mais elle tient à consacrer au moins 10% de son temps de travail (et une bonne partie de son temps libre) à la recherche. Sa motivation: pouvoir utiliser par la suite ces travaux dans le cadre de ses expertises.

Ses recherches trouvent leur ancrage dans la pratique. Un projet actuel qu'elle a initié vise à mettre au point un modèle de prévision ciblé sur les automobilistes qui ont pris le volant en état d'ébriété ou sous l'influence de drogues ou de médicaments, afin d'estimer les risques de récidive. Objectif: mettre en évidence les paramètres qui augmentent le risque de récidive et présentent une pertinence en termes de pronostics. A cet effet, elle dépouille actuellement avec son équipe plus de quatre mille expertises médico-légales et de médecine du trafic.

Les rouages de la justice sont lents

Elle espère pouvoir tirer de ces nouveaux éléments des principes d'aide à la décision scientifiquement fondés pour l'évaluation des délinquants de la route. Mais «les rouages de la justice sont lents», note-t-elle. Et les nouvelles connaissances ne sont intégrées aux évaluations de psychiatrie médico-légale que lorsqu'elles sont considérées comme solides. Un fait qu'il faut accepter, selon elle, étant donné la grande importance accordée aux expertises. «Les directives pour ce genre d'évaluation se basent sur un large consensus entre les experts», précise-t-elle.

Les médecins spécialisés qui acceptent de collaborer avec les polices, les tribunaux et les autorités administratives quittent le biotope médical pour s'aventurer dans d'autres sphères qui ont leurs propres règles et leurs propres concepts. Les juristes ont besoin qu'on leur explique des éléments communément admis entre psychiatres. Mais Konstanze Römer souligne que ses expertises sont bien accueillies et que ses mandataires suivent très souvent ses recommandations. Lorsqu'une autorité de recours ne la suit pas dans sa décision, elle regrette de ne pas avoir été auditionnée auparavant. Elle apprécie de pouvoir expliciter oralement son opinion devant un tribunal et de pouvoir réagir directement aux questions et à la critique. Ce sont souvent des malentendus et des imprécisions qui conduisent les autorités à ne pas suivre l'expertise psychiatrique. Par exemple, lorsque la méthode médicale à laquelle on a eu recours a bien été mentionnée, mais n'a pas été expliquée dans le détail. Les juristes peuvent alors la juger insuffisamment fondée et décider de ne pas se baser sur l'expertise.

Nouveau cursus en psychiatrie judiciaire

Selon la psychiatre, les statistiques prouvent néanmoins que le taux de récidive est nettement plus élevé dans les cas où l'expertise psychiatrique n'a pas été suivie. Avant de prendre ses fonctions à Bâle, Konstanze Römer a effectué une formation continue en sciences forensiques pendant sa spécialisation médicale dans des cliniques allemandes. En Suisse, ce genre de formation continue sera possible à partir de l'année prochaine. La Société suisse de psychiatrie forensique prépare actuellement un cursus de ce type. Volker Dittmann, le supérieur hiérarchique de Konstanze Römer, fait partie des futurs et premiers enseignants recrutés dans ce cadre. ■

Un jeune chercheur visionnaire

PAR ROLAND FISCHER
PHOTOS RENATE WERNLI

Franz Pfeiffer est le lauréat du Prix Latsis 2008. Friand d'expériences détonantes, ce physicien de 35 ans a, en bricolant un vieil appareil de radiologie, mis au point un procédé qui pourrait révolutionner la technologie radiologique.

Franz Pfeiffer a beau évoquer son travail en toute sobriété et avec beaucoup de retenue, il y a toujours quelque chose de malicieux dans son attitude. On imagine sans mal que ce chercheur de 35 ans éprouve un plaisir certain chaque fois qu'il sème le trouble dans l'establishment de la recherche. Mais Franz Pfeiffer n'opère pas en échafaudant des théories abstruses ou en mettant sur pied des expériences douteuses. Sont talent ? Réussir à aborder avec simplicité et insouciance des projets que d'aucuns considèrent comme des enfantillages.

Bricolages

Après sa thèse de doctorat, Franz Pfeiffer a été engagé comme jeune scientifique à l'Institut Paul Scherrer (PSI) à Villigen (AG), où il disposait de l'une des plus brillantes sources de rayons X d'Europe. Il s'est alors mis à bricoler à côté un ancien appareil radiologique dont l'heure de gloire datait d'au moins trente ans. Il a installé cette vieille dame que l'EPFZ lui avait volontiers et gratuitement cédée dans la pièce voisine de son bureau. Après le travail, il l'a utilisée avec son collègue Christian David pour reconstituer en petit les améliorations techniques qu'il avait mises au point pour l'appareil radiologique de haute précision du PSI. Au début, on le regardait de travers, mais le succès lui donne aujourd'hui raison : le chercheur a en effet montré, au cours des dernières années, que le mode d'exploitation de la technologie radiologique par la recherche de pointe est également applicable sur de simples appareils à rayons X, comme on en trouve dans les cabinets médicaux. En plus de l'intensité, ce procédé mesure également le déphasage que connaissent les rayons X lorsqu'ils traversent l'échantillon (c'est-à-dire le corps humain dans la pratique médicale). Il promet donc un bond technologique en termes de qualité d'image. Une idée dont vont profiter directement les chercheurs, mais aussi, pour une fois, les médecins et donc les patients. Et c'est précisément cette « popularisation » de la technologie de pointe exclusive qui vaut à Franz Pfeiffer le Prix Latsis national de cette année.

> « Lorsqu'on s'essaye à de nouvelles voies, il faut toujours rester sur le plancher des faits. »

Mais tout cela ne signifie pas, évidemment, que le scientifique méprise les possibilités que lui a offertes le PSI. Sans son expérience avec le synchrotron de l'institut, une « Rolls » de la technologie radiologique, son succès avec la modeste « berline familiale » aurait été impossible. Le climat de travail très particulier et la politique du personnel du PSI lui ont parfaitement convenu. Il reconnaît que son cas de figure était « relativement inhabituel » : comme le fait d'arriver à 30 ans tout juste, en 2003, avec une idée déjà très claire de ce qu'il voulait faire et de réussir à la vendre aux responsables du PSI de manière suffisamment convaincante pour se voir confier peu après la direction du projet et un budget de plusieurs millions de francs. Selon lui, cette très grande liberté et la possibilité d'assumer si vite des responsabilités font que le PSI occupe une position « imbattable » en comparaison internationale.

Faisabilité des projets

Le chercheur a fait aussitôt usage de cette liberté, mais sans oublier ses responsabilités. Car s'il ose poursuivre des idées peu conventionnelles, il ne perd pas de vue leur faisabilité. La recherche fourmille de propositions visionnaires, explique-t-il, mais qui peuvent parfois prendre des « directions hallucinantes ». Lorsqu'on s'essaye à de nouvelles voies, poursuit-il, il faut toujours rester sur le plancher des faits. Franz Pfeiffer avoue être doué de ce sens des « choses qui vont fonctionner ». Et cet instinct ne l'a jamais trompé. Cela fait des années que partout dans le monde, des équipes de chercheurs s'efforcent d'amener la technologie radiologique médicale au niveau de celle des laboratoires. A-t-il suscité des jalousies au moment où la solution se dessinait ? Pas au PSI, répond-il, en évoquant le « soutien » qu'il a rencontré dans cet environnement. En revanche, cette tendance s'est fortement manifestée dans les commentaires sur ses articles de recherche. Mais Franz Pfeiffer ne s'est pas laissé déstabiliser. Depuis sa thèse de doctorat, il sait que le principe doit fonctionner. Et le fait qu'il ait réussi avec son équipe à le mettre en œuvre a été un peu une affaire de chance, mais aussi et surtout de travail.

« Devenir professeur de physique est une vocation. J'y tenais absolument. »

Et du travail, il devrait en avoir encore davantage ces prochains temps. Depuis l'an dernier, Franz Pfeiffer est professeur assistant à l'EPFL, où il va mettre sur pied un laboratoire pour perfectionner l'imagerie à contraste de phase par rayons X. Son autre plan: s'engager pour que sa méthode joue un rôle prépondérant dans le Centre d'imagerie biomédicale qui existe déjà.

Un ou deux marathons par an

Sa vie de jeune chercheur, lorsqu'il pouvait passer une grande partie de son temps libre dans son laboratoire, est révolue. Franz Pfeiffer est marié et père depuis un an. Il délègue de plus en plus de responsabilités pour se libérer de certaines tâches là où c'est possible. Pour l'instant, il vit encore à Brougg (AG) avec les siens, mais le déménagement ne saurait tarder, pour se rapprocher de Lausanne et des montagnes car il est un alpiniste passionné. Sur son programme sportif figurent également un ou deux marathons par année. Outre la recherche, il a aussi une passion pour le jazz, même s'il n'a plus guère le temps de jouer.

Déjà pendant ses études, il cultivait la polyvalence et avait fondé sa propre entreprise spécialisée dans la fourniture de technologie son et lumière pour des concerts et autres manifestations. Alors que dirait-il de venir faire un tour du côté de l'économie privée? Sa révolution radiologique pourrait s'avérer très lucrative. Mais Franz Pfeiffer décline en expliquant qu'il a pris, il y a des années déjà, la décision ferme de se consacrer entièrement à la recherche. «Si j'avais voulu gagner beaucoup d'argent, je me serais tourné vers le business des assurances», affirme-t-il. Devenir professeur de physique est sa «vocation», comme il dit. Et il se réjouit beaucoup de pouvoir bientôt enseigner: «J'y tenais absolument.» Même si cela lui laissera moins de temps pour bricoler lui-même ses engins. On ne devrait toutefois pas s'ennuyer dans son laboratoire. «J'ai déjà plein de nouvelles idées», prévient-il. La communauté scientifique peut donc d'ores et déjà s'attendre à d'autres surprises signées Franz Pfeiffer. Mais il est probable qu'à l'avenir, elle réagira en ouvrant grand ses oreilles au lieu de froncer les sourcils. ■

Calculer le charme discret de la continuité

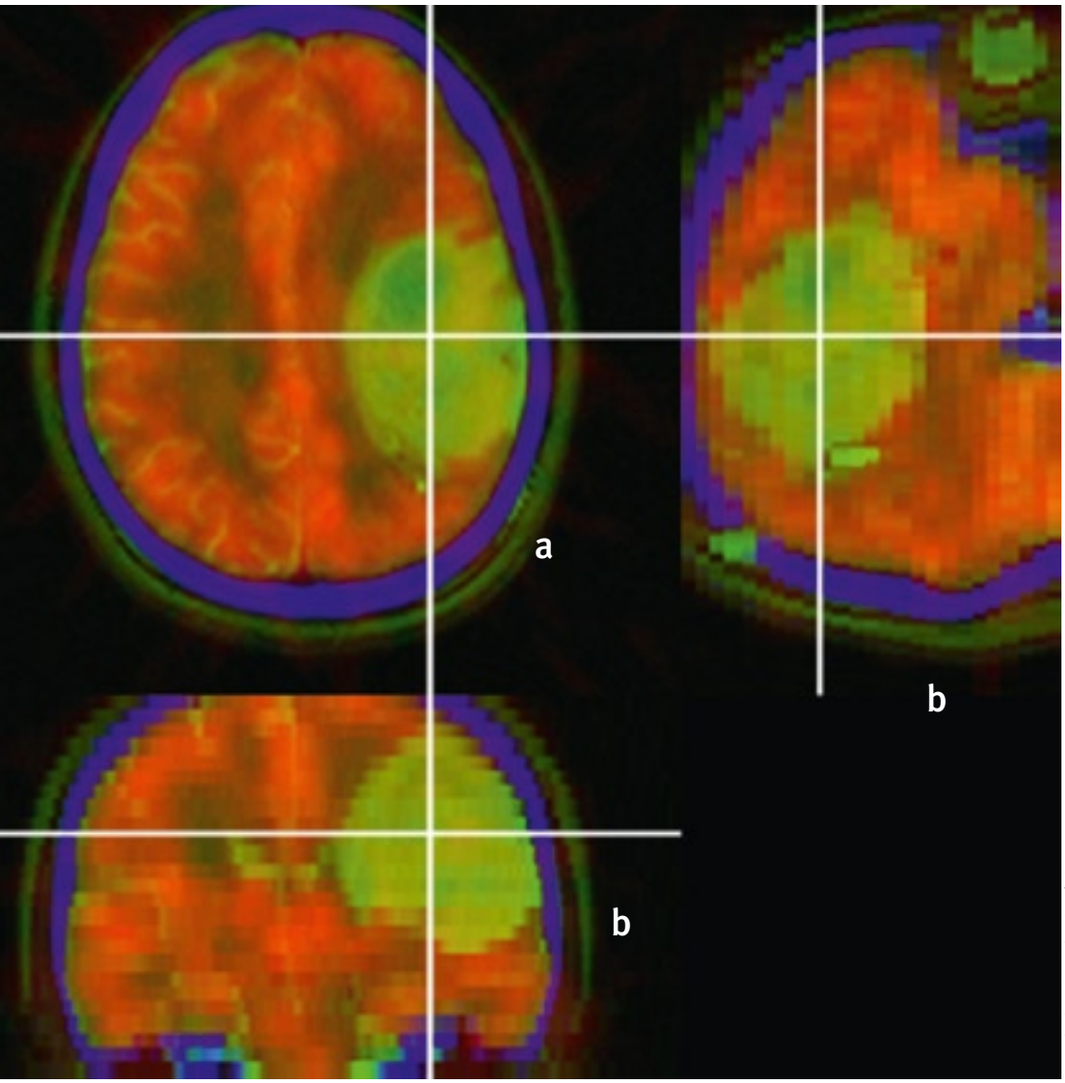
Le traitement des images médicales a pu être fortement amélioré et accéléré grâce à des fonctions mathématiques appelées splines. Michael Unser a apporté une contribution essentielle dans ce secteur, tant sur le plan de la théorie que des applications.

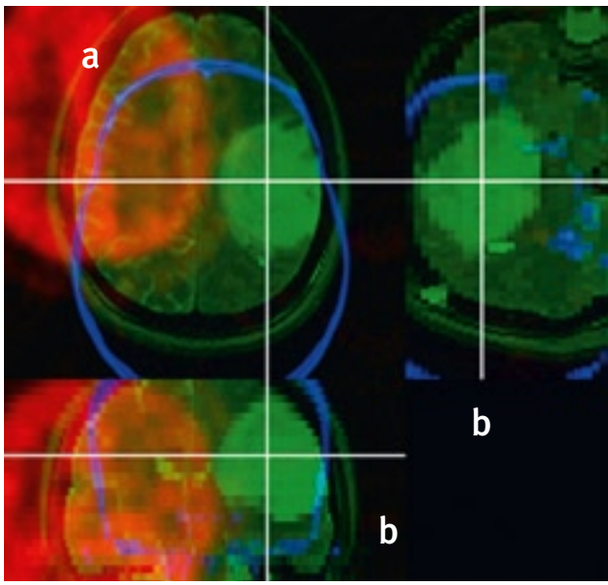
PAR PATRICK ROTH

Les procédés d'imagerie assistée par ordinateur comme la scanographie ou l'imagerie par résonance magnétique (IRM) sont indissociables de la médecine moderne. Ils transforment en points image, c'est-à-dire en pixels, les valeurs «discrètes» que mesure le scanner. Ces images pixellisées et assemblées en mosaïques numériques représentent des coupes du corps humain sur lesquelles il est possible d'identifier différents tissus en haute résolution. La prise en compte de ces coupes dans l'ordinateur permet également de calculer des représentations en 3D du squelette et des organes.

Les pixels: des tours Lego

«Une représentation visuelle en pixels n'est cependant qu'une approximation très grossière de la réalité», souligne Michael Unser, directeur du Laboratoire d'imagerie biomédicale (LIB) à l'EPFL. En effet, à l'inverse de ce qui se produit dans la nature, il n'existe pas de transitions continues entre les données discrètes. En réalité, les pixels s'apparentent beaucoup plus à un jeu de Lego, où la valeur numérique de chaque pixel correspondrait à une tour de briques carrées de Lego, explique ce spécialiste du traitement des signaux et de l'image. Les valeurs discrètes des différents pixels sont





Coupes du cerveau obtenues au moyen de divers procédés d'imagerie. Grâce aux splines, des représentations visuelles grossières (b) deviennent plus nettes (a).

Biomedical Imaging Laboratory/EPFL

donc séparées les unes des autres par au moins une épaisseur de Lego.

Mais pour préparer les données de la même image à l'aide d'opérations mathématiques, il est nécessaire de disposer d'une représentation continue des signaux mesurés. Pour pouvoir traiter les données discrètes recueillies par les scanners de manière précise tout en limitant l'investissement en temps de calcul, on cherche pour chaque ensemble de données une fonction mathématique qui passe par tous les points mesurés et présente une courbure générale minimale. Au lieu de faire passer une formule mathématique unique à travers tous les points de l'image – ce qu'on appelle un polynôme de degré n – Michael Unser utilise des splines, c'est-à-dire un grand nombre de segments courts à partir desquels il construit la courbe continue recherchée. Ces segments de courbe s'assemblent en continu au niveau exact des points discrets, qui se transforment ainsi en jonctions «lisses». (Pour les mathématiciens, la courbe formée par les splines est «lisse» lorsque l'ensemble de la courbe peut être différencié deux fois en chaque point).

Se rapprocher en continu de la réalité

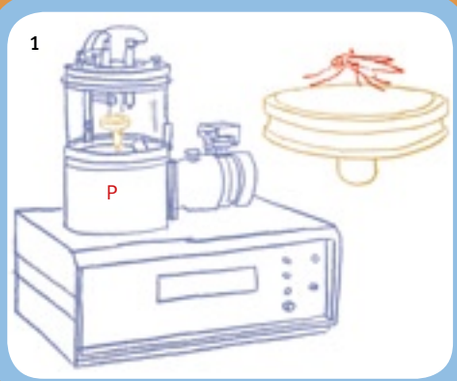
«Dans le domaine du traitement des signaux, on s'est rendu compte dans les années 1960 déjà que les splines conviennent mieux à l'interpolation de valeurs mesurées que les polynômes de haut degré, car ces derniers sont susceptibles de présenter une forte oscillation à proximité immédiate des points mesurés», explique Michael Unser. En mathématique, on appelle interpolation une méthode qui permet de construire une courbe continue à partir de la donnée d'un nombre fini de points discrets et voisins. L'interpolation par des splines permet d'opérer un rapprochement continu avec la réalité à partir de l'univers anguleux des Lego.

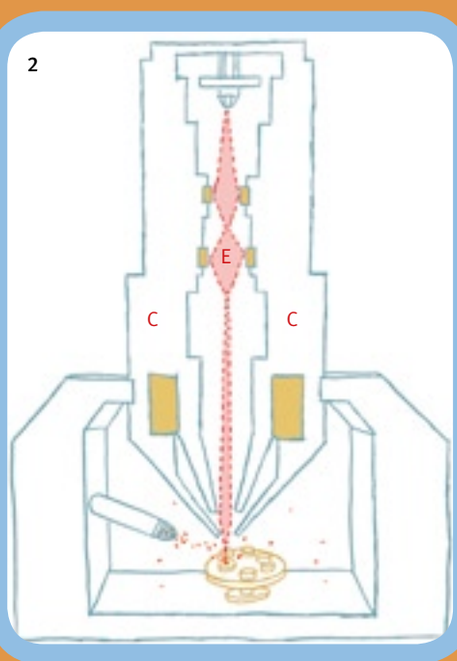
Mais cette méthode ne s'est imposée qu'en 1999, lorsque Michael Unser a relevé dans un article pionnier certaines conceptions erronées à propos des splines et a réussi à prouver leur applicabilité universelle pour le traitement des signaux. Voici quelques exemples de l'amélioration et de l'accélération qu'ils ont rendues possibles dans le domaine de l'imagerie médicale: rotation et agrandissement d'images, superposition de scans de patients issus de différents procédés d'imagerie et «reconnaissance» automatique de structures anatomiques. «Il y a quelques années, une équipe internationale de chercheurs a comparé 160 méthodes d'interpolation différentes et apporté la preuve que les splines représentent le meilleur compromis entre qualité et investissement de calcul», ajoute Michael Unser.

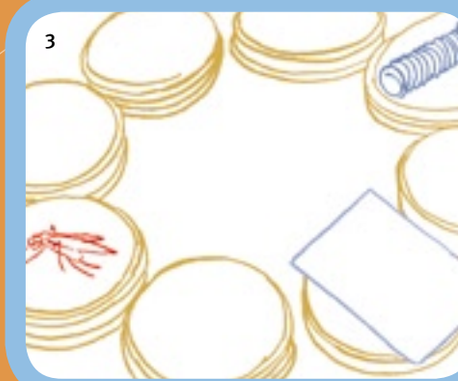
Ce chercheur né à Zoug étudie depuis dix ans avec le soutien du Fonds national suisse les propriétés de ces assemblages de courbes polynomiales et leur application dans le domaine du traitement des images. Ses derniers travaux de recherche indiquent que les splines représentent un concept applicable de manière générale en mathématique. «Les splines peuvent être utilisés dans d'autres domaines que le traitement des signaux, précise-t-il. On peut s'en servir aussi dans l'analyse numérique et fonctionnelle.» Ils sont ainsi devenus incontournables dans le calcul numérique de l'évolution météo et on les utilise aussi pour améliorer la suppression des nuisances sonores et la compression de données musicales. Il se pourrait parfaitement que les splines soient le «missing link», le chaînon manquant, entre le monde des signaux mesurés de manière discrète et le continuum de la réalité. ■

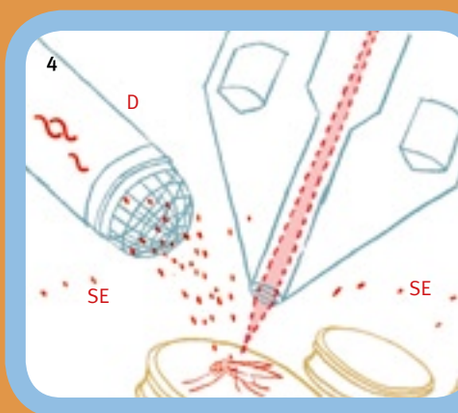
Comment la mouche devient éléphant

Explorer des micro-univers sur un faisceau d'électrons, c'est possible grâce aux microscopes électroniques à balayage (MEB) modernes. Mais il ne suffit pas d'appuyer sur un bouton pour générer des images en 3D détaillées. Texte: Hans-Christian ; Wepfer Illustrations: Andreas Gefe









Ill. 1 Pour pouvoir passer sous le microscope électronique à balayage (MEB), l'échantillon doit d'abord être résistant au vide. Et il doit être préparé. Et s'il n'est pas conducteur, comme notre mouche en page 7, on commence par le recouvrir d'une couche extrêmement fine de métal noble grâce à un pulvérisateur (P).

Ill. 2 Le MEB est composé d'un cylindre fermé (C) que l'on soumet au vide absolu car les molécules et les poussières de l'air ambiant pourraient perturber l'image. A l'extrémité supérieure du cylindre, un rayon d'électrons (E) est généré. Concentré en un mince faisceau, ce rayon vient frapper l'échantillon, ici une mouche, avec une énergie élevée. Il est dévié de manière à lui faire balayer l'échantillon (d'où le terme de microscope à balayage), pixel après pixel, ligne après ligne. En fait, le MEB fonctionne comme les tubes cathodiques des anciens postes de télévision.

Ill. 3 Il est possible de monter plusieurs échantillons sur le même porte-objet. Ces derniers sont disposés sur de petits disques d'aluminium munis d'une pointe et placés dans la platine tournante. Ainsi, il n'est pas nécessaire de recréer le vide à chaque changement d'échantillon.

Ill. 4 Dans la chambre à échantillons, le faisceau d'électrons primaire bute sur la mouche. Des électrons dits secondaires (SE) sont alors éjectés de sa couche extérieure. Ces derniers sont captés par un détecteur (D) et traduits, selon leur nombre, en diverses nuances de gris. Ce signal optique est renforcé et transmis sous la forme d'un signal électrique à un moniteur ou à un ordinateur. Les surfaces de l'échantillon qui se trouvent dans un angle de réflexion idéal par rapport au détecteur sont celles dont on captera le plus d'électrons secondaires et qui apparaîtront le plus clairement. La position latérale du détecteur donne aux clichés leur impression de relief, comme s'ils avaient été pris à partir de l'angle du faisceau d'électrons et éclairés depuis le côté par le détecteur.

Ill. 5 L'ensemble de l'appareillage du MEB avec un opérateur.

Netteté étonnante

La microscopie avec un microscope à fluorescence « conventionnel » est limitée dans sa résolution par la longueur d'onde de la lumière visible. D'où l'impossibilité de représenter des objets plus petits que la longueur d'onde de la lumière. Le faisceau d'électrons du microscope électronique à balayage émet en revanche des ondes bien plus courtes. Le MEB permet donc des agrandissements de plus de 100 000 fois avec une netteté de profondeur étonnante. Les premiers microscopes électroniques à balayage ont été mis au point dans les années 1950.

Une clé du climat se cache dans le sol

Olivier Maire/Keystone

Quelle est l'influence de l'humidité des sols sur le climat ou les prévisions météo ? C'est pour cerner le rôle exact de ce paramètre sous-estimé que des chercheurs ont lancé le projet SwissSMEX.

PAR OLIVIER DESSIBOURG

« Il est de la nature de l'évidence qu'elle passe inaperçue. » Cette citation de l'écrivain français Jean Paulhan s'applique parfois fort bien en sciences. Les climatologues savent ainsi depuis longtemps que les interactions entre la surface terrestre et l'atmosphère jouent un rôle crucial dans les systèmes climatiques. L'une d'elles concerne l'humidité contenue dans le sol, déterminante pour le développement de la végétation autant que pour les prévisions météorologiques ou la modélisation climatique. Et pourtant, les taux d'humidité dans les sols ne sont, aujourd'hui, pas mesurés de manière routinière dans le monde.

C'est pour contribuer à combler cette lacune qu'une équipe de chercheurs de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), de MétéoSuisse et de la Station Agroscope de Reckenholz-Tänikon (ART) vient de lancer le projet SwissSMEX, avec le soutien du Fonds national suisse. « Les résultats, d'ici trois ans, seront très utiles dans un monde commençant à souffrir de la fièvre climatique : l'humidité des sols, sous-évaluée dans les modèles du réchauffement, pourrait être la clé de plusieurs phénomènes », espère Sonia Seneviratne, professeure assistante à l'EPFZ.

La cheffe du projet ne part pas de rien. En 2006, son équipe a expliqué, sur la base de simulations informatiques, pourquoi des événements extrêmes comme la canicule de l'été 2003 seront plus communs en Europe d'ici à la fin du siècle. La cause réside dans les échanges d'humidité entre sol et atmosphère.

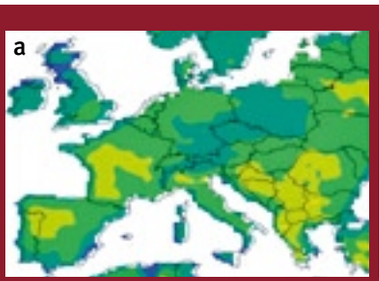
Lorsque la terre est gorgée d'humidité, l'énergie solaire incidente sert en priorité aux processus d'évapotranspiration (évaporation de l'eau, « transpiration » des végétaux) et réchauffe moins vite l'atmosphère. En revanche, lorsque le sol souffre d'un gros déficit hydrique, comme dans les déserts, tout le rayonnement solaire est utilisé pour chauffer l'air, comme dans un four. Entre ces deux extrêmes se situe un seuil d'humidité résiduelle dans le sol au-delà duquel le phénomène de canicule commence. « En été 2003, c'est cette limite qui a dû être dépassée, puisque le printemps a été pauvre en pluies, laissant les sols assez secs », relève Sonia Seneviratne. Au final, si le climat se réchauffe, l'atmosphère peut contenir plus d'humidité, au détriment des sols. Le fameux seuil au-delà duquel débute une vague de chaleur pourrait donc être franchi de plus en plus souvent.

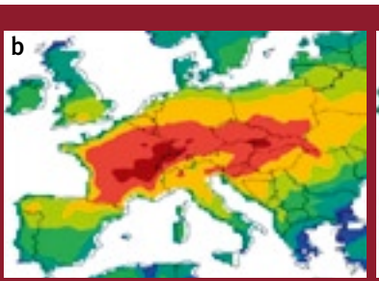
Sites des stations de mesures SwissSMEX
Carte: Swisstopo/Studio25, LoD

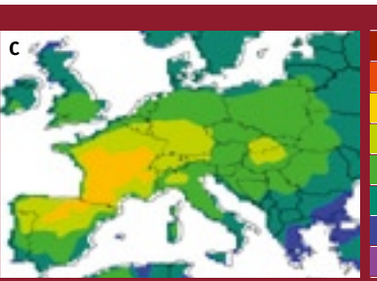
Ces résultats ont eu l'honneur d'une publication dans la revue *Nature,* mais restent le fruit d'une modélisation. « Depuis une dizaine d'années, les scientifiques ont vraiment pris la mesure de l'importance de ce paramètre qu'est l'humidité des sols. Des initiatives se mettent en place pour obtenir

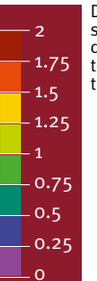
Des chercheurs installent une station de mesures leur permettant de déterminer l'humidité et la température du sol.

Photos: Peter Rüegg/EPFZ









Déviation standard de la température en °C

En prenant en compte les évolutions des échanges d'humidité entre les sols et l'atmosphère, les simulations montrent unegrande variabilité des températures estivales en Europe entre 2070 et 2099 (b), par rapport à la période de référence 1960–1989 (a). Lorsque ce couplage surface-atmosphère est exclu des modèles, cette variabilité des températures est en revanche moindre (c). Cette interaction est donc bien cruciale.

Cartes: Sonia Seneviratne/EPFZ

des mesures régulières à vaste échelle, mesures qui viendront alimenter et améliorer nos modélisations», se réjouit la professeure. En Suisse, ces expériences auront lieu sur seize sites, où sont déjà localisées des stations de mesures météorologiques ou climatologiques. A la mi-août 2008, l'appareillage a ainsi été installé devant le bâtiment de MétéoSuisse, à Payerne. Les scientifiques ont creusé un trou profond d'un mètre. Ils ont ensuite planté dans le mur de terre, à différentes hauteurs, des petites fourches entourées d'un tube en plastique et reliées à un fil électrique. Puis ils ont rebouché la fosse.

«Un courant est envoyé dans les pointes de la fourche et l'on mesure le temps écoulé jusqu'à ce qu'il soit réfléchi par la terre et atteigne à nouveau la fourche, explique la doctorante Heidi Mittelbach. Toutes les dix minutes est ainsi mesurée la constante diélectrique du sol, c'est-à-dire la propension qu'il a à conduire plus ou moins bien l'électricité. Or cette constante est d'autant plus grande que la terre contient de l'eau. On peut donc déterminer de cette façon le taux d'humidité.»

Sonia Seneviratne en convient, seize sites, c'est à la fois peu et beaucoup pour obtenir une image représentative d'un vaste territoire, ne serait-ce que de la Suisse. Peu parce que les types de sols sont nombreux et qu'ils sont de plus utilisés diversement. «Nous n'ambitionnons donc pas de faire des comparaisons précises de l'humidité mesurée ici et là, au risque de faire des interprétations erronées. Nous observerons de quelle manière les moteurs du climat (ensoleillement, précipitations, etc.) font varier le taux d'humidité partout de manière similaire et sur la durée, précise-t-elle. Le défi sera donc de distinguer les raisons de variations locales (caractéristiques des sols, situation géographique, etc.) des évolutions régionales, les effets d'une période de sécheresse par exemple. En ce sens, seize sites, c'est bien, en tout cas pour une première évaluation.» De plus, des expériences identiques seront menées ailleurs en Europe, de quoi ancrer les résultats suisses dans un effort et une perspective continentale.

Validation des modèles

Pour boucler la boucle, ces recherches serviront à valider les modèles climatiques développés pour prédire les conditions climatiques à long terme, dont les canicules. Les scientifiques les utiliseront aussi pour vérifier que le satellite européen SMOS fait bien son travail. Cet engin doit être lancé en avril 2009, avec pour missions de déterminer depuis l'espace l'humidité des sols et la salinité des mers. «Le problème, c'est que SMOS ne mesure que jusqu'à quelques centimètres de profondeur et perd de l'acuité là où il y a beaucoup de végétation, souligne Sonia Seneviratne. Nos recherches permettront donc de mieux évaluer le potentiel de SMOS pour une région comme la Suisse.»

De retour sur Terre, ces recherches auront des applications concrètes. Les partenaires de l'ART se montrent intéressés parce qu'ils pourront comparer l'évolution des taux d'humidité des sols avec leurs modèles agricoles. Et du côté de MétéoSuisse et de ses clients, la demande pour ce paramètre est croissante, par exemple pour optimiser la gestion de l'arrosage. «Toute nouvelle information susceptible d'être incluse dans nos modèles de prévisions météorologiques et d'en améliorer les performances est bonne à prendre, note Yves-Alain Roulet, chef du projet SwissMetNet à MétéoSuisse. L'humidité du sol a en effet un impact sur les couches de l'atmosphère proches du sol car l'évapotranspiration y génère des turbulences et des transferts de chaleur importants.»

Mais il faudra encore du temps avant que ce paramètre qu'est l'humidité du sol soit réellement incorporé dans les modèles prévisionnels. «Car dès qu'on le fait, il faut pouvoir être certain que les données de bases affluent de manière continue et fiable. Le projet SwissSMEX permettra d'effectuer un pas dans cette direction.» ■

Mieux dépister l'asthme

Des chercheurs de l'Université de Berne utilisent des méthodes statistiques complexes pour opérer une nouvelle classification des affections des voies respiratoires liées à l'asthme. Leur objectif : permettre un traitement ciblé.

PAR SIMON KOECHLIN

Gaetan Bally/Keystone

Dans les pays industrialisés, l'asthme est devenu une maladie endémique. En Suisse, près d'un enfant sur dix en souffre. Mais les experts ne s'accordent pas sur une définition de l'asthme. « Par le passé, on a regroupé beaucoup d'affections sous le terme d'asthme, explique Claudia Kuehni, médecin et épidémiologue à l'Institut de médecine préventive et sociale de l'Université de Berne. On partait du principe que les enfants souffraient de la même maladie, mais que son évolution pouvait varier énormément, de bénigne à très sévère. » Depuis, pédiatres et chercheurs ont plutôt tendance à interpréter ces différents degrés de gravité comme des affections distinctes. Mais la distinction concrète entre les groupes de maladie reste controversée.

Selon Claudia Kuehni, certains spécialistes opèrent une distinction entre l'asthme allergique chronique et la bronchite virale qui ne survient que lorsque l'enfant souffre d'un refroidissement. Une autre classification distingue l'asthme qui se déclare au cours des trois premières années de vie de l'asthme plus tardif. Et dans le cas de l'asthme précoce, on fait également une différence entre une variante persistante et une variante qui se normalise par la suite. Ces classifications se concentrent toutes sur un seul élément distinctif simple (déclencheur de l'affection, âge, etc.) et reposent sur des opinions d'experts. « Leur expérience clinique est vaste, reconnaît l'épidémiologue. Mais l'asthme est un syndrome multifactoriel à plusieurs dimensions. Il serait préférable de disposer d'une classification aussi objective que possible et qui réunisse simultanément les différents critères. »

Dans le cadre d'un projet soutenu par le Fonds national suisse, Claudia Kuehni et son collaborateur Ben Spycher proposent pour la première fois une classification basée sur toute une série de caractéristiques vérifiables. Ils s'appuient à cet effet sur les données d'une étude à long terme lancée en 1990 à Leicester (G-B). Selon les déclarations de leurs parents, plus de 300 des 1650 sujets étudiés ont présenté des signes d'affection obstructive des voies respiratoires au moins une fois dans leur enfance : certains souffraient d'une toux chronique, d'autres de sifflements à l'expiration.

Les chercheurs ont comparé ces groupes à risque avec le groupe de contrôle des enfants qui n'avaient jamais présenté ces symptômes. Ils ont relevé la symptomatique de façon détaillée, soumis les enfants à des tests d'allergie et à un test des poumons. Puis ils ont examiné la sensibilité avec laquelle leurs poumons réagissaient à une substance irritante. Ces données ont été introduites dans un programme complexe de statistiques qui a analysé en combien de groupes de maladies les enfants seraient le plus adéquatement classés. Cinq cas de figure ont pu être dégagés, deux avec des enfants atteints de toux chronique et trois avec respiration sifflante : toux persistante chronique ; toux passagère chronique ; respiration sifflante persistante avec allergies ; respiration sifflante persistante sans allergie ; respiration sifflante passagère d'origine virale.

Respiration sifflante

Afin de vérifier la pertinence de cette classification, Claudia Kuehni et Ben Spycher ont analysé l'évolution de l'état de santé des enfants cinq et dix ans après les deux premiers examens. « En termes de pronostics, nous avons découvert de nettes différences entre les cinq phénotypes », souligne la chercheuse. Les enfants les plus gravement touchés étaient ceux que l'on trouvait dans le groupe avec respira-

Arno Balzarini/Keystone

Un enfant soumis à un test de la fonction pulmonaire (en haut). Cils vibratiles des bronches avec des allergènes verts (en bas).

tion sifflante persistante et allergies. Des années plus tard, la plupart avaient toujours une respiration sifflante et presque trois quarts inhalaient des médicaments bronchodilatateurs.

Ces signes étaient nettement moins fréquents dans le groupe avec respiration sifflante sans allergie et encore plus rares dans le groupe avec des problèmes respiratoires d'origine virale. Pour ce qui est de la toux, les résultats étaient également différents : les enfants qui présentaient une toux persistante chronique toussaient encore souvent des années plus tard et un enfant sur cinq avait aussi une respiration sifflante et devait utiliser un inhalateur. En revanche, les enfants dont les parents n'avaient signalé qu'un seul épisode sur une longue période se distinguaient à peine du groupe de contrôle en bonne santé.

Eviter les erreurs de traitement

« Il est encore trop tôt pour dire si notre classification est meilleure que celle utilisée jusqu'ici », note Claudia Kuehni. La scientifique a toutefois mis sur pied une deuxième étude de cohorte avec 8700 enfants, il y a dix ans, lors d'un séjour prolongé à Leicester. Son objectif est maintenant d'examiner si les résultats se répètent.

Elle espère qu'une classification plus précise permettra un jour d'améliorer la rapidité et la précision des pronostics, mais aussi d'éviter des traitements inadéquats ou inefficaces. « Aujourd'hui, en cas d'asthme, on se contente d'essayer, pour voir quel est le meilleur médicament », affirme-t-elle.

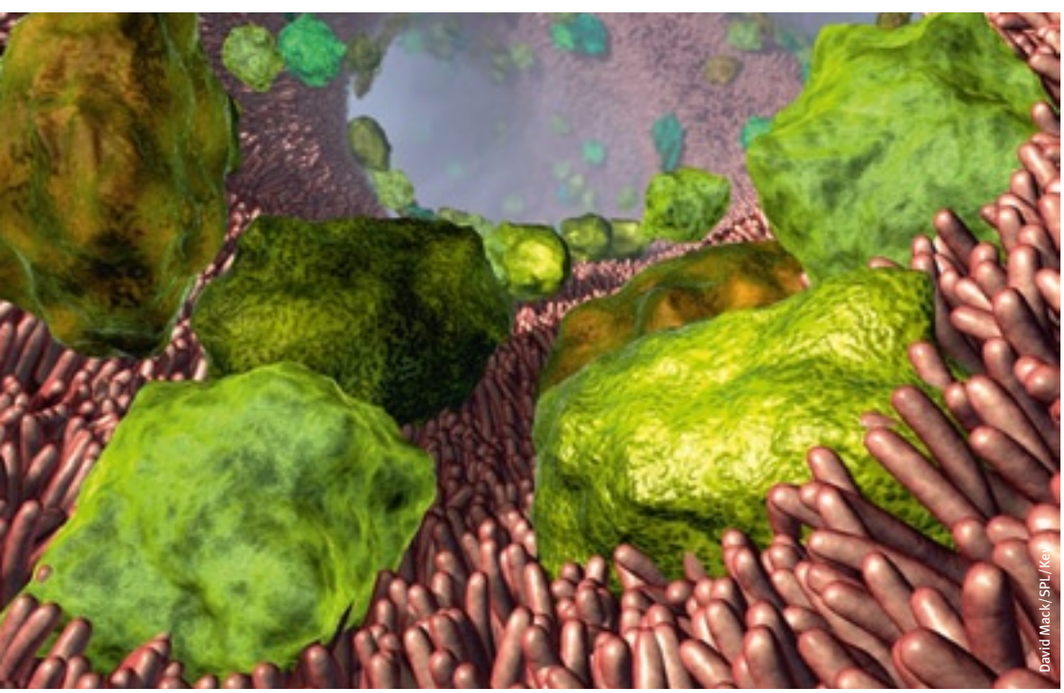
Ainsi, dans l'étude de cohorte, certains enfants qui présentaient des symptômes persistants et une détérioration de leur qualité de vie n'utilisaient pas d'inhalateur. A l'inverse de certains enfants du groupe avec toux passagère chronique qui n'en avaient pas besoin. Les symptômes d'asthme disparaissent en effet souvent d'eux-mêmes. Des pronostics plus précis devraient donc permettre aux médecins de rassurer les parents inquiets. Quant aux chercheurs, ils seraient mieux à même de déterminer si les facteurs de risque diffèrent pour certains tableaux cliniques.

Qu'est-ce qui favorise l'asthme ?

Etonnamment, on sait toujours peu de choses sur les facteurs qui favorisent l'apparition de l'asthme. Selon la dernière hypothèse dite hygiéniste, le contact pendant la petite enfance avec des substances étrangères (par exemple allergènes d'origine animale) représenterait un facteur protecteur contre les allergies. « Mais là aussi, les faits ne sont pas aussi évidents », précise Claudia Kuehni.

Les effets diffèrent probablement selon le phénotype d'asthme. Elle aimerait donc examiner l'impact de différents facteurs de risques pour les différents phénotypes d'asthme, sur la base des données fournies par la cohorte qu'elle a mise en place à Leicester. Ces facteurs, comme les polluants atmosphériques, les animaux domestiques, le surpoids et l'allaitement, font aujourd'hui l'objet d'âpres discussions.

Comme la chercheuse dirige aussi le Registre suisse du cancer de l'enfant, un autre de ses projets devra attendre. Il s'agit d'une étude de cohorte en Suisse. Dans notre pays, personne n'a en effet étudié les pronostics à long terme des affections respiratoires obstructives sur la base d'un groupe d'enfants représentatif. ■


David Mack/SPL/Ke

La récompense de l'excellence

La Fondation Latsis de Genève distingue depuis 25 ans de jeunes chercheurs pour leurs performances exceptionnelles. Le Prix Latsis national ainsi que nombre de ses lauréats bénéficient aujourd'hui d'une grande renommée. *Horizons* revient sur ce quart de siècle d'excellence. Photos Keystone

Les prix sont actuellement à la mode, dans le domaine scientifique aussi. Pour avoir une idée de toutes ces distinctions remises par des universités, des académies, des fabricants de voitures, des instituts financiers ou des sociétés pharmaceutiques, il faudrait passer au peigne fin toute une série de banques de données.

Les prix scientifiques jouissant d'un rayonnement international sont déjà moins nombreux. En Suisse, c'est notamment le cas, à côté du Prix Marcel Benoist et du Prix Balzan, du Prix Latsis national.

Remis chaque année par la Fondation Latsis dont le siège est à Genève, ce prix a, parmi les nombreuses distinctions scientifiques, une importance particulière. Il récompense en effet de manière ciblée de *jeunes* chercheurs. Les lauréats doivent avoir moins de 40 ans et s'être illustrés dans leur discipline scientifique par la qualité et l'originalité de leur travail. Telle est la vocation du prix. Sur mandat de la Fondation Latsis, le Fonds national suisse choisit celui ou celle qui remplit le mieux ces conditions.

Instrument efficace

Depuis son lancement en 1984, le Prix Latsis national a été décerné à 25 chercheurs dans les disciplines les plus diverses, de la théorie quantique à la biologie du développement en passant par l'histoire de la réforme (voir page 32).

Nombre d'entre eux sont aujourd'hui des scientifiques de renommée internationale. Rétrospectivement, le prix a donc été un excellent instrument pour encourager la relève.

Au cours des 25 années écoulées, le Prix Latsis n'a cessé de gagner en notoriété. La Fondation Latsis a également renforcé son engagement en faveur des jeunes scientifiques brillants. En plus du Prix Latsis national doté de 100 000 francs ainsi que de quatre prix de 25 000 francs attribués à des chercheurs des Universités de Genève et Saint-Gall ainsi que des deux Ecoles polytechniques fédérales de Zurich et de Lausanne, il existe aussi depuis 1999 un Prix Latsis européen remis par la Fondation européenne de la science.

Toutes ces distinctions sont financées par la famille grecque Latsis qui a créé la Fondation Latsis à but non lucratif en 1974. Etablie depuis longtemps à Genève, la famille Latsis est convaincue qu'une recherche libre forte est vitale pour une société prospère. vo

Un investissement non dénué de risques

Les prix scientifiques peuvent encourager l'excellence et l'innovation. Mais ils peuvent aussi contribuer aux effets de mode. Quelle est leur signification? Sabine Maasen* se penche sur cette question, notamment à la lumière du Prix Latsis national.

PAR SABINE MAASEN

PHOTOS KEYSTONE

Les prix scientifiques sont presque aussi anciens que la science moderne. Au cours du XXe siècle, on a observé une forte augmentation du nombre de distinctions scientifiques. Dans le contexte du système de récompense inhérent au monde scientifique, de tels prix distinguent des chercheurs de pointe prometteurs, des auteurs de percées scientifiques récentes ou ils couronnent l'œuvre de toute une vie. Depuis peu, on récompense encore d'autres qualités qui vont au-delà de celles de simple chercheur: talent pour l'enseignement, capacité à gérer l'interdisciplinarité ou à faire connaître son domaine au public.

Les prix scientifiques, peu importe à quel domaine ils se réfèrent, forgent des réputations. Ils contribuent à la renommée des chercheurs récompensés ainsi qu'à celle du laboratoire, de l'institut, de l'université où s'est déroulé l'essentiel de la recherche ou encore de l'institution qui l'a soutenue. Les prix ont donc une importante fonction d'«orientation». Au sein du monde scientifique, ils servent en particulier de points de référence pour des thèmes considérés comme pertinents. Dans un monde scientifique en constante évolution, ils sont également des repères pour les donateurs ou les politiciens. Les remises de prix ont par ailleurs une résonance médiatique. Elles confirment l'importance des nouvelles découvertes scientifiques et techniques au sein de notre société de la connaissance.

Les prix jouent en outre un rôle de pilotage : ils fournissent un critère supplémentaire aux institutions scientifiques lorsqu'elles décident du montant et de la répartition des moyens financiers, des possibilités de publication ou encore de l'engagement d'une personne. Cela a d'autant plus d'importance à une époque où l'attribution des ressources financières (limitées) à la science suscite beaucoup d'attention et où l'on souhaite concentrer ces moyens dans les domaines où la science fait preuve d'excellence.

Percées scientifiques et techniques

En suivant le parcours des lauréats d'une distinction particulière et en passant en revue les domaines de recherches récompensés, on peut faire de nombreuses autres constatations intéressantes. Prenons par exemple le célèbre Prix Latsis national. Il est décerné chaque année par le Fonds national suisse sur mandat de la Fondation Latsis à des chercheurs et chercheuses de moins de 40 ans, qui ont, par leurs travaux, contribué à d'importances percées scientifiques ou technologiques.

Le choix du lauréat résulte d'un processus de sélection fondé sur des critères très divers. Ce processus complexe doit permettre à la fois d'éviter de succomber aux «tendances du moment» ou, à l'inverse, de passer à côté d'une vraie avancée scientifique. Car le problème est réel: en règle générale, une recherche innovante n'est par définition pas encore reconnue unanimement, d'où le risque de controverse, inhérent à l'attribution du prix.

A celui qui a, il sera donné

En examinant les carrières des anciens lauréats et lauréates, en particulier le détail de leur curriculum vitae, on constate a posteriori que l'attribution du prix était justifiée. On ne peut toutefois exclure la présence d'un certain «effet Matthieu», notion développée par le sociologue des sciences Robert K. Merton et selon laquelle «à celui qui a, il sera donné». Ainsi, l'obtention du Prix Latsis attire

l'attention sur le lauréat, qui, du fait qu'il a été mis sur le devant de la scène, aura plus de chances d'obtenir par la suite d'autres distinctions, des encouragements ou encore des occasions de publier.

Le Prix Latsis fait partie des rares distinctions qui ne se cantonnent pas à un secteur particulier mais qui sont destinées à l'ensemble des disciplines soutenues par le FNS. En témoignent les domaines récompensés depuis 1984: biologie et médecine (8), physique (4), chimie (3) et sciences de l'ingénieur (2), mais aussi sciences économiques (2), éthique (1), droit (1), linguistique (1), sciences politiques (1), théologie (1) et psychologie (1). Le Prix Latsis constitue en quelque sorte un miroir du paysage scientifique suisse: le domaine de la biologie, discipline phare de l'époque actuelle, a été le plus souvent distingué, suivi par la physique, la chimie et d'autres secteurs techniques. Et dans le groupe des sciences humaines et sociales, les sciences économiques sont en tête avec deux distinctions.

Caractère interdisciplinaire

Force est de constater que le Prix Latsis accentue, lui aussi, des tendances existantes plutôt qu'il ne contribue à en créer de nouvelles. La place actuelle des sciences de la vie et leur imbrication avec l'écologie, les neurosciences, l'informatique et la génétique se reflètent dans les prix attribués. Il en va de même de l'intérêt croissant pour l'analyse des comportements en économie. Une telle tendance se manifeste également dans le domaine des sciences humaines, avec l'importance grandissante de l'éthique dans une société qui est de plus en plus amenée à réfléchir sur elle-même.

Un survol des différents domaines récompensés par le Prix Latsis montre que presque toutes les recherches ont un caractère interdisciplinaire: écologie et évolution, chimie, physique ou encore économie empirique, par exemple. La recherche est de plus en plus basée sur la coopération et le partage du travail (au sein d'une équipe de recherche ou d'un laboratoire). Souvent, la recherche parvient à coordonner avec succès un travail théorique et des données empiriques. Plus fréquemment encore, on assiste à une mise en relation de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée, comme c'est le cas en médecine. On remarque également que les lauréats ont une expérience internationale. En outre, les plus jeunes d'entre eux apportent, dans les interviews qu'ils donnent aux médias, la preuve que la capacité à communiquer fait partie des compétences-clés des scientifiques de haut niveau.

Beaucoup de femmes distinguées

Le fait que sept femmes figurent parmi les vingt-quatre personnes récompensées, dont trois travaillent dans le domaine des sciences naturelles, mérite aussi d'être mentionné de manière particulière. Proportionnellement, les femmes sont donc ici nettement mieux représentées que dans le corps professoral des universités. Sur ce point, le prix joue donc un rôle de pionnier. Toutefois, une vision conventionnelle des femmes reste encore perceptible, en témoigne une laudatio qui, dans les années 90, félicitait la lauréate d'avoir su «concilier carrière professionnelle, mariage et maternité». On ne trouve pas de telles remarques dans les laudatios des hommes. On souligne aussi chez les lauréates leurs compétences sociales, leur «chaleureuse collégialité», tandis que chez les hommes, ce sont leurs talents intellectuels et «leur capacité à diriger une équipe» qui sont mis en exergue. De telles différences se retrouvent également dans les constatations faites par la sociologue des sciences Dorothy Nelkin en analysant les rapports scientifiques sous l'aspect du genre.

Le Prix Latsis est doté d'un montant substantiel pour la Suisse de 100 000 francs. La Fondation Latsis ne dit pas comment cet argent doit être utilisé. L'espoir qu'elle exprime, c'est qu'il serve à financer de nouvelles recherches qui sortent des sentiers battus, de manière à contribuer aussi bien à la renommée des lauréats (personnes et institutions) qu'à la réputation de ceux qui les soutiennent (fondations et donateurs). C'est ainsi que le cycle de la renommée se poursuit, sans malmener le critère d'«excellence» si cher à la classe politique et aux médias. Rien que pour cela le Prix Latsis mériterait un prix!

* Sabine Maasen est professeure de sociologie des sciences à l'Université de Bâle.

Le prix de la recherche

Décerné par le Fonds national suisse, le Prix Latsis qui récompense de jeunes chercheurs particulièrement talentueux fête ses 25 ans. A l'occasion de cet anniversaire, Astrid Epiney, Denis Duboule et Thomas Stocker, trois lauréats aujourd'hui célèbres, nous livrent leurs souvenirs ainsi que leurs réflexions sur l'avenir de la recherche en Suisse.

PAR URS HAFNER ET SIMON KOECHLIN

PHOTOS SEVERIN NOWACKI

Vous avez tous les trois reçu le prestigieux Prix Latsis lorsque vous étiez jeunes chercheurs. Aviez-vous, à l'époque, l'impression d'être la ou le meilleur et d'avoir mérité cette distinction ?

Thomas Stocker: J'étais à l'étranger lorsqu'on m'a annoncé la nouvelle. Je ne me suis jamais posé la question de savoir qui était le meilleur ou la meilleure. C'est de toute façon une classification douteuse. J'ai surtout été agréablement surpris.

Astrid Epiney: Je ne me suis jamais posé la question. Et je ne crois pas qu'un lauréat pourrait y répondre par l'affirmative.

Stocker: On ne serait de toute façon le meilleur que pendant douze mois.

Epiney: Cela m'a fait très plaisir et je me suis demandé : pourquoi moi justement ? Et j'ai ensuite lu la laudatio.

Denis Duboule: Je ne connaissais pas ce prix. Je ne savais même pas qu'il existait des distinctions scientifiques à côté du Prix Nobel. J'étais assez naïf.

Ce prix a-t-il influencé votre carrière scientifique ?

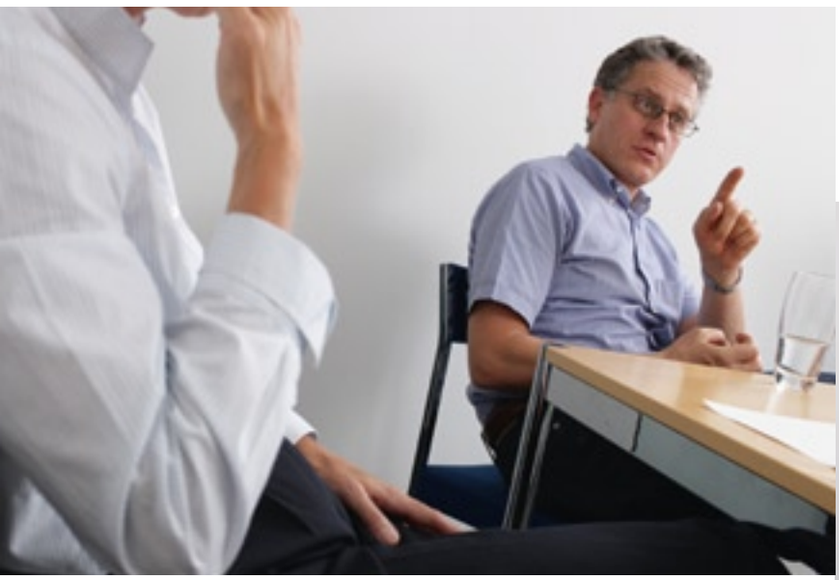
Epiney: Ma carrière ne se serait pas déroulée différemment. Mais ce prix m'a donné le courage de persévérer dans ma recherche. Je me suis dit que ce que je faisais avait manifestement un certain intérêt.

Stocker: Jeune physicien, je venais à l'époque de reprendre à Berne la succession d'Hans Oeschger, un climatologue connu dans le monde entier. Ce n'était pas facile. Les attentes extérieures étaient très grandes et les miennes aussi. Le prix a réduit la pression qui pesait sur moi dans la mesure où il montrait que j'avais fait preuve d'excellence.

Quels objectifs aimeriez-vous encore atteindre en tant que chercheur ?

Epiney: Faire avancer les études de droit comparé. En Suisse, ce secteur doit faire l'objet d'une plus grande attention. Il est en effet très important de confronter son propre ordre juridique à d'autres ordres juridiques et à ce qui se passe sur le plan international.

A titre d'exemple, on peut bien sûr soutenir politiquement le contenu de l'initiative radicale qui veut limiter le droit de recours des associations. On devrait néanmoins être attentif au fait que ses exigences vont à l'encontre de l'évolution du



« Ce qui m'intéresse en priorité c'est de savoir si notre travail sera encore valable dans dix ans. » Thomas Stocker

« Est-ce que des philosophes comme Kant ou Nietzsche pourraient survivre dans notre système universitaire ? » Astrid Epiney

droit dans d'autres pays européens et sur le plan international.

Stocker: Ce qui m'intéresse en priorité c'est de savoir si notre travail sera encore valable dans dix ans. Ce n'est qu'après coup qu'il est possible de savoir si une recherche est durable ou si elle n'a été qu'un feu de paille.

Duboule: Dans le domaine des sciences de la vie, on travaille souvent avec des objectifs inatteignables. On avance pas à pas.

Les sciences de la vie ont aujourd'hui le vent en poupe alors que les sciences humaines et sociales sont sur la défensive. Que pensez-vous de cette assertion ?

Stocker: C'est un slogan ridicule. On ne peut pas résoudre les problèmes de la société actuelle grâce à une seule discipline. Il est nécessaire de faire appel à la science dans sa globalité.

Epiney: Les sciences humaines sont-elles vraiment sur la défensive ? Sans elles, on ne pourra pas résoudre de nombreuses questions. Il serait dangereux de renoncer aux sciences de l'Antiquité ou à la philosophie médiévale, sous prétexte qu'il n'y aurait plus rien à rechercher. Mais personne ne défend sérieusement une telle position.

Duboule: Les gens sont fascinés par les sciences de la vie parce qu'elles permettent de changer des choses de manière directe. On peut étudier la climatologie, mais on ne peut pas, pour le moment du moins, changer le climat.

Stocker: C'est exactement ce que nous faisons maintenant.

Duboule: J'ai dit directement.

Les personnes interviewées

Astrid Epiney dirige l'Institut de droit européen de l'Université de Fribourg et enseigne le droit européen, le droit international public et le droit public suisse. Cette juriste est vice-présidente du Conseil national de la recherche (division IV). Elle a reçu le Prix Latsis national en 1995.

Denis Duboule est professeur à l'Université de Genève ainsi qu'à l'EPFL. Ce généticien dirige le Pôle de recherche national « Frontiers in Genetics » et est membre du Conseil national de la recherche (division III). Il a reçu le Prix Latsis national en 1994.

Thomas Stocker codirige l'Institut de physique de l'Université de Berne et enseigne la climatologie et la physique de l'environnement. Il copréside le Groupe de travail Science du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat et est membre du Conseil national de la recherche (division II). Il a reçu le Prix Latsis national en 1993.

Stocker: Je dirais très directement.

Duboule: Est-ce que vous pouvez imaginer que l'on organise une votation populaire sur le nombre de jours ensoleillés en janvier ? C'est exactement ce qui se passe dans les sciences de la vie. Voulons-nous cloner des êtres humains ? C'est un sujet sur lequel les gens peuvent se prononcer. Il n'en va pas de même de la philosophie. Ce n'est pas bon ou mauvais, c'est simplement différent.

Les sciences sociales se préoccupent aussi de questions qui intéressent tout le monde : quelle société, quel système scolaire voulons-nous ?

Duboule: Beaucoup de défis sociaux comme le système scolaire ne sont plus des problèmes scientifiques, mais des problèmes politiques. Il en ira de même avec la question du clonage.

Stocker: Le moteur du succès des sciences de la vie réside dans l'importance de leur impact économique. On s'est rendu compte que l'on pouvait réaliser d'énormes profits grâce à de petites interventions, en optimisant par exemple les produits alimentaires. La question est alors de savoir si l'on veut optimiser le rendement de la plante, sa capacité de survie ou sa résistance.

Ce qui est délicat.
Stocker: La biologie n'a pas encore fait l'expérience douloureuse de la physique au XXe siècle qui a vu que ses découvertes scientifiques pouvaient être utilisées à des fins guerrières. Il a fallu parcourir un long chemin pour aboutir au traité de non-prolifération nucléaire. Un chemin que la biologie a encore devant elle: jusqu'où les modifications génétiques peuvent-elles aller, qu'est-ce qui est bon, qu'est-ce qui est mauvais?
Duboule: Je ne crois pas que la biologie domine le champ scientifique. Dans les collèges genevois, on enseigne davantage la philosophie et les sciences humaines que la biologie et les sciences naturelles. Et cela ne semble pas représenter un problème primordial pour les politiciens.

Vous souhaitez davantage de sciences naturelles dans les gymnases?
Stocker: Dans beaucoup de cantons, les programmes scolaires des gymnases ont été élagués: un menu à la carte a remplacé les connaissances factuelles et les connaissances liées aux disciplines. On en paye maintenant le prix. Nous avons perdu une génération de spécialistes en sciences naturelles. Et la Suisse est prétéritée sur le plan international.
Epiney: La réduction de la place des sciences naturelles n'a toutefois pas été compensée dans le domaine des sciences humaines et sociales. Les aptitudes linguistiques des jeunes étudiants ne se sont pas améliorées, au contraire.

Et des professeurs d'histoire se plaignent que leur discipline perde du terrain. Quelles sont les branches qui ont gagné en importance?
Stocker: Les arts visuels par exemple.
Epiney: Et les langues étrangères.
Duboule: Je ne crois pas que nous avons perdu une génération. On ne peut heureusement pas forcer un enfant à ne pas apprendre. Les enfants sont comme des éponges, ils absorbent le savoir. Ils ne veulent toutefois pas apprendre par cœur la structure de l'ADN, celle des molécules ou des formules de physique. Cela n'a pas de sens. On doit emmener les enfants dans la nature et leur montrer les animaux et les plantes. Ils doivent comprendre eux-mêmes qu'ils font partie de la nature.

Certains développements dans le paysage universitaire vous préoccupent-ils?
Stocker: Voulons-nous un biotope ou une monoculture? J'apprécie le caractère de biotope du paysage universitaire en Suisse. Beaucoup d'universités offrent des perles scientifiques. Je suis irrité par les déclarations de certains politiciens qui estiment que les EPF de Zurich et de Lausanne doivent avoir l'exclusivité de la coûteuse recherche de pointe.
Epiney: Le financement des universités n'est pas adéquat. Il fonctionne selon le principe qui veut que l'on donne à celui qui a déjà et que l'on prenne aux autres le peu qu'ils ont.

Que voulez-vous dire?
Epiney: L'obligation d'acquérir des fonds de tiers risque de pénaliser d'excellents chercheurs dans des domaines où de tels fonds ne sont guère disponibles. Lorsque vous avez un projet en sciences de la vie, vous trouvez de nombreuses firmes pour vous financer, mais lorsque vous avez un projet en égyptologie, seul le Fonds national vous aidera peut-être. Est-ce que des philosophes comme Kant ou Nietzsche pourraient survivre dans notre système universitaire? Y a-t-il de la place pour des gens qui ne siègent pas dans des commissions et ne rédigent pas des requêtes pour des projets de recherche, mais qui souhaitent simplement écrire un excellent livre? La plupart des professeurs d'université n'ont pas choisi leur métier parce qu'ils aiment rédiger des requêtes, mais par curiosité, parce qu'ils aiment la recherche. L'orientation actuelle de la politique universitaire est dangereuse.

Pourquoi en est-on arrivé là?
Stocker: En raison de cette tendance à tout évaluer, à tout vouloir quantifier de façon objective. Cela va du Science Citation Index au salaire au mérite en passant par le calcul au centime près des fonds de tiers obtenus par chercheur. C'est devenu quelque chose d'automatique qui nuit au système. Des chercheurs géniaux en font les frais car il est plus difficile de les identifier parmi les nombreuses personnes qui se mettent en avant. On communique aujourd'hui beaucoup plus et de façon plus agressive, moi aussi.
Epiney: Lors de toutes ces évaluations qui sont nécessaires car nous devons rendre des comptes à la société qui nous finance, on devrait veiller à ne pas trop porter atteinte aux idées de Humboldt de liberté

« Notre système fédéraliste a apporté un très bon soutien à la recherche dans le passé. Mais qu'en sera-t-il à l'avenir ? » Denis Duboule

de la science et d'unité entre la recherche et l'enseignement.

Que pensez-vous du mode de financement ?

Epiney: Les deux EPF et les universités cantonales sont traitées de manière très différente. Les subventions de base pour les chercheurs dans les EPF sont beaucoup plus élevées. Et si les cantons ne doivent rien payer pour les étudiantes et étudiants qu'ils envoient dans les EPF, ils doivent en revanche payer pour ceux qui étudient dans une université cantonale. Cela induit une distorsion dans l'ensemble du système et pénalise de petites disciplines qui ne sont pas implantées dans une EPF.

Duboule: La situation dans les sciences de la vie n'a jamais été aussi bonne qu'aujourd'hui. Les connaissances explosent, la technologie aussi et l'argent est là. Tout est mieux qu'avant. Nous évoluons dans un système universitaire qui s'est montré extrêmement performant au cours des trente dernières années. Mais le sera-t-il dans quinze ans ?

Le sera-t-il ?

Duboule: Notre système fédéraliste a apporté un très bon soutien à la recherche dans le passé. Mais qu'en sera-t-il à l'avenir ? Les cantons ne seront plus en mesure d'assumer les coûts croissants de la « Big science » et nous devrons trouver de nouvelles solutions. Nous devons choisir : nous adapter à l'évolution de la science ou essayer d'adapter la science à notre système. Mais cette dernière option ne fonctionnera pas.

Pourquoi ?

Duboule: La Suisse doit réunir toutes ses forces internes. Si nous voulons, comme l'Espagne, l'Allemagne ou l'Angleterre, créer un Institut des biosciences, où devrons-nous le mettre sur pied ? Nous discuterons pendant vingt ans, mais sans résultat. Ce sont les limites du fédéralisme. La Suisse, avec les intelligences qui y sont réunies, pourrait pourtant être si novatrice.

Que proposez-vous ?

Duboule: Pour assurer l'avenir de la recherche fondamentale dans les sciences de la vie, nous devons complètement remanier le système universitaire suisse. Nous avons besoin d'une nouvelle institution structurée à la manière des EPF, un campus suisse. Les étudiants et les professeurs devraient pouvoir y évoluer comme au sein d'une seule institution. La Suisse doit renouveler ses structures de recherche de façon fondamentale.

Epiney: Une coopération intercantonale est nécessaire, mais le fédéralisme n'est pas un obstacle. Il n'est pas une forme d'organisation figée, mais un instrument qui a évolué au cours des dernières années. La question est de savoir si nous pouvons nous organiser pour pouvoir relever les défis. En matière de formation universitaire, la Suisse ne peut pas devenir un Etat comme la France. Les limites actuelles de la politique universitaire ne sont pas celles du fédéralisme, mais celles de notre imagination.

Stocker: C'est clair, on ne pourra financer des infrastructures coûteuses que dans un nombre réduit d'endroits. Le fait que des instituts travaillent, par exemple, sous la bannière des EPF me paraît en revanche moins évident. Il est important de pouvoir s'identifier à un lieu. Les différents centres, à Berne, Zurich ou ailleurs, ont leur propre caractère. Ce que nous perdrions. Dans la recherche sur le climat, nous avons un Pôle national qui est financé depuis 2002 par le Fonds national et qui a donné lieu à des collaborations fantastiques. C'était un premier pas.

Duboule: Je pense uniquement à la concentration de certains secteurs des sciences de la vie. Comme le CERN en physique. En tant que scientifiques, nous devons essayer d'anticiper l'avenir. C'est notre responsabilité.

Epiney: Pour cela, nous ne devons pas renoncer au fédéralisme, mais développer et mettre en œuvre une volonté politique.

A quoi ressemble l'université idéale ?

Epiney : Une université idéale a tout d'abord diverses facultés. C'est une université complète qui permet à ceux qui y étudient de voir plus loin que leur propre discipline. Elle offre ensuite de l'espace à différents chercheurs, à ceux qui travaillent discrètement dans leur petit coin et à ceux qui obtiennent avec succès des fonds de tiers. Elle respecte enfin l'unité entre l'enseignement et la recherche, et pas seulement en théorie. Les universités ne doivent pas devenir des Hautes écoles spécialisées qui ne dispensent aux étudiants que ce dont ils ont besoin pour un métier déterminé. Un futur avocat doit aussi étudier la philosophie du droit.

Stocker: L'université idéale est un lieu qui n'est pas régi par les indicateurs usuels, mais où il est possible de mener des projets de recherche à long terme et qui ne doivent pas donner des preuves de succès après le premier trimestre, où l'on peut investir sans devoir sans cesse se justifier, où l'on peut faire de la recherche dans le vrai sens du terme. L'université est une institution de formation au service de l'homme et avec toute la palette des disciplines.

Duboule: L'université idéale ? Elle possède une grande colonie de souris.

Une colonie de souris ?

Duboule: Pour la recherche. ■

Les vingt-cinq lauréates et lauréats du Prix Latsis

1984 Jürg Fröhlich, physicien
Institut für Feldtheorie
und Höchstfrequenztechnik
EPFZ

Récompensé pour ses apports
à la théorie relativiste des champs
quantiques en tant que base
de la théorie des particules
élémentaires et à la mécanique
statistique.

1985 Otto Albrecht Haller, médecin
Institut für Medizinische Mikrobiologie
und Hygiene
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (D)

Récompensé pour ses travaux sur les
problèmes de multiplication des agents
pathogènes de la grippe dans divers
organismes.

1986 Ulrich Kohli, économiste
Banque nationale suisse, Zurich
Professeur honoraire de l'Université de Genève

Récompensé pour ses travaux
sur le commerce international ainsi que
l'économie monétaire et financière.

1987 John Paul Maier, chimiste
Physikalische Chemie, Departement Chemie
Université de Bâle

Récompensé pour ses travaux sur
la détection et la caractérisation d'espèces
chimiques à très courte durée de vie.

1988 Paul Schmid-Hempel, éthologue
Institut für Integrative Biologie (IBZ)
EPFZ

Récompensé notamment pour
ses travaux sur les stratégies
d'alimentation chez certaines fourmis.

1989 Anne-Nelly Perret-Clermont, psychologue
Institut de psychologie et éducation
Université de Neuchâtel

Récompensée pour ses travaux
sur l'interaction sociale et le
développement cognitif chez les
enfants pendant la phase d'acquisition
des connaissances scolaires.

1990 Geoffrey Bodenhausen, chimiste
Laboratoire de résonance
magnétique biomoléculaire
EPFL

Récompensé pour ses travaux sur
l'application de la résonance magnétique
nucléaire à la reconnaissance de la
structure et du mouvement des molécules
constituant la matière organique.

1991 Susan Margaret Gasser-Wilson,
biologiste cellulaire
Friedrich Miescher Institute
for Biomedical Research
Bâle

Récompensée pour ses travaux
sur le rôle des nucléoprotéines
dans l'organisation et la transmission
de l'information génétique.

1992 Maria Christina Pitassi, théologienne
Institut d'histoire de la Réformation
Université de Genève

Récompensée pour ses travaux
consacrés à l'histoire de la philosophie
et de la théologie aux XVIIe et XVIIIe
siècles.

1993 Thomas Stocker,
physicien de l'environnement
Physikalisches Institut
Université de Berne

Récompensé pour ses travaux
sur l'évolution et la modélisation
climatiques.

1994 Denis Duboule, généticien
Département de zoologie
et biologie animale
Université de Genève

Récompensé pour ses travaux
sur le contrôle génétique
du développement embryonnaire.

1995 Astrid Epiney, juriste
Institut de droit européen
Université de Fribourg

Récompensée pour ses travaux
sur le droit international et européen
de l'environnement.

1996 Martin Vetterli, ingénieur électricien
Laboratoire de communications
audiovisuelles
EPFL

Récompensé pour ses travaux sur
la théorie des ondelettes et ses applications.

1997 Konrad Basler, biologiste du développement
Institut für Molekularbiologie
Université de Zurich

Récompensé pour ses travaux
sur la biologie moléculaire
du développement et notamment
sur la différenciation cellulaire.

1998 Peter Schaber, éthicien
Ethik-Zentrum
Université de Zurich

Récompensé pour ses travaux
en éthique et en éthique
appliquée, notamment en éthique
de l'environnement.

1999 Frédéric Merkt, chimiste
Laboratorium für Physikalische Chemie
EPFZ

Récompensé pour ses travaux
en spectroscopie moléculaire
à haute résolution.

2000 Laurent Keller, biologiste de l'évolution
Département d'écologie et d'évolution
Université de Lausanne

Récompensé pour ses travaux dans
le domaine de l'écologie évolutive,
en particulier chez les fourmis.

2001 Lorenza Mondada, linguiste
Laboratoire ICAR
Université Lumière Lyon 2 (F)

Récompensée pour ses travaux
dans les domaines de la linguistique
et de la formation du savoir.

2002 Jérôme Faist, physicien
Institut für Quantenelektronik
EPFZ

Récompensé pour ses travaux
en physique du solide et le
développement du laser à cascade
quantique.

2003 Silvia Arber, neurobiologiste
Abteilung Zellbiologie Biozentrum
Université de Bâle

Récompensée pour ses travaux
sur la formation des liaisons neuronales.

2004 Simon Gächter, économiste
Centre for Decision Research
and Experimental Economics
University of Nottingham (GB)

Récompensé pour ses travaux
dans le domaine de la coopération.

2005 Patrick Jenny, ingénieur
Institut für Fluiddynamik
EPFZ

Récompensé pour ses travaux
dans le domaine des simulations
numériques de systèmes
d'écoulement complexes.

2006 Michael Hengartner, biologiste moléculaire
Institut für Molekularbiologie
Université de Zurich

Récompensé pour ses travaux sur
le ver C. Elegans et la mort cellulaire
programmée

2007 Giuliano Bonoli, politologue
Institut de hautes études
en administration publique (Idheap)
Chavannes-près-Renens

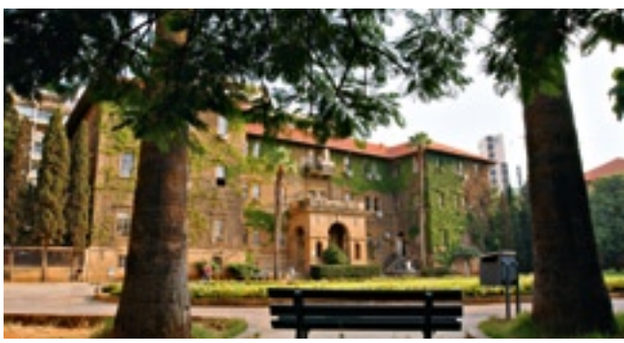
Récompensé pour ses travaux
d'études comparatives sur le rôle
de l'Etat social en Europe.

2008 Franz Pfeiffer, physicien
Institut Paul Scherrer (PSI), Villigen

Récompensé pour ses travaux
sur l'utilisation, pour des appareils
à rayons X conventionnels,
de procédés complexes de
technologie radiologique employés
dans la recherche de pointe.

Le logo de la Fondation Latsis: la
lettre lambda, l'équivalent grec de
la lettre l.

A Beyrouth, la vie est passionnante mais aussi astreignante, note Cyrus Schayeg (en haut devant la bibliothèque Jafet à Beyrouth et dans le désert iranien de Dasht-e Kavir). Ces dernières années, ce spécialiste du Proche-Orient a été professeur assistant à l'Université américaine de Beyrouth (en bas au centre et à droite). Une vue du bord de mer, non loin du campus (en bas à gauche). Photos: Cyrus Schayegh, Natalia Tapies, Gunnar Knechtel/laif, aub.edu.lb (2)



La force des faibles pendant la Guerre froide

A 16 ans, Cyrus Schayegh savait déjà que le Proche-Orient occuperait une place centrale dans sa carrière. Cet historien étudie l'évolution des sociétés et des Etats de cette région au cours du XXe siècle.

Les rapports de force ne sont jamais aussi simples qu'ils en ont l'air au premier abord. Jusqu'ici, les historiens sont toujours partis de l'idée que l'Iran avait obéi au doigt et à l'œil aux Etats-Unis après le putsch de 1953. La CIA avait en effet organisé la chute du Premier ministre Mossadegh démocratiquement élu, avec la complicité des Anglais et d'une partie de l'armée iranienne. Le nouveau régime dépendait financièrement des Etats-Unis et n'était guère soutenu par la population. Mais c'est précisément de cet élément tout comme de l'importance de la situation géostratégique du pays que l'élite iranienne au pouvoir a parfois su jouer, par exemple pour pouvoir bâtir des barrages. Alors que les techniciens américains estimaient que ces projets de barrages étaient inutiles, les Iraniens ont réussi à imposer leur volonté en invoquant leur faiblesse: « Si nous ne construisons pas ces barrages, affirmaient-ils, nous serons encore moins aimés du peuple. » Or les Américains avaient tellement peur de voir le pays tomber sous l'influence des Russes qu'ils ont fini par céder.

Les développements politiques qu'ont connus l'Iran et le monde arabe au siècle passé me fascinent et cela fait longtemps que je les étudie. Grâce à une bourse de chercheur avancé du FNS, j'ai travaillé au Caire, puis à l'Université de Harvard à Boston. Ces dernières années, j'ai également été professeur assistant à l'Université américaine de Beyrouth. A mon arrivée en 2005, presque chaque professeur avait son propre bureau et son propre ordinateur. La situation était bien différente au début des années 1990. A l'époque, m'ont raconté mes collègues, un attentat avait détruit les bâtiments du Séminaire d'histoire. La vie à Beyrouth est très intéressante, mais aussi astreignante. Cette ville est un concentré d'extrêmes. D'importantes franges de la population cultivent un certain cosmopolitisme. Mais il y a aussi des tendances islamistes. Ces deux univers se côtoient au sein d'un Etat faible. L'instabilité a pratiquement valeur de système. Beaucoup de choses sont donc organisées au niveau local et les Libanais sont obligés de fonctionner de manière plus individuelle qu'ailleurs dans le monde arabe. Une réalité liée également à la manière dont est né ce pays. Il n'y a jamais eu de consensus sur la nécessité de l'existence du Liban, ni sur ses contours.

Ces particularités font que le Proche-Orient me passionne depuis des années. Une autre raison réside dans ma biographie. Mon père est Iranien. J'ai ainsi quitté la Suisse juste après ma maturité à Winterthour et j'ai fait mon bachelor à l'Université hébraïque de Jérusalem. Pour le master, je suis revenu à Genève.

Un nouveau chapitre de ma carrière académique s'ouvre maintenant aux Etats-Unis. Je serai professeur assistant au Département des études proche-orientales de l'Université de Princeton. J'y dispenserai surtout des cours sur l'histoire sociale du Moyen-Orient moderne et sur le conflit israélo-arabe. De nombreux étudiants américains suivent ce type de cours parce qu'ils s'intéressent à l'islam politique depuis les attentats du 11 septembre. Ma mission d'enseignant sera de replacer la politique et la religion dans un cadre plus vaste et de montrer qu'au Proche-Orient, tout ne tourne pas autour de la religion ou de la politique influencée par la religion. ■

Propos recueillis par Andreas Minder

Jasmin Joshi

Charmante, discrète, mais perfide

PAR KATHARINA TRUNINGER

Les plantes envahissantes savent comment s'imposer. Certaines d'entre elles évincent leurs concurrentes indigènes en sécrétant des poisons végétaux souterrains. A l'instar de la verge d'or du Canada, comme viennent de le montrer des biologistes de l'Université de Zurich.

Une fois qu'on sait la repérer, on constate qu'elle est partout. Ses lumineuses grappes de fleurs jaunes colonisent les voies de chemin de fer et les ronds-points routiers. Elles ont conquis les prairies, les lisières des bois et même les réserves naturelles. La verge d'or du Canada *(Solidago canadensis)* est originaire des prairies d'Amérique du Nord et le succès de son implantation en Suisse est impressionnant. Elle a été importée en Europe au XVIIe siècle, en raison de ses belles inflorescences dorées. Elle ornait les jardins paysagers de Grande-Bretagne et était cultivée à la cour de Louis XIV.

La verge d'or a achevé sa marche triomphale au XXe siècle, lorsque les horticulteurs ont commencé à la commercialiser. Cette plante facile d'entretien s'est alors imposée dans les jardins de banlieue et les jardins familiaux, où elle a pu essaimer de façon spectaculaire grâce à l'efficacité de son système de reproduction. Il suffit en effet d'un souffle de vent pour que ses innombrables semences se répandent. Ses rhizomes lui permettent par ailleurs d'occuper rapidement son nouvel habitat.

En quelques décennies, la verge d'or a ainsi conquis l'ensemble du Plateau, le Jura, le Tessin et les vallées alpines de Suisse centrale. Autant de régions d'où elle chasse certaines espèces végétales rares comme l'œillet superbe, la gentiane des marais ou la succise des prés.

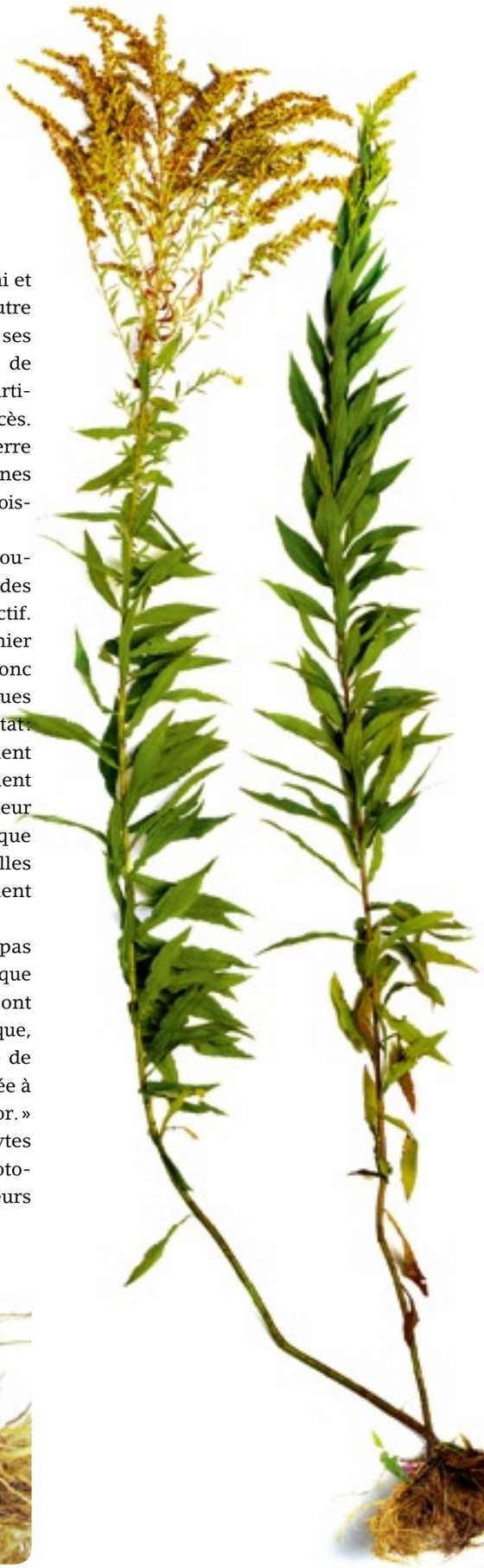
Dissémination interdite

« Pris isolément, les néophytes, c'est-à-dire les espèces végétales récemment introduites, constituent un enrichissement pour la flore locale », estime Jasmin Joshi, spécialiste en écologie végétale à l'Université de Zurich, où elle étudie le mode d'expansion des plantes envahissantes. Mais si ces plantes importées par hasard ou intentionnellement se répandent de manière autonome et infligent des dommages à la flore, à la faune ou à l'être humain, elles deviennent problématiques.

Depuis le 1er octobre 2008, la liste des plantes interdites par l'ordonnance fédérale révisée sur la dissémination dans l'environnement comprend ainsi, outre les verges d'or américaines (et aussi du Canada), les espèces suivantes : ambroisie, élodée de Nutall, orpin de Helms, berce du Caucase ou de Mantegazzi, hydrocotyle fausse-renoncule, impatiente glanduleuse, sumac, séneçon du Cap, renouées asiatiques et jussies sud-américaines

Une guerre souterraine

Les spécialistes de l'écologie végétale se penchent depuis longtemps sur la question suivante : comment les néophytes envahissants réussissent-ils à se propager avec un tel succès par rapport aux plantes concurrentes, pourtant bien adaptées ? A partir de



La verge d'or du Canada sécrète par ses racines une substance qui inhibe la croissance d'autres végétaux. Photo: Studio25, LoD

l'exemple de la verge d'or, Jasmin Joshi et son équipe ont réussi à montrer qu'outre l'efficacité de la dissémination de ses semences, ses rhizomes et l'absence de prédateurs naturels, un mécanisme particulier était responsable de son succès. Cette plante mène en effet une guerre souterraine: elle sécrète par ses racines une substance chimique qui inhibe la croissance des autres végétaux.

Les chercheurs de Zurich ont découvert ce mécanisme en procédant à des expériences avec du charbon actif. Mélangé à la terre des plantes, ce dernier neutralise les liaisons organiques et donc les éventuelles sécrétions allélopathiques (qui inhibent les autres plantes). Résultat: les plantes concurrentes qui poussaient dans des pots au charbon actif affichaient une excellente croissance en dépit de leur cohabitation avec la verge d'or, alors que dans les pots sans charbon actif, elles étaient évincées ou du moins voyaient leur croissance freinée.

Seule l'achillée ne se laisse pas impressionner par le mécanisme chimique de défense de la verge d'or. «Elles sont originaires de la même zone géographique, explique Jasmin Joshi. Dans le cadre de cette coévolution, l'achillée s'est adaptée à la stratégie de défense de la verge d'or.» La stratégie d'expansion des néophytes envahissants dans leurs nouveaux biotopes fonctionne donc bien parce que leurs nouveaux concurrents – plantes, prédateurs et micro-organismes – n'ont pas réussi à s'y adapter.

Les sécrétions des racines de la verge d'or sont si puissantes qu'elles restent actives même lorsque la plante ne pousse plus dans le pot. Les plantes concurrentes se portent également mal lorsqu'on les sème dans une terre où une verge d'or a poussé auparavant. Les spécialistes de Zurich ignorent encore de quelle substance chimique il s'agit. Mais ils ont déjà prouvé que ces sécrétions proviennent des racines. Même en milieu stérile, l'ajout d'un extrait de racines et de rhizomes de la verge d'or entrave la croissance des autres végétaux.

Gagnants et perdants

Cette stratégie d'expansion des plantes envahissantes au moyen de substances allélopathiques n'était pas complètement inconnue. Mais Jasmin Joshi a été surprise par la netteté du phénomène. Ce qui lui fait voir d'un autre œil certains processus liés à l'expansion des végétaux et à la concurrence qu'ils se livrent. «Les substances chimiques et l'interaction de micro-organismes dans le sol jouent un rôle plus important que ce que l'on avait supposé jusqu'ici», note-t-elle.

Les études consacrées aux stratégies d'expansion des plantes envahissantes présentent également un autre intérêt. Le changement climatique va initier de nouveaux processus d'immigration et d'éviction. «Certaines plantes réussiront à s'affirmer, d'autres disparaîtront des écosystèmes», poursuit la scientifique. Mais on ignore lesquelles s'imposeront. Cela dépendra de nombreux facteurs et du hasard. «Néanmoins, relève Jasmin Joshi, beaucoup d'éléments indiquent que celles qui gagneront disposeront d'une stratégie d'expansion efficace et inconnue dans leur nouvel habitat, comme les néophytes envahissants.» ■

Le pouvoir des métaphores politiques

A l'image des horoscopes modernes, qui distillent leurs prédictions en matière d'amour, de fortune et de santé, le Moyen Age connaissait aussi le genre littéraire des prophéties. Les plus célèbres étaient à l'époque celles de Merlin.

1

PAR SABINE BITTER

PHOTOS BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DE FRANCE

Les prophéties jouaient un rôle important dans la littérature du Moyen Age. Celles de Merlin formaient un livre dans le livre au sein de la chronique en latin de l'Histoire des rois de Bretagne, l'*Historia Regum Britanniae*. Cette œuvre, qui relate des anecdotes, des légendes et des fables mettant en scène le roi Arthur et ses chevaliers, a été rédigée au XIIe siècle par le clerc gallois Geoffroy de Monmouth. Au Moyen Age, elle figurait parmi les ouvrages les plus lus. Un quart des deux cent cinquante manuscrits connus à ce jour date du XIIe siècle. Grâce à un intense travail de traduction, cette œuvre a été diffusée dans toute l'Europe.

Les prophéties de Merlin ont toujours figuré au centre des copies de l'*Historia*. En latin, elles ont même constitué une œuvre indépendante et ont été mises en circulation hors du cadre de la chronique. Si les prophéties de Merlin ont pareillement retenu l'attention après leur parution au XIIe siècle, c'est en raison de leur pertinence par rapport à certains événements historiques. L'explication est simple: Geoffroy de Monmouth a inscrit la figure de Merlin dans une série d'événements intervenus aux Ve et VIe siècles, mais il a rédigé ses prophéties en 1135. Les prédictions qui portent sur la période précédant 1135 sont donc forcément exactes, puisqu'elles ont pour objet une époque antérieure à Geoffroy de Monmouth.

2

Scènes de la vie de Merlin : miniatures de Thomas de Maubeuge (1,3,4) et de Maître de Fauvel (2,5) datant de la première moitié du XIVe siècle.

Derrière des masques d'animaux

Richard Trachsler, médiéviste à l'Université de Zurich et professeur boursier du Fonds national suisse, s'est penché sur les prophéties de Merlin dans le cadre d'un vaste projet de recherche. Tout au long du Moyen Age, ces textes ont fait l'objet de nouvelles interprétations, de commentaires et de traductions. Or l'une des caractéristiques les plus frappantes de ces passages consacrés à Merlin réside dans la richesse de leur langage figuré: on y retrouve souvent, à la place des êtres humains, des animaux dotés de propriétés négatives et représentés dans des situations conflictuelles, une succession dans la maison royale, une vengeance entre membres de la même famille ou une dispute avec le pape. Des prédateurs comme le lion ou le renard entrent alors en action, ils se battent, se blessent ou s'accouplent. Quant à la dimension réelle de ces animaux et de leurs actes, elle est interprétée dans les notes explicatives ou gloses: un combat entre un dragon rouge et un dragon blanc préfigure une lutte entre Bretons et Saxons, l'empereur apparaît sous les traits d'un aigle, le roi sous ceux d'un lion.

Ces fables métaphoriques revêtaient une fonction éminemment politique, constate le médiéviste. Les clercs qui

copiaient et commentaient ces prophéties avaient ainsi la possibilité de critiquer indirectement ou, au contraire, de légitimer les souverains d'Europe, sans avoir à citer de noms. Les souverains qui se cachaient derrière un animal changeaient en fonction de l'époque à laquelle vivait l'interprète ou le traducteur. Le langage fortement métaphorique constituait donc un passe-partout flexible qui leur permettait de critiquer ou de faire l'éloge de la politique dominante. L'autorité de Merlin pouvait être utilisée, au choix, au service de certaines prétentions dynastiques ou pour critiquer le roi d'Angleterre, un acte qui était en principe passible de la peine de mort.

Scénarios apocalyptiques

L'une des difficultés liée à cet intense recours aux métaphores est la suivante : tous les interprètes n'étaient pas disposés à déchiffrer les prophéties cryptées de Merlin ou capables de le faire. Ainsi, le clerc Robert Wace, qui a traduit au XIIe siècle l'ensemble de l'*Historia Regum Britanniae* en français, a mentionné qu'il ne comprenait pas certains passages. Des remarques de ce genre en marge des traductions fournissent aujourd'hui aux chercheurs d'importantes indications concernant les connaissances linguistiques et les habitudes de lecture de l'époque. Elles leur permettent également de se faire une idée de l'imagination développée par les érudits du Moyen Age. Les prophéties révèlent aussi les peurs et les espoirs qui animaient le milieu des scribes cultivés. Ces derniers développaient dans leurs interprétations et leurs commentaires des scénarios apocalyptiques annonçant la fin de la Bretagne, voire du monde entier.

3

4

5

Le corpus des textes consacrés à Merlin embrasse plusieurs siècles du Moyen Age. Les différences que l'on y trouve au niveau des calligraphies et des enluminures révèlent également que les récits littéraires étaient dupliqués à l'attention de différents groupes sociaux de lecteurs. Au cours de son projet de recherche de quatre ans, Richard Trachsler a réuni dans un premier temps l'ensemble des notes explicatives et des traductions liées aux prophéties de Merlin. Des sources qu'il lui a fallu dénicher dans différentes archives et bibliothèques d'Europe occidentale. Le scientifique a ensuite daté et classé les textes avec ses deux collaboratrices, Larissa Birrer et Clara Wille.

Documents numérisés

Les documents réunis ont enfin été placés sur microfilms et numérisés afin que les futurs chercheurs puissent les utiliser de manière efficace dans le cadre de leurs travaux. Le résultat : un corpus riche de nombreuses sources inédites, sous la forme de commentaires et de traductions des prophéties de Merlin, qui témoigne d'une intense activité d'exégèse pendant tout le Moyen Age, en latin notamment.

Du fait de leur nombre et de leur diversité, les gloses des prophéties de Merlin constituent un ensemble de biens culturels, historiques et littéraires de premier choix. Elles devraient permettre de comprendre le mode de pensée, la vision de l'histoire et la conscience politique des scribes et des traducteurs de l'époque dans différentes régions d'Europe.

Le projet de recherche arrive bientôt à son terme. Il met pour la première fois un vaste corpus de sources à disposition des scientifiques qui s'intéressent à la littérature, à la culture et à l'histoire des mentalités au Moyen Age. ■

Christoph Schütz

Aux origines des noms de lieux

Chaque toponyme a une signification. Ceux qui s'intéressent à leur étymologie peuvent, en Suisse, se renseigner dans divers lexiques, répertoires ou dictionnaires. Une banque de données fournit maintenant aussi des explications en ligne. Pour l'instant, uniquement dans six cantons alémaniques.

PAR DANIELA KUHN

PHOTOS KEYSTONE

Que signifie le nom de la ville de Berne ? D'où vient celui de Thoune ? Et quelle est l'origine de celui de la rivière Aar ? La réponse se trouve parfois dans certaines archives communales ou dans des bibliothèques. En Suisse, les noms de lieux ne font toutefois pas l'objet d'un recensement systématique. Certains cantons se sont bien livrés à cet exercice, mais chacun à sa manière. Eugen Nyffenegger, qui vient avec son équipe de chercheurs d'achever et de publier un répertoire des toponymes du canton de Thurgovie, a été frappé, il y a quelques années, par les doublons que l'on rencontre dans la très complexe recherche toponymique et qui, mis en réseau, permettraient de créer des synergies. C'est ainsi qu'est née son idée d'une banque de données des noms de lieux en Suisse, grâce à laquelle il est aujourd'hui possible de consulter en ligne les inventaires déjà existants. Ce projet financé par le FNS a démarré, il y a sept ans, et la numérisation des publications actuellement disponibles sera bientôt terminée.

Dans six cantons alémaniques

Le site Internet www.ortsnamen.ch permet de consulter les répertoires des toponymes des cantons d'Appenzell, Glaris, Saint-Gall, Schaffhouse, Thurgovie et Zurich. On peut notamment y opérer des recherches avec des noms concrets. La navigation se fait par le biais d'images satellites et de cartes équipées d'un zoom. Les informations disponibles portent sur l'ensemble des recherches ainsi que des textes scientifiques et populaires qui existent dans le domaine de la toponymie. « Ce travail est plutôt inhabituel dans le paysage de la recherche car il a clairement une visée utilitaire, estime Hans Bickel, responsable du projet. Il permet d'appréhender d'une nouvelle manière des données déjà connues et qui ont été recueillies par d'autres chercheurs. »

La banque de données accessible au public est encore une version bêta provisoire. Les caractères spéciaux des transcriptions phonétiques, notamment, posent des problèmes car ils ne s'affichent pas correctement sur tous les navigateurs et toutes les plates-formes informatiques. 756 000 documents écrits ont déjà été numérisés. Près de la moitié concernent des « noms vivants » encore utilisés aujourd'hui. Le reste est composé de sources historiques qui permettent d'esquisser l'évolution phonétique des noms, ce qui est indispensable pour leur interprétation.

Mais même une fois que le problème des caractères spéciaux aura été surmonté, ce dictionnaire toponymique en ligne ne sera jamais vraiment achevé. « La banque de données peut et doit être constamment complétée et adaptée aux nouvelles technologies informatiques », souligne le linguiste. La toponymie est un

Studio25, LoD

travail de bénédictin qui nécessite beaucoup de patience et de précision. «Il faut aimer passer son temps dans les archives», note Hans Bickel. L'élaboration d'un tel dictionnaire mobilise en règle générale plusieurs personnes sur une période de dix à vingt ans, parfois plus longtemps encore. Cette complexité s'explique par le fait que les noms n'existent pas isolément, mais qu'ils sont toujours liés à la langue et à l'histoire, un contexte plus large qu'il s'agit de prendre en compte dans la recherche.

Témoins du passé

A l'inverse d'autres éléments de la langue orale, les noms restent inchangés sur de longues périodes. S'il n'existe pratiquement aucun témoignage écrit pour une région ou une époque, les noms des bourgades ou des villes permettent de fournir des éléments sur les migrations et les activités qu'elles ont connues par le passé. Selon Hans Bickel, les noms les plus anciens sont ceux des cours d'eau. «Le nom de la rivière Aar, par exemple, remonte à l'époque celtique, voire préceltique. Il renvoie à un verbe qui signifie mettre en mouvement, couler», précise-t-il. Les dénominations de lieux qui se terminent en *dunum* ont aussi des origines celtiques. C'est le cas des villes d'Olten (de *Ollodunum)* ou de Thoune (de *Dunum)*. De nombreux noms de cités remontent à l'époque romaine (de 15 av. J.-C. à 400 après J.-C.). Les plus connus sont Avenches (de *Aventicum)* et Augst (de *Augusta Raurica),* mais on trouve aussi des bourgs plus petits dont le nom remonte à cette époque, comme Metzerlen (de *maceriolae)* dans le canton de Soleure. A partir des VIe et VIIe siècles, les cités ont souvent reçu des noms de chefs de tribus alamanes et une terminaison en *ingun.* Une origine que l'on retrouve aujourd'hui encore en Suisse alémanique dans les nombreux noms de lieux qui se terminent en *ingen* (Itingen, Binningen, Schwamendingen, etc.). Les noms de lieux-dits sont souvent moins anciens. Nombre d'entre eux évoquent le nom du propriétaire ou un pan de l'histoire locale.

Mais certains noms ne peuvent pas être interprétés en dépit d'efforts intenses. «Cela vient de l'écart entre le moment de l'attribution du nom et celui d'une première consignation écrite. Un décalage qui peut atteindre plusieurs siècles, de sorte qu'il n'est plus possible de reconstituer le nom d'origine à partir de sources historiques», explique encore Hans Bickel. Ainsi, on ignore le sens du nom de la localité de Muttenz (Bâle-Campagne). D'autres noms font l'objet de controverses interprétatives, comme celui de la ville de Berne. Certains chercheurs pensent que ce nom vient de Vérone, en souvenir de Théodoric de Vérone ou Dietrich von Bern. La plupart des scientifiques pensent néanmoins que le nom de notre capitale se réfère à la dénomination celte qui désignait autrefois la portion de l'Aar qui arrose Berne.

Coulés dans le bronze

Les futurs historiens ne pourront plus constater des évolutions de ce genre pour les noms actuels car tous les noms de lieux helvétiques sont aujourd'hui officiellement fixés et donc, pour ainsi dire, coulés dans le bronze. Mais de nouveaux noms viennent s'ajouter, par exemple lorsqu'on construit de nouvelles rues. Des appellations, comme le fait remarquer Hans Bickel, qui n'ont souvent aucune relation avec le site: «Ce sont des dénominations artificielles, comme lorsqu'on donne à toutes les rues d'un nouveau quartier des noms d'oiseaux ou de bourgades tessinoises.» Mais tant que les nouvelles dénominations ont une connotation positive, les habitants n'ont rien à objecter.

Pour le profane, il n'est pas toujours facile de comprendre les informations contenues dans les répertoires toponymiques et la banque de données des noms de lieux de Suisse, car il s'agit d'une matière complexe où l'on tente de concilier exactitude scientifique et lisibilité. Les passionnés, en revanche, se réjouiront de pouvoir consulter aussi facilement les noms qui figurent dans des projets voisins du leur. ■

Studio25, LoD

Ruedi Widmer

Risque et causalité

Martine Gaillard

Bertrand Kiefer est rédacteur en chef de la *Revue médicale suisse*. Il a une formation de médecin et de théologien.

Notre époque ose regarder le risque en face, sans se cacher derrière la protection des mythes. Mais pour la psychologie humaine, contrôler les risques n'est pas une pratique simple.

Depuis toujours les sociétés doivent faire face au risque et, pour cela, élaborent des stratégies culturelles capables de l'enrober dans de la certitude. Mais la nôtre opère une rupture. En même temps qu'augmentent le savoir et les dangers technologiques apparaît une franchise autrefois inconnue. Notre époque ose regarder le risque en face : sans se cacher derrière la protection des mythes. Nous continuons, oui, à produire de la tranquillité. Mais elle ne représente plus qu'un sous-produit anxiolytique de la lucidité. Occupant notre quotidien, s'infiltrant dans nos consciences, le risque est devenu un nouveau langage, une façon différente de nous concevoir dans le temps, bref, une anthropologie.

Prenez la médecine. Regardez son invasion par la rhétorique du risque. Tout y a changé. Son efficacité (sur le plan scientifique), qui ne date que de quelques décennies, ne vient pas seulement de ce qu'elle ne cesse de s'approcher des causes de maladies, mais aussi de sa capacité à en discerner les prémices. Du coup, être en bonne santé n'a plus de sens fort : chez tout le monde, il existe des signes de susceptibilité accrue à telle ou telle maladie, des dégradations de l'état optimal, des prédispositions génétiques à l'un ou l'autre désordre, pour le moment occulte, mais dont il est possible d'annoncer les conséquences. Les notions de pleine santé ou de guérison ont disparu de la médecine scientifique. Guérir, c'est le retour à la norme. Mais qu'est-ce que la norme ? On ne sait plus (seules les médecines alternatives promettent encore cette norme, c'est-à-dire une véritable guérison). Car la norme a été déconstruite par l'anticipation. Elle se trouve atomisée en particules de causalités regardant le futur.

Pour la psychologie humaine, contrôler les risques n'est pas une pratique simple. Elle relève parfois de l'exorcisme : certains individus tentent d'apprivoiser le risque d'infection par le VIH en se lançant dans de paradoxales pratiques risquées. Elle peut être parasitée par d'autres impératifs. Pour celui qui s'estime victime d'une injustice sociale, il peut être intelligent de considérer que la science du risque n'est qu'une stratégie de domination. Survivre demande parfois de préserver son narcissisme. Autre problème : les risques font appel aux statistiques et aux lois du hasard. Or, il nous est extrêmement difficile à nous, les humains, de nous situer dans ce domaine. C'est un des grands lieux de l'irrationnel moderne. Le hasard sert parfois de méthode pour se mesurer à son destin. Il est plus probable de mourir le jour même d'un accident de la circulation que de gagner au Loto : qu'importe, les gens jouent au Loto avec une quasi-certitude que ce sera sur eux que la chance pointera un jour le doigt. Peut-être aussi dans le dessein de conjurer le premier type de hasard …

Mais surtout, la prise en compte des risques demande qu'existe une capacité de se projeter dans le futur. Et cette capacité manque à certains individus. Difficile d'influencer un toxicomane chômeur avec des facteurs de risque de maladies : il survit dans le présent. Il préfère ne pas regarder son avenir. Pas impossible que notre société souffre du même problème. Le langage du risque actualise le futur. Il permet une anticipation causale. Il ouvre une responsabilité de prévenir le pire et de favoriser le souhaitable. Seulement voilà : bien que nous ayons appris ce langage et que nous le parlions couramment, nous l'utilisons le plus souvent à des fins d'incantation. Vis-à-vis de la causalité et du futur, l'humain reste profondément ambivalent. ■

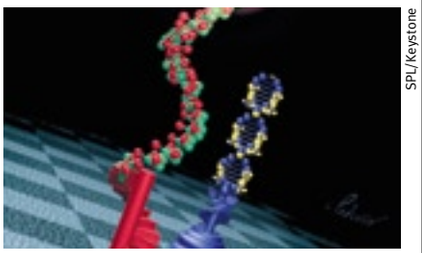
Les auteurs de cette rubrique expriment ici leur propre opinion. Cette dernière ne reflète pas forcément celle de la rédaction.

énigmes

Lubie de la nature

Quelle est la différence entre ARN et ADN ?

L'ARN (acide ribonucléique) est une molécule similaire à l'ADN (acide désoxyribonucléique). Alors que le rôle fondamental de l'ADN est de stocker l'information génétique, l'ARN a notamment pour mission de transcrire et de traduire cette information.



SPL/Keystone

Peu de choses distinguent en fait les deux substances. L'ARN contient la base uracile plutôt que la base thymine, l'uracile ressemblant beaucoup à la thymine. Et leur sucre diffère : l'ADN contient de la désoxyribose, un sucre qui comprend un oxygène en moins (dés-oxy = sans oxygène) que l'ARN, dont le sucre s'appelle la ribose. Ces deux différences confèrent toutefois à l'ARN des propriétés tout autres que celles de l'ADN. Tandis que l'ADN reste stable pendant des milliers d'années, l'ARN s'élimine rapidement. Cette caractéristique est cruciale pour le fonctionnement de nos cellules et pour l'évolution.

Questions et réponses sont tirées du site du FNS www.gene-abc.ch qui informe de manière divertissante sur la génétique et la technologie génétique.

excursion

www.latenium.ch

L'imaginaire lacustre

Aujourd'hui, les nouvelles recherches préhistoriques ont mis à mal l'ancienne imagerie lacustre : les villages érigés sur des plates-formes au-dessus des lacs suisses n'ont jamais existé. Et pourtant, le fantasme lacustre demeure vivace, l'archéologie est dépassée par le mythe qu'elle a engendré.

Cette image d'Epinal est née à la faveur des premières découvertes de pilotis, il y a 150 ans. Elaborée par les archéologues de l'époque, cette vision d'une civilisation paisible vivant de la chasse et de la pêche dans des maisons construites au-dessus de l'eau a ensuite été alimentée par les artistes, engendrant un véritable mythe qui a enflammé l'imaginaire populaire.

A l'aide d'objets de fouille authentiques, mais aussi de documents (photos, cartes postales, affiches, peintures, gravures, maquettes, ouvrages anciens, etc.), l'exposition « L'imaginaire lacustre. Visions d'une civilisation engloutie » retrace la manière dont cette imagerie romantique a été fabriquée puis véhiculée jusqu'à nos jours.

A découvrir jusqu'au 7 juin 2009. **red** ■

Parc et musée d'archéologie de Neuchâtel
Espace Paul Vouga, 2068 Hauterive
Tél : +41 32 889 69 17
www.latenium.ch

impressum

horizons
MAGAZINE SUISSE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

« Horizons » paraît quatre fois par an en français et allemand (Horizonte). L'abonnement est gratuit (pri@snf.ch).

Le choix des sujets de ce numéro n'implique aucun jugement de la part du Fonds national.

Editeur
Fonds national suisse de la recherche scientifique par le biais de son Service de presse et d'information (responsable : Philippe Trinchan)

Adresse
Wildhainweg 3
Case postale 8232
CH-3001 Berne
Tél. : 031 308 22 22
Fax : 031 308 22 65
E-mail : pri@snf.ch

Secrétariat : Roman Andreoli
Internet : Nadine Niklaus

Rédaction
Urs Hafner (uha, rédacteur responsable, sciences humaines et sociales)
Simon Koechlin, (koe, biologie et médecine)
Philippe Morel (pm, mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur)

Anita Vonmont (vo, externe, rédaction du magazine)
Marie-Jeanne Krill (mjk, externe, rédaction française)

Traduction
Ariane Geiser, Catherine Riva

Graphisme, rédaction photos
Studio25, Laboratory of Design, Zurich : Isabelle Gargiulo, Hans-Christian Wepfer

Correcteur
Jean-Yves Dumont

Tirage
17 400 exemplaires en allemand, 9 500 exemplaires en français

Litho
Ast & Jakob, Vetsch AG, Köniz

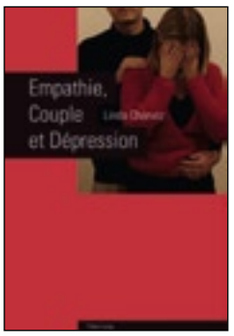
Impression
Stämpfli SA, Berne

« Horizons » peut être consulté sur Internet : www.snf.ch/horizons

© Tous droits réservés. Reproduction avec l'autorisation souhaitée de l'éditeur.

Karin Ingold
ANALYSE DES MÉCANISMES DE DÉCISION
Le cas de la politique climatique suisse

Les changements climatiques et l'approvisionnement énergétique sont deux défis majeurs pour notre pays. Cet ouvrage analyse comment la Suisse y fait face et quels sont les instruments politiques qu'elle introduit dans ce contexte.
Editions Rüegger, Zurich/Coire, **CHF 58.—**



Linda Charvoz
EMPATHIE, COUPLE ET DÉPRESSION

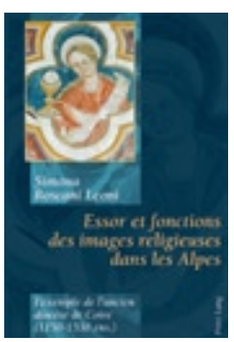
Ce livre présente les résultats d'une recherche effectuée sur 56 couples dont un des partenaires présente une dépression. Ces derniers ont été analysés à l'aide de divers procédés (questionnaires d'auto-évaluation et d'évaluation du partenaire, séquences d'interactions filmées, etc.), l'objectif étant d'affiner les techniques à privilégier lors des thérapies.
Editions Peter Lang, Berne, **CHF 54.—**

Rémy Scheurer et Loris Petris (éd.)
CORRESPONDANCE DU CARDINAL JEAN DU BELLAY

Ce troisième tome de la correspondance de Jean du Bellay clôt le règne de François Ier avec 315 missives de la décennie 1537–1547. S'y ajoutent notamment des lettres inédites antérieures, dont un original de Rabelais. L'édition imprimée est complétée par une banque de données en ligne (www.unine.ch/jeandubellay).
Société d'histoire de France, Paris, **€ 60.—**

Vincent Quartier
DU DÉVELOPPEMENT DE LA TEMPORALITÉ DANS LES HYPERACTIVITÉS DE L'ENFANT

Après une première partie consacrée notamment à la question du diagnostic de l'hyperactivité, cet ouvrage évoque les liens particuliers des enfants hyperactifs avec la temporalité et ouvre ainsi de nouvelles perspectives dans la compréhension de cette affection.
Editions Peter Lang, Berne, **CHF 47.—**



Simona Boscani Leoni
ESSOR ET FONCTIONS DES IMAGES RELIGIEUSES DANS LES ALPES

Cette étude pionnière se penche sur les décors des parois externes des églises, un phénomène artistique fréquent dans les Alpes. Elle montre que le contrôle de ces images était un enjeu important dans les dynamiques sociales et politiques de ces régions.
Editions Peter Lang, Berne, **CHF 88.—**

Décembre 2008 à mars 2009

Cafés et goûters scientifiques

Genève :
« Envie de gagner le prix Nobel ? » (15 décembre)
« Envie de pouvoir ? » (26 janvier)
« Envie de centrales nucléaires ? » (23 février)
« Envie d'éternité ? (30 mars)
Musée d'histoire des sciences, Parc de la Perle du Lac, Rue de Lausanne 128, 1202 Genève, à 18h30
bancspublics.ch

Fribourg :
« Le CO_2, un problème ? et quelles solutions ? » (11 décembre)
« Le système immunitaire? » (29 janvier)
« Les lois de la finance » (19 février)
« L'aménagement sera durable ou ne sera pas » (26 mars)
Faculté des sciences, Université de Fribourg
Mensa de Pérolles, Bd de Pérolles 95, 1700 Fribourg
de 18h00 à 19h30
www.unifr.ch/science/cafes-scientifiques

Neuchâtel :
« Vin : la frime à l'hectolitre? » (14 janvier)
« GPS : S ke G la P » (11 février)
« Désolé, votre maladie n'est pas rentable » (11 mars)
Café des Arts, rue Pourtalès 5, 2000 Neuchâtel,
de 18h00 à 19h30
www.unine.ch/cafescientifique

Jusqu'au 2 mars 2009

« Retour à Dinotopia »

Maison d'Ailleurs
Pl. Pestalozzi 14, 1400 Yverdon-les-Bains
www.ailleurs.ch

Jusqu'au 13 avril 2009

« Albrecht von Haller (1708 – 1777) »

Musée historique de Berne
Helvetiaplatz 5, 3005 Berne
www.bhm.ch et www.haller300.ch

Jusqu'au 26 avril 2009

« Hermine et Belette »

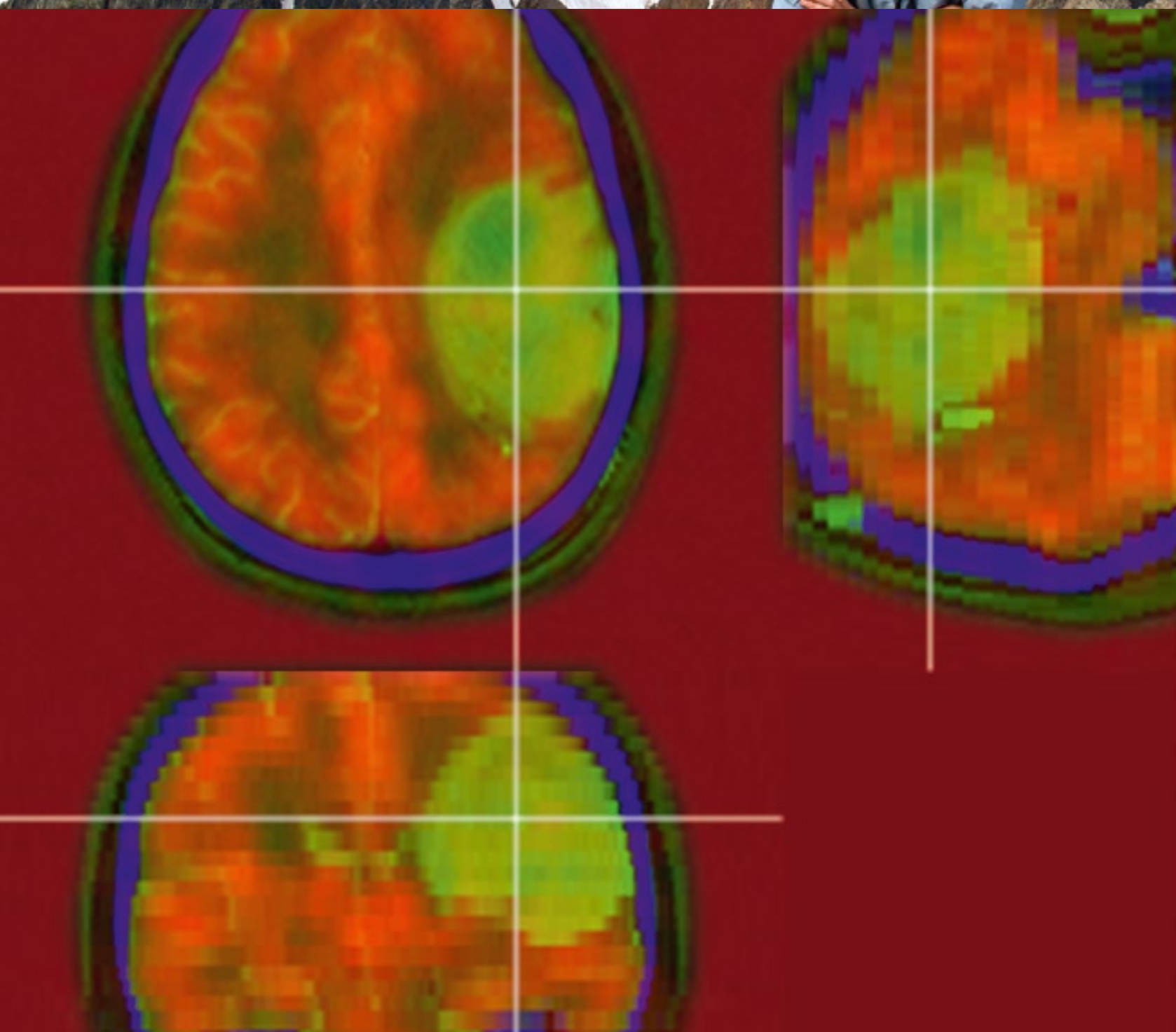
Musée d'histoire naturelle
Chemin du Musée 6, 1700 Fribourg
www.fr.ch/mhn

Jusqu'au 14 juin 2009

« Genève contre nature ? »

Muséum d'histoire naturelle
Route de Malagnou 1, 1208 Genève
www.ville-ge.ch/musinfo/mhng/

Jusqu'au 8 novembre 2009

« Au fil du temps. Le jeu de l'âge »

Fondation Claude Verdan, Musée de la main
Rue du Bugnon 21, 1011 Lausanne
www.verdan.ch