LE MAGAZINE SUISSE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
N°78, septembre 2008

horizons

ARCHIVES : le pouvoir controversé des dossiers

NAPPE PHRÉATIQUE : précieuse mais souvent surexploitée

MALARIA : du sucre pour combattre la maladie

RECHERCHE : l'Europe veut devenir plus compétitive

FNSNF
FONDS NATIONAL SUISSE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Une étude le prouve…

Les volumineux rapports finaux résumant des années de recherches interdisciplinaires ne sont pas la seule source d'inspiration du rédacteur scientifique. Les voyages matinaux dans le train régional sont parfois tout aussi riches d'enseignements. C'est là qu'il croise rentiers, écoliers et excursionnistes, tous en train de feuilleter d'un air plus ou moins intéressé l'un de ces innombrables tabloïdes gratuits qui distillent les dernières nouvelles. Des nouvelles qui proviennent aussi du front de la recherche.

Il s'agit la plupart du temps de découvertes et de résultats publiés par une quelconque université américaine dont on n'a encore jamais entendu le nom. Et ils sont presque toujours résumés de façon particulièrement péremptoire : « Une étude le prouve : l'activité sexuelle augmente l'espérance de vie de sept ans », « Huit adultes sur dix ont peur de l'avenir », « Les hommes mentent plus souvent que les femmes » (ou l'inverse?). Difficile de rester insensible à ce genre d'affirmations en forme d'injonctions et de ne pas tirer des parallèles avec sa propre vie. Y résister doit tenir du miracle immunologique.

Pour la majorité des gens, la recherche n'a vraisemblablement rien à voir avec des questions comme le progrès, la falsification ou la validité (des questions qui ne sont toutefois pas, comme le montre l'épistémologie, aussi importantes que le pensent certains chercheurs). Le public accorde en fait une valeur presque religieuse au discours scientifique tel qu'il est présenté dans ce type de journaux. Les lectrices et les lecteurs espèrent ainsi apprendre ce qu'ils doivent faire pour vivre plus longtemps et plus heureux.

Horizons ne le sait pas. Mais nous espérons que vous trouverez malgré tout quelque chose d'intéressant dans les pages qui suivent.

Urs Hafner
Rédaction de *Horizons*

Andreas Bodmer/ZHdK

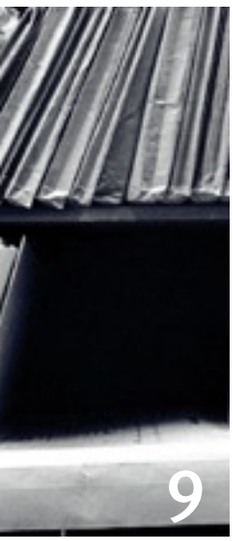
Garantes de l'Etat de droit, les archives peuvent aussi être utilisées à mauvais escient.

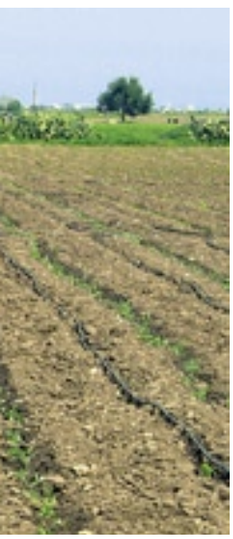
Jaouher Kerrou/Université de Neuchâtel

Indispensable à l'agriculture, l'eau des nappes phréatiques est un bien menacé.

Esther Ramseier/EPFZ

Vaccin contre la malaria : des espoirs grâce à du sucre fabriqué au moyen d'une machine révolutionnaire.





« Nous ne finançons que les meilleurs chercheurs, sans demander d'où ils viennent ni dans quel domaine ils travaillent. »

Fotis Kafatos, président du Conseil européen de la recherche (CER)

Page 28

Actuel

5 Questions-réponses
Un laser au service de la météo

6 **Le canton, laboratoire politique**

La diversité des fourmis accroît leur résistance aux maladies

Des planètes comme s'il en pleuvait

7 En image
Photographie du troisième type

8 **Une puberté plus tardive fragilise les os**

Mais qui a tué la faune d'Ediacara ?

Des projections lourdes de conséquences

Point fort

9 **Dans les profondeurs des archives**
Nos archives sont submergées. Tous ces documents sont les garants de l'Etat de droit, mais ils pourraient aussi être utilisés à mauvais escient dans une situation de crise, révèlent des travaux du Programme national de recherche « Intégration et exclusion » (PNR 51).

Portrait

14 **« Les labos intéressants sont ceux où il y a des souris »**
Christian Wolfrum étudie les propriétés des cellules graisseuses et leurs liens avec certaines affections métaboliques. Il a reçu cette année le prestigieux Starting Independent Research Grant du Conseil européen de la recherche.

Interview

28 **« Nous sommes ouverts aux chercheurs du monde entier »**
L'Europe de la science est en marche. Le Conseil européen de la recherche a pour mission d'améliorer la compétitivité de la recherche européenne, explique son président Fotis Kafatos.

Autres thèmes

16 **Le pouvoir des astrologues**
L'astrologie a influencé autrefois la pensée des puissants et le sort de régions entières.

18 **L'or bleu**
L'eau des nappes phréatiques est un bien précieux. Elle est pourtant souvent surexploitée.

21 **Lutter contre les tumeurs grâce à la chaleur**
A l'aide de la nanotechnologie, des chercheurs ont fait un pas de plus vers l'hyperthermie ciblée.

22 **Les routes de tôle ondulée sous l'œil des physiciens**
Les rides sur les chaussées non goudronnées sont un phénomène surprenant qui semble inévitable.

23 **Quand les journaux réinventent le récit**
Les médias « feuilletonnent » de plus en plus. Si cela tient en haleine le lecteur, cela remet aussi en cause la conception usuelle du récit.

24 **Du sucre pour combattre le paludisme**
Des chercheurs de l'EPFZ ont révolutionné la fabrication des chaînes de sucres et utilisent ces composants pour combattre certaines maladies.

26 **Des décisions difficiles**
De nombreux médecins ont déjà dû renoncer à des interventions utiles pour des raisons de coûts. Mais les traitements inutiles restent monnaie courante.

31 **Sur les traces de la glace martienne**
A Tucson en Arizona, le jeune physicien jurassien Daniel Parrat participe à la mission Phoenix.

Rubriques

4 Opinions
4 En bref
32 Cartoon
33 Perspective
34 Enigmes
34 Excursion
34 Impressum
35 A lire
35 Agenda

opinions

Des plantes capables d'initiative ?

N° 76 (mars 2008)

Votre article consacré à la symbiose entre une plante et un champignon m'a interpellé. Ce qui me surprend, en revanche, c'est l'information selon laquelle « la plante prend l'initiative ». Je sais que les végétaux supérieurs sont capables d'envoyer des signaux électriques. Un arbre va ainsi signaler lors de la taille de printemps qu'un méchant barbier est en train de le taillader. Mais quel est le signal qu'envoie la plante par ses racines pour demander: « Hé, y a-t-il un champignon mycorhizien qui voudrait jouer avec moi ? » Et comment la plante sait-elle qu'elle pourrait tirer profit d'une collaboration avec ledit champignon ?
Oskar Stürzinger, Champex

Réponse du chercheur

La plante produit une molécule de signalisation (la strigolactone) qui est émise en continu par les racines. Cela déclenche une stimulation métabolique dans le champignon et conduit à une croissance et à une ramification des hyphes, ce qui accroît la probabilité d'une rencontre. Comment la plante sait-elle qu'une coopération avec le champignon lui serait profitable ? Eh bien le champignon produit aussi un signal dont on ignore encore la nature et qui déclenche dans la plante une sorte de programme génétique de symbiose. Les cellules des racines s'adaptent au champignon et encouragent activement sa pénétration. La plante peut donc clairement distinguer le « bon du mauvais » à partir de signaux chimiques.
Didier Reinhardt, Université de Fribourg

Les Juifs ne sont pas les seuls sémites

N° 77 (juin 2008)

Une petite remarque relative à l'article sur les « Protocoles des Sages de Sion ». Je m'étonne toujours de l'adjectif antisémite pour qualifier les actions ou propos défavorables ou agressifs à l'égard des Juifs. Il est vrai que les Juifs sont des sémites, mais ils ne sont pas les seuls représentants de cette catégorie d'humains, les Arabes, par exemple, en font également partie. Donc, qualifier d'antisémites les propos agressifs destinés aux seuls Juifs, c'est prendre la partie pour le tout. C'est d'autant plus flagrant quand on parle d'Arabes antisémites, ce qui est un comble ! C'est un peu comme si le terme antisuisse servait uniquement à qualifier les quolibets adressés aux Appenzellois et ceci même quand ils sont formulés par d'autres Confédérés. Peut-être que cela s'explique historiquement, mais il serait opportun de souligner une fois que cet usage est inapproprié.
Philippe Veyrat, Genève

Photo de couverture en haut :
Les Archives fédérales à Berne.
Photo : Renate Wernli

Photo de couverture en bas :
Globules rouges attaqués par les parasites de la malaria.
Photo : SPL Keystone

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

Rencontre de prix Nobel à Lindau : le FNS soutient la relève

Des lauréats du prix Nobel se réunissent chaque année à Lindau au bord du lac de Constance pour discuter avec de jeunes chercheurs des avancées dans leur domaine. Le Fonds national suisse (FNS) est depuis juin 2008 le nouveau partenaire de la Fondation « Meetings of Nobel Laureates in Lindau ». A ce titre, il choisit des étudiants et des doctorants ou postdoctorants prometteurs en physique, chimie, sciences économiques et médecine/physiologie pour participer à la rencontre. La mise au concours pour l'édition 2009, consacrée à la chimie, aura lieu fin 2008.
www.snf.ch/F/NewsPool/Pages/news_080701_lindau_f.aspx

Wittgenstein à Einsiedeln

Les manuscrits originaux du « Cahier brun » et du « Cahier bleu » du philosophe austro-britannique Ludwig Wittgenstein ont été acquis par la bibliothèque Werner Oechslin à Einsiedeln. Dieter Imboden, président du Conseil de la recherche du FNS, a permis de financer cette acquisition et a remis ces manuscrits le 20 juin lors d'un vernissage. Haut lieu du savoir humaniste, la bibliothèque compte près de 80 000 ouvrages. Sa lumineuse architecture est signée Mario Botta. Ouverte en 2006, elle entend servir de lieu de recherche pour les jeunes chercheurs.

Succès suisse aux programmes EuroCores

Les groupes de recherche suisses soutenus par le FNS se sont taillés la part du lion lors de la dernière mise au concours des programmes EuroCores de l'European Science Foundation (ESF). La Suisse est représentée dans neuf des onze projets de collaboration sélectionnés du programme TopoEurope, dans quatre des sept projets du programme FANAS et dans deux des quatre projets du programme QUASAR. TopoEurope traite des mouvements de la surface terrestre, FANAS des liens entre friction et modélisation atomique et QUASAR des nouvelles possibilités expérimentales pour les mesures de temps et de fréquence.
www.snf.ch/F/NewsPool/Pages/news_080730_EuroCores.aspx
www.esf.org/activities/eurocores/programmes

Nouvelle directrice suppléante au FNS

Le comité du Conseil de fondation a nommé Angelika Kalt nouvelle directrice suppléante du secrétariat du FNS. Cette géologue titulaire d'une chaire de pétrologie à l'Université de Neuchâtel a dirigé l'Institut de géologie et d'hydrogéologie de cette même université de 2005 à 2007. Angelika Kalt assume depuis le 1er septembre 2008 la succession de Jean-Bernard Weber qui part à la retraite après 30 ans de bons et loyaux services au FNS.
www.snf.ch/F/NewsPool/Pages/news_080526_Wahlen_GS_FR.aspx

Un laser au service de la météo

Grâce aux travaux du chimiste Hubert van den Bergh et de son équipe, les prévisions météorologiques seront à l'avenir encore plus précises. MétéoSuisse va bientôt utiliser régulièrement un Lidar, un radar optique, développé par les chercheurs de l'EPFL.

Martine Gaillard

Professeur van den Bergh, le Lidar, cet appareil semblable à un radar qui projette un rayon laser très haut dans la stratosphère, va concurrencer les ballons sondes. Quels sont les avantages de cette nouvelle technique ?
Tout d'abord, les mesures sont plus continues. Le ballon sonde de MétéoSuisse à Payerne s'envole quatre fois par jour pour effectuer des mesures. Si les conditions sont optimales, le Lidar fournit toutes les demi-heures un ensemble de données sur l'humidité de l'air jusqu'à cinq à dix kilomètres d'altitude. Et ce système fonctionne de manière presque automatique, alors qu'un ballon sonde requiert quotidiennement deux personnes pour effectuer les manipulations et le remplir d'hydrogène, ce qui est compliqué et non dénué de danger.

Les ballons sondes resteront toutefois utiles pour mesurer la vitesse du vent ou la pression atmosphérique, ce que le Lidar ne peut pas faire. Celui-ci est de plus inopérant en cas de forte couverture nuageuse ou de pluie.

Les données du Lidar sur l'humidité de l'air jusque dans les très hautes couches de l'atmosphère servent à établir des modèles météo. A quoi d'autre cet appareil sert-il ?
Le Lidar joue un rôle important dans la recherche sur le climat. En effet, une suite de données continues sur la concentration de vapeur d'eau dans l'atmosphère est d'un très grand intérêt pour la communauté scientifique internationale. Le Lidar permet également de suivre l'évolution de la température jusqu'à 20 km d'altitude, ce qui est très utile.

« Inventer un appareil novateur est une belle chose, mais il faut aussi pouvoir l'employer au quotidien. »

Vous avez développé cet appareil avec MétéoSuisse. Comment est née cette collaboration ?
Un peu par hasard. Bertrand Calpini, l'actuel chef des techniques de mesures de MétéoSuisse, dirigeait auparavant le groupe Lidar. Lorsqu'il a constaté que MétéoSuisse avait un grand besoin de mesures précises de la concentration en vapeur d'eau, il nous a demandé de développer un Lidar entièrement automatique, applicable à la météorologie.

Une telle utilisation très concrète pour un appareil de laboratoire est-elle surprenante ?
Pas vraiment. Il y a des projets semblables aux Etats-Unis et en Allemagne. La spectroscopie Raman, une technologie vieille de quelque 70 ans déjà, est à la base de notre Lidar. Elle a déjà servi en laboratoire, pour identifier et quantifier des substances, comme justement la concentration en vapeur d'eau. Le défi était qu'une technique connue et fonctionnant parfaitement en laboratoire soit utilisable à une tout autre échelle. Lorsque l'on veut faire des mesures jusqu'à une altitude élevée dans l'atmosphère, la phase délicate est la lisibilité des petits signaux. Mais le plus dur pour nous a été l'automatisation.

C'est sans doute un long travail de précision. L'ambition du chercheur n'est-elle pas comblée lorsqu'il sait que le prototype fonctionne ?
Il est effectivement très difficile de concevoir un appareil qui soit fiable et qui puisse aussi être utilisé par des personnes sans connaissances techniques spécifiques. La demande de MétéoSuisse était très concrète : êtes-vous capable de faire d'un projet que vous avez développé quelque chose de pratique à utiliser ? Inventer un appareil novateur est certes une belle chose, mais à mon avis, il est aussi très important que l'on puisse l'employer au quotidien. C'est une grande satisfaction d'avoir pu mettre au point un appareil qui est utile. ■

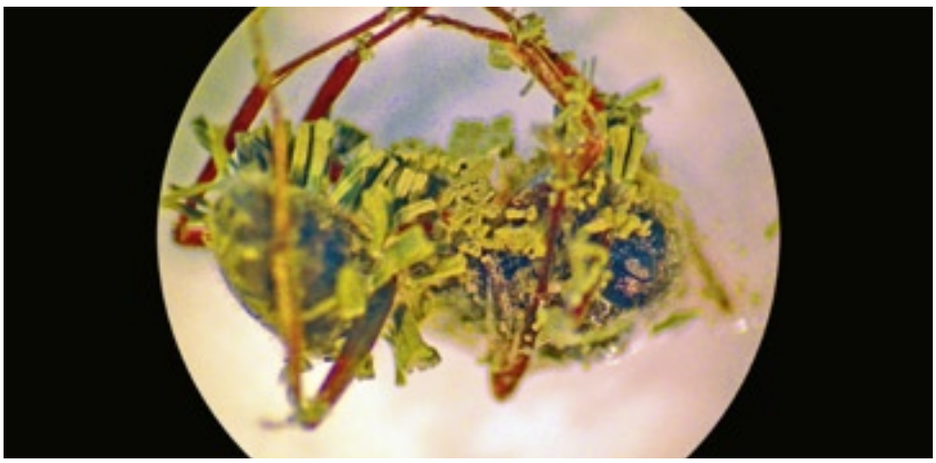
Propos recueillis par Roland Fischer

Hubert van den Bergh travaille à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne depuis 1973 et y dirige aujourd'hui le Laboratoire de pollution atmosphérique et du sol. Il effectue notamment des recherches dans le domaine de la chimie hétérogène de l'atmosphère et de la modélisation de la pollution de l'air dans la troposphère.

Le canton, laboratoire politique

En Suisse, pays fédéraliste, les cantons peuvent faire office de laboratoires politiques. Si une stratégie fait ses preuves dans une région, il est arrivé qu'elle trouve une application ailleurs en tant qu'exemple de bonne pratique. Mais les décideurs politiques tiennent-ils vraiment compte des expériences d'autres cantons ? C'est cette question qu'explore Katharina Füglister de l'Université de Lausanne. Dans le cadre d'une étude comparative, cette politologue s'est penchée sur la loi fédérale sur l'assurance-maladie, en vigueur depuis 1996, et son système de primes uniques. Comme les cantons jouissent d'une liberté importante au niveau de l'application, les conditions légales varient fortement. Le droit à une réduction de prime, l'ampleur de la subvention ou la question de savoir si le canton approche lui-même les bénéficiaires dépendent donc du domicile.
L'analyse des réductions de primes confirme que les cantons orientent leur action selon le principe de la « best practice » : deux tiers d'entre eux ont repris des formules ayant fait leurs preuves ailleurs. Une reprise dépend encore d'autres facteurs, comme l'appartenance politique du ministre en charge du dossier. Ce sont surtout les cantons dont les ministres de la santé sont membres du Parti radical qui ont repris les modèles d'autres cantons. D'autres études devraient permettre de déterminer si la collaboration entre ministres radicaux fonctionne mieux qu'entre ceux d'autres partis. **Michelle Lehmann** ■

Université de Lausanne



Une fourmi tuée par le champignon *Metarhizium anisopliae* (en vert).

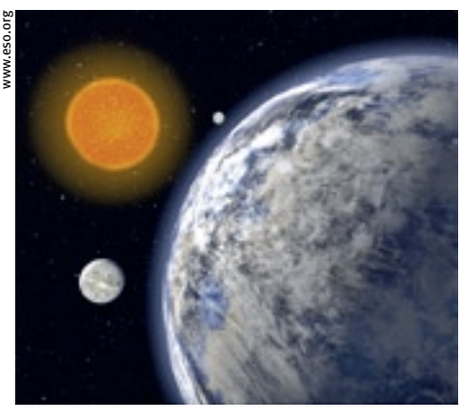
La diversité des fourmis accroît leur résistance aux maladies

Lorsqu'elles cohabitent au sein de groupes hétérogènes, les fourmis résistent mieux aux infections. C'est ce qu'a découvert une équipe de recherche emmenée par Michel Chapuisat, du Département d'écologie et évolution de la Faculté de biologie et de médecine de l'Université de Lausanne (UNIL).
« Les insectes que nous étudions vivent dans des colonies avec une seule ou plusieurs reines, relève le chercheur. Le deuxième mode d'organisation implique des coûts dus notamment à la présence de plusieurs familles et aux conflits qui peuvent en découler, mais aussi des bénéfices, en termes de résistance aux maladies par exemple. Ce sont ces derniers que nous avons tenté de cerner. »
Pour ce faire, les biologistes de l'UNIL ont effectué des tests en laboratoire en mélangeant expérimentalement des fourmis de l'espèce *Formica selysi* et en les exposant à un parasite, le champignon *Metarhizium anisopliae*. En comparant des groupes à la diversité génétique plus ou moins marquée, les chercheurs ont constaté que les groupes où la variété était la plus forte étaient aussi ceux où les insectes résistaient le mieux au parasite.
« En laboratoire, les avantages de la diversité sont beaucoup plus clairement mesurables que dans la nature où d'autres facteurs interviennent », précise Michel Chapuisat. Reste à savoir si les leçons tirées de l'observation des fourmis pourraient aussi être valables pour les humains. Prudent, le scientifique se garde d'extrapoler, mais il ne l'exclut pas. **mjk** ■

Ecology Letters (2008), vol.11, pp. 682 – 689

Des planètes comme s'il en pleuvait

www.eso.org



Les trois super-Terres découvertes par les astronomes genevois tournent autour de l'étoile HD 40307 (orange), à seulement 42 années-lumière de notre système solaire.

Le 16 juin dernier, l'astronome genvois Michel Mayor annonçait une nouvelle moisson de planètes extrasolaires : trois super-Terres, des objets dont la masse est 2 à 10 fois supérieure à celle de notre globe et qui, de plus, forment un système. On est loin de 51 Peg b, la première exoplanète découverte en 1995 et qui pesait environ 170 masses terrestres.
C'est grâce à des instruments de plus en plus performants, comme le spectrographe Harps, couplé à un télescope au Chili, que les chasseurs de planètes genevois, aujourd'hui emmenés par le professeur Stéphane Udry, découvrent donc des objets de plus en plus « légers ». « Nous nous apercevons qu'entre les petites planètes telluriques du genre de la Terre, Mars ou Mercure, et les géantes gazeuses comme Jupiter, Saturne ou Neptune, il y a plein d'objets intermédiaires comme ces super-Terres, explique Stéphane Udry. Grâce à ces découvertes et au travail des théoriciens, nous commençons à penser que la formation planétaire est un phénomène bien plus courant que ce que nous imaginions, il y a dix ans. » En effet, dans les années 1990, les spécialistes pensaient que seules les étoiles dont la chimie révélait un taux élevé d'éléments lourds permettaient la formation de planètes. Une vision dépassée puisque, selon les dernières estimations, plus d'une étoile sur trois pourrait être accompagnée d'une ou de plusieurs planètes. **Pierre-Yves Frei** ■

Photographie du troisième type

Après avoir parcouru 711 millions de kilomètres en dix mois, la sonde Phoenix entame sa descente vers les hautes latitudes de la planète rouge. Alors qu'elle tangue sous son parachute (image agrandie), un mystérieux photographe l'immortalise sur fond de paysage martien. Qui se cache derrière l'objectif?

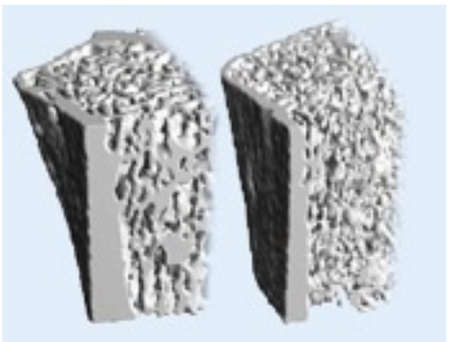
L'étrange paparazzi de l'espace n'est autre que HiRISE (High Resolution Imaging Science), la caméra à haute résolution embarquée à bord de Mars Reconnaissance Orbiter, une sonde en orbite autour de la voisine de la Terre. C'est la première fois qu'un engin spatial en photographie un autre lors de sa descente finale sur un corps planétaire.

Cette prise de vue, autant sidérale que sidérante, dépasse la simple prouesse technologique. En cas d'échec de Phoenix, elle devait permettre aux responsables de la mission de vérifier la bonne ouverture du parachute. Mais à l'heure où la photo parvient sur Terre, la sonde martienne a déjà délivré un premier bulletin de santé rassurant. Un moment de délivrance et de joie pour les milliers de scientifiques qui, à l'image du physicien suisse Daniel Parrat, sont impliqués dans ce projet ambitieux. Ce jeune chercheur évoque en page 31 son travail passionnant au cœur du Centre des opérations, à Tucson, Arizona.

pm ■

Photo University of Arizona/JPL/NASA

Hôpitaux universitaires de Genève



Microarchitecture osseuse d'une jeune fille de 20 ans au poignet intact (à gauche) et d'une jeune fille du même âge ayant eu une fracture (à droite).

Une puberté plus tardive fragilise les os

Une association entre un âge plus tardif des premières règles et le risque d'ostéoporose et donc de fractures chez des femmes pré- et postménopausées a été documentée dans plusieurs études épidémiologiques. Des chercheurs genevois viennent toutefois pour la première fois de mettre en évidence cette influence de l'âge des premières règles sur les paramètres osseux de jeunes filles de 20 ans, au moment où leur capital osseux est à son maximum. «Ces 124 sujets en bonne santé font partie d'une cohorte que nous étudions depuis douze ans, ce qui nous a permis de déterminer avec précision et de façon prospective l'âge de leurs premières menstruations», souligne Thierry Chevalley, médecin-adjoint au Service des maladies osseuses des Hôpitaux universitaires de Genève.

Les scientifiques ont mesuré la densité minérale osseuse de leur poignet par minéralométrie et la microarchitecture osseuse au moyen d'un scanner à haute résolution fournissant des images en trois dimensions. Ces mesures ont clairement montré que plus l'âge des premières règles était tardif et plus les valeurs de densité et de microstructure osseuses étaient basses. Les chercheurs ont pu calculer qu'un écart de deux ans dans la survenue des premières règles, soit à 14 ans au lieu de 12, pouvait correspondre à une augmentation du risque de fracture de 40%. «Une moindre imprégnation oestrogénique ne semble cependant pas expliquer à elle seule la densité osseuse plus faible des jeunes filles qui ont été réglées plus tard», note Thierry Chevalley. D'où les nouvelles études qu'il mène actuellement avec son groupe. **mjk**

Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism (2008), vol. 93, pp. 2594–2601

Mais qui a tué la faune d'Ediacara ?

Le coupable, ils ne le connaissent pas. Mais des géochimistes ont découvert l'arme du crime, l'hydrogène sulfuré (H_2S). La victime: la faune d'Ediacara, un mystérieux groupe d'organismes multicellulaires vivant il y a environ 600 millions d'années et qui a brusquement disparu 60 millions d'années plus tard.

En analysant des schistes noirs – une roche argileuse à forte teneur en carbone organique – de cette époque, ces chercheurs ont mis en évidence un changement brutal de la composition isotopique du molybdène. Le molybdène est un métal sensible aux conditions d'oxydoréduction: très soluble en présence d'oxygène, il précipite et s'incorpore aux sédiments dès que l'oxygène vient à diminuer. Lors de ce processus, ses isotopes subissent un fractionnement: les isotopes lourds se trouvent surreprésentés. Ces deux caractéristiques en font un excellent indicateur de l'état d'oxydation de l'océan. Ces variations ont permis d'esquisser le scénario du crime. A la fin du Précambrien, il y a 540 millions d'années, les eaux océaniques sont stratifiées. La couche supérieure est bien oxygénée; le fond, anoxique, contient une quantité importante du très toxique H_2S. Un événement – le coupable – modifie la circulation océanique, les couches d'eau se mélangent. H_2S empoisonne les eaux de surface, mais l'oxygène qu'elles contiennent en a vite raison. La couche supérieure de l'océan devient à nouveau propice à la vie, et de nombreuses nouvelles espèces s'empressent d'occuper les niches écologiques vacantes. Une modification climatique, la fermeture ou l'ouverture d'un détroit sont au nombre des suspects. L'enquête continue. **pm**

Nature, vol. 453, pp. 767–769

Christian Jegou Publiphoto Diffusion/SPL/Keystone

On sait aujourd'hui pourquoi la faune d'Ediacara a brusquement disparu, il y a 540 millions d'années.

Des projections lourdes de conséquences

Les notes sont moins importantes dans le cursus scolaire des enfants que les aspirations de leurs parents en matière de formation. C'est ce que montre une étude longitudinale de Markus Neuenschwander, pédagogue de l'Université de Zurich. C'est la première à avoir examiné la formation en Suisse sur la base d'indicateurs de performance, de l'école primaire à l'école postobligatoire. Quelque 1500 jeunes de Suisse alémanique et leurs parents ont été interrogés. L'étude s'est surtout concentrée sur le «capital social» des jeunes, qui se manifeste aussi dans la motivation et le soutien des parents.

Ce sont les aspirations de ces derniers en matière de formation, et non les notes d'allemand et de mathématiques, qui jouent un rôle significatif pour le passage des enfants d'un degré à l'autre. Les parents préparent le cursus scolaire de leurs enfants dès la 6e année d'école et influencent leur orientation vers une formation gymnasiale ou un apprentissage. Le milieu familial, l'aide des parents pour les devoirs et leurs attentes déterminent le succès des enfants. Les notes, qui dépendent aussi des performances de l'ensemble de la classe, n'ont qu'un impact limité.

Les performances scolaires sont favorisées par un environnement familial où les jeunes bénéficient de beaucoup d'attention et d'encouragement, mais où on leur impose aussi des limites. Le système scolaire suisse étant quasiment imperméable, les passages d'un degré à l'autre sont des charnières importantes. Après une sélection précoce, la plupart des élèves ne changent plus de niveau scolaire. **Michelle Lehmann**

Dans les profondeurs des archives

Aucune société avant la nôtre n'a accumulé autant de données. Nos archives sont submergées. Tous ces documents sont les garants de l'Etat de droit, mais ils pourraient aussi être utilisés à mauvais escient dans une situation de crise, révèlent des travaux du Programme national de recherche « Intégration et exclusion » (PNR 51).

Texte: Urs Hafner; photo: Livio Baumgartner/ZHdK

L'un des axiomes du droit médiéval « Quod non est in actis, non est in mundo » (ce qui ne figure pas dans les actes n'existe pas) semble donc plus vrai que jamais.

Quelles sont les traces laissées par une civilisation ? L'empreinte la plus marquante est généralement apparente : les temples de l'Acropole attestent de la présence des dieux dans la Grèce antique et les ruines du Colisée de l'engouement des Romains pour les spectacles. On peut imaginer que les générations futures connaîtront toujours ces réalisations qui auront été sans cesse restaurées en respectant le modèle d'origine. Comme vont sans doute perdurer les acquis de la démocratie athénienne et du droit romain.

Que va-t-il subsister de notre culture ? Peut-être qu'un jour, les archéologues se casseront la tête en cherchant la signification des rectangles plats entourés de gradins qu'ils auront découverts. Lieu de prière ou de sacrifice ? Pour y répondre, ils devront recourir à nos archives. Ils plongeront alors dans les immenses dépôts souterrains où dorment d'innombrables piles de papiers ainsi que des appareils électroniques, contenant eux-mêmes une infinité de données et de dossiers.

Une partie seulement des documents aboutit toutefois dans des archives. Souvent, il n'existe aucune règle sur ce qui doit être conservé, comment et pour combien de temps. Tout garder occuperait d'ailleurs bien trop de place, d'autant plus que la majorité des documents risqueraient de ne jamais être consultés.

Le pouvoir des données

Aucune société avant la nôtre n'a consigné ni conservé les activités de ses institutions et les biographies de ses membres de manière aussi minutieuse. Dans sa typologie des formes de domination, le sociologue Max Weber ébauche l'idée que le pouvoir des données à l'époque moderne est un aspect de la « domination légale ». Un appareil bureaucratique lui permet de consolider la « croyance en sa légitimité ». Dans une telle situation de domination légale, poursuit Weber, « des fonctionnaires dans leur bureau » observent de manière conséquente le « principe de la conformité des actes administratifs ». L'un des axiomes du droit médiéval « Quod non est in actis, non est in mundo » (ce qui ne figure pas dans les actes n'existe pas) semble donc plus vrai que jamais.

Depuis la Révolution française, la protection des archives est partie prenante de l'administration et du gouvernement. Elles servent de référence pour les classes dominantes car elles y conservent leurs titres de propriété et les règlements qui assurent le fonctionnement de l'appareil étatique. Les simples citoyens recourent eux aussi aux archives pour défendre leurs droits. La machine gouvernementale d'une démocratie libérale repose donc sur une base composée d'innombrables documents archivés. Et ce n'est pas un hasard si les mots grecs « archeion » et « arche » signifient «administration » et « autorité ».

Mais au quotidien, les dossiers exercent un pouvoir inversement proportionnel à leur visibilité. Ils peuvent même parfois s'éloigner des principes de l'Etat de droit. Bien qu'ils accompagnent les citoyennes et les citoyens de leur naissance à leur mort (sans oublier les survivants lors de l'organisation des obsèques), ils restent généralement dans l'ombre, menant paradoxalement une vie de « sans-papiers », ces individus qui justement ne figurent dans aucun fichier. Leur existence et leur fonction vont à tel point de soi qu'ils sont à peine remis en question. Des fichiers personnels ou de cas sont ouverts lors de chaque contact avec un organisme public ou privé : par exemple avec l'administration fiscale ou avec une institution non étatique comme une caisse-maladie ou encore avec un employeur ou simplement en payant au supermarché lors de l'émission d'un ticket de caisse. Comme le souligne le professeur d'histoire Jakob Tanner, « agir en recourant aux dossiers est une preuve de normalité ». Mais ce qui est normal peut aussi parfois se révéler menaçant.

C'est surtout dans les situations de crise que le pouvoir de ces pièces se manifeste, lorsque des personnes qui se trouvent dans une situation précaire entrent en contact ou en conflit avec une autorité. Plusieurs études menées dans le cadre du Programme national de recherche « Intégration et exclusion » (PNR 51) montrent comment des dossiers, relevant avant tout d'un passé proche, ont pu avoir des conséquences inattendues sur la vie des personnes enregistrées.

Les dossiers de droit de cité qui servent de documents de référence lors d'une procédure de naturalisation sont particulièrement révélateurs à cet égard. Avec son équipe, l'historienne Regula Argast a montré qu'au milieu du XXe siècle, ces fichiers n'ont pas été utilisés comme documents neutres lors de procédures qui auraient dû se dérouler selon les principes de l'Etat de droit.

Les fonctionnaires traitant les dossiers de personnes sollicitant la nationalité suisse se laissaient souvent influencer par les sources les plus diverses, même par les rumeurs colportées par des voisins. Ils évaluaient ensuite les demandes en fonction du « stéréotype du Suisse idéal » qui prévalait à l'époque. Des aspects du caractère, la situation financière, la régularité dans les paiements, les idées politiques et tout particulièrement le degré d'assimilation entraient dans ce genre de critères subjectifs. Une telle procédure pouvait ainsi laisser libre cours à l'arbitraire.

Pour désigner la dynamique propre que peuvent développer des écrits et des dossiers, les scientifiques ont élaboré un concept, celui de « Schrifthandeln », d'usage de l'écrit. L'historien Thomas Meier explique que cette notion permet de décrire comment certains documents et leur contenu sont utilisés et réutilisés, par qui, dans quel contexte et avec quelle intention. En étudiant l'action « Enfants de la grand-route » de Pro Juventute, l'équipe de Thomas Meier met clairement en lumière la toute-puissance des dossiers. Cette

Sandro Fiechter/ZHdK

action visait à normaliser les enfants yéniches et à les sédentariser. Mais en fait, ils ont été stigmatisés, discriminés, « pathologisés » et criminalisés. Et lorsque de tels dossiers passaient d'une administration à l'autre, cela contribuait à perpétuer l'idée des prétendues déficiences des individus concernés.

Les dossiers personnels jouent également un rôle important dans le domaine médical. Lorsqu'un patient entre en contact avec le système de santé, il fait l'objet de plusieurs fichiers. L'historienne Marietta Meier a étudié le cas d'un chauffeur de taxi qui, en 1969, a intenté une action en dommages et intérêts contre le canton de Zurich. Il prétendait qu'on lui avait retiré son permis de conduire de façon injustifiée. Selon lui, son dossier médical ne reflétait que l'angle psychiatrique alors que sa propre perspective n'était pas prise en compte. Ce plaignant avait été interné à deux reprises dans une institution suite à un diagnostic de schizophrénie paranoïde. Tant le médecin que la Direction de la santé du canton de Zurich ont rejeté la plainte en argumentant que son dossier médical contenait trente pages d'une écriture serrée de rapports détaillés d'examens et d'observations, ce qui démontrait qu'il avait été suivi de façon minutieuse. A cela, le chauffeur de taxi a répondu que « ce n'était pas son dossier médical qui était évoqué, mais bien plutôt le dossier médical de la psychiatrie ». On ne saurait mieux formuler l'opposition d'une personne sur laquelle un dossier a été élaboré.

Dossiers médicaux controversés

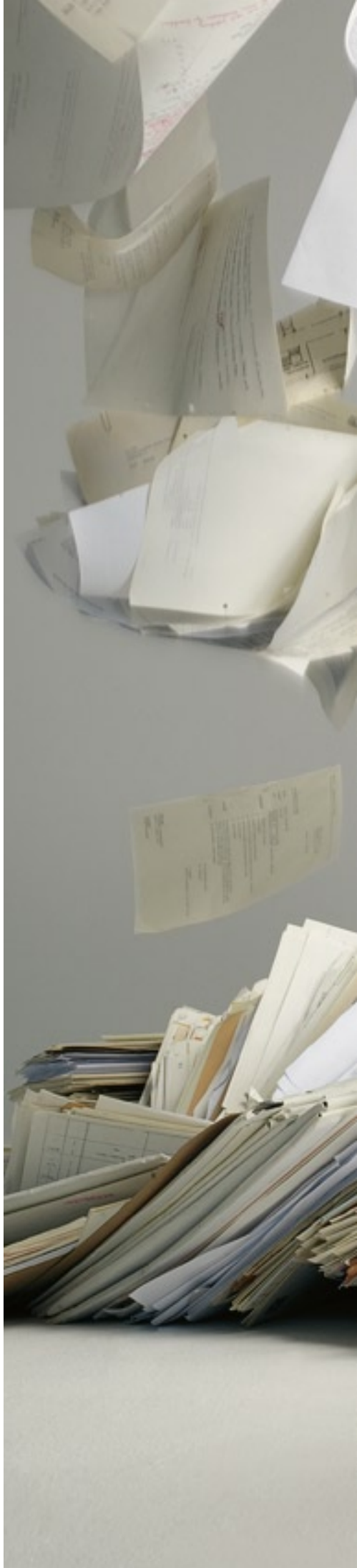
Un dossier médical est constitué avant tout dans l'intérêt du patient. Lorsqu'un médecin peut comparer l'apparition de symptômes d'une maladie avec d'autres, plus anciens, déjà décrits dans le dossier médical, il a une meilleure image de l'état de santé de son patient. Mais ces rapports sont parfois controversés. Ils peuvent accélérer le processus de guérison mais parfois aussi le ralentir s'ils contiennent des inexactitudes.

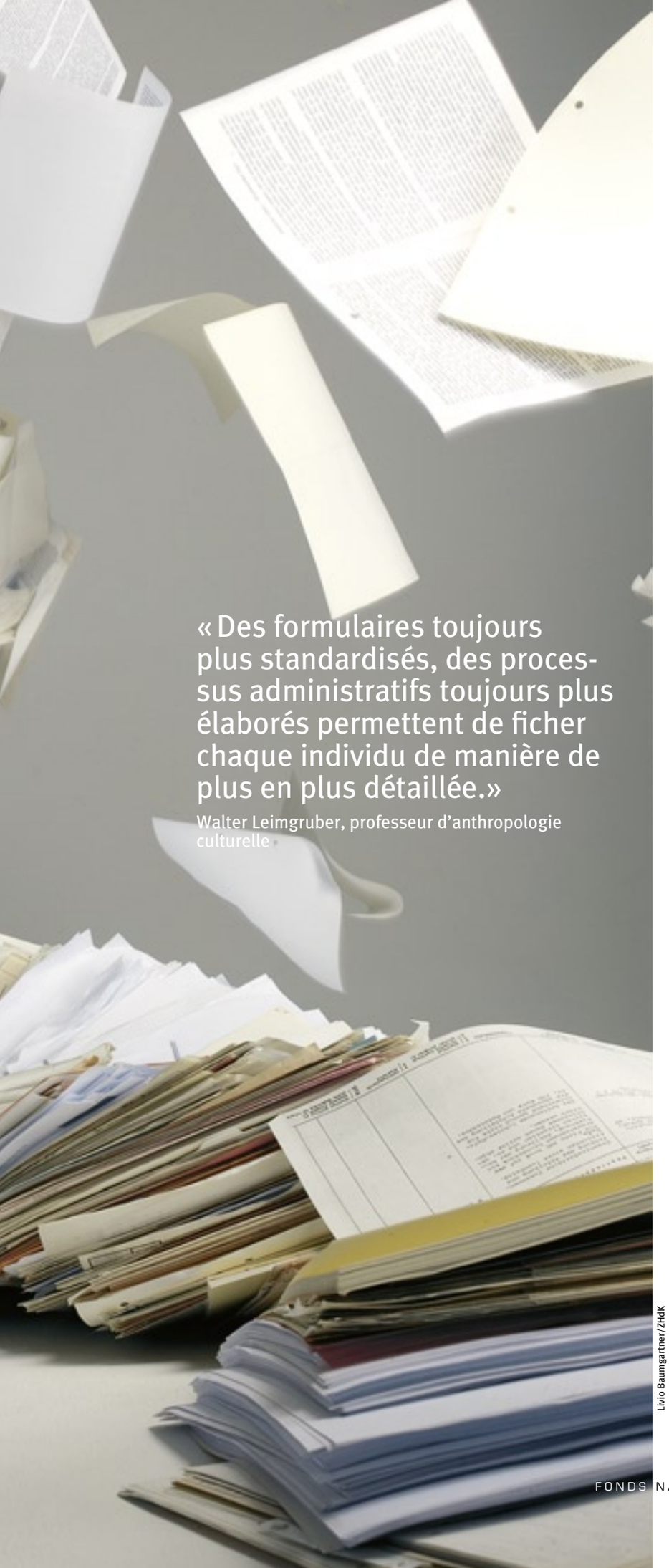
La gestion de l'historique médical des patients est l'une des tâches les plus importantes des médecins, mais elle est à peine abordée au cours de leur formation, comme le relève Hansjakob Müller, professeur de médecine. Cette lacune peut engendrer des rapports élaborés de manière négligente et non systématique. Selon lui, on doit en outre être attentif aux affirmations péremptoires des spécialistes. Une erreur dans un diagnostic établi à la va-vite par un soi-disant expert peut avoir des conséquences négatives sur la vie d'un patient et sur celle de ses proches. Il est étonnant de voir comment des diagnostics erronés peuvent se maintenir pendant de longs laps de temps dans des dossiers. C'est pourquoi le chercheur plaide pour que la tenue d'un historique médical individuel qui oriente de manière explicite sur certains problèmes fasse l'objet d'une attention appropriée dans le cursus des médecins. Les informations contenues dans un tel dossier pourraient être de

Les dossiers dans les archives

Les Archives fédérales à Berne et les archives cantonales sont légalement responsables de la mise en valeur et de la transmission des documents publics qui doivent être conservés pour des raisons juridiques et administratives. Les Archives fédérales conservent avant tout les documents de l'administration fédérale et des organes politiques de l'Etat fédéral qui sont jugés importants. Tout accumuler prendrait en effet trop de place. Communes, entreprises ou personnes privées détiennent également des archives, pour transmettre des traditions notamment.
Les dossiers servent à piloter le déroulement d'une affaire et à le documenter par la suite. Avec la masse croissante des documents, de plus en plus souvent sous forme numérisée, les archives doivent affronter un nouveau défi. La sauvegarde à long terme des données numérisées est une tâche compliquée et coûteuse.

Les photos de ces pages sont tirées de la publication citée à la fin de l'article. Des étudiantes et des étudiants de la Haute Ecole d'art de Zurich les ont réalisées dans le cadre d'un séminaire sous la direction d'Ulrich Görlich et Elmar Mauch.





« Des formulaires toujours plus standardisés, des processus administratifs toujours plus élaborés permettent de ficher chaque individu de manière de plus en plus détaillée.»

Walter Leimgruber, professeur d'anthropologie culturelle

Livio Baumgartner/ZHdK

première importance pour les descendants d'un patient ou d'une patiente et ne devraient par conséquent pas leur être cachées pour d'obscures raisons liées à la protection des données.

Pour Thomas Meier, il est paradoxal qu'en vertu du droit à la vie privée et de la protection de la sphère privée, la protection des données ne permette pas la consultation de ses propres dossiers. Il faut donc, selon lui, établir des règles juridiques concernant l'établissement, la tenue, la conservation, l'utilisation et l'accès aux fichiers et aux données. Et ce précisément à cause de l'importance que peuvent soudain prendre les dossiers, qu'ils émanent des services publics ou de sociétés privées qui agissent sur mandat public. L'historien estime aussi que les personnes concernées par un dossier doivent avoir un droit de regard ainsi que toute latitude pour y apporter des corrections et des ajouts. Et il préconise pour cela l'instauration de services de médiation. Une telle mesure éviterait que des institutions, tant privées que publiques, aient un monopole sur l'accès aux dossiers en se fondant sur l'argument de la protection des données.

Risque de stigmatisation

« Des formulaires toujours plus standardisés, des processus administratifs toujours plus élaborés permettent de ficher chaque individu de manière de plus en plus détaillée », constate Walter Leimgruber, professeur d'anthropologie culturelle à l'Université de Bâle. En réunissant des informations personnelles, chaque dossier porte en lui un risque de stigmatisation. Et ces informations ne peuvent plus être modifiées par la suite. Une personne qui, par exemple, sollicite l'aide sociale fera automatiquement l'objet d'un fichier dans lequel figureront son état civil, son type de logement, sa situation financière, son état de santé tout comme ses lettres de postulation ou de candidature pour un appartement. Mais il ne faut pas tout diaboliser : les informations contenues dans un dossier peuvent également profiter à l'individu enregistré et contribuer à sa sécurité juridique.

Afin de briser le pouvoir des dossiers, pouvoir invisible et encore mal étudié quant à son impact, une possibilité serait de présenter aux personnes concernées la description dont ils font l'objet. Les archives qui étaient autrefois pratiquement secrètes et accessibles aux seules autorités deviendraient ainsi un lieu ouvert au public. ■

Claudia Kaufmann, Walter Leimgruber (dir.) : « Ce que des dossiers peuvent provoquer. Processus d'intégration et d'exclusion d'un acte administratif », Editions Seismo, Zurich, 2008, 172 pages, CHF 28.—

« Les labos intéressants sont ceux où il y a des souris »

PAR DANIELA KUHN

PHOTOS RENATE WERNLI

Spécialiste en biologie systémique à l'EPFZ, Christian Wolfrum étudie les propriétés des cellules graisseuses et leurs liens avec certaines affections métaboliques. Il a reçu cette année le prestigieux Starting Independent Research Grant du Conseil européen de la recherche.

Les températures caniculaires ne sont pas sa tasse de thé. « Vingt degrés me suffiraient amplement », avoue Christian Wolfrum en s'installant à l'ombre dans le parc de l'EPFZ. Ce goût pour les températures modérées a-t-il une origine génétique ou géographique ? Ce spécialiste en biologie systémique de 35 ans est né à Bonn, avant de déménager à Kiel avec sa famille, dans le nord de l'Allemagne, à l'âge de 10 ans. « Il a indiscutablement des composantes génétiques », reconnaît-il. Et d'ajouter qu'une de ses filles lui ressemble de ce point de vue, alors que l'autre aime la chaleur comme sa mère.

Cette question des facteurs génétiques est au cœur des intérêts professionnels de Christian Wolfrum. Cela fait douze ans qu'il étudie le développement et les propriétés des cellules graisseuses. Avec deux grandes questions : l'obésité est-elle héréditaire ? Et comment se fait-il que certaines personnes restent en bonne santé en dépit de leur surpoids, alors que d'autres développent des maladies secondaires, diabète, affections coronariennes, cancer ?

« En soi, la graisse n'est pas mauvaise, souligne le chercheur. Et nous avons besoin des cellules adipeuses pour la stocker dans notre organisme. Mais que pouvons-nous faire lorsque notre corps fabrique trop d'adipocytes ? Pour pouvoir répondre à cette question, nous devons commencer par comprendre comment se forment ces cellules. »

A l'Université de Münster, en Allemagne, Christian Wolfrum avait d'abord choisi la chimie, avant de bifurquer vers la biochimie et de se consacrer aux graisses dans le cadre de son travail de diplôme, pour lequel il a effectué six mois de recherche au célèbre institut de la Texas A&M University. Dans le cadre de sa thèse de doctorat, il s'est penché sur la façon dont les graisses contenues dans les cellules régulent le métabolisme : « Mon maître de thèse, Friedrich Spener, avait déjà compris très tôt l'importance des graisses », relève-t-il.

Tableaux cliniques de l'obésité

Christian Wolfrum s'est ensuite rendu une deuxième fois aux Etats-Unis, afin de se familiariser notamment avec les tableaux cliniques liés à l'obésité. Un domaine dont le laboratoire de l'Université Rockefeller à New York a fait sa spécialité. Il y a fait, finalement, six ans de recherche. A l'époque, l'institution était dirigée par Markus Stoffel. Aujourd'hui, ils travaillent tous les deux à l'EPFZ et se partagent la direction de quatre laboratoires à l'Institut de biologie systémique moléculaire.

Christian Wolfrum a effectué ses deux dernières années à New York grâce à une bourse de l'American Diabetes Association qui s'intéresse aux liens entre obésité et diabète. Vers la fin de son séjour, il a reçu une offre d'Oxford, mais a préféré partir pour Zurich avec Markus Stoffel afin de mettre en place à l'EPFZ l'infrastructure nécessaire pour d'autres projets de recherche. « Les fonds nous ont été alloués relativement rapidement et nous avons pu recruter suffisamment de personnel », raconte-t-il. Actuellement, son équipe comporte quatre doctorants et une assistante technique. « Les labos intéressants sont ceux où il y a des souris, explique ce chercheur dont le travail serait impossible

> « Mon travail serait impossible sans rongeurs génétiquement modifiés. Chez l'homme, nous pouvons seulement effectuer des mesures. »

sans rongeurs génétiquement modifiés. Chez l'homme, nous pouvons seulement effectuer des mesures. » Le scientifique compare des modèles de souris à des échantillons de graisses prélevés sur des personnes obèses que lui envoient l'Hôpital Triemli de Zurich et les cliniques universitaires de Bratislava et de Heidelberg. Outre le Fonds national suisse, ses bailleurs de fonds sont les entreprises Roche, Novartis et Boehringer Ingelheim, ainsi que la Fondation européenne pour l'étude du diabète (EFSD).

Deux millions en plus

A sa grande surprise, Christian Wolfrum s'est vu décerner cette année le Starting Independent Research Grant, une distinction dotée de deux millions d'euros que le Conseil européen de la recherche remettait pour la première fois. Dix mille

« Je n'ai pas vraiment de stress. J'ai simplement beaucoup à faire. Et c'est très bien. »

chercheurs venus de toute l'Europe avaient déposé leur candidature et seuls 250 ont été retenus. Le versement des fonds est réparti sur cinq ans. « Avec moi, l'EPFZ a fait un bon deal, plaisante-t-il. La majeure partie de ma recherche est financée par des fonds tiers. »

Reste que l'EPFZ lui plaît beaucoup. Depuis son lieu de travail, le biologiste est à quelques minutes de vélo d'Affoltern où il vit avec sa famille. La proximité du laboratoire est très appréciable, notamment pendant les expériences qui se poursuivent 24 heures sur 24 : « Les souris n'ont pas de week-end », note-t-il.

Organisation familiale bien rodée

Christian Wolfrum a rencontré son épouse durant ses études à Münster et celle-ci travaille aujourd'hui dans le bâtiment voisin comme biochimiste pour une start-up. Leurs filles de 2 et 4 ans passent leur journée à la crèche. Le système de garde est soigneusement organisé. Christian Wolfrum part à 6 heures du matin et va rechercher ses filles le soir entre 17 et 18 heures. Sa femme, elle, ne rentre qu'aux environs de 20-21 heures, alors que les enfants dorment déjà. Quant à lui, dès 20 heures, il est de retour au travail. « A New York, les journées de 15 heures étaient la norme et on travaillait aussi le week-end, précise-t-il. Mais je n'ai pas vraiment de stress. J'ai simplement beaucoup à faire. Et c'est très bien. »

Les vertus du jiu-jitsu

Dans son agenda, quatre heures par semaine sont réservées au sport. Il pratique le jiu-jitsu et s'adonne au snow-board l'hiver. Pour lui, le sport est aussi un moyen pour garder son poids sous contrôle. Il rappelle que « les risques d'infarctus augmentent rapidement avec le surpoids ». C'est pourquoi il se pèse régulièrement. L'automne dernier, dans le cadre d'une manifestation publique organisée par l'EPFZ, Christian Wolfrum a tenu une conférence sur les risques liés à l'obésité. « Le sujet préoccupe beaucoup de monde, analyse-t-il. L'auditoire était plein et les gens posaient beaucoup de questions. » C'est dans ce genre de moment que le biologiste réalise à quel point son domaine de recherche est proche des préoccupations de la population : « D'ailleurs, conclut-il, je ne crois pas que j'aimerais faire de la recherche fondamentale pure. » ■

Voir aussi l'interview en page 28.

Considérée aujourd'hui comme ésotérique et spéculative, l'astrologie a influencé autrefois la pensée des puissants et le sort de régions entières. Elle a surtout vécu un long âge d'or dans le monde islamique. Et elle a aussi été utilisée à des fins de propagande.

Le pouvoir des astrologues

PAR ANITA VONMONT

IMAGE MUSEUM OF FINE ARTS BOSTON

Les considérations astrologiques sont impossibles à prouver. Que la disposition des corps célestes permette de tirer des conclusions sur notre avenir est avant tout une affaire de croyance. « Et je n'y crois absolument pas », précise Eva Orthmann de l'Université de Bonn en Allemagne. Mais cela n'empêche pas cette spécialiste de l'Iran et de l'islam de s'intéresser à cette thématique depuis des années. En dépit du rôle important que joue l'astrologie dans les textes historiques du monde islamique, son utilisation dans la vie quotidienne a été très peu étudiée jusqu'ici.

Influente jusqu'en Europe

L'astrologie n'est pas spécifique aux pays islamiques, mais elle y a connu une période d'apogée exceptionnellement longue, de la moitié du VIIe siècle jusqu'au XIXe siècle. Elle est arrivée dans le monde musulman par le biais de textes grecs, syriens et perses et est rapidement devenue une discipline à part entière grâce à des astrologues influents comme Abu Ma'shar al-Balkhi. Même si cet enseignement a toujours suscité la controverse parmi les scientifiques, l'idée selon laquelle les étoiles auraient une influence sur les événements était une évidence dans la vision du monde prémoderne : en Orient, mais aussi dans l'Europe du Moyen Age et

© 2008 mfa.org

Ce détail d'un tableau datant de 1620 montre la naissance d'un prince à l'époque de l'Empire mogol en Inde. En bas au milieu, on remarque un groupe d'astrologues. Ils sont chargés d'établir l'horoscope du nouveau-né.

de la Renaissance qui a été influencée par l'astrologie islamique. «Les astrologues occupaient une position influente dans la société islamique, explique la chercheuse. Ils étaient régulièrement présents à la cour lors des naissances des riches et des puissants.» On leur demandait notamment de rédiger des horoscopes de naissance. Ils exécutaient à cet effet un croquis du ciel au moment de l'accouchement, ce qui nécessitait des calculs complexes incluant l'ascendant, les planètes connues (y compris le soleil et la lune) et les étoiles fixes, ainsi que les douze maisons et signes du zodiaque. Puis ils devaient inscrire des prédictions, comme l'âge, la santé ou des moments dangereux dans la vie future du nouveau-né.

Les horoscopes étaient pris très au sérieux, comme en témoignent les falsifications exigées par certains souverains à des fins de propagande. Eva Orthmann a notamment établi que le Grand Mogol Akbar, né en 1542, avait fait ajouter après coup une «prophétie» dans son horoscope de naissance. Celle-ci prédisait qu'il serait un souverain aux principes rationalistes qui rencontrerait des savants de différentes religions. «Ce genre d'affirmation avait un poids particulier si elle s'inscrivait dans un horoscope de naissance, relève la scientifique. Le contenu de celui d'Akbar n'était pas censé venir de lui, mais d'une puissance supérieure.»

Luther aussi

Des faits analogues se sont produits en Europe. Selon Eva Orthmann, Martin Luther, le père de la Réforme, avait fait modifier d'un an sa date de naissance, afin de se rapprocher du «petit prophète» et de s'éloigner du «faux prophète» annoncés à la fin du XVe siècle par le célèbre astrologue Johannes Lichtenberger.

Outre l'astrologie individuelle, les astrologues islamiques pratiquaient également l'«astrologie mondiale»: des prévisions valant pour une région ou pour le monde entier. Leur point de départ était le commencement du printemps, l'«anniversaire du monde». Ils déterminaient ensuite quelles seraient les années particulièrement importantes, en utilisant à cet effet des modèles temporels cycliques qui dépendaient le plus souvent des «conjonctions» Saturne-Jupiter, c'est-à-dire des années où ces deux planètes se rencontraient au même point du zodiaque.

Objectifs de propagande

Cette astrologie poursuivait aussi le plus souvent des objectifs de propagande. Un horoscope établi dans l'entourage d'Ismaélites iraniens prévoyait ainsi pour l'an 928 (316 dans le calendrier musulman) la venue d'un Messie qui mettrait un terme à la domination arabe. Peu après, un groupe d'Ismaélites a attaqué La Mecque et y a massacré des pèlerins. Pour la chercheuse, ce n'est sans doute pas un hasard. «Ils n'auraient probablement jamais osé effectuer cette attaque sacrilège sur le centre du monde islamique s'ils n'avaient pas été encouragés par cet horoscope», note-t-elle.

L'an 928 n'a vu l'arrivée d'aucun Messie. Mais l'astrologie a continué à se maintenir, malgré la diffusion de l'héliocentrisme. Comment expliquer que les astrologues soient restés si influents en dépit de leurs grossières erreurs de prédiction? Eva Orthmann répond au moyen d'une nouvelle question. «Pourquoi avons-nous en Allemagne des ‹sages› qui font des prévisions économiques? Leurs pronostics ne se confirment pas toujours et pourtant nous les rétribuons. Les prévisions facilitent la prise de décision quand la situation est incertaine: c'est en cela qu'elles nous aident, même lorsqu'elles sont erronées.» ■

L'or bleu

1

L'eau des nappes phréatiques est un bien précieux. Sans elle, les plantes ne pousseraient pas. Les ressources aquatiques sont pourtant souvent surexploitées et l'on ne sait pas toujours comment les gérer de manière durable. Mais des exemples encourageants existent.

PAR MATTHIAS MEILI

En Suisse, une personne utilise deux à cinq litres d'eau rien que pour se rafraîchir le visage le matin. Un demi-litre d'eau est ensuite nécessaire pour préparer un thé en utilisant une bouilloire écologique. Enfin, pour prendre une douche de cinq minutes, il faut encore compter 75 litres avec un débit de 15 litres par minute. Le Suisse moyen a alors déjà consommé trois fois plus d'eau qu'un habitant du Sénégal pendant toute une journée. Mais les plus gros consommateurs d'eau douce ne sont pas les particuliers, ce sont les agriculteurs. En effet, environ 70% de la consommation mondiale du précieux liquide sert à irriguer les champs.

La principale réserve d'eau douce est souterraine. En Suisse, les quatre cinquièmes de l'eau consommée proviennent des nappes phréatiques. Ces réservoirs ne sont toutefois pas inépuisables: la pénurie menace les zones climatiques sèches et semi-arides, comme le pourtour méditerranéen. Afin d'évaluer les risques, un indice d'exploitation des ressources en eau (WEI pour Water Exploitation Index) montre la part en pourcentage de la consommation annuelle d'eau par rapport à la réserve d'eau douce renouvelable. Une utilisation supérieure à 20% n'est pas durable. Selon une étude menée cette année par l'OCDE, le WEI atteint 5% en Suisse, alors qu'en Tunisie, il se situe à 58%. «L'histoire de mon pays a toujours été liée à l'eau», explique l'hydrogéologue tunisien Jaouher Kerrou. Les puits millénaires construits par les Romains le prouvent. Jaouher Kerrou est ingénieur agronome et il prépare actuellement une thèse, sous la direction du professeur Philippe Renard, dans le domaine de l'hydrogéologie quantitative au Centre d'hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel. Les deux chercheurs analysent la teneur en sel des nappes phréatiques situées dans les régions côtières de ce pays du Maghreb.

Paysans désespérés

En Tunisie, au vu des conditions climatiques, seules les régions du nord et du centre du pays conviennent à l'agriculture. On y cultive des céréales, des salades et surtout des tomates, «beaucoup de tomates, à perte de vue», précise le chercheur tunisien. Mais les ressources du sol atteignent leur limite et le niveau des eaux souterraines baisse, ce qui entraîne des conséquences dévastatrices dans les régions côtières. Les aquifères, ces couches rocheuses capables de stocker de grandes quantités d'eau douce, contiennent également de l'eau salée. Celle-ci, vu la différence de densité, reste sous l'eau douce. Une ligne de démarcation relativement nette marque la limite. Lorsque le niveau de l'eau douce baisse au-dessous du niveau de la mer, l'eau salée va gagner du terrain. Les sols deviendront encore plus salés, même si l'eau apportée ne l'est que légèrement. Le sel retournera ensuite dans l'eau souterraine créant ainsi un cercle vicieux. Les cultures ne pourront alors plus se développer et les réserves d'eau douce seront repoussées à l'intérieur des terres. Les champs abandonnés sur la côte du Cap Bon, une presqu'île auparavant fertile du nord-est du pays, témoignent de ce phénomène. Jaouher Kerrou et Philippe Renard ont élaboré pour le Cap Bon, leur zone de

Utiliser l'eau des nappes phréatiques de manière durable implique tout un savoir. Au Cap Bon en Tunisie (1), le chercheur Jaouher Kerrou et son équipe effectuent des mesures du précieux liquide de façon indirecte en analysant la résistance du sol (2) ou directement dans un puits au moyen d'une sonde piézométrique (4). Un jeune villageois recueille des échantillons dans une rizière inondée du Bangladesh (3).

Photos 1, 2 et 4: Université de Neuchâtel, 3 : Linda Roberts

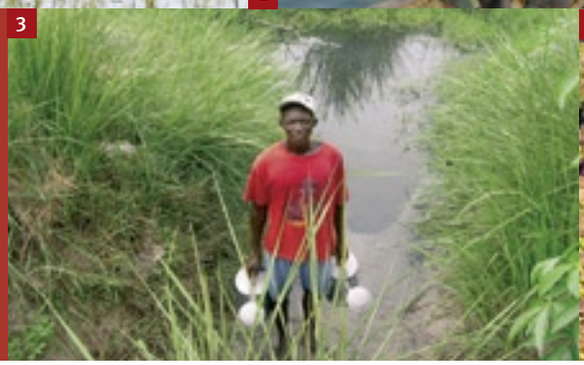
recherche, un modèle en trois dimensions, permettant de simuler le processus de pénétration de l'eau salée. Tous les paramètres décisifs y sont pris en compte : qualité du sol, précipitations, taux de salinité et d'autres propriétés de l'eau. Les simulations sont effectuées à partir de données récoltées par les chercheurs. Au cours de leur travail de terrain, ils ont mesuré les niveaux des eaux souterraines dans une centaine de puits, dont un datant de l'époque romaine. La modélisation permet de simuler les conséquences d'une surexploitation de l'eau. « Nous pouvons, par exemple, montrer aux autorités ce qui peut arriver lorsque l'eau octroyée aux cultivateurs est trop abondante », explique Jaouher Kerrou. Les chercheurs de Neuchâtel établissent également des cartes du Cap Bon montrant où l'eau souterraine peut être utilisée de façon durable et où elle est déjà surexploitée. Ils espèrent pouvoir appliquer cette méthodologie à d'autres zones côtières car le problème n'est pas propre à la Tunisie. Comme le relève Philippe Renard, qui a déjà travaillé sur la problématique de l'eau à Chypre, « les régions côtières sont déjà les plus peuplées de la planète et leur population ne cesse d'augmenter ».

La malédiction du delta

Les problèmes ne sont toutefois pas toujours engendrés par l'homme. Ainsi au Bangladesh, la teneur en arsenic des eaux souterraines inquiète les autorités, alors même que cette contamination est d'origine naturelle. Cet oligo-élément toxique provient des sédiments, très jeunes du point de vue géologique, du plus grand delta du monde. Là, à environ 30 mètres de profondeur et sans apport d'oxygène, la nappe phréatique libère de l'arsenic. Dans certains endroits, l'eau potable est contaminée par plus de 500 microgrammes d'arsenic par litre, alors que la valeur limite fixée par l'OMS est de 10 microgrammes par litre. L'arsenic n'a ni saveur ni odeur, mais est toxique. Absorbé sur une longue période et même si la concentration est faible, il peut occasionner des problèmes de santé, des dysfonctionnements du foie et des reins ou différentes formes de cancer.

Un danger additionnel est apparu, il y a une quinzaine d'années, lorsque les petits paysans ont voulu avoir plusieurs récoltes de riz. Auparavant le riz n'était cultivé que durant la mousson, entre juin et septembre, lorsque les champs étaient inondés. Pour que le riz Boro pousse pendant la saison sèche, il a besoin d'une irrigation intensive, le plus souvent avec de l'eau puisée grâce à une simple conduite dans la nappe phréatique. Selon les estimations, près de 1360 tonnes d'arsenic contaminent ainsi chaque année les rizières du Bangladesh.

« On ne sait pas si cette pratique agricole aggrave le problème et si davantage d'arsenic arrive ainsi dans la nappe phréatique », remarque Stephan Hug de l'Eawag, l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux. Ce chimiste de l'environnement étudie les causes et les conséquences de la présence d'arsenic dans l'eau souterraine en collaboration avec Ruben Kretzschmar, un chimiste des sols de l'Institut de biogéochimie et de dynamique des polluants de l'EPFZ. Le danger le plus important est lié à des pertes de rendement dans la production de riz car si l'arsenic s'accumule



Dans quelle mesure les rizières du Bangladesh (1) sont-elles polluées par l'arsenic d'origine naturelle ? Des chercheurs de l'EPFZ et de l'Eawag, de gauche à droite : Ganesh Saha, Jessica Dittmar, Andreas Voegelin, Linda Roberts et un technicien local (2), tentent de répondre à cette question. A Dakar au Sénégal, les champs sont irrigués par des eaux usées (4). Les paysans les recueillent avec des arrosoirs dans des étangs qu'ils ont creusés eux-mêmes (3). Seydou Niang teste des méthodes de traitement simples.

Photos 1 : Andreas Voegelin, 2: Stephan Hug, 3, 4 et 5 Hans-Rudolf Pfeifer

dans le sol pendant la période d'irrigation, il peut compromettre la croissance des plantes. Des découvertes récentes ont toutefois montré que l'arsenic ne contaminait pas les grains de riz, préservant ainsi la chaîne alimentaire.

Pluie de la mousson bénéfique

Beaucoup d'aspects n'ont pas encore été étudiés. « Du fait des nombreux facteurs en jeu, le projet ne peut être abordé que de manière interdisciplinaire », avertit Ruben Kretzschmar. Avec Jessica Dittmar et Andreas Voegelin, il s'est intéressé à toutes les propriétés de l'arsenic dans les sols et les sédiments. Stephan Hug et Linda Roberts étudient pour leur part le comportement de cet élément dans l'eau. Des résultats significatifs ont déjà été obtenus. Plusieurs années de mesures dans un champ expérimental ont montré que la concentration d'arsenic était irrégulière. De plus, les chercheurs ont découvert qu'il était en partie éliminé des sols pendant la mousson car les conditions étaient réunies pour lui redonner sa forme mobile.

Dans les régions les plus densément peuplées, les hommes pressent la terre comme un citron. Ne serait-il pas plus raisonnable de réutiliser l'eau ? Un projet mené par le géochimiste de l'environnement Hans-Rudolf Pfeifer, de l'Université de Lausanne, dans le cadre du programme de coopération du FNS « Partnerships with developing countries », montre que c'est possible. Au beau milieu de Dakar, la métropole sénégalaise, les mares les plus sales se transforment en source d'énergie et de croissance. Des petits paysans urbains approvisionnent les marchés en légumes et salades. Pour ce faire, la moitié de la surface des champs est irriguée par des eaux usées non traitées provenant de conduites trouées. Ces eaux contiennent beaucoup de substances nutritives. Selon le scientifique lausannois, cette technique est satisfaisante, puisqu'elle permet d'économiser l'eau souterraine.

Arroser et fertiliser

Utiliser des eaux usées n'est pas sans conséquence : les bactéries fécales et les parasites menacent la santé des paysans qui, pieds nus, recueillent l'eau avec un arrosoir dans des étangs qu'ils ont creusés eux-mêmes. Par ailleurs les salades et les légumes contiennent beaucoup de nitrates et les pesticides employés en abondance polluent les eaux souterraines qui sont utilisées comme eau potable. En collaboration avec des agronomes, des biologistes et des médecins, Hans-Rudolph Pfeifer et Seydou Niang, un spécialiste local des eaux usées, effectuent des recherches en fonction de trois axes : sanitaire, environnemental et technologique. Ils cherchent par exemple des solutions simples pour un traitement partiel des eaux, afin d'éliminer les bactéries tout en maintenant les substances nutritives.

Pas de problème de choléra

Les résultats obtenus sont souvent étonnants : « Nous n'avons par exemple pas trouvé de résidus de métaux dans les eaux usées », note Hans-Rudolph Pfeifer. Et il n'y a pas de problème de choléra comme le craignaient les médecins. La teneur en nitrates et en pesticides des eaux usées comme des eaux souterraines est en revanche trop élevée. Ces connaissances doivent maintenant être transmises aux coopératives de petits paysans. Des cours sont dispensés pour utiliser les pesticides de manière appropriée. Dans ce domaine, des améliorations sont possibles. Et le chercheur reste optimiste : « Si nous transmettons correctement nos connaissances, l'utilisation des eaux usées est tout à fait durable car on arrose et on fertilise en même temps. »

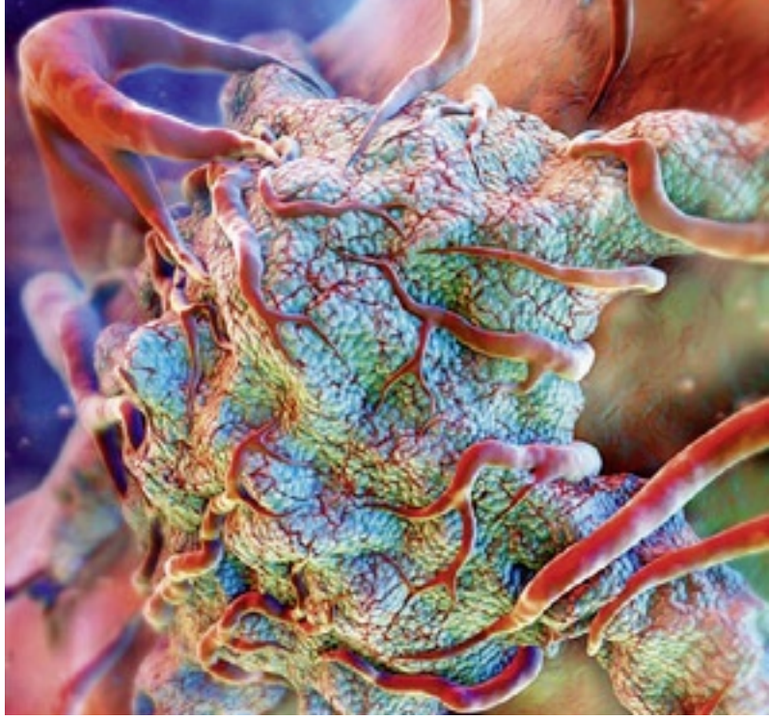
La notion de durabilité n'est nulle part aussi visible que dans l'utilisation des eaux souterraines. Et comme dit le proverbe, tant va la cruche à l'eau qu'à la fin, elle se casse. Les conséquences d'une utilisation non durable sont très directes : champs improductifs, eaux contaminées et sources taries. ■

Lutter contre les tumeurs grâce à la chaleur

Cela fait longtemps que le traitement des tumeurs malignes par la chaleur est considéré comme une option thérapeutique prometteuse. Grâce à la nanotechnologie, une équipe de chercheurs a fait un pas de plus vers cette hyperthermie ciblée.

PAR PATRICK ROTH

ILLUS. HYBRID MEDICAL ANIMATION/SPL/KEY



Une tumeur maligne (illustration en haut à droite réalisée par ordinateur). Sa croissance stimule les vaisseaux sanguins qui l'alimentent.

On sait depuis longtemps que les cellules cancéreuses dépérissent plus vite que les tissus sains lorsqu'on les chauffe à une température qui dépasse la température corporelle normale. La possibilité d'un traitement des tumeurs malignes par la chaleur (hyperthermie) a été décrite pour la première fois il y a presque cent ans. Jusqu'ici, on ne disposait toutefois pas des moyens nécessaires pour élever suffisamment la température corporelle des patients tout en la contrôlant localement. Cette contrainte et le risque d'effets secondaires graves ont empêché de faire de l'hyperthermie ciblée une option thérapeutique utilisable à large échelle en oncologie. Aujourd'hui, une équipe de recherche interdisciplinaire de l'Université de Genève, de l'EPFL et des Hôpitaux universitaires de Genève a fait un pas important dans cette direction.

Sous la houlette d'Eric Doelker du Laboratoire de pharmacie galénique et biopharmacie de l'Ecole de pharmacie Genève-Lausanne (EPGL), cette équipe de scientifiques et de médecins romands a mis au point un procédé qui prévoit l'injection directe au centre de la tumeur maligne d'un mélange liquide de polymère enrichi de particules superparamagnétiques d'oxyde de fer. «Une fois dans l'organisme, ce liquide se solidifie pour former un implant biocompatible dans lequel sont piégées des particules d'oxyde de fer de dix nanomètres seulement», explique Olivier Jordan, coordinateur du projet à l'EPGL. Le fait d'enfermer les nanoparticules dans un corps solide bien toléré empêche leur migration vers les tissus sains via le système sanguin ou lymphatique.

Un réchauffement dosé

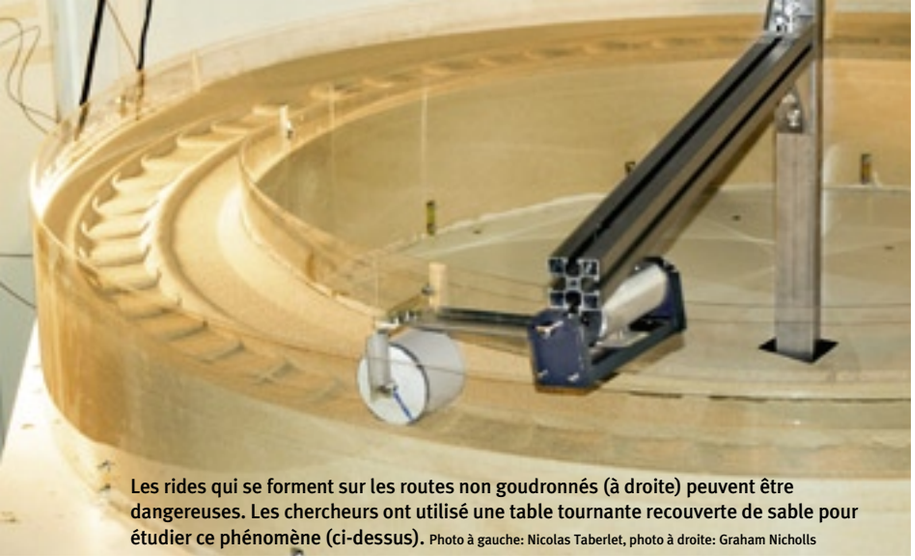
Ces particules d'oxyde de fer ont été développées par Heinrich Hofmann au Laboratoire de technologie des poudres de l'EPFL. Un champ magnétique faible et variable permet de les mettre en mouvement sans les toucher et de chauffer ainsi l'implant à l'intérieur de la tumeur de manière finement dosée. «Nous voulions mettre au point une méthode permettant une élévation de température contrôlée, locale et répétée», souligne Daniel Rüfenacht du Département de neuroradiologie des Hôpitaux universitaires de Genève, responsable des aspects médicaux du projet. Une fois affinée, cette hyperthermie thérapeutique combinée aux thérapies standard devrait permettre d'améliorer le traitement des tumeurs.

Ce nouveau procédé a déjà livré des résultats prometteurs dans le cadre d'une étude préclinique soutenue par le Fonds national suisse. Chez la souris, le fait de chauffer durant vingt minutes un implant contenant des nanoparticules grâce à un champ magnétique variant de neuf à douze millitesslas a permis de détruire des tumeurs expérimentales du côlon sans endommager les tissus sains. Le fait de chauffer les cellules cancéreuses à 46° C a triplé la durée moyenne de survie des animaux et 45 pour cent des souris traitées n'avaient toujours pas de tumeurs récidivantes un an après le traitement.

Contre les métastases osseuses

Afin de continuer à développer ces implants et d'en faire des produits médicaux commercialisables, les chercheurs ont, avec l'aide d'une entreprise suisse déjà existante, monté une start-up. Celle-ci prévoit d'utiliser ce nouveau procédé en combinaison avec des ciments osseux pour lutter contre des lésions métastatiques douloureuses dans la région de la colonne vertébrale et du bassin. En combinaison avec des polymères moins rigides, la méthode pourrait aussi s'avérer appropriée pour traiter des métastases de tissus mous ou des tumeurs primaires fréquentes. ■

www.unige.ch/sciences/pharm/f/la_section/edito_tumcan.php?lang=



Les rides qui se forment sur les routes non goudronnés (à droite) peuvent être dangereuses. Les chercheurs ont utilisé une table tournante recouverte de sable pour étudier ce phénomène (ci-dessus). Photo à gauche: Nicolas Taberlet, photo à droite: Graham Nicholls

Les routes de tôle ondulée sous l'œil des physiciens

Une équipe de recherche internationale a étudié la formation des rides régulières sur les chaussées non goudronnées. Un phénomène surprenant, qui semble inévitable.

PAR ÉLISABETH GORDON

Les routes non goudronnées peuvent être périlleuses. Les cinéphiles se souviennent certainement du «Salaire de la peur» et de ses quatre héros chargés d'acheminer des camions bourrés de nitroglycérine sur des pistes d'Amérique latine où le moindre cahot pouvait devenir fatal. Sans aller jusqu'à de telles extrémités qui relèvent de la fiction, la circulation sur des chaussées de sable, de terre ou de graviers peut être risquée car le passage répété des véhicules fait apparaître des rides transversales régulières. Cette tôle ondulée pose des problèmes dans les pays émergents, mais aussi en Australie ou au Canada. Elle est en effet non seulement désagréable pour les passagers mais également dangereuse, l'adhérence des roues étant réduite à chaque franchissement de monticule.

Table tournante

Un groupe de recherche du département de mathématiques appliquées et de physique de l'Université de Cambridge (Grande-Bretagne) s'est intéressé à la formation de cette tôle ondulée. «En tant que physiciens, nous avons étudié ce phénomène comme une instabilité d'un lit de grains secs soumis à une excitation périodique», explique le Suisse de l'équipe, Nicolas Taberlet. Les scientifiques ont donc entrepris de modéliser ce processus. A cette fin, ils ont utilisé une table tournante d'un mètre de diamètre qu'ils ont recouverte d'une couche de sable. Dessus, ils ont posé une petite roue «semblable à celle d'un caddie de supermarché», attachée à un bras pivotant, et «qui était simplement tirée», précise le chercheur helvétique qui travaille actuellement à l'Ecole normale supérieure de Lyon.

Phénomème robuste

Ce dispositif était «simple, voire simpliste», puisque le véhicule en mouvement était fait d'une simple roue sans pneu et qu'il n'avait ni amortisseur, ni suspension, ni moteur. Il a toutefois suffi à déclencher la formation de rides sur le sable. En outre, les chercheurs ont eu beau modifier les divers paramètres de l'expérience – la dimension des roues, la taille des grains de sable, la nature du substrat (sable mouillé ou grains de riz) etc. – et même bloquer la roue pour l'empêcher de tourner, la tôle ondulée est à chaque fois apparue. «En physique, on dit d'un tel phénomène qu'il est robuste», note Nicolas Taberlet.

A l'issue de ces expériences, dont les résultats ont été confirmés par une simulation numérique, un seul facteur a permis de changer la donne: la vitesse. Il est en effet apparu qu'au-dessous d'une vitesse critique de 1,5 mètre par seconde (soit 5,4 km/h), la surface de sable restait plane. «Si l'on crée une petite bosse, la roue l'efface aussitôt, et si l'on fait un creux, elle le comble. Le système reste stable.» En revanche, au-delà de cette vitesse, «les rides apparaissent toutes seules; cela peut prendre un certain temps et des passages répétés de la roue, mais elles finissent toujours par se former.»

Sur une route réelle, le physicien suisse estime que la vitesse critique, qui dépend de la nature du revêtement et de la taille des véhicules, se situe «entre 5 et 10 km/h». Il ne se fait donc guère d'illusion sur les conséquences pratiques de son étude: «Il n'est pas réaliste de demander à des automobilistes de rouler aussi lentement.» Le phénomène est inévitable et «la seule solution pour éviter la formation de la tôle ondulée est de goudronner les pistes» ou, à défaut, d'aplanir périodiquement les chaussées déformées à l'aide de bulldozers. Encore faut-il que les pays concernés en aient les moyens. ■

Quand les journaux réinventent le récit

A l'heure où le temps médiatique s'accélère, l'information « feuilletonne » de plus en plus. Si cela tient en haleine le lecteur, cela remet aussi en cause la conception usuelle du récit.

PAR CAROLE WÄLTI

Le sort d'une baleine échouée dans la Tamise le 20 janvier 2006 a passionné l'opinion publique, en Suisse comme ailleurs. « Wally », « Billy », les surnoms ont fusé dans la presse britannique avant que le cétacé ne meure, un jour plus tard, privant le feuilleton de la baleine de son « happy end », comme le titrait le quotidien neuchâtelois *L'Express*. Le mystère autour de « Piano Man » a duré plus longtemps. Retrouvé inconscient et vêtu d'un smoking sur une île anglaise, ce jeune Allemand, d'abord muré dans son silence, ne s'exprimait qu'en jouant du piano. Quelques mois plus tard, lorsqu'il a enfin divulgué son identité, les journaux ont découvert l'imposture, dénouant ainsi de manière surprenante l'intrigue.

Affaire de la petite Maddie, grippe aviaire, chiens dangereux, grève ou élection à rebondissements, les sujets à propos desquels les médias proposent à leurs lecteurs un « suivi » sur plusieurs jours ou plusieurs mois ne manquent pas. Ils se font même de plus en plus nombreux, selon Françoise Revaz. Professeure de linguistique au Département de français de l'Université de Fribourg, elle a mené, en collaboration avec l'Institut de journalisme de l'Université de Neuchâtel, un projet de trois ans consacré au feuilleton médiatique. Partant de l'idée que raconter est au cœur de l'activité de la presse, son équipe de recherche s'est rapidement aperçu que les histoires closes sur elles-mêmes ne constituaient qu'une partie de la matière narrative des journaux. Parmi les articles répertoriés au long de l'année 2006 dans six quotidiens romands *(Le Temps, Le Matin, 24 heures, La Tribune de Genève, La Liberté et L'Express)*, un grand nombre auraient en fait pu se terminer par la fameuse mention des intrigues à suspens : « à suivre ». Peu étudié jusqu'ici en narratologie, la discipline qui étudie les mécanismes internes des récits, le feuilleton médiatique s'est révélé riche d'enseignements.

La guerre mondiale au H5N1 est déclarée

GRIPPE AVIAIRE

Plus d'une centaine de pays et d'organisations internationales se sont retrouvés hier à Pékin pour rassembler près de 1,5 milliard de dollars, coût estimé de la première offensive mondiale dans la guerre contre la grippe aviaire. «La coopération internationale a acquis une importance et un caractère d'urgence sans précédent», a déclaré Qiao Zonghuai, vice-ministre chinois des Affaires étrangères, en ouvrant cette conférence de deux jours. De nombreux pays sont représentés à Pékin par leur ministre de la Santé, un niveau de délégation qui donne la mesure de l'importance accordée à la réunion organisée par la Chine, la Banque mondiale et l'Union européenne (UE).

La journée d'hier a permis aux experts d'examiner les besoins de financement évalués par la Banque mondiale avec l'OMS notamment. Dans un rapport récent, la Banque estimait à 800 milliards de dollars le coût économique et financier d'une pandémie de grippe humaine, avec ses millions de morts et ses dizaines de millions de malades. Pour éviter ce scénario catastrophe, les organisations internationales préconisent un plan d'action de 1,2 à 1,4 milliard de dollars sur trois ans, qui serait consacré en priorité à la mise en place de réseaux de détection et d'intervention rapides. Les experts sont d'accord pour privilégier le contrôle, voire l'éradication du virus «à la source», dans les élevages de volailles.

Par ailleurs, le laboratoire suisse Roche a donné deux millions de traitements supplémentaires à l'OMS, qui viendront compléter un stock mondial d'urgence de trois millions de cures. AFP

» En Turquie, le virus vient de tuer une jeune fille de 16 ans, quatrième victime de la maladie hors d'Extrême-Orient. Vingt et une personnes ont été contaminées dans le pays depuis fin décembre, rappelant la réalité de la menace à ceux qui pensaient la contagion humaine limitée à l'Asie. AFP

«Cela reste une maladie animale. Mais le risque d'une pandémie est grand», a lancé une responsable de l'OMS.

Grippe aviaire (ci-contre), baleine échouée dans la Tamise (page 24), les sujets à propos desquels les médias proposent un « suivi » sur plusieurs jours ou plusieurs mois ne manquent pas. Ils se font même de plus en plus nombreux. Image 24 heures

Assurer la continuité narrative

Au sujet de la narration par exemple, le journaliste, contrairement à l'écrivain, relate des événements dont il ne maîtrise pas le cours. Il ignore ainsi tout du dénouement qu'aura son histoire puisque celle-ci est susceptible de se développer selon plusieurs scénarios différents. Narrateur atypique, il présente néanmoins des traits communs avec l'auteur de fiction. Comme lui, il est soucieux de garantir la cohésion de son propos. « Prenons l'exemple du processus électoral aux Etats-Unis. Chaque jour, le journaliste raconte l'histoire qui a avancé, mais il fait aussi des projections sur son issue », relève la chercheuse de l'Université de Fribourg. Et de préciser :

«Alors que les manuels de journalisme recommandent de formuler les titres au présent ou au futur, ces consignes tombent dans le cas des affaires qui feuilletonnent. Au niveau de l'analyse linguistique, de nombreuses traces, comme les temps verbaux, permettent de mettre en évidence une volonté d'assurer la continuité, donc la narrativité.»

Autre marque linguistique intéressante, les déterminants. Le fait qu'«une baleine échouée dans la Tamise» soit devenue du jour au lendemain «la baleine de la Tamise», voire «Wally», révèle que le feuilleton médiatique est en réalité l'œuvre d'un narrateur collectif dispersé dans l'espace et dans le temps. Le journaliste est en effet contraint d'intégrer à son récit les rebondissements qui ont déjà été relatés par les autres médias. A l'heure d'Internet et des blogs, ce phénomène va en s'accentuant. C'est ce qui a poussé Françoise Revaz et ses assistants à s'interroger également sur la temporalité journalistique et sur son articulation avec les acquis de la théorie du récit.

Raconter pour faire changer les choses

Rejoignant la plupart des spécialistes des médias, ils ont constaté une accélération du temps médiatique liée à la circulation, désormais continue, de l'information. Dans ces conditions, le journaliste est de plus en plus fréquemment contraint de livrer son récit en temps réel, comme lors des jours qui ont précédé le décès de Jean Paul II. Il ne peut plus prendre la distance nécessaire à l'organisation et à la clôture de son récit et se trouve dès lors en contradiction avec les exigences de la narratologie classique. Aux yeux de la linguiste, cela ne suffit pourtant pas à prouver que le feuilleton médiatique n'est pas de l'ordre du récit. D'autant qu'il en respecte généralement les phases usuelles: situation initiale, nœud et dénouement. Elle plaide donc pour «une redéfinition du concept de récit, libéré de l'idée de clôture héritée du formalisme structuraliste». Envisager le feuilleton comme un moule narratif particulier qui répond à l'accélération du flux de l'information permet ainsi de renouveler l'approche narratologique.

Dimension politique

Le projet «Formes et fonctions de la narration journalistique contemporaine – Etude de la presse écrite romande»* comporte également un volet consacré à l'analyse de la fonctionnalité de la presse. A la fois informative, explicative et commerciale, elle possède en outre une dimension politique que le feuilleton peut contribuer à renforcer. A Genève par exemple, les chercheurs ont constaté que le problème des chiens dangereux, suivi de manière serrée par les médias locaux, a débouché sur des mesures politiques concrètes qui ont suscité un débat public. «Même si les narrateurs-journalistes n'ont pas la maîtrise des événements qu'ils relatent, ils disposent d'un fort pouvoir. Parler de l'inaction des politiques peut pousser ceux-ci à l'action», fait remarquer Françoise Revaz. C'est là un apport rassérénant de ce projet: raconter peut modifier le cours des événements. ■

*Le projet fera l'objet d'un colloque international à l'Université de Fribourg les 9 et 10 octobre prochains.

L'Express

Le feuilleton de la baleine privé de happy end

Les télévisions lui cherchaient un ton, des milliers de Londoniens s'étaient déplacés pour tenter de l'apercevoir: la baleine égarée dans la Tamise à Londres a tenu en haleine les Britanniques durant 24 heures, jusqu'à l'annonce de sa mort samedi soir. En dépit d'une opération de sauvetage spectaculaire, elle est morte de convulsions.

Où est-elle, que fait-elle, que va-t-elle devenir? Les chaînes de télévision d'information en continu, BBC 24 et Sky News, avaient consacré l'essentiel de leurs programmes au sujet, diffusant en direct les délicates opérations de sauvetage de cette visiteuse inédite de mémoire de scientifique. Sur les sites internet de ces chaînes, les passionnés pouvaient retrouver les images filmées par hélicoptère, forums de discussion et sondages sur le sujet.

Dans l'un de ces sondages express, 84% des répondants avaient souhaité que tout soit fait pour sauver cette baleine de l'espèce protégée des baleines à bec communes, repérée pour la première fois vendredi matin au cœur de Londres par le passager d'un train de banlieue croisant avoir une hallucination. «*Pourquoi les opérations de sauvetage n'ont-elles pas commencé dès vendredi à marée haute*», s'indignait sur le site de la BBC une Londonienne.

Profitant d'une rare journée ensoleillée, des Londoniens de tous âges s'étaient précipités pour essayer de l'apercevoir. Arrosée en permanence, la jeune baleine a *été* acheminée vers l'estuaire de la Tamise, passant tour à tour devant le Parlement, Big Ben, la tour de Londres... en attendant le verdict des vétérinaires.

Ils avaient prévenu que si sa santé le permettait, elle serait relâchée en pleine mer, mais que si elle était trop faible, elle serait euthanasiée. Elle n'a pas eu à l'être, décédant de convulsions, en raison de «*multiples problèmes*», selon le porte-parole des opérations de secours Tom Woodley. /atsafp

Des chercheurs de l'EPFZ ont révolutionné la fabrication de chaînes de sucres organiques. Et commencent à utiliser ces composants cellulaires longtemps négligés pour combattre certaines maladies.

PAR SIMON KOECHLIN

Lorsque Peter Seeberger parle de sucre, il ne s'agit pas de douceurs et de caries dentaires. Ce professeur de chimie organique de l'EPFZ se sert en effet de molécules assemblées de la même façon que le sucre cristallisé pour développer des vaccins contre le paludisme et d'autres maladies. Ces molécules appelées oligosaccharide ou glycane sont omniprésentes dans les organismes vivants: la plupart des cellules sont hérissées de chaînes de sucres composées de sucres simples accolés les uns aux autres. La diversité de leurs formes est immense car il existe des dizaines de sucres simples. Qui a leur tour peuvent former des chaînes linéaires ou ramifiées. C'est le glycane, par exemple, qui permet aux cellules de se reconnaître entre elles. La pénétration du spermatozoïde dans l'ovule serait impossible sans les molécules de sucre qui sont adaptées les unes aux autres.

Les sucres ne font plus tapisserie

Cela n'a pas empêché les sucres de faire longtemps tapisserie, scientifiquement parlant. «Jusqu'à récemment, explique Peter Seeberger, prélever du glycane dans l'organisme ou en fabriquer artificiellement prenait beaucoup de temps.»

Mais les choses ont changé, grâce à lui. Le chimiste a en effet mis au point, il y a quelques années, la première machine permettant de fabriquer automatiquement des chaînes de sucres. Ce «synthétiseur» enfile les composants de sucre les uns après les autres dans un compartiment éprouvette. Il lui faut moins de 24 heures pour créer des glycanes ramifiés complexes. Auparavant, les chimistes y passaient des mois, voire des années. Peter Seeberger a fondé une entreprise pour

Stephen Morrison/EPA/Keystone

Du sucre pour combattre le paludisme

Un chercheur pilote la première machine permettant de fabriquer automatiquement des chaînes de sucres. Ces composants très spécifiques peuvent être utilisés pour développer des vaccins, notamment contre le paludisme. De premiers essais réussis sur les souris suscitent de grands espoirs, surtout pour les enfants qui sont les principales victimes de la malaria en Afrique.

Esther Ramseier/EPFZ

commercialiser une variante industrielle de cet appareil et la vendre aux laboratoires intéressés. Parallèlement, son équipe continue à développer l'engin. « Mon objectif, précise-t-il, est de permettre à chaque biologiste de fabriquer lui-même des oligosaccharides, même s'il n'a que de vagues notions de chimie organique. » Et là, espère-t-il, le secteur de la biologie des sucres pourra enfin exploser, comme la génétique dans les années 1970.

Cibler une chaîne de sucres

La plupart des agents pathogènes portent sur eux des composants de sucres très spécifiques, d'où la possibilité de développer des vaccins et des médicaments qui ciblent une chaîne de sucres plutôt qu'une protéine. Avantage : cela empêche l'agent pathogène de s'adapter et de développer une résistance. Car pour modifier une protéine, une mutation intervenant à un seul point du matériel génétique suffit. Alors que rien que l'encastrement de chaque sucre simple dans une chaîne nécessite une enzyme spécifique. Il existe déjà des vaccins (contre les pneumocoques ou les méningocoques, par exemple) qui fonctionnent selon ce principe : mettre hors de combat certains sucres essentiels de l'agent pathogène. D'autres vont suivre. Peter Seeberger a découvert des sucres qui pourraient être utilisés contre la tuberculose, la leishmaniose ou la maladie du charbon. Mais son plus grand succès est la mise au point d'un vaccin candidat contre le paludisme. Celui-ci attaque une toxine appelée GPI que l'agent pathogène de la malaria, le *Plasmodium falciparum,* porte à sa surface. Dans le cadre d'une étude encore non publiée, le chercheur a montré que le parasite utilise la GPI pour pénétrer dans les globules rouges animaux et humains.

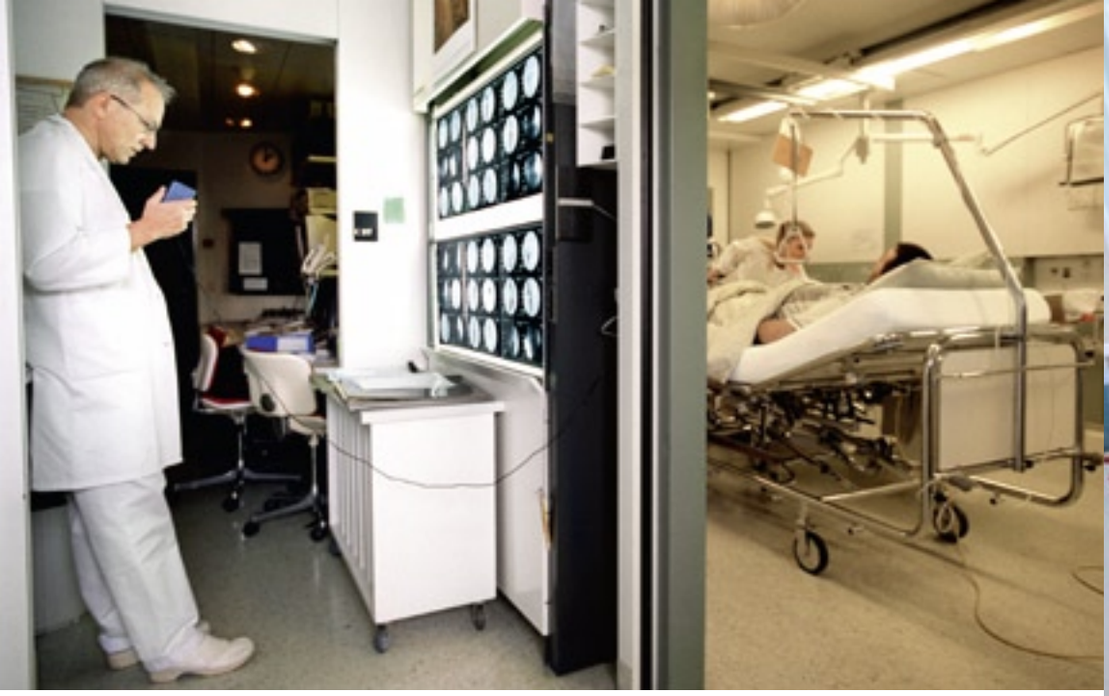
La vaccination des souris : un succès

Peter Seeberger a fabriqué le sucre de la GPI dans son « synthétiseur » avant de le combiner avec une protéine porteuse pour provoquer une réaction de défense chez les souris vaccinées. Résultat : près de 80 pour cent d'entre elles ont survécu à l'infection et toutes les souris non vaccinées du groupe de contrôle sont mortes. Récemment, les chercheurs de l'EPFZ ont également pu montrer que la GPI jouait un rôle dans la résistance des êtres humains au paludisme. Ils ont découvert des anticorps contre cette molécule dans le sang d'adultes qui vivent en Afrique dans les zones à malaria. Ces personnes qui ont survécu à une infection de paludisme sont donc protégées, au moins en partie, par leur système immunitaire.

Un vaccin surtout utile aux enfants

Les principaux bénéficiaires d'un tel vaccin seraient les enfants. « Durant les trois premiers mois de leur vie, ceux qui vivent dans les régions où le paludisme est endémique sont encore protégés par les anticorps de leur mère », note le scientifique. Ils doivent ensuite développer leurs propres défenses immunitaires. Or ces dernières ont besoin de plusieurs années pour être efficaces. C'est pourquoi la plupart des victimes de la malaria en Afrique sont des enfants en bas âge (de trois mois à cinq ans).

On saura au cours des prochaines années si le vaccin tient ses promesses. Les études cliniques sur l'être humain devraient démarrer en 2010, en collaboration avec l'Institut tropical suisse à Bâle. Mais on sait d'ores et déjà que son coût de fabrication sera faible. Pour vacciner tous les enfants d'Afrique, quatre kilos de sucre devraient suffire, estime Peter Seeberger. ■



Des décisions difficiles

Le système suisse de santé est sous pression. De nombreux médecins rapportent avoir déjà dû renoncer à certaines interventions utiles pour des questions de coûts. Mais comme le montre une étude de l'Hôpital universitaire de Bâle, la prescription de traitements inutiles reste monnaie courante.

PAR SIMON KOECHLIN

PHOTOS GAETAN BALLY/KEYSTONE

Les médecins assument une responsabilité bien particulière. Toutes les décisions qu'ils prennent touchent à la santé d'un être humain. Au chevet du patient, les erreurs doivent à tout prix être évitées. Mais déterminer le meilleur traitement n'est pas simple. Une thérapie qui cible la guérison du patient ne constitue pas toujours le meilleur choix. Les patients âgés, par exemple, sont parfois si faibles qu'au lieu de les aider, les médicaments aggravent leurs souffrances par effets secondaires interposés. Définir les mesures inutiles reste cependant difficile et sujet à controverse.

Il n'empêche, la prescription de traitements inutiles est monnaie courante. C'est ce que montre une étude* qu'a menée et récemment publiée une équipe dirigée par Stella Reiter-Theil de la Faculté de médecine de l'Université de Bâle. Les chercheurs ont mené des entretiens individuels détaillés avec 52 médecins chevronnés et représentants du personnel infirmier de gériatrie et des soins intensifs de chirurgie de l'Hôpital universitaire de Bâle. Ils leur ont notamment demandé: «Avez-vous connaissance de situations où un traitement a été prescrit alors qu'il aurait été préférable de l'interrompre ou d'y renoncer?» 76% des médecins et 86% des infirmières et infirmiers ont répondu par l'affirmative.

Différentes raisons

Les raisons de l'acharnement thérapeutique sont variées. Il arrive que le patient ou ses proches exigent que tout soit tenté, même si la situation est désespérée. «Dans ce genre de cas, nous ne pouvons pas dire non», a indiqué un médecin interrogé. Mais la plupart du temps, les raisons sont à chercher du côté des praticiens. Un gérontologue a ainsi expliqué qu'on laissait parfois passer le moment où il serait préférable de limiter les traitements. Les sondés ont également évoqué des divergences d'opinion au sein du corps médical: le fait qu'un praticien considère qu'une intervention est utile ou non peut parfaitement dépendre de sa spécialité. Un chirurgien recommandera le traitement maximal après une opération, alors que le médecin des soins intensifs jugera peut-être que la situation est sans espoir. Le personnel infirmier estime pour sa part que certains médecins ne peuvent ou ne veulent pas accepter la mort. Dans l'ensemble, cette catégorie de soignants cite plus souvent et plus précisément que les médecins des indices d'acharnement thérapeutique. Infirmières et infirmiers semblent repérer plus rapidement le moment à partir duquel un traitement devient inutile car ils passent plus de temps avec les patients. Si un médecin opte malgré tout pour une thérapie maximale, cela peut être difficile à assumer psychologiquement pour eux.

Le fait qu'un patient subisse des effets pénibles et inutiles constitue un problème majeur de l'acharnement thérapeutique, mais ce n'est pas le seul. Stella Reiter-Theil cite notamment les personnes qui n'arrivent pas à laisser partir un proche. Le nombre de places dans les services, le temps dont dispose le personnel médical et les moyens du système de santé étant

Il arrive que des patients âgés fassent l'objet d'un acharnement thérapeutique. Souvent, certains traitements leur sont toutefois refusés pour des raisons de coûts.

limités, il arrive de plus que l'acharnement thérapeutique se fasse sur le dos d'autres patients.

Coûts et rationnement

Des chercheurs placés sous la direction de Samia Hurst de l'Institut d'éthique biomédicale de la Faculté de médecine de Genève ont montré que le rationnement était bel et bien à l'ordre du jour dans le système de santé suisse, pourtant bien doté. Cette équipe dont faisait également partie Stella Reiter-Theil a demandé à des médecins de Suisse, d'Angleterre et de Norvège quelles prestations médicales utiles ils avaient refusé à leurs patients en raison de leur prix. «L'étude n'a pas révélé de catastrophe», indique Samia Hurst. Mais plus de la moitié des 656 sondés ont affirmé avoir rationné au moins une fois une prestation au cours des six derniers mois, IRM, examens de prévention ou transfert de patients vers un spécialiste, notamment. Les critères les plus souvent cités: la faiblesse des bénéfices ou des chances de succès. Lorsqu'un patient a plus de 85 ans, 70% des médecins ont aussi tendance à ne pas prescrire d'intervention coûteuse.

> Les moyens du système de santé étant limités, il arrive que l'acharnement thérapeutique se fasse sur le dos d'autres patients.

«Il semblerait effectivement que certains groupes de personnes soient moins bien traités que d'autres», remarque Samia Hurst. D'après les médecins interrogés, il s'agirait en Suisse des personnes âgées, des handicapés mentaux et des migrants en situation irrégulière. «Mais cela ne signifie pas automatiquement que cela soit délibéré ou le résultat d'une injustice», précise-t-elle. Dans le cas des personnes âgées, la question de l'utilité d'un traitement se pose en effet davantage qu'avec de jeunes patients. Par ailleurs, il se peut que les barrières linguistiques nuisent sans qu'on le veuille à la qualité des soins dispensés aux migrants. Le phénomène mériterait néanmoins d'être étudié, selon elle. Des études indiquent en effet clairement que certaines inégalités de traitement résultent d'une injustice. Et en Suisse justement, de nombreux médecins affirment subir des pressions afin de renoncer à certains traitements pour des motifs économiques.

Dans le cadre d'un projet en cours, Samia Hurst souhaite mettre en évidence les critères en fonction desquels les médecins rationnent certaines prestations, afin de savoir dans quelle mesure ils veillent à respecter des valeurs éthiques comme l'égalité ou la justice et si ceux qui s'y tiennent prennent des décisions plus justes. Les premiers résultats indiquent que les praticiens suisses sont conscients de leur responsabilité éthique. «Mais l'inégalité de traitement et le rationnement ne figurent pas parmi les problèmes les plus urgents rencontrés par les médecins dans leur travail», relève encore la chercheuse. «Ils citent avant tout les patients dont les volontés sont peu claires, notamment en fin de vie, et surtout des désaccords éthiques entre les parties impliquées», ajoute Stella Reiter-Theil.

Un guide médico-éthique

De manière générale, les deux scientifiques recommandent aux médecins de discuter en groupe des cas difficiles. Stella Reiter-Theil est en train d'élaborer avec une équipe interdisciplinaire un guide médico-éthique destiné aux cliniques. Outre des bases scientifiques concernant l'insuffisance ou l'acharnement thérapeutiques, ce manuel réunit des éléments de base d'éthique médicale et des instructions sur la prise en commun de décisions difficiles. «Souvent, note-t-elle, certaines questions importantes ne sont posées que lorsque des personnes impartiales participent à la discussion.» ■

* *Zeitschrift für Palliativmedizin* (2008), vol. 3, pp. 67–75

« Nous sommes **ouverts** aux **chercheurs** du **monde entier** »

L'Europe de la science est en marche. Le Conseil européen de la recherche (CER) en est l'un des catalyseurs. Il a notamment pour mission d'améliorer la compétitivité de la recherche européenne par rapport aux Etats-Unis et au Japon, mais aussi face à des pays émergents comme la Chine ou l'Inde. Tour d'horizon avec Fotis Kafatos, président du CER.

PAR ANITA VONMONT
PHOTOS ANNETTE BOUTELLIER

L'Europe investit pour la première fois massivement dans la recherche fondamentale. Pourquoi cette dernière est-elle aujourd'hui si importante ?
Elle établit un lien entre la formation et l'innovation et occupe une position clé dans le fonctionnement de notre société de la connaissance. Une recherche fondamentale forte permet à l'Europe de faire partie des acteurs qui, sur le plan mondial, ont une influence déterminante sur le développement économique. Au bout du compte c'est toute notre économie hautement développée qui repose sur la recherche. Au début, il n'y avait que la recherche fondamentale qui s'est ensuite transformée, en créant de nouveaux produits et de nouvelles méthodes. La biologie moléculaire était par exemple, il y a encore 30 ans, le terrain de jeu de spécialistes. Depuis lors, elle a énormément évolué. Aujourd'hui, la médecine régénérative ou la médecine génomique ne seraient pas ce qu'elles sont sans ses apports initiaux. La recherche est vitale pour l'économie de marché moderne.

Quelles sont les forces et les faiblesses de la recherche en Europe ?
Nous sommes forts dans les sciences du vivant ainsi que dans les sciences de l'ingénieur ou les technologies de l'information. L'Europe possède de larges compétences scientifiques. Alors que plusieurs pays, peut-être la moitié, sont à la pointe, beaucoup d'autres n'investissent pas encore suffisamment dans leur recherche. En Europe, il y a peu de laboratoires susceptibles de lever des fonds aussi importants qu'aux Etats-Unis.

Mais nous ne devons pas nous contenter de regarder vers l'Occident. Il faut savoir qu'il y a déjà plus de scientifiques en Chine qu'aux Etats-Unis et que Singapour voit pousser des centres de recher-

«En Europe, il y a peu de laboratoires susceptibles de lever des fonds aussi importants qu'aux Etats-Unis.»

che comme des champignons. C'est pourquoi une initiative paneuropéenne comme le CER est indispensable.

Le CER peut-il orienter l'encouragement nécessaire dans la «bonne» direction ?
L'aspect plaisant du CER est que nous ne cherchons justement pas à orienter. Le CER couvre tous les domaines de recherche – des sciences humaines à la nanotechnologie – et il est ouvert aux chercheurs du monde entier. Il y a deux catégories d'âge, les jeunes chercheurs et les avancés. La seule condition que le CER impose pour financer une recherche est qu'elle ait lieu en Europe. Mais les chercheurs décident eux-mêmes de l'institution, privée ou publique, dans laquelle ils travailleront. Nous répondons aux besoins et c'est cela, nous l'espérons, qui est le gage du plus grand succès. Attention, il y a un critère de sélection incontournable : nous ne soutenons que les meilleurs. La recherche du CER repose sur l'excellence.

Et elle doit avoir un caractère pionnier. Qu'est-ce que cela signifie concrètement ?
Lorsqu'un domaine de recherche s'ouvre, il n'y a que peu de personnes qui s'y activent. C'était encore le cas, il y a quelques années, pour les nanosciences. Notre concept vise à soutenir les meilleurs, ceux qui sont visionnaires. Nous sommes moins attentifs à la quantité qu'à la qualité des projets de recherche et à la clairvoyance dont ont fait preuve ceux qui les ont lancés.

Comment trouvez-vous les personnes dotées de ces qualités ?
Avec l'aide de ce que nous appelons les «track records», soit l'enregistrement chronologique des succès des chercheurs. Les personnes innovatrices sont généralement connues car elles ont fait des découvertes importantes et continuent d'en faire. Le «track record» est un bon indicateur pour anticiper des succès futurs.

Plusieurs pays encouragent la recherche scientifique sur le plan national, comme le fait la Suisse avec le Fonds national. Quelle est la plus-value du CER ?
Le CER peut accorder des soutiens financiers beaucoup plus élevés que la majorité des pays. Il est également très souple et ne se contente pas d'encourager des domaines prometteurs. Et il soutient exclusivement la recherche de pointe.

Le cercle des bénéficiaires est moins large que dans chaque pays en particulier, mais ils reçoivent en revanche les moyens nécessaires pour de grands projets internationaux compétitifs. Le CER n'est donc pas une concurrence à l'encouragement national à la recherche mais un complément. Sa plus-value est également liée au fait que des systèmes efficaces d'encouragement tels que celui de la Suisse n'existent pas partout en Europe. Le CER contribue ainsi à l'égalité des chances.

Qui profite le plus du CER ? Un pays comme la Suisse dotée du FNS ou un pays comme l'Italie qui ne possède pas de structure nationale d'encouragement de la recherche ?
Les deux. La Suisse fait partie des pays qui ont très bien su tirer profit du CER, comme Israël, un autre petit pays qui

Moteur de la recherche européenne de pointe

Le Conseil européen de la recherche (CER) existe depuis 2007. C'est la première institution paneuropéenne à encourager des projets scientifiques dans le domaine de la recherche fondamentale. La Fondation européenne de la science (FES), créée en 1974, encourage, quant à elle, principalement le développement de réseaux scientifiques ainsi que l'amélioration des conditions cadres pour la collaboration européenne en matière de recherche.
Le but du CER est de renforcer la compétitivité de l'espace de recherche européen. Le président fixe l'orientation stratégique (voir encadré page 30) avec le comité scientifique composé de 22 membres choisis en fonction de leurs mérites scientifiques et non de leur nationalité. Le Suisse Rolf Zinkernagel, prix Nobel, en fait partie. Les demandes sont évaluées par des panels d'experts du monde entier.
Avec un budget de près d'un milliard d'euros, le CER encourage la recherche de pointe des pays de l'Union européenne et des pays associés dont la Suisse. Il complète ainsi les systèmes nationaux d'encouragement comme le Fonds national suisse. Le CER est rattaché au 7e programme-cadre de recherche et de développement technologique de l'UE (PCRD7 2007–2013) et à la Commission européenne.
Notre pays verse annuellement 338 millions de francs de participation au PCRD7, dont 47 vont au CER.

« La Suisse fait partie des pays qui ont très bien su tirer profit du CER. »

encourage beaucoup ses jeunes chercheurs. Mais l'Italie en profite aussi. Les candidatures des jeunes chercheurs italiens ont été de loin les plus nombreuses, beaucoup plus nombreuses que celles des Allemands, des Français ou des Britanniques. Cette situation est évidemment liée au fait qu'il n'y a pas un soutien national adéquat.

L'Italie vient toutefois de décider d'octroyer une somme importante de 30 millions d'euros afin d'aider ses chercheurs qui ont rempli les critères d'excellence du CER mais qui n'ont pas pu recevoir de soutien en raison de ses moyens limités. L'Espagne, la France et la Suède ont lancé des initiatives semblables. Une certaine dynamique a ainsi été créée au sein de l'espace de recherche européen.

Beaucoup de «grants», les subsides du CER, sont allés à des personnes qui n'étaient pas de nationalité helvétique mais qui effectuaient leurs recherches dans notre pays. Qu'est-ce que cela signifie pour la Suisse ?

La capacité qu'a la Suisse d'attirer des personnes hautement qualifiées contribue au succès de sa recherche. Le CER vise le même but au niveau européen. Il aimerait attirer beaucoup d'excellents chercheurs, qu'ils soient Européens ou qu'ils viennent d'autres continents. Ce qui est déterminant, c'est que la recherche soit menée en Europe.

Par ailleurs, des chercheurs étrangers soutenus par le CER vivent depuis un moment déjà en Suisse et vont continuer d'y résider. Ce succès affiché par la Suisse l'a aussi encouragée à redoubler d'efforts pour créer de bonnes conditions de recherche.

Le CER a été conçu en tant qu'organe scientifique libre. Mais il est rattaché à la Commission européenne. Est-ce l'idéal ?

Je dirais que c'est une chance pour la Commission de collaborer avec nous et de développer un bon système d'encouragement à la recherche. Nous y sommes parvenus. Nous avons déjà pu distribuer les premiers subsides et la communauté scientifique nous fait confiance, non seulement en Europe, mais dans le monde entier.

En tant que président du CER, pilotez-vous plutôt une vedette rapide et maniable ou un lourd et lent pétrolier ?

Cela dépend des jours… Il y a eu des périodes où j'étais plein d'enthousiasme car les choses allaient vite et facilement. Nous avons pu d'emblée attirer de très bons experts pour la première mise au concours des demandes de recherche. Notre défi est maintenant de répéter ce succès afin d'asseoir le nouveau système sur le long terme.

Nous avons jusqu'ici bien travaillé avec nos collègues de la Commission, même si nous avons aussi dû éliminer des obstacles administratifs dans les accréditations d'experts ou lors du transfert à une agence exécutive. Nous espérons que de tels obstacles ne se présenteront plus.

Pourquoi vous engagez-vous personnellement en faveur d'un Conseil européen de la recherche ?

Il me semble important de soutenir les jeunes. C'est un devoir qui me tient très à cœur, du fait notamment de mes propres expériences. J'ai eu la chance d'avoir été soutenu dès ma première année d'étude aux Etats-Unis (à la Cornell University, réd.), ce qui m'a permis de poursuivre ma propre recherche. J'ai eu à mes débuts un très bon mentor qui m'a accompagné dans un projet de recherche lié à l'écologie.

Je suis tombé amoureux de la science et j'ai décidé d'y consacrer ma vie. J'aimerais que d'autres puissent bénéficier d'expériences semblables.

Comment imaginez-vous le Conseil européen de la recherche dans dix ans ?

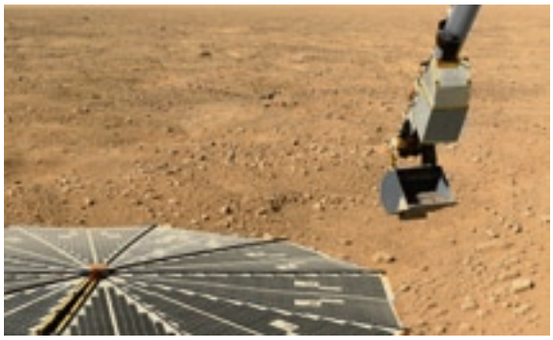
Le CER sera le modèle d'encouragement de la recherche qui inspirera le monde entier. Selon moi, l'aspect visionnaire du CER réside dans le fait qu'il ne finance que les meilleurs sans demander d'où ils viennent ni dans quel domaine ils travaillent.

Nous offrons ainsi aux chercheurs beaucoup plus de chances que sur d'autres continents. Cela a pour effet que nous commençons à attirer des gens en Europe. Le CER est déjà perçu aujourd'hui comme l'une des institutions scientifiques les plus intéressantes. Je connais beaucoup de gens aux Etats-Unis qui sont très jaloux de nous. Il est tout à fait possible que l'Europe soit dans dix ans le continent leader dans la recherche. ■

Fotis Kafatos, Monsieur CER

Fotis Kafatos est né en Crète en 1940. Il est le premier président du CER (de 2007 à 2011). Il en dirige le comité scientifique et est lui-même un scientifique.
Actif dans le domaine de la biologie moléculaire, il a contribué de manière importante au développement de techniques essentielles comme la synthèse, le clonage ou le séquençage du cADN. Il a été professeur à l'Université de Harvard ainsi qu'à Athènes et en Crète.
Depuis 2005, Fotis Kafatos dirige, au Londoner Imperial College, une équipe de recherche qui étudie le parasite du moustique porteur de la malaria.

Daniel Parrat (en haut, au milieu) travaille au Centre des opérations de la mission Phoenix à Tucson, une ville entourée par un désert où poussent des cactus (en bas et en haut à droite). Il est notamment chargé des commandes transmises au microscope à force atomique de fabrication suisse (en bas à gauche) embarqué à bord de la sonde. Les échantillons de sol martien sont prélevés grâce à un bras articulé (en bas au milieu). Photos Daniel Parrat, Nasa, Keystone (1)



Sur les traces de la glace martienne

A Tucson en Arizona, le jeune physicien jurassien Daniel Parrat participe à la mission Phoenix, cette sonde qui tente de déterminer si la vie a pu ou pourrait encore exister sur la planète rouge.

L'atterrissage de Phoenix sur Mars, le 25 mai dernier, a été un moment magique. Plus de cinq cents personnes étaient présentes au Centre des opérations à Tucson, des scientifiques du monde entier avec leur famille, certains travaillant depuis plus de dix ans sur le projet. En raison du taux d'échec très élevé de ce type de mission (plus de 50%), la tension était énorme, notamment pendant les quelques minutes de la descente dans l'atmosphère martienne, la phase la plus délicate.

J'avais aussi quelques craintes au sujet du microscope à force atomique (AFM) de fabrication suisse placé à bord de la sonde. Fruit d'une collaboration entre l'Institut de microtechnique de l'Université de Neuchâtel, l'Université de Bâle et la société Nanosurf, cet instrument automatisé et miniaturisé qui tient dans une boîte d'allumettes est en effet très sensible. Après quelques sueurs froides, il s'est néanmoins révélé tout à fait opérationnel.

A Tucson, je fais partie de l'équipe de MECA (Microscopy, Electrochemistry and Conductivity Analyzer), un groupe d'instruments chargés d'analyser le sol de Mars et de fournir des indications sur le passé hydrologique et géologique de la région arctique où s'est posée la sonde ainsi que sur son potentiel biologique. Je compose les séquences de commandes qui sont transmises à l'AFM ainsi qu'à un microscope optique. Comme j'ai travaillé sur l'AFM pendant ma thèse à Neuchâtel, je suis aussi le consultant pour cet appareil. C'est la première fois qu'un tel instrument est envoyé sur la planète rouge. Grâce à lui, on peut mesurer des particules avec une résolution de quelques dizaines de nanomètres. Cela pourrait permettre de déterminer la minéralogie et l'origine de minuscules bribes de roches et de visualiser des traces de glace incrustées sur celles-ci.

C'est un privilège incroyable d'être parmi les premiers à découvrir les images en provenance de Mars. Au Centre des opérations, le travail est rythmé par les journées martiennes de 24 heures et 40 minutes. Du fait de ces horaires assez particuliers, il m'arrive de commencer mes journées à 23 heures et de les finir à 11 heures du matin. Je suis ainsi synchronisé avec la Suisse ! Mais cela me laisse peu de temps pour les loisirs. Heureusement, j'ai eu l'occasion de me balader dans les parcs nationaux proches de Tucson au début de l'année, lors de la préparation de la mission. Le désert qui entoure cette ville très hispanique, à deux heures de route de la frontière mexicaine, est beaucoup moins hostile qu'il n'y paraît. On y trouve une faune variée et le printemps avec la floraison des cactus y était magnifique.

Mon épouse et ma fille d'un an et demi m'accompagnent et elles se sont bien acclimatées à la vie américaine. Les Américains sont très ouverts en général et il a été facile de faire des connaissances. Le principal désavantage est qu'il faut utiliser la voiture pour tous les déplacements. Je vais rester à Tucson jusqu'à la fin de l'année, le temps de rédiger un ou deux articles, une fois la mission Phoenix terminée cet automne. Ensuite, je reviendrai en Suisse où j'ai l'intention de poursuivre ma carrière dans le secteur des microsystèmes pour l'espace. ■

Propos recueillis par Marie-Jeanne Krill

Ruedi Widmer

Chiffres et qualité

Vanessa Püntener/Strates

Rosmarie Waldner est docteure en zoologie et a travaillé durant des années comme rédactrice scientifique au quotidien zurichois *Tages-Anzeiger*. Elle est aujourd'hui journaliste scientifique indépendante et participe à des projets portant sur le dialogue entre science et société et l'évaluation de l'impact des technologies.

En Suisse, la valeur d'un oiseau est de 301 francs par an. Celle de ma qualité de vie se chiffre à 82. Et une bonne université suisse figure au 19e rang mondial. Mais peut-on vraiment mesurer la qualité, la beauté ou l'excellence ?

Nous vivons à l'ère de la quantification. D'après la Haute Ecole de Rapperswil, la valeur annuelle d'un oiseau, en termes de rendement économique, est de 301 francs. Elle résulte des 60 000 insectes agaçants ou nuisibles que l'oiseau élimine ou des 5000 graines qu'il dissémine chaque année, mais aussi de la valeur récréative de son chant et de ses propriétés de bioindicateur en matière de pollutions environnementales. S'il vit entre quatre et cinq ans, l'oiseau « rapporte » donc entre 1200 à 1500 francs (alors que sa valeur matérielle est de quelques centimes). A l'occasion de la Conférence de l'ONU à Bonn sur la biodiversité, l'économiste indien Pavan Sukhdev a calculé la valeur de la nature. Si la déforestation continue au même rythme d'ici 2050, le prix à payer serait de l'ordre de 3,2 billions de francs. Et le WWF évalue la valeur des océans à un montant de 22 billions de francs.

Mais il n'y a pas que la nature : nous aussi, on nous évalue. Psychologues et sociologues procèdent ainsi à des calculs quantitatifs de notre qualité de vie. J'ai fait le test Seiquol développé à cet effet afin de connaître la mienne. L'échelle (de zéro à 100) permet de mesurer la qualité de quelques aspects importants de l'existence (santé, travail, relations), tout en tenant compte de leur importance relative : chez moi, le relationnel représente 30 pour cent, la santé 20 pour cent du total, et ainsi de suite. L'un dans l'autre, on obtient une valeur globale et la mienne est de 82. Pas mal.

Pour mesurer la performance scientifique des Hautes Ecoles, des instituts ou des particuliers, on compte aussi le nombre d'étudiants et d'acquisitions de fonds tiers, de promotions et d'habilitations, de publications et de citations, ou encore la façon dont les scientifiques étrangers apprécient l'institution. Le maniement de ce genre d'indicateurs est censé refléter le degré d'excellence. Après tout, politiciens, managers, commissions de sélection et candidats veulent pouvoir s'appuyer sur des données « objectives » pour allouer des fonds, sélectionner du personnel ou choisir l'endroit où ils feront leurs études. Des classements indiquent la « valeur » de secteurs économiques ou de recherche, voire de certaines communes. Zurich a ainsi de nouveau remporté la palme de la qualité de vie lors d'un « ranking » établi par une agence de conseil.

En économie, de tels indicateurs ont tout leur sens. Mais au cours des dernières années, cette tendance à la quantification, voire à la monétarisation, a conquis peu à peu l'ensemble de la société, puis la nature et l'art. Est-ce que la somme de 301 francs nous en apprend vraiment davantage sur la « valeur » d'un oiseau ? Sa beauté ? Le charme de son chant ? Où se situe la « valeur » du bonheur ou de la satisfaction sur l'échelle de la qualité de vie, chez nous en Suisse ou dans un pays pauvre ? Quelle est la meilleure université ? Celle qui comptabilise le plus fort taux de promotions ou celle où l'on trouve quelques enseignants vraiment doués ? Est-il possible de mesurer la qualité, l'excellence ou la beauté ?

Le montant de 3,2 billions de francs ne nous dit rien sur la beauté perdue en raison de la déforestation. Et la qualité d'un candidat se mesure à l'aune du contenu et non de la quantité de ses travaux. Comme le dit Helga Nowotny, spécialiste en sociologie des sciences : « On reconnaît l'excellence lorsqu'on la rencontre. » Une vue des choses dont les scientifiques devraient s'inspirer pour mieux résister à la pression des quantifications absurdes. ■

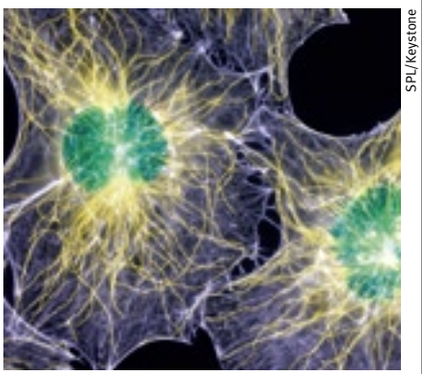
Les auteurs de cette rubrique expriment ici leur propre opinion. Cette dernière ne reflète pas forcément celle de la rédaction.

énigmes

Lubie de la nature

Que sont les «gènes domestiques»?

Les gènes domestiques, appelés en anglais «housekeeping genes», sont des gènes qui assurent les fonctions indispensables à la vie de tous les types de cellules. Leur information est requise dans toutes les cellules de l'organisme, indépendamment de l'état d'évolution et de différenciation de la cellule.

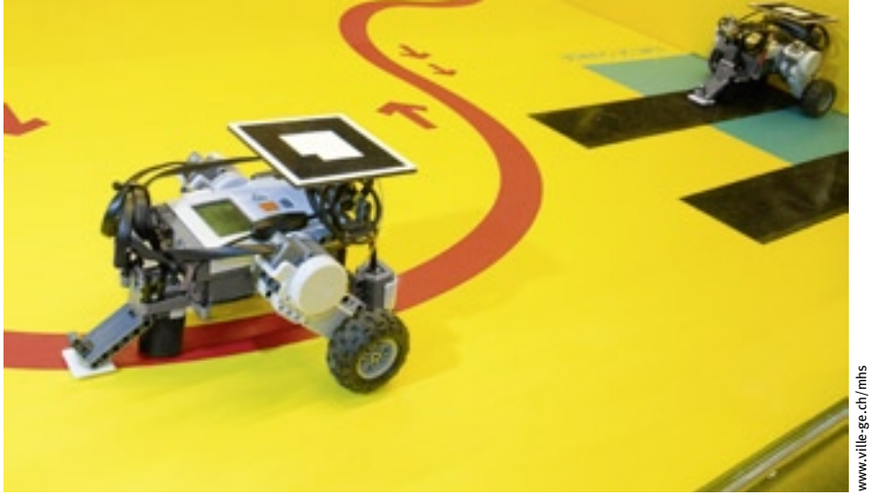


SPL/Keystone

En font par exemple partie les gènes codant les protéines du cytosquelette (en jaune et en bleu sur l'image), qui empêchent l'affaissement des cellules.
Par opposition aux gènes domestiques, les gènes de régulation ne s'expriment que dans des types de cellules bien définis et dans certaines circonstances, afin de produire la protéine requise.

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.ville-ge.ch/mhs

A la recherche du temps qui passe

Le temps rapproche Genève de Lausanne! Fruit d'une collaboration inédite entre le Musée d'histoire des sciences de Genève et l'Espace des Inventions de Lausanne, «DE TEMPS EN TEMPS, une expo qui en parle…» explore de manière ludique la question du temps qui passe.
A côté de la découverte d'objets historiques fabriqués et utilisés pour mesurer, découper et décompter le temps, les visiteurs, grands et petits, sont invités à ressentir le temps qui passe au moyen de diverses manipulations. La plus insolite est sans nul doute le pilotage depuis Lausanne ou Genève d'un robot qui se déplace dans l'autre lieu d'exposition, avec un léger décalage temporel. Quelques trappes mystérieuses dans le sol de l'exposition permettent aussi d'aborder la diversité des aspects du temps comme l'heure légale, l'heure d'été, les fuseaux horaires, la relativité ou les rythmes biologiques.
A découvrir jusqu'au 20 avril 2009 à Genève et jusqu'au 31 juillet 2009 à Lausanne. **red**

Musée d'histoire des sciences
Rue de Lausanne 128, 1202 Genève
Tél. 022 418 50 60
www.ville-ge.ch/mhs

Espace des Inventions
Vallée de la Jeunesse 1, 1007 Lausanne
Tél. 021 315 68 80
www.espace-des-inventions.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)
Helen Jaisli (hj, encouragement des personnes)
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, Zurich:
Isabelle Gargiulo,
Hans-Christian Wepfer

Correcteur
Jean-Yves Dumont

Tirage
17900 exemplaires en allemand,
9800 exemplaires en français

Litho
Ast & Jakob, Vetsch AG, Köniz

Impression
Stämpfli SA, Berne

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

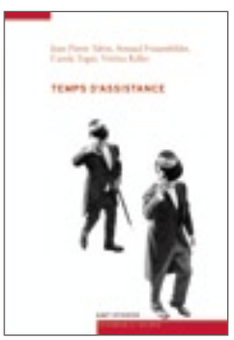
©Tous droits réservés.
Reproduction avec l'autorisation souhaitée de l'éditeur.

Jérôme Savary
POLITIQUES PUBLIQUES ET MOBILITÉ URBAINE

Comment gérer durablement l'air et les voies publiques ? A la lumière des cas de Genève, Delémont, Bienne et Lausanne, cette étude pointe le défi de la réduction du transport individuel motorisé. Une possibilité qui dépend d'abord de la capacité de mise en œuvre des politiques publiques auprès des acteurs privés.
Editions Rüegger, Zurich, **CHF 58.—**

Jean Wirth
L'IMAGE À L'ÉPOQUE GOTHIQUE (1140 – 1280)

Ce livre présente les transformations de l'image et de ses fonctions au temps des grandes cathédrales gothiques. L'auteur prend comme point de départ la modification des attitudes face au visible dans la pensée et dans l'organisation du système religieux, l'image acquérant à cette époque un prestige jamais encore atteint.
Editions du Cerf, Paris, **€ 70.—**



J.-P. Tabin, A. Frauenfelder, C. Togni, V. Keller
TEMPS D'ASSISTANCE

Fruit d'une recherche menée dans le cadre du PNR « Intégration et exclusion », cet ouvrage analyse l'évolution de l'assistance publique en Suisse romande depuis la fin du XIXe siècle. Il permet notamment de faire la genèse des lois d'assistance publique et donc de comprendre, à partir du passé qui les habite, pourquoi ces lois sont ce qu'elles sont.
Editions Antipodes, Lausanne, **CHF 40.—**

Caroline Huguenot
ERETRIA XIX. LA TOMBE AUX ÉROTES ET LA TOMBE D'AMARYNTHOS

Témoignage exceptionnel sur la présence de Macédoniens en Grèce centrale et sur les pratiques funéraires de leur élite, ces deux tombeaux font pour la première fois l'objet d'une étude d'ensemble. Leur analyse archéologique permet de reconstituer les rituels qui s'y sont déroulés.
Infolio Editions, Gollion, **CHF 120.—**

Magdalena Rosende
PARCOURS FÉMININS ET MASCULINS DE SPÉCIALISATION EN MÉDECINE

Cet ouvrage aborde la division du travail au sein de la profession médicale et présente les résultats d'une étude sur les mécanismes de la répartition sexuée des médecins dans les spécialités et les types de carrière. Il sonde aussi la dynamique de changement social portée par la féminisation de la médecine.
Editions Seismo, Zurich, **CHF 55.—**

Septembre à décembre 2008

Cafés et goûters scientifiques

Genève :
« Envie de parler avec les bêtes ? » (29 septembre) ;
« Envie de voguer vers Mars ? » (27 octobre) ;
« Envie d'hygiène, d'ordre, de propreté ? » (24 novembre) ;
« Envie de gagner le prix Nobel ? » (15 décembre)
Musée d'histoire des sciences, Parc de la Perle du Lac, rue de Lausanne 128, 1202 Genève, à 18h30
www.bancspublics.ch

Fribourg :
« Les devoirs scolaires : cauchemar du soir ou tremplin du savoir ? » (16 octobre) ; « La physique quantique » (20 novembre) ; « Le CO_2, un problème ? et quelles solutions ? » (11 décembre)
Faculté des sciences, Université de Fribourg
Mensa de Pérolles, boulevard de Pérolles 95, 1700 Fribourg, de 18h00 à 19h30
www.unifr.ch/science/cafes-scientifiques/

Lausanne :
« Des éclipses aux pulsars, l'aventure de la mesure du temps » (21 septembre) ; « Il faut beaucoup, beaucoup de temps pour construire des montagnes » (5 octobre)
Espace des Inventions, Vallée de la Jeunesse 1, 1007 Lausanne, à 16h00
www.espace-des-inventions.ch

Jusqu'au 2 novembre 2008

« Des Alpes au Léman »

Musée d'art et d'histoire
Rue Charles-Galland 2, 1206 Genève
www.ville-ge.ch/mah/

Jusqu'au 11 janvier 2009

« Toile de vie »

Ancien Pénitencier
Rue des Châteaux 24, 1950 Sion
www.vs.ch/musees

Du 18 octobre 2008 au 1er mars 2009

« Dino, Mammouth & Co »

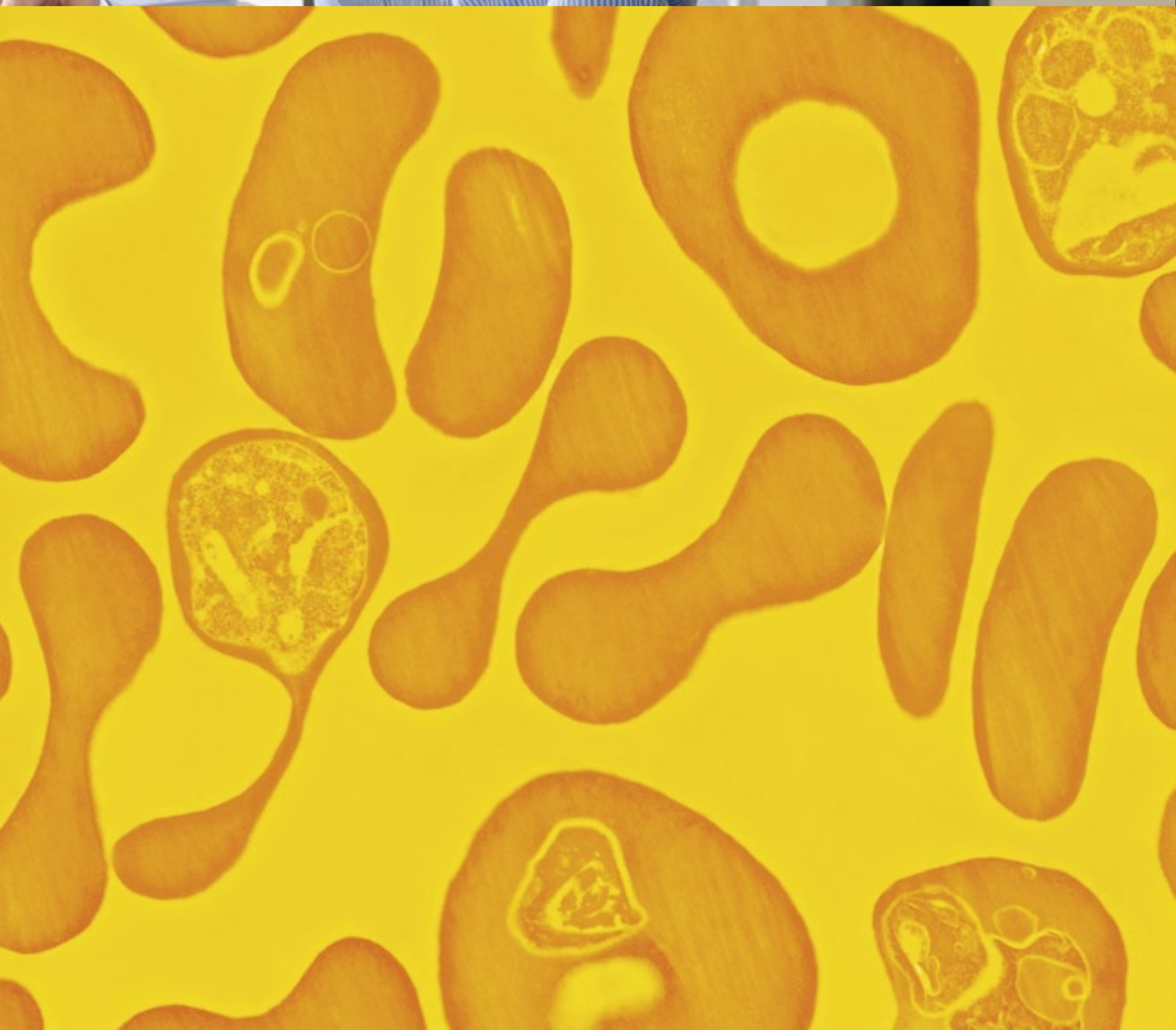
Musée d'histoire naturelle
Chemin du Musée 6, 1700 Fribourg
www.fr.ch/mhn

Jusqu'au 1er mars 2009

« La marque jeune »

Musée d'ethnographie
Rue Saint-Nicolas 4, 2000 Neuchâtel
www.men.ch

Jusqu'au 26 avril 2009

« Hors jeu »

Musée d'ethnographie
Chemin Calandrini 7, 1231 Conches
www.ville-ge.ch/meg