

Holiday The Party  
2011

facebook

freeze  
ULTRA-LIGHT

Holiday The Party  
2011

Le magazine suisse  
de la recherche scientifique

N°92, mars 2012

# horizons

Romantisme numérique 6

Pronostics précoces pour prématurés 20

Le livre, plus indispensable que jamais 22

Coupez-moi la jambe! 30

**FNSNF**

FONDS NATIONAL SUISSE  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

# Cour de récréation virtuelle

C'est l'histoire d'un homme qui a fréquenté, voilà vingt ans, le gymnase scientifique de Lucerne, avec trois jeunes filles et quatorze jeunes gens, dont T. Dix ans plus tard, alors qu'il effectue son doctorat à l'EPFZ, il partage son bureau avec M., qu'il ne connaissait pas auparavant. S. est également dans son groupe de travail. M. et S. tombent amoureux, se marient, ont deux enfants et se séparent. S. s'est en effet éprise en Argovie de T.

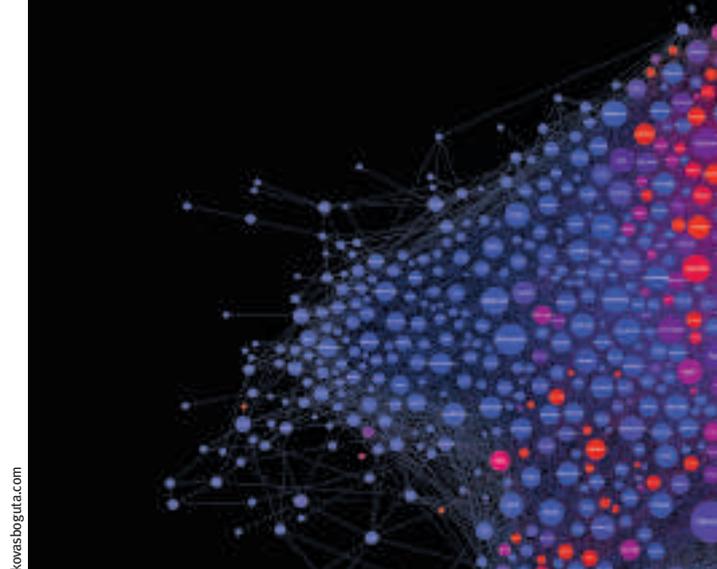


Entre-temps, un étudiant américain du nom de Zuckerberg a commercialisé une idée appelée « Facebook ». Dans cette cour de récréation virtuelle, l'ancien gymnasiens lucernois devenu père de famille est ami aussi bien avec T. qu'avec M. et S. C'est ainsi qu'il a vent de la nouvelle idylle. Cette histoire montre à quel point la transparence tant vantée diminue les distances dans le continuum espace-temps.

Grâce à Facebook, le monde est devenu un village global où l'on apprend ce genre d'anecdotes, même si des années et des kilomètres nous séparent les uns des autres.

Le point fort de ce numéro est consacré à la « numérisation de la vie ». Nous y abordons le thème du romantisme à l'heure des sites de rencontre et montrons comment des machines peuvent faciliter la compréhension du langage verbal. Nous présentons également une banque de données qui devrait permettre de recenser un quart des espèces connues.

Ori Schipper  
Rédaction d'*Horizons*



kovabogtita.com

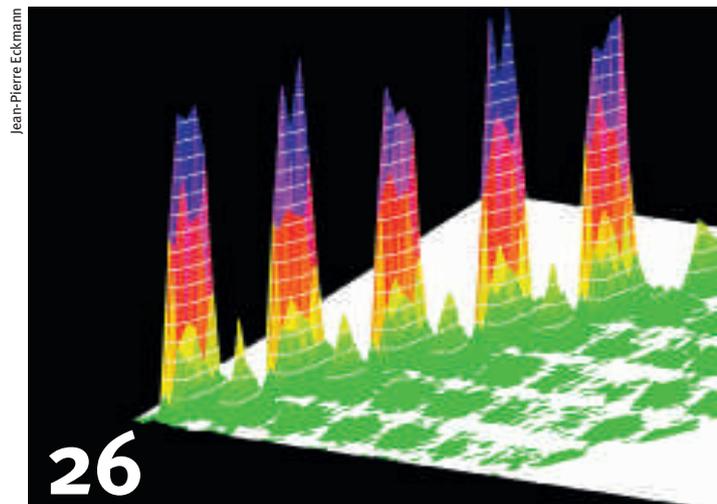


Lucas Pelkmans (image vidéo)

18



nzzlibro.ch



Jean-Pierre Eckmann

26



6

point fort numérisation

6 Zéro ou un

La numérisation de la vie ne cesse de se développer. Trois exemples: l'amour à l'heure d'Internet, des machines qui analysent le langage corporel et le recensement des espèces vivantes.



biologie et médecine

18 Des cellules et des piétons

La biologie et la médecine s'appuient souvent sur des valeurs moyennes, à tort.

20 Pronostics précoces pour prématurés

Grâce aux ondes cérébrales, un diagnostic devrait pouvoir être établi rapidement.

21 Les deux facettes de la peur des araignées

La flexibilité des purificateurs d'eau  
Nourrir une grande famille fait vieillir



22

culture et société

22 Définir les contours de l'œuvre

A l'ère du numérique, les éditions imprimées sont plus importantes que jamais.

24 Pour les enfants aussi

Comment l'art doit-il s'organiser pour rester novateur et indépendant?

25 Un dieu qui tonne comme un scorpion

Le tourisme comme moteur de progrès  
La démocratisation par la coopération

nature et technologie

26 Aux limites des mathématiques

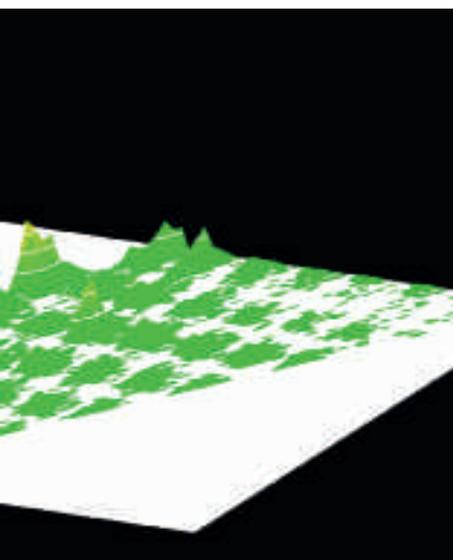
Comment une idée se développe-t-elle dans un roman? La géométrie apporte une réponse.

28 Pochoir dynamique

Une nouvelle technique permet de réaliser des nanostructures sur des supports flexibles.

29 Une inspiration géniale

Quand le désert d'Arabie vivait  
Réapparition rapide des récifs



4 en direct du fns

La nouvelle banque de données de recherche

5 questions-réponses

Antonio Ereditato, avez-vous remis en question la théorie de la relativité?

13 en image

Poétique plancton

14 portrait

Beatrix Mesmer est la pionnière de l'histoire suisse des femmes et du genre.

16 lieu de recherche

Julie de Dardel étudie la métamorphose du système carcéral colombien.

30 entretien

Le neuropsychologue Peter Brugger se penche sur les gens qui désirent être amputés.

32 cartoon

Ruedi Widmer

33 perspective

Corina Caduff plaide en faveur d'un rapprochement entre art et science.

34 comment ça marche?

Les antennes du chat

35 coup de cœur

Le mystère des gauchers



## La Suisse doit en faire plus

Pour son 60e anniversaire, le FNS a invité, le 11 janvier dernier à Berne, 250 personnalités de la recherche, de l'enseignement supérieur et du monde politique à se pencher sur la question « Qu'est-ce qui coïncide dans l'encouragement de la recherche? » Des jeunes chercheurs ont formulé leurs attentes dans le cadre d'ateliers. Aux autorités politiques, ils ont demandé une hausse sensible des subventions universitaires, proportionnelle à l'augmentation du nombre d'étudiants. Aux universités, ils ont réclamé de meilleures structures d'encadrement pour les doctorants et des perspectives plus attrayantes pour le corps intermédiaire supérieur. Ils ont aussi souhaité que le FNS exerce une plus forte pression sur les universités afin qu'elles accueillent les chercheurs qu'il encourage. La rencontre a été clôturée par le nouveau conseiller fédéral Alain Berset qui a souligné l'importance, pour la société, la recherche et l'économie, d'un réservoir de jeunes gens qualifiés. Il a assuré que le FNS disposerait, de 2013 à

2016, d'environ 600 millions de francs en vue de l'encouragement de carrières.

## Logiciel contre les plagiat

Confronté ces dernières années à plusieurs cas de plagiat dans les requêtes déposées, le FNS utilise depuis octobre 2010 un logiciel de comparaison de textes. Celui-ci analyse en détail les projets qui font l'objet de soupçons, en comparant leurs textes à Internet et à des bases de données de littérature scientifique. Il permet aussi de tester de façon systématique des requêtes sélectionnées au hasard. Au cours des douze derniers mois, le FNS a ainsi analysé dix cas de soupçon de plagiat. Cinq ont été détectés par des experts, cinq autres grâce au logiciel. L'enquête interne a conclu au plagiat effectif dans deux cas seulement. Et des sanctions ont été prises. Dans les autres cas, les fautes ont été jugées minimales.

## Recherche facilitée grâce à P3

Le FNS a mis en ligne sa nouvelle banque de données de recherche P3 sur son site Internet ([www.fns.ch](http://www.fns.ch)) en janvier dernier. Elle remplace l'ancienne et recèle des informations détaillées non seulement sur le contenu, mais aussi sur les outputs des projets encouragés par le FNS, publications et manifestations scientifiques, encouragement de la relève, manifestations sur le transfert de connaissances, communication avec le grand public, brevets, spin-offs, distinctions et projets futurs. Disponible en allemand, français et anglais, P3 propose une option de recherche élargie sur les trois domaines « Projet », « Personne » et « Publication ». Cette dernière peut encore être affinée au moyen de filtres tels que l'instrument d'encouragement, la discipline, la haute école ou la période. La banque de données contient l'ensemble des projets de recherche et des subsides approuvés par le

FNS depuis 1975. Elle est actualisée tous les jours. Dès que le FNS a procédé au virement d'un subside alloué à un projet, les données correspondantes y sont publiées.

## Erreurs de jugement

Lettre de lecteur concernant l'article « Un pétard mouillé » (*Horizons*, n° 91)

*L'introduction du système des forfaits par cas (Diagnosis Related Groups ou DRG) induit une évolution dangereuse, estime Huldrych Günthard. Elle augmente les charges administratives et la pression sur le personnel médical, au lieu de réduire les coûts. Selon lui, les cliniques privées orientées vers le profit qui se trouvent sur la liste des hôpitaux subventionnés vont, qui plus est, faire la chasse aux DRG lucratifs. Huldrych Günthard commet à cet égard plusieurs erreurs de jugement. Depuis le début de cette année, la loi fédérale sur l'assurance-maladie ne fait plus de distinction entre hôpitaux publics et privés. Qui figure sur la liste des établissements subventionnés doit fournir des traitements en fonction d'un mandat de prestations. Il reçoit pour cela une indemnité fixée par le canton. Pas plus, mais pas moins non plus. Tous les hôpitaux de la liste sont par ailleurs tenus de contribuer à la formation du personnel médical. Les cliniques privées assument aujourd'hui déjà cette responsabilité. Ce qui est nouveau, c'est que chaque établissement doit dorénavant assurer la formation et le perfectionnement d'un certain effectif de personnel. L'espère que Huldrych Günthard sait que les hôpitaux publics ne peuvent plus exclusivement avoir un objectif d'utilité publique. Selon les vœux du Parlement, les subventions pour les établissements déficitaires devraient en effet s'amenuiser. En effectuant quelques recherches, il aurait pu découvrir tout cela.*  
Adrian Dennler, président des Cliniques privées suisses

## horizons

MAGAZINE SUISSE  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

*Horizons* paraît quatre fois par an en français et en allemand (*Horizonte*).  
24e année, n° 92, mars 2012.

**Editeur**  
Fonds national suisse  
de la recherche scientifique (FNS)  
Département Communication  
Responsable: Philippe Trinchan

L'abonnement est gratuit  
Les projets de recherche présentés  
dans *Horizons* sont en règle générale  
soutenus par le FNS.

ISSN 1663 2729

**Rédaction**  
Urs Hafner (uha), rédacteur  
responsable, Philippe Morel (pm),  
Ori Schipper (ori),  
Marie-Jeanne Krill (mjk)

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

**Correction**  
Jean-Pierre Grenon

**Traduction**  
Catherine Riva, Ariane Geiser

**Impression et lithographie**  
Stämpfli SA, Berne et Zurich

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

**Adresse**  
FNS, Département Communication  
Wildhainweg 3, case postale 8232  
CH-3001 Berne, tél. 031 308 22 22  
fax 031 308 22 65, [abo@snf.ch](mailto:abo@snf.ch)

 [www.snf.ch/horizons](http://www.snf.ch/horizons)  
> [www.facebook.com/MagazinedelarechercheHorizons](https://www.facebook.com/MagazinedelarechercheHorizons)

**Tirage**  
20 600 exemplaires en allemand,  
10 700 exemplaires en français

**Photo de couverture en haut:**  
Le collaborateur de Facebook  
Paul MacDonald et ses « amis ».  
Photo: facebook.com

**Photo de couverture en bas:**  
Représentation de la transmission  
d'une adresse Internet sur Twitter.  
Photo: mpi-sws.org

## Le FNS en bref

*Horizons*, le magazine suisse de la recherche scientifique, est publié par le Fonds national suisse (FNS), la principale institution d'encouragement de la recherche scientifique en Suisse. Sur mandat de la Confédération, le FNS favorise la recherche fondamentale dans toutes les disciplines. Il a essentiellement pour mission d'évaluer la qualité scientifique des projets déposés par les chercheurs. Grâce à un budget de quelque 700 millions de francs, le FNS soutient chaque année près de 3000 projets auxquels participent environ 7000 scientifiques.



Annette Boutellier

# « Je refuse de penser aux implications »

**Un groupe de physiciens réunis autour de l'expérience OPERA a récemment mis la communauté scientifique en émoi. Leurs mesures indiquent des neutrinos plus rapides que la lumière. Une impossibilité, selon la théorie de la relativité.**

**Antonio Ereditato, les neutrinos sont réputés très discrets. Mais depuis que vous et vos collègues avez annoncé en septembre 2011 avoir mesuré des neutrinos trop rapides, ils font beaucoup de bruit. Comment avez-vous obtenu ce résultat ?**

Dans le cadre d'OPERA, nous envoyons un faisceau de neutrinos du CERN, à Genève, jusqu'au laboratoire du Gran Sasso, près de Rome. En mesurant très précisément la distance et le temps de parcours des neutrinos entre ces deux points, nous souhaitions connaître exactement leur vitesse, en compatibilité avec celle de la lumière. Mais nos mesures indiquent des neutrinos plus rapides. Bien que faible, cette anomalie est significative, car elle est notablement plus grande que la marge d'incertitude de nos mesures. Une surprise totale, un choc énorme !

**Comment avez-vous réagi ?**

Supposant nous être trompés quelque part, nous avons repris nos analyses. Sans trouver la moindre faute. Nous avons alors décidé de prépublier nos résultats et invité la communauté scientifique à chercher

l'erreur ou indiquer des pistes. D'un point de vue éthique, c'était la seule option. Nous ne pouvions pas mettre cette anomalie sous le tapis. Il lui faut une explication.

**Quelle est la différence entre publication et prépublication ?**

Une publication implique le passage devant un comité de lecture, et cela prend du temps. De plus, publier un résultat que l'on estime être une erreur n'aurait aucun sens. La prépublication permet d'éviter ces écueils, et donc de présenter rapidement des résultats non définitifs tout en les ouvrant à la critique.

**Le monde de la physique a-t-il suivi votre invitation ?**

Oui, nous avons reçu plusieurs centaines d'explications, suggestions ou théories, de la plus farfelue à la plus sérieuse. Mais personne n'a encore réussi à pointer une faute. Nous avons alors reconduit l'expérience dans des conditions différentes... et obtenu le même résultat ! Cela est d'autant plus troublant qu'il correspond, mais avec une meilleure précision, à celui obtenu par une équipe américaine en

2007. Elle n'en avait pas parlé à l'époque, sa marge d'incertitude se révélant trop importante.

**Selon la théorie de la relativité, la vitesse de la lumière est une limite absolue. Qu'implique donc votre découverte ?**

Pour le moment, il ne s'agit pas d'une découverte ! Nous avons mesuré une anomalie, c'est tout. Si elle résulte d'une faute, la communauté scientifique, et peut être nous-mêmes, finirons par la trouver. Dans le cas contraire, il faudra répliquer l'expérience pour confirmer ou infirmer notre

« Nous avons reçu plusieurs centaines d'explications. »

résultat. Cela prendra du temps, mais seule une confirmation indépendante de celui-ci en fera une découverte.

**Quelles en seraient alors les implications ?**

Je me dois de refuser d'y penser ! Tant que ce résultat n'est pas confirmé de manière indépendante, notre travail consistera à le vérifier et à l'expliquer.

**Entre erreur de calcul et remise en question des travaux d'Einstein, quelle est votre intuition ?**

J'essaie d'en faire honnêtement abstraction.

Propos recueillis par Philippe Morel ■

Antonio Ereditato est professeur au Laboratoire de physique des hautes énergies de l'Université de Berne et membre du Conseil national de la recherche du FNS. Il est également le porte-parole de l'expérience OPERA, une collaboration scientifique visant à étudier l'oscillation des neutrinos. OPERA regroupe près de 200 chercheurs de 30 instituts répartis dans 13 pays.

# Zéro ou un

La numérisation de la vie ne cesse de se développer et touche des domaines très divers, comme le montre ce point fort. A l'ère d'Internet, les sites de rencontre font renaître une sorte de romantisme. Une nouvelle banque de données devrait permettre de préserver la biodiversité génétique, du moins de manière virtuelle, et des machines qui nous permettent de décoder le langage corporel amélioreront peut-être notre quotidien.



mmedia/Shutterstock



# La renaissance de la lettre d'amour

Les usagers des sites Internet de rencontre n'ont-ils que l'efficacité en tête ? Pas seulement. Le Web ouvre la voie à une forme de romantisme numérique. *Par Roland Fischer*

Un claquement de doigts n'a jamais suffi pour décrocher le grand bonheur à deux. Par le passé, le choix était restreint, les contraintes sociales pesantes. Aujourd'hui, notre village numérique mondialisé propose une diversité gigantesque, la variété des promesses de vie à deux n'ayant jamais été aussi vaste, de la relation sexuelle sans lendemain au grand amour orchestré à coup d'algorithmes. Dans l'espace germanophone, il y aurait plus de 2000 sites Internet de rencontre, et l'on estime le nombre de leurs usagers à 7 millions.

On est donc passé sans transition de la pénurie à la pléthore et, dans la foulée, la concurrence et le marché ont changé. Telle est l'analyse qui considère l'évolution du mode de rencontre comme une affaire entendue: les personnes qui cherchent leur partenaire en ligne le font de manière rationnelle, en sous-pesant l'investissement en fonction du rendement. Sur Internet, finis les rencontres fatales et l'instant magique. L'idée que la quête d'un partenaire par le Web obéit à des règles commerciales est presque un

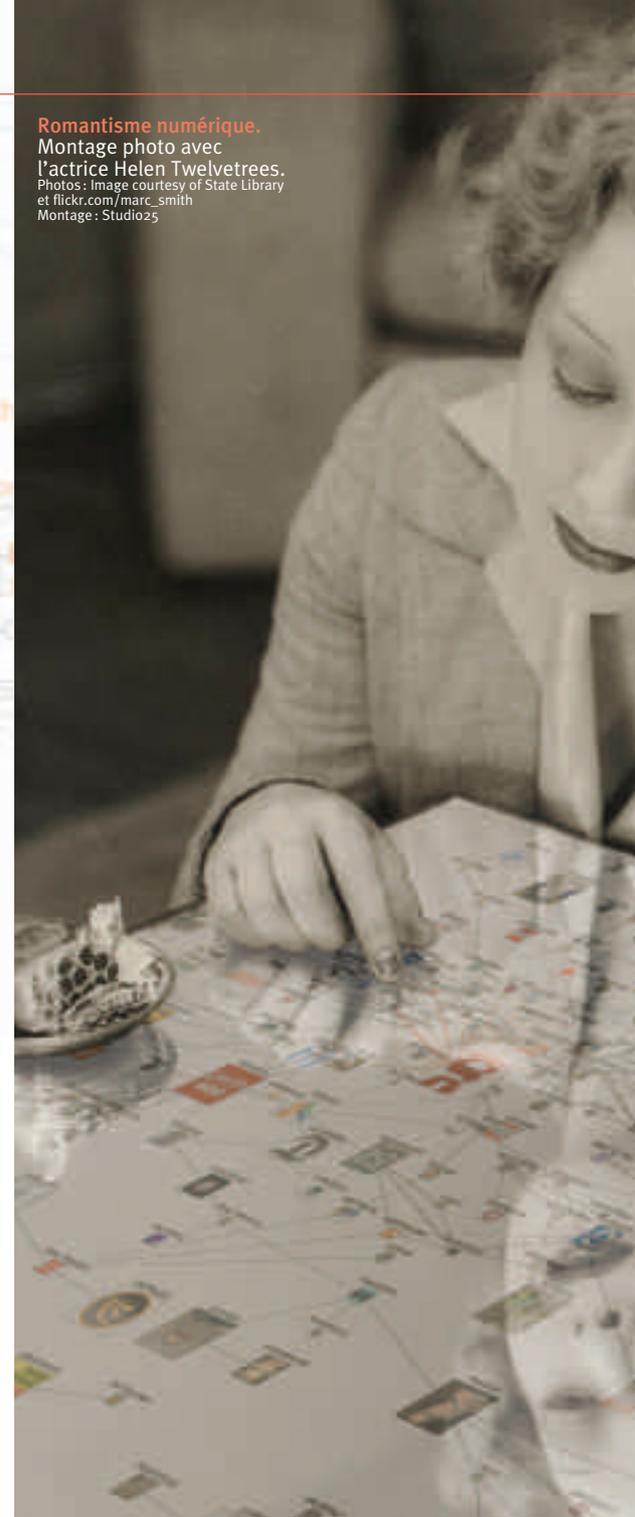
lieu commun: la parade nuptiale électronique ne serait qu'une extension de la marchandisation omniprésente du domaine amoureux, la déclinaison logique de l'Homo oeconomicus, obéissant aux prémisses de l'optimisation.

## « Quelqu'un t'attend »

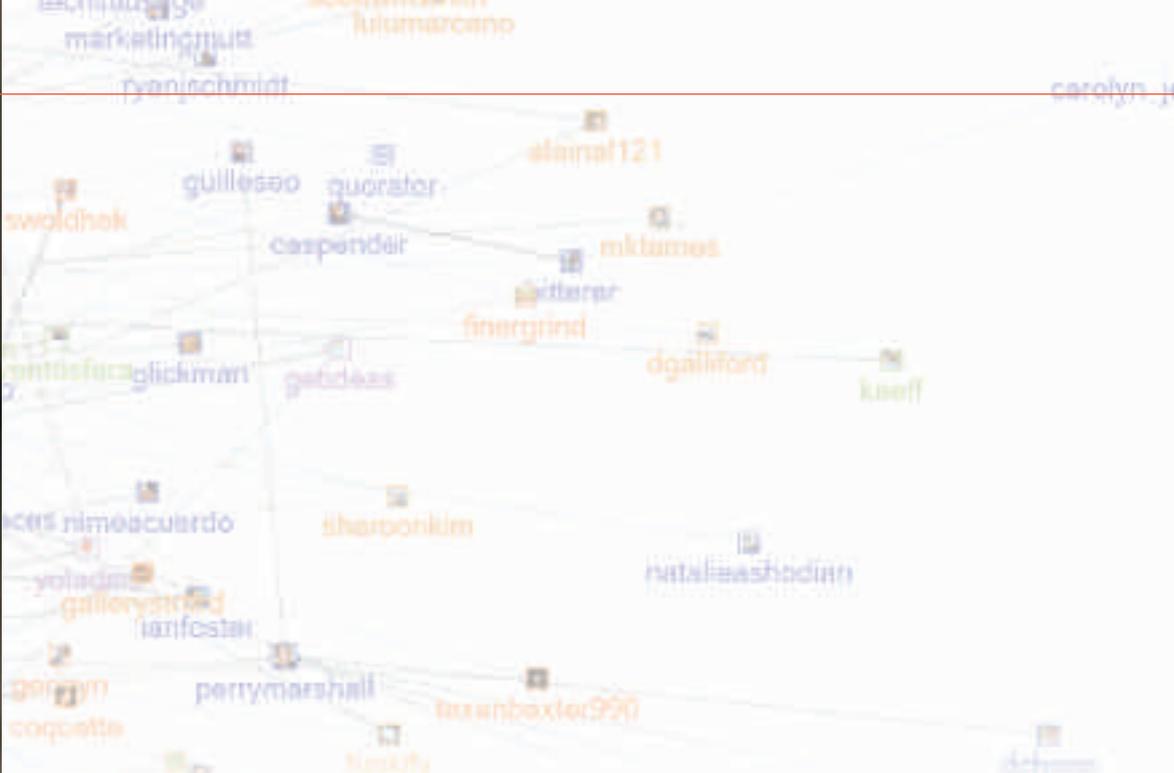
Mais est-ce vraiment le cas ? Il suffit de jeter un coup d'œil aux sites de rencontre pour faire vaciller cette thèse. On y cherche en vain des formules du type « Optimisez votre rencontre » ou « Rendez-vous qui vous font perdre votre temps ». Alors que parship.de nous chuchote « Quelqu'un t'attend », be2.ch nous invite à trouver « le grand amour ».

L'amour, un commerce ? Les choses ne sont pas si simples, affirment les sociologues Olivier Voirol et Kai Dröge. Dans le cadre de leur projet de recherche « Online Dating. La communication médiatisée entre amour romantique et rationalisation économique », les chercheurs ont interrogé près de 25 usagers réguliers de sites de rencontre sur leurs attentes, leurs habitudes. Et ils sont tombés sur un phé-

Romantisme numérique.  
Montage photo avec  
l'actrice Helen Twelvetrees.  
Photos: Image courtesy of State Library  
et flickr.com/marc\_smith  
Montage: Studio25



nomène qu'ils appellent « néoromantisme »: la réinterprétation d'un concept très ancien sous le signe du numérique. Il ne faut pas croire qu'Internet ne laisse pas de place au romantisme. En fait, c'est le contraire, ont-ils constaté. « Au début, le contact se fait pas écrit, explique Kai Dröge. Une sorte de renaissance de la lettre d'amour. » Cette forme textuelle de l'approche ouvre, selon lui, un espace pour « des sentiments profonds, des révélations, un échange intime ». Et cette « intimité qui se construit est ressentie comme bien réelle ». Dans le même temps, le jeu offre toutes sortes de blancs, que l'on



du profil est tellement parfait que cet idéal n'a sans doute rien à voir avec la personne que l'on rencontre pour de vrai. Les choses peuvent finir de manière tout à fait «traumatisante», note encore le chercheur. «D'un coup, tout est balayé», déplorent certains usagers, qui disent ensuite n'avoir eu plus qu'une question en tête: «Comment vais-je me tirer de là?»

### Rencontre différée

La quête d'un partenaire par le biais du numérique se distingue donc de la variante analogique sur un point précis: elle diffère le moment de la rencontre physique. Pourtant, cette dernière composante continue de représenter une pierre d'achoppement pour n'importe quelle relation. Et plus elle est différée, plus elle risque de faire trébucher les protagonistes.

Telle est l'expérience que partagent tous les usagers des sites de rencontre. Certains abandonnent leur rêve de trouver le bonheur de cette manière, mais la plupart continuent de passer les profils au peigne fin, de répondre aux messages et de s'accrocher au vieux rêve: «la bonne personne» se trouve forcément quelque part, et ils finiront par la rencontrer. «Cela peut devenir une dépendance», relève Olivier Voirol. Les usagers parlent d'une «addiction» qui rend difficile le renoncement à la quête.

Les sociologues ont découvert qu'avec le temps, les gens qui poursuivent la recherche en ligne d'un partenaire développent un autre comportement. Là, l'économie rattrape le romantisme. Presque toutes les personnes interviewées sont

conscientes du caractère délicat de la rencontre différée, et s'efforcent de désamorcer le problème en insistant pour qu'elle se fasse rapidement, ou s'attachent, dans l'intervalle, à tempérer les attentes. Par ailleurs, les usagers réguliers des sites de rencontre adoptent presque inévitablement des habitudes de recherche efficaces pour faire face à la quantité d'interlocuteurs intéressants: en optimisant leur profil, en planifiant stratégiquement des rencontres directes et brèves.

Les deux chercheurs ont-ils aussi tenté de dresser une typologie des usagers de ces sites de rencontre? Existe-t-il le «néoromantique» irréductible, qui se moque des algorithmes et de la quête efficace? Y a-t-il des systématiques qui, sur le Net, procèdent toujours de la même manière, que leur recherche porte sur un partenaire ou un appareil de photo numérique? Olivier Voirol doute qu'une telle typisation puisse fournir un tableau consistant: «En réalité, presque toutes les personnes interviewées présentent les deux typologies, sans obéir constamment à l'une ou l'autre, souligne-t-il. Il faudrait parler de types de comportements, qui évoluent en fonction des circonstances et du vécu.» En chacun de nous sommeille donc un romantique à lunettes roses, mais aussi un entrepreneur qui pèse lucidement les intérêts. Ce qui fait de nous tous des «entrepreneurs romantiques», pour reprendre l'expression d'Olivier Voirol et de Kai Dröge qui invitent à débattre de leur recherche sur leur blog. ■

> [romanticentrepreneur.net](http://romanticentrepreneur.net)

comble à sa guise: au commencement de la rencontre sur Internet, la surface de projection est immense.

Même si cette approche par l'écrit s'amorce en beauté, le premier écueil relationnel guette. On peut échanger des photos, se parler au téléphone pour entendre la voix de l'autre, mais tôt ou tard, il faudra se rencontrer. Ce premier face-à-face dans la réalité représente «le moment le plus critique», poursuit le sociologue. Car entre-temps, les attentes ont tellement enflé, le partenaire que l'on a imaginé sur la base des échanges électroniques et des maigres informations

**Technique surprenante.**

Les capteurs de la Kinect, développée pour une plate-forme de jeu vidéo, saisissent des mouvements qui renseignent sur l'état émotionnel du sujet.

Photos : Hans-Christian Wepfer/Studio25

# Quand le corps parle

Le langage non verbal fournit de nombreuses informations à un interlocuteur. Des systèmes à même d'analyser automatiquement le langage du corps sont développés dans le cadre d'un projet mêlant psychologie sociale et sciences de l'information. *Par Philippe Morel*

**Q**uand on parle, les mots ne sont pas l'unique vecteur d'information. Le corps s'exprime aussi, plus ou moins consciemment: rougissements, tonalités, mouvements ou postures en disent tout autant et parfois même davantage que les mots. Ce langage non verbal est susceptible de fournir moult renseignements sur la personnalité ou l'état émotionnel d'un interlocuteur. Comme tout langage, il peut s'apprendre. Mais dans une situation stressante – tel un entretien d'embauche – il sera plus facile de se cacher derrière des mots, peut-être appris par cœur, que de maîtriser les multiples signaux composant le langage non verbal.

Forts d'une grande expérience dans l'analyse automatisée de données audio/vidéo et la fusion multimodale, Daniel Gatica-Perez et Jean-Marc Odobez, chercheurs à l'Idiap à Martigny, un institut de recherche spécialisé dans la gestion de l'information multimédia et les interactions multimodales homme-machine, se sont penchés sur le langage non verbal. Leur intérêt s'est mué en un projet Sinergia de recherche interdisciplinaire, en collaboration avec les professeures Tanzeem Choudhury, de l'Université Cornell (États-Unis), et Marianne Schmid Mast, de l'Institut de psychologie du travail et des organisations de l'Université de Neuchâtel. Dans le cadre de ses recherches, cette dernière spécialiste en psychologie sociale et psychologie du per-

sonnel utilise le langage non verbal comme source d'information. La collaboration avec l'Idiap lui permet d'en automatiser l'observation et l'analyse. Une manière de remplacer le codage manuel traditionnel, tâche fastidieuse qui consiste, par exemple, à relever tous les hochements de tête effectués lors d'un entretien.

## Performance au travail

Avec ce projet, l'équipe de Marianne Schmid Mast cherche à savoir si le langage non verbal d'un candidat lors d'un entretien d'embauche permet de prédire sa performance au travail. La besogne en question consiste à encourager, dans la rue, des personnes à participer à des études en psychologie du travail. Les paramètres de succès sont, par exemple, le nombre de personnes approchées et le taux de réponses positives. Tout au long de l'entretien et de la réalisation de la tâche, des capteurs enregistrent automatiquement les composants du langage non verbal des participants. Parallèlement, ces derniers remplissent des questionnaires d'autoévaluation.

Les chercheurs de l'Idiap ont développé une nouvelle version de leur smart meeting room, une salle de conférence intelligente équipée pour mesurer des paramètres d'interactions entre les participants, adaptée aux besoins particuliers des chercheurs en psychologie. Elle sert à la récolte de données lors des entretiens d'embauche. De leur côté, les scientifiques

de l'Université Cornell mettent au point une batterie de capteurs portables afin de suivre la réalisation de la tâche confiée aux participants et de mesurer des paramètres physiologiques indicateurs de stress. Les défis technologiques sont nombreux.

Dans le cadre des expériences en intérieur, l'intensité des signaux – les mouvements – est l'un des problèmes qui occupent les chercheurs. «Les hochements de tête sont un bon exemple, explique Daniel Gatica-Perez. Leur amplitude varie passablement. Un petit hochement peut échapper aux capteurs, susceptibles aussi de mal interpréter un mouvement parasite.» Les systèmes d'analyse subissent ainsi un processus d'apprentissage: leurs résultats sont comparés à des relevés manuels. En tirant profit de leurs propres erreurs, ils s'améliorent, réduisant ainsi le nombre de faux positifs et de faux négatifs. Les chercheurs doivent aussi parfois trouver le bon compromis entre l'intérêt d'une donnée brute et la précision de sa mesure, comme dans le cas de la direction des yeux.



S'apercevant que la résolution de leurs images pouvait, dans certaines situations, se révéler trop faible pour assurer une mesure fiable, ils se sont penchés sur un indicateur plus approximatif: l'orientation de la tête.

## Jeux vidéo et recherche

La recherche a parfois recours à des technologies surprenantes. «Les capteurs de la Kinect, développée pour une plate-forme de jeu, nous permettent notamment de mesurer la profondeur d'une scène, ainsi que de saisir les mouvements des bras, note le scientifique. Grâce à la combinai-



son de ces deux données, nous apprenons aux logiciels que nous mettons au point à reconnaître des types de postures qui renseignent sur l'état émotionnel et des traits de la personnalité d'un sujet.»

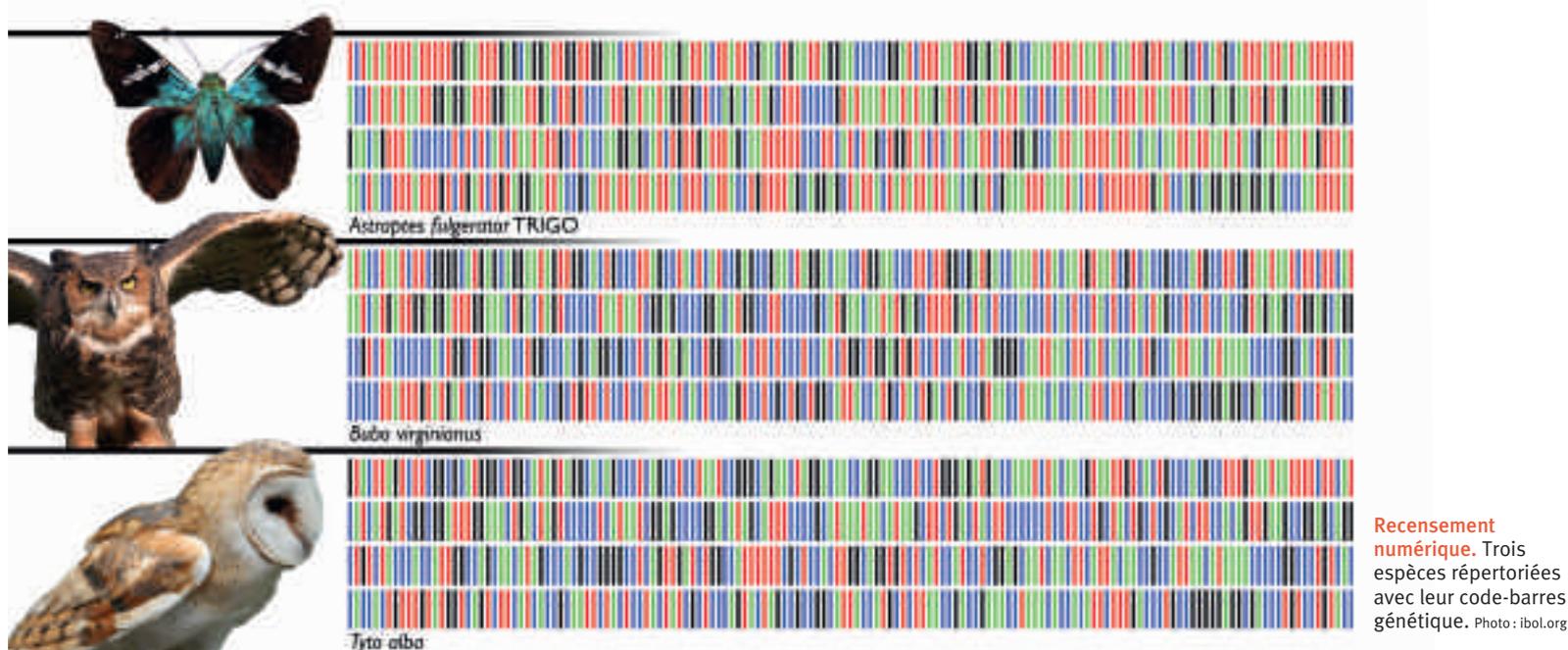
En extérieur, l'environnement – architectural, sonore ou climatique – peut perturber les mesures. Le passage d'un tram dégradera l'enregistrement de la voix, tandis que le fait de se trouver à l'intérieur d'un bâtiment perturbera la réception d'un signal GPS, rendant moins précise la localisation du sujet. Les capteurs doivent être portables sans entraver le mouvement. Cela réduit donc le nombre d'informations exploitables et implique à nouveau de trouver des indicateurs pertinents.

Une autre réflexion a trait à l'intégration de données de nature très diverse,

notamment au niveau de leur continuité et de leur rapidité, pour en tirer une information pertinente. Sans oublier que le langage non verbal possède également une composante personnelle et culturelle. Interpréter correctement les données nécessite donc un étalonnage. La résolution de ces problèmes a exigé des cinq doctorants – ingénieurs et psychologues – participant au projet d'élargir leurs horizons et de s'ouvrir aux besoins et aux contingences de leurs partenaires.

Alors que le projet est à mi-course et que les expériences en psychologie du travail vont bon train, Daniel Gatica-Perez réfléchit déjà à d'autres applications. «En restant proche du projet d'origine, il serait possible d'apprendre à des demandeurs d'emplois à mieux se présenter lors d'un entretien d'embauche. On

pourrait ainsi analyser un entretien fictif et montrer à la personne les moments où elle a été perçue comme stressée ou détendue. Et surtout lui expliquer pourquoi et lui enseigner à mieux faire.» Ne risque-t-on pas d'apprendre à tricher ou de développer un détecteur de mensonges capable de lire nos émotions? «Je ne parlerais pas de triche, mais de mise en valeur, comme pour un CV, relève le chercheur. A l'image de l'oral ou de l'écrit, le langage non verbal permet, à un certain point, d'apprendre un rôle par cœur. Mais la tâche est ardue, car certains comportements sont très difficiles à maîtriser. De plus, si notre technologie a fait des progrès dans la reconnaissance de quelques comportements non verbaux, elle est incapable d'en connaître les causes ou les motivations sous-jacentes.» ■



# L'inventaire des espèces vivantes

Le projet Barcode of Life vise un recensement numérique de la biodiversité globale, en utilisant comme codes-barres des segments du patrimoine génétique. *Par Roland Fischer*

**C**ela fait belle lurette que les commissaires de police recourent à l'analyse ADN. Pourquoi les détectives des règnes animal et végétal n'en feraient-ils pas autant? Mais les taxinomistes ne sont pas en quête de suspects, ils visent une identification fiable des espèces vivantes. Il y en aurait entre dix et vingt millions dans le monde (dont seuls deux millions connues et classifiées). S'y retrouver n'est donc pas une mince affaire.

## Initiative mondiale

Pour cette raison, des chercheurs canadiens ont lancé une initiative mondiale. Son objectif: recenser dans une banque de données certains segments spécifiques du patrimoine génétique du plus grand nombre d'espèces possibles. Le projet, auquel participent déjà plus de cinquante pays, s'intitule Barcode of Life, le code-barres du vivant.

L'objectif des taxinomistes n'est pas d'identifier des individus, mais, à un

niveau beaucoup plus grossier, la famille à laquelle appartiennent ces derniers. Pour ce faire, ils analysent un marqueur génétique qui varie d'espèce en espèce, et qui ne comporte que 650 paires de bases. L'examen est donc simple et bon marché: déterminer le code-barres ADN d'une espèce coûte aujourd'hui un peu plus de deux francs, et le résultat est disponible en une heure et demie. Il suffit d'un petit échantillon de tissu et, bien entendu, d'un laboratoire équipé en conséquence. La comparaison avec une grosse banque de données permet d'affecter correctement le code-barres génétique. Comme les profanes peuvent réaliser maintenant eux aussi ce petit tour de force taxinomique, la communauté scientifique s'attend à de grands progrès dans le recensement de la biodiversité globale.

L'analyse ADN facilite et enrichit le travail des taxinomistes. Certaines espèces qui se distinguent à peine les unes des autres au niveau de leur apparence n'ont

pas encore été découvertes. Une équipe allemande a montré, par exemple, qu'au plan taxinomique, le ver de terre ordinaire regroupait en réalité deux espèces.

Mais le code-barres génétique permet aussi aux taxinomistes d'analyser le contenu de l'estomac des animaux d'un même écosystème et de cartographier en détail le réseau complexe de prédateurs et de proies. Ou encore de se faire une idée plus précise des liens entre parasites et hôtes, un point très important de la lutte contre de nombreuses maladies tropicales. Le code-barres biologique rend également possible un quadrillage systématique: les échantillons de sol ou d'eau dans lesquels des traces d'ADN sont retrouvées constituent de plus en plus souvent le point de départ de la recherche en matière d'écosystèmes.

La banque de données contient pour l'instant quelque 150 000 espèces. Elle devrait finalement recenser un quart des espèces connues. « Vouloir coder toutes les espèces existantes n'est pas réaliste, explique David Schindel, directeur de cet ambitieux projet. Mais cette procédure est susceptible de devenir le standard taxinomique pour toute nouvelle espèce découverte. » La Suisse prendra elle aussi le train en marche, cette année: une banque de données nationale, consignnant la biodiversité de notre pays de manière aussi complète que possible, devrait voir le jour sous l'égide de l'Office fédéral de l'environnement. ■

### Poétique plancton

L'image fait penser à de l'art primitif. En fait, il s'agit d'une vue au microscope optique d'un échantillon de plancton prélevé dans le lac de Zurich. La diversité de ces micro-organismes augmente à nouveau depuis une trentaine d'années. C'est ce qu'ont constaté Francesco Pomati et son équipe de recherche de l'Eawag, en collaboration avec des experts du service des eaux zurichoises. Le phénomène est dû à la hausse de la température de l'eau et à la nette réduction de la concentration de phosphore dans le lac. Mais ces résultats ne sont pas seulement réjouissants. Le réchauffement peut en effet aussi favoriser la prolifération d'une algue toxique, l'algue rouge dite « sang des Bourguignons ». Heureusement, celle-ci ne porte pas atteinte à la qualité de l'eau potable, l'eau du lac étant filtrée et ozonisée avant d'être distribuée dans le réseau. **ori** ■

Photo : eawag.ch

# La matière qui nourrit notre identité

**Beatrix Mesmer est la pionnière de l'histoire suisse des femmes et du genre. Elle porte cependant un regard sceptique sur le potentiel éducatif des sciences historiques.**

Par Urs Hafner. Photo Annette Boutellier

Tous les sociologues amateurs vous le diront: il existe de nombreuses correspondances entre la disposition d'esprit d'une personne et l'aménagement de son logement. Dans le cas de Beatrix Mesmer, pionnière de l'histoire suisse des femmes et du genre, les parallèles sont frappants: entre sa perspicacité, sa façon d'en venir directement aux faits, et son intérieur, débarrassé du superflu, qui offre de l'espace à quelques beaux meubles soigneusement choisis. Les nombreux livres, classés dans une impressionnante bibliothèque, n'oppressent pas. C'est un lieu où l'on peut réfléchir et respirer.

## Distance face au féminisme

Mais qu'on ne s'y trompe pas. Beatrix Mesmer, professeure émérite d'histoire suisse à l'Université de Berne, est passée maître dans l'art de contourner les attentes de son interlocuteur, non sans ironie parfois. Elle a déjà signé des œuvres promues depuis au rang de classiques dans le domaine de l'histoire du mouvement des femmes aux XIXe et XXe siècles. Ses ouvrages décrivent les désavantages sociaux et juridiques dont ces dernières ont été victimes, et les contre-stratégies qu'elles ont développées. Toutefois, Beatrix Mesmer garde ses distances par rapport aux mouvements politiques féministes, quelle que soit leur orientation.

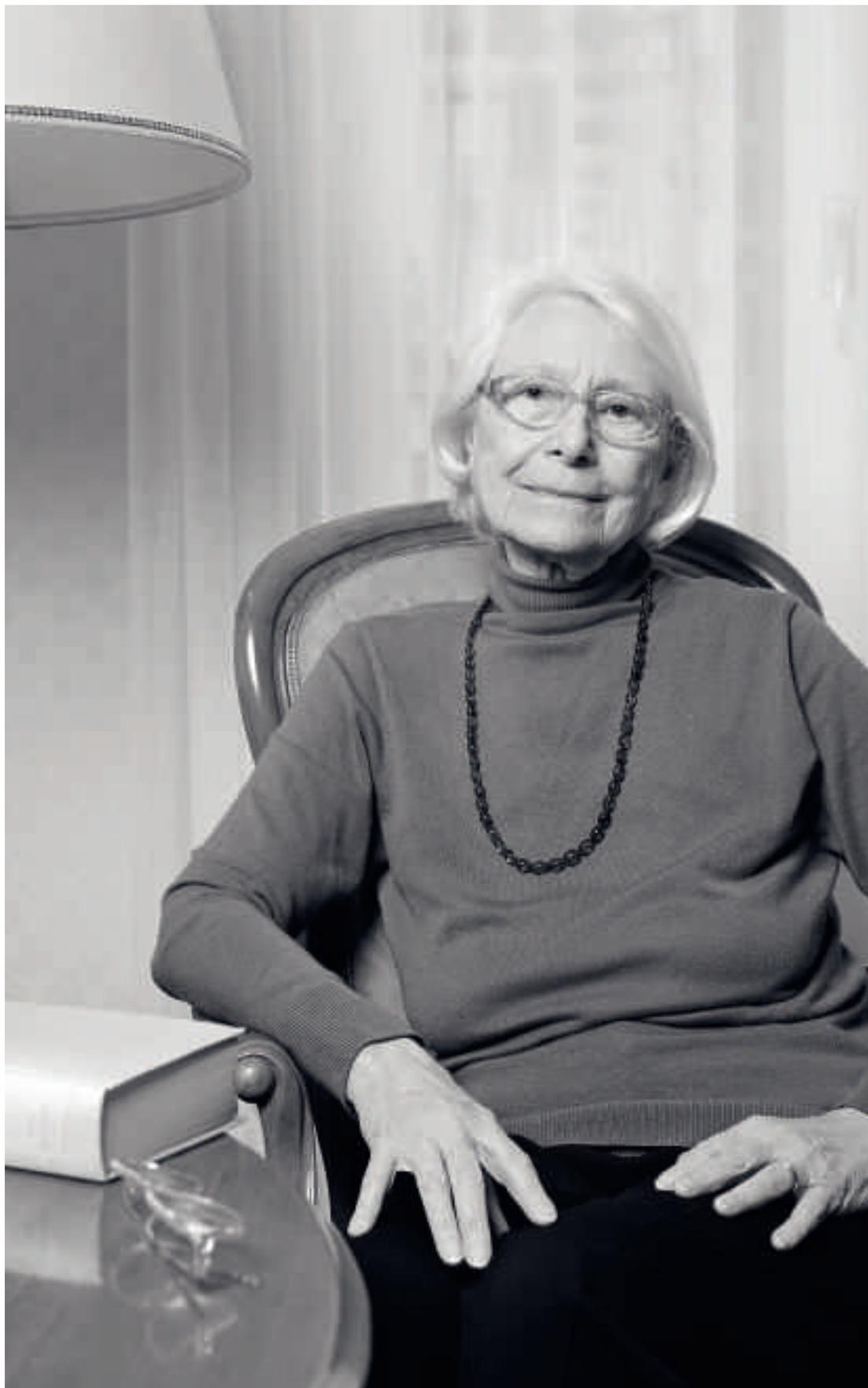
L'historienne a été l'une des premières femmes à être nommée professeure à l'Université de Berne, une spécialiste de l'histoire des femmes, qui plus est. Elle souligne cependant que ces aspects-là ne l'ont jamais pénalisée. La discrimination, elle l'a avant tout connue durant sa jeunesse, en raison de son accent allemand d'immigrante à moitié juive – ses parents avaient quitté le pays à temps, avant que n'éclate la Deuxième Guerre mondiale. Quant à ses collègues, elle n'a rencontré leur résistance, dit-elle, que lorsqu'elle a apporté son soutien à une thèse d'habilitation consacrée à l'histoire du climat et bâti un pont vers les sciences naturelles: «Dans cette discussion, la faculté a fait preuve d'une vision du monde pré-képlérienne», affirme-t-elle.

L'historienne déjoue aussi les attentes par son attitude envers l'histoire en tant que discipline. Certes, elle aime son métier; rechercher les bonnes sources dans la perspective d'un questionnement donné, acquérir de nouvelles connaissances qui, à leur tour, débouchent sur de nouvelles interrogations, tout cela lui a procuré de grandes joies. «Je suis chaque fois presque enivrée lorsque j'ai achevé un texte, comme après quelques verres de vin, avoue-t-elle. Le genre de sensation qui peut rendre dépendant.» Elle nourrit toutefois un très grand scepticisme quant au rôle public de cette science humaine.

A l'inverse de la génération de 1968, elle ne croit pas en son pouvoir éducatif. Si elle admet que les nombreuses nouvelles histoires de la Suisse sont positives pour la discipline, elle rappelle que les consommateurs les réceptionnent chacun à leur manière. Son scepticisme ne repose pas sur une arrogance académique; l'histo-

## Beatrix Mesmer

Avec ses recherches dans le domaine de l'histoire des femmes et du genre, mais aussi de l'évolution des normes quotidiennes, l'historienne Beatrix Mesmer a marqué des générations d'étudiants. Née en 1931 à Munich, elle a étudié l'histoire, l'histoire de l'art et les sciences des médias à Berne et à Berlin. De 1973 à 1996, elle a été professeure d'histoire suisse à l'Université de Berne. Beatrix Mesmer a par ailleurs été membre du Conseil suisse de la science et de la technologie et du Conseil de la recherche du Fonds national suisse. Elle a notamment publié: *Ausgeklammert – Eingeklammert. Frauen und Frauenorganisationen in der Schweiz des 19. Jahrhunderts* [Doublement mises entre parenthèses. Les femmes et les organisations féminines en Suisse au XIXe siècle] (1988), *Die Verwissenschaftlichung des Alltags: Anweisungen zum richtigen Umgang mit dem Körper in der schweizerischen Populärpresse 1850–1900* [La scientification du quotidien: instructions dans la presse populaire suisse pour un bon usage du corps] (1997) et *Staatsbürgerinnen ohne Stimmrecht: Die Politik der schweizerischen Frauenverbände 1914–1917* [Citoyennes sans droit de vote: politique des associations féminines suisses de 1914 à 1917] (2007). Beatrix Mesmer a également contribué à la *Nouvelle histoire de la Suisse et des Suisses* (1982).



rienne a failli embrasser une carrière de journaliste, et le style de ses travaux scientifiques est aussi limpide que celui des critiques qu'elle publie dans les journaux.

«Le public, qu'il soit de gauche ou de droite, se sert de l'histoire pour nourrir et étoffer sa propre identité», explique Beatrix Mesmer. Ainsi, lorsque Christoph Blocher (UDC) donne des conférences sur les «grands» Jeremias Gotthelf et Alfred Escher, il ne s'agit pas pour lui de souligner ce que ces hommes ont accompli, mais de les instrumentaliser en vue de ses objectifs politiques, argue l'historienne.

### « Je suis presque enivrée lorsque j'ai achevé un texte. »

Qui analyse d'ailleurs de la même manière l'engagement de Paul Rechsteiner (PS) en faveur de la réhabilitation de Paul Grüniger, le commandant de la police saint-galloise qui avait aidé des réfugiés juifs à franchir la frontière suisse pendant la Deuxième Guerre mondiale. «Les héros vous offrent une identité, mais les victimes aussi», note l'historienne.

Beatrix Mesmer fonde aussi son scepticisme sur les résultats de la recherche sur la mémoire: nos souvenirs nous induisent en erreur, même pour les choses les plus simples. Dans une étude d'histoire orale consacrée aux représentations de l'hygiène au XXe siècle, elle est tombée sur un fait étonnant: les personnes interrogées pensaient se souvenir de façon précise de la salle de bains de leurs parents. Alors que des enquêtes de l'époque sur le logement indiquaient qu'il n'y avait presque pas de salles de bain en ce temps-là. Les sujets se souvenaient en fait d'articles de revues parus plus tard; ils déformaient leur propre vécu par des impressions ultérieures. A l'ère de la télévision et d'Internet, les gens ne possèdent presque plus de «souvenirs autochtones», conclut Beatrix Mesmer. Nous nous rappelons des événements que nous n'avons pas vécus directement, comme la chute du mur de Berlin ou l'effondrement des tours jumelles à New York. ■

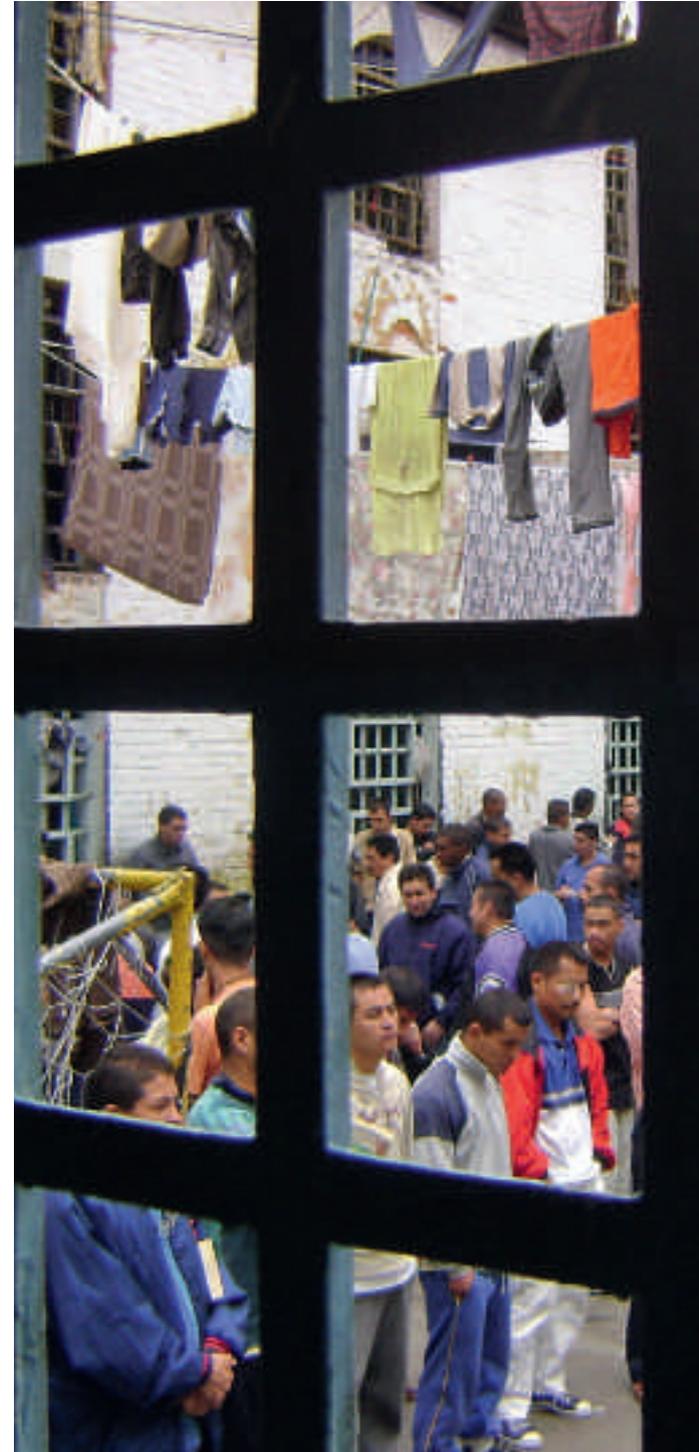
# Violence en prison

La chercheuse genevoise Julie de Dardel étudie la métamorphose du système carcéral colombien sous l'influence américaine. Une transformation qui a des incidences négatives sur les détenus.

« J'ai passé beaucoup de temps en prison. Heureusement pas comme prisonnière ! Je suis chercheuse et je travaille à une thèse sur l'impact en Colombie de l'exportation du modèle carcéral nord-américain. Pour ce travail de doctorat, j'ai décidé dès le début d'opérer en immersion, ce qui sera à mon avis l'une de ses principales plus-values. Pendant près de deux ans, j'ai sillonné le pays pour visiter les prisons, interroger longuement des détenus, mais aussi d'autres protagonistes du système carcéral colombien. J'ai pu aussi observer durablement le fonctionnement des lieux de détention, les rites des prisonniers, l'état psychique qu'ils laissent paraître, les comportements induits par l'architecture des prisons, etc.

Je suis maintenant en phase de rédaction. Elle aurait dû se faire en Suisse, mais la vie en a voulu autrement : dans le feu de l'action, je me suis mariée avec un Colombien ! L'immersion continue donc, à Bogota, même si je fais de fréquents séjours en Suisse pour les besoins liés au travail universitaire. Compte tenu de mon congé maternité, j'aurai terminé mon travail à la fin de cette année.

A priori, rien ne me prédisposait à hanter les prisons colombiennes : je suis licenciée en histoire économique et sociale de l'Université de Genève, ma ville natale. Mais les questions pénales m'ont toujours intéressée. La place croissante qu'occupe la prison dans les sociétés contemporaines me paraît être un sujet fascinant et fondamental pour comprendre le monde actuel. C'est pourquoi, malgré des difficultés d'accès à cet univers relativement secret, j'ai décidé d'y consacrer ma thèse sous forme d'une étude de cas. La Colombie s'est rapidement imposée à moi, car elle a vécu une transformation radicale de son système carcéral ces dix dernières années sur le modèle américain. Le projet a intéressé Ola Söderström, professeur à



Neuchâtel, qui a accepté de diriger cette thèse. C'est un aspect peu connu de la mondialisation, mais il y a aussi une internationalisation du modèle répressif dominant états-unien, en l'occurrence d'un système qui tend à punir les délinquants bien au-delà de la privation de liberté : désocialisation, dépersonnalisation et grande violence des gardiens, avec des actes de torture souvent avérés. Le système américain tel qu'il s'est imposé au début des années 80 se caractérise aussi par une ascension ahurissante du nombre de condamnations et de la durée des peines. Aujourd'hui, 1% de la population des Etats-Unis est emprisonnée !

Le système américain a été transféré en Colombie au début des années 2000 par le truchement du « Plan Colombie », destiné en





priorité à lutter contre le narcotrafic et à anéantir militairement la guérilla. Ces objectifs ont été partiellement atteints, mais rien ne justifiait, dans ce cadre, l'exportation d'un régime carcéral qui a surtout affecté les conditions de détention de prisonniers « ordinaires », tout en faisant exploser le nombre de personnes incarcérées. En outre, le modèle états-unien, avec notamment le choix de sites éloignés, a tenté, sans vraiment y parvenir, de briser le système latino-américain traditionnel ou « criollo », autorisant une grande perméabilité entre la prison et la société.

On ne peut pas nier que le nouveau système a eu certains effets positifs. L'organisation mafieuse des prisons colombiennes, avec ses caïds et sa corruption, a été en grande partie

cassée. Mais une autre forme de violence, celle de l'institution états-unienne, s'est installée, avec des conséquences dramatiques sur la santé mentale des prisonniers.

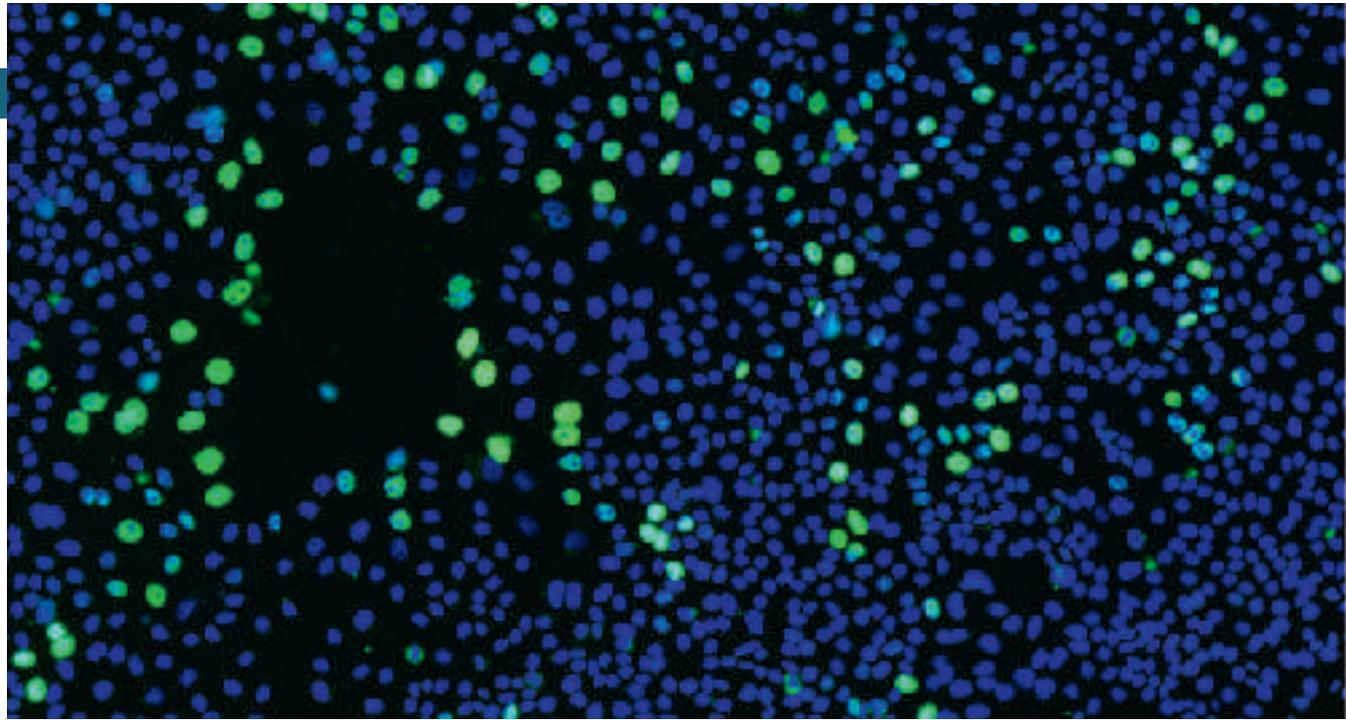
Un aspect intéressant de l'étude est de montrer qu'un modèle de politique publique n'est jamais transférable tel quel d'une culture à une autre. La relative facilité avec laquelle j'ai pu m'immerger dans les prisons colombiennes en témoigne : encore imprégnées par le système « criollo », les autorités carcérales ne se sont pas opposées au déroulement de ma recherche au cœur des centres de détention, et j'ai pu bénéficier d'une liberté d'action inattendue. De manière plus fondamentale, les prisonniers et leurs familles tentent d'imposer, par leur résistance, voire par leurs rébellions, le respect de la tradition « criolla », notamment le droit de visite dans un cadre intime.

Même de manière moins intense qu'autrefois, le prisonnier colombien reste le plus souvent lié à son univers familial et social. ■

Propos recueillis par Xavier Pellegrini

**Le système carcéral** nord-américain transféré en Colombie (tout en haut) se distingue fortement du modèle traditionnel latino-américain (tout à gauche et ci-dessus à droite). Des différences que Julie de Dardel (en haut, à gauche, en train de prendre des notes) met en évidence dans sa recherche. Photos : Julie de Dardel





# Des cellules et des piétons

**La biologie et la médecine s'appuient souvent sur des valeurs moyennes, qui compensent les variations des mesures. Mais en procédant ainsi, ces disciplines sous-estiment la valeur de la variabilité. Or, elle seule fournit des éclaircissements sur certains principes simples.** *Par Ori Schipper*

**P**our illustrer son propos, Lucas Pelkmans, spécialiste en biologie des systèmes, diffuse une brève séquence vidéo: sur une place animée à Tokyo, une foule énorme traverse la rue, certains piétons flânent, d'autres se hâtent. «Des méthodes statistiques conventionnelles nous permettraient de calculer la vitesse moyenne de ces piétons, note-t-il. Mais cela ne nous avancerait pas si nous cherchons à expliquer pourquoi les gens se comportent différemment.» Il faut observer attentivement la scène pour remarquer, par exemple, que les piétons rapides se présentent toujours en grappe, peu avant que le feu repasse au rouge.

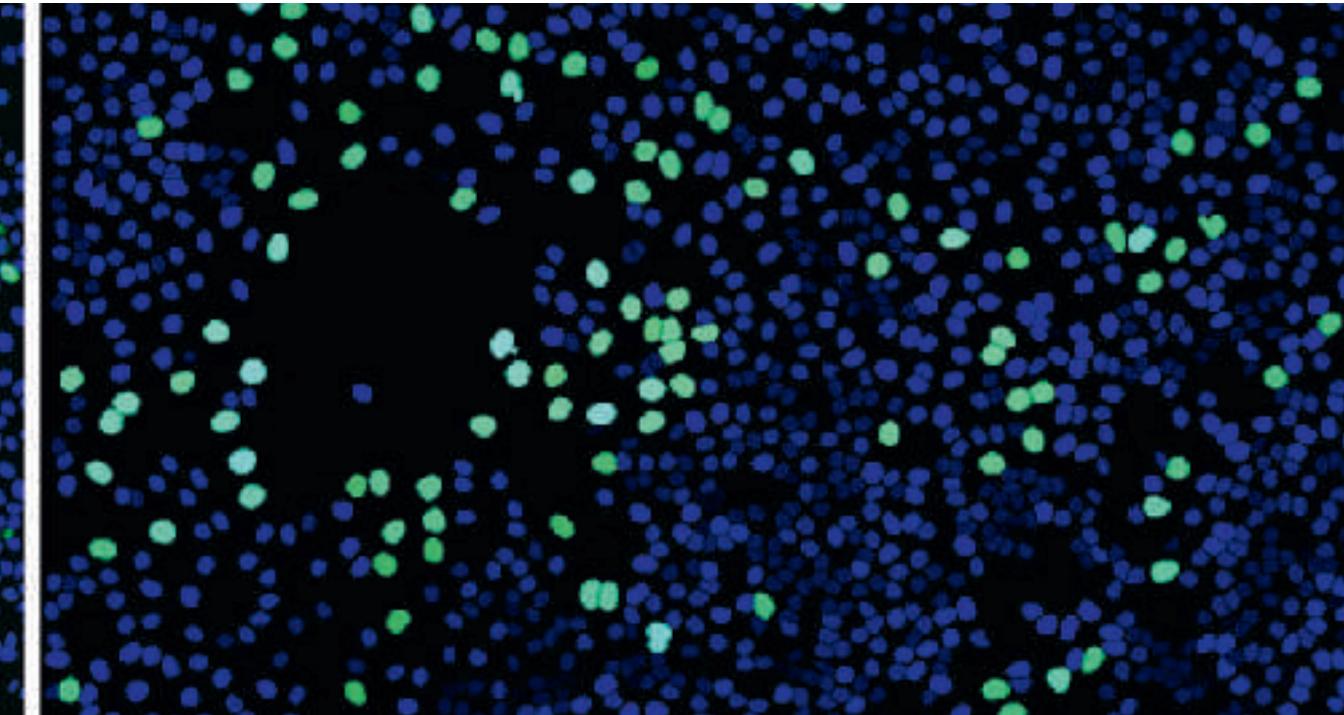
## Dizaines de milliers de cellules

A l'Institut de biologie moléculaire de l'Université de Zurich, Lucas Pelkmans et son équipe scrutent des cellules plutôt que des piétons. Quant au regard attentif, il est assuré par un ordinateur raccordé à un microscope, auquel ils ont appris à reconnaître les contours de chaque cellule. Ce dernier peut ainsi déterminer d'un coup le volume de plusieurs dizaines de milliers de cellules, tout en mesurant une série de paramètres cellulaires et moléculaires.

«Il y a plus de cinquante ans, les biologistes ont remarqué que certaines cellules d'une colonie de bactéries mouraient lorsqu'elles étaient infectées par un virus et d'autres pas, raconte Lucas Pelkmans. Pourtant, génétiquement, toutes les cellules sont

identiques. A l'époque, les chercheurs ne disposaient pas encore d'outils permettant d'analyser et d'expliquer cette variabilité. Ils pensaient simplement qu'elle résultait de processus aléatoires.» Aujourd'hui encore, de nombreux biologistes, avides de résultats clairs et incontestables, considèrent la variabilité comme une contrariété. Quand au cours d'une expérience, certaines cellules absorbent jusqu'à dix fois plus de colorant que leurs sœurs jumelles, les différences énormes sautent aux yeux de beaucoup d'entre eux. Néanmoins, jusqu'à récemment, personne n'avait réussi à considérer ces variations d'un point de vue distancié, en cherchant des schémas et une vue d'ensemble. On se contente souvent d'ignorer le phénomène en calculant des moyennes. «Mais celles-ci font des dégâts, relève le scientifique. Elles négligent la variabilité en tant que principe fondamental des systèmes biologiques et induisent des interprétations erronées.» Ce phénomène apparaît dans la lutte contre le cancer. Les médicaments efficaces tuent la plupart des cellules tumorales, mais, souvent, certaines d'entre elles survivent et peuvent à nouveau proliférer. Il n'est donc guère utile de connaître la concentration à partir de laquelle la moitié des cellules succombe au principe actif. Pourtant, cet indice continue de jouer un rôle central dans le test de médicaments.

Il y a deux ans, le groupe de Lucas Pelkmans a montré, dans un article remarqué, que lorsque différé-



Un amas cellulaire en croissance (prise de vue au microscope optique). Les cellules infectées par le virus sont colorées en vert (à gauche). A droite, évaluation correcte de l'infection grâce au modèle informatique.  
Photos : Lucas Pelkmans/www.imls.uzh.ch

rents virus infectaient des cellules, une variable, inconnue jusque-là, jouait un rôle décisif. Le biochimiste a baptisé cette variable « contexte de la population cellulaire ». Qu'une cellule au sein d'un amas cellulaire soit victime ou non d'un virus dépend fortement d'un facteur : est-elle agglutinée ou non à beaucoup d'autres cellules au sein de l'amas ? Se trouve-t-elle au beau milieu ou dans des zones moins denses de l'amas ? Car sitôt qu'une cellule se divise, cela entraîne des différences du nombre de contacts entre les cellules et une modification de l'espace dont celles-ci disposent pour leur croissance. Résultat : une grande diversité de micro-niches, auxquelles les cellules s'adaptent. « L'écologie est un principe qui vaut aussi au niveau cellulaire et moléculaire », souligne le chercheur.

### Centaines de paramètres

Avec son équipe, il dépouille les données que livre le microscope au superordinateur. Une masse gigantesque, car l'ordinateur observe des millions de cellules et détermine plusieurs centaines de paramètres pour chacune d'elles. Il en résulte une matrice de chiffres a priori inextricable. « Nous utilisons des formules mathématiques pour décrire les phénotypes, c'est-à-dire les manifestations biologiques », explique-t-il. Les chercheurs s'efforcent ensuite de dégager des lois dans le fatras des données et les intègrent dans des modèles informatiques grâce auxquels il leur est finalement possible de prédire le comportement de chaque cellule.

Dans le groupe de Lucas Pelkmans, statisticiens et experts informatiques travaillent main dans la main avec des spécialistes de la biologie cellulaire et moléculaire. « Cette étroite collaboration nous garantit la validation de nos réflexions théoriques et de nos interprétations avec des données tirées d'expériences concrètes, fait-il valoir. Elle nous permet de

conserver un regard aussi peu biaisé que possible. » La modélisation n'a fait ses preuves qu'au moment où, dans une boîte de Pétri, le virus de la dengue infecte bel et bien les cellules situées sur les bords de l'amas cellulaire en croissance continue, comme dans le modèle informatique.

Et c'est aussi à ce moment-là que Lucas Pelkmans peut être certain que les variations de la fragilité des cellules ne sont pas dues au hasard. La variabilité s'explique de façon concluante lorsqu'on considère le contexte de la population cellulaire. Mais ce n'est pas tout. « On ne devrait pas uniquement envisager les grandes différences comme un obstacle sur la voie de mesures plus exactes, précise-t-il. La variabilité recèle des informations importantes, susceptibles de nous éclairer sur les mécanismes fondamentaux. » Le chercheur a ainsi déduit de ses modèles informatiques d'infection virale que la concentration élevée d'un certain lipide dans la membrane cellulaire provoquait une cascade de réactions biochimiques. Ce qui, d'un côté, se traduisait par un regain de croissance cellulaire et, de l'autre, augmentait la probabilité pour la cellule d'être infectée par un certain virus.

### Le chercheur devient philosophe

Lorsqu'il évoque ses résultats, Lucas Pelkmans devient philosophe. A l'image de la place animée à Tokyo, un amas cellulaire qui croît apparaît aussi chaotique au premier abord, car les diverses cellules se comportent de façon différente. Mais on s'aperçoit alors peut-être que le feu de signalisation amène un peu d'ordre dans ce fourmillement ou que le contexte de la population cellulaire oriente le comportement des cellules. « On ne peut toutefois identifier des principes aussi simples que si l'on ne s'affole pas face au large spectre des fluctuations, et si l'on reconnaît l'importance de la variabilité », conclut-il. ■



# Pronostics précoces pour prématurés

Juger les facultés intellectuelles et motrices des enfants nés prématurément n'est possible qu'à l'âge d'un an. Grâce aux ondes cérébrales, un diagnostic devrait pouvoir être établi peu après leur naissance. *Par Vivianne Otto*

**L**es jumeaux sont nés le jour de Noël, quinze semaines avant la date prévue de l'accouchement. Ils sont pris en charge à l'unité des soins intensifs de néonatalogie de l'Hôpital universitaire de Zurich. Un écran affiche leur fréquence cardiaque, leur fréquence respiratoire assistée par un respirateur ainsi que les concentrations d'oxygène et de dioxyde de carbone dans leur sang. Les courbes et les valeurs sont dans les normes. Mais l'angoissante question demeure : quelles chances ces minuscules bébés ont-ils de mener un jour une existence autonome ?

**Dans l'incubateur.**  
La probabilité que les prématurés souffrent plus tard d'infirmi-  
tés est importante.  
Photo : Felix Scholkmann/usz.ch

La probabilité que les prématurés souffrent plus tard d'infirmi-  
tés motrices cérébrales est importante : elle est de 7% pour les handicaps lourds (paralysie cérébrale et gros retards mentaux) et de 30 à 40% pour les handicaps légers (troubles du langage et de la coordination, déficits d'attention et de concentration, maladresse motrice).

Aujourd'hui, la prise en charge des prématurés se concentre sur un apport optimal en oxygène et en nutriments. Mais si la mortalité a beaucoup baissé, la proportion d'enfants handicapés moteur cérébral est restée la même. « Pour trouver des moyens de limiter les handicaps, voire de les éviter, il est indispensable de pouvoir déterminer précocement l'état des fonctions cérébrales, explique Giancarlo Natalucci, médecin-chef de la clinique de néonatalogie. Mais actuellement, il n'existe toujours pas de méthodes de surveillance simples. »

## Mesurer l'activité cérébrale

Dans cette perspective, le praticien et ses collègues étudient un nouveau procédé de mesure continue de l'activité électrique cérébrale. Les ondes cérébrales des enfants nés entre la 24<sup>e</sup> et la 25<sup>e</sup> semaine de grossesse se présentent comme un bruissement confus qui enfle ou s'atténue de manière fortuite. Chez les enfants qui viennent au monde sept semaines plus tard, elles apparaissent plus paisibles. Aux phases d'activité intense succèdent, à intervalles réguliers, des phases d'activité moindre. « Il s'agit d'un schéma mature, qui indique les phases de sommeil de l'enfant », explique Giancarlo Natalucci.

Les schémas d'activité cérébrale peuvent se modifier rapidement après la naissance. Chez certains enfants nés à la 25<sup>e</sup> semaine de grossesse, le médecin a observé en trois jours une maturation correspondant à des schémas qu'on ne rencontre en principe qu'à la 31<sup>e</sup> semaine. L'évolution s'explique peut-être par le flux de stimuli auquel l'enfant est exposé hors du ventre de sa mère. En outre, il se trouve dans une phase de développement au cours de laquelle ses neurones établissent très rapidement un grand nombre de nouvelles connexions.

Mais on ignore encore si une maturation aussi rapide est favorable au développement ultérieur. Un point que le chercheur entend tirer au clair en vérifiant les compétences intellectuelles et motrices de ses petits patients à l'âge de trois mois et de deux ans. Il espère ainsi découvrir quels sont les schémas d'activité cérébrale et les rythmes de maturation signalant un bon développement. Cela permettrait non seulement d'apprécier plus tôt les chances d'un prématuré de mener une vie autonome normale, mais aussi d'orienter les soins et les traitements afin d'assurer une fonction cérébrale optimale. ■

## Les deux facettes de la peur des araignées

Les personnes qui éprouvent une crainte malsaine des araignées ne surestiment pas seulement les effets mais aussi la fréquence des confrontations avec ces bestioles inquiétantes. C'est la conclusion à laquelle sont arrivées la psychologue Tatjana Aue et son équipe de l'Université de Genève. Les chercheurs ont enregistré les réactions de trente-six femmes – dont la moitié étaient arachnophobes – à la vue de photos de serpents, d'araignées et d'oiseaux. Ils se sont basés pour cela sur des questionnaires et des mesures sophistiquées, par exemple des mouvements oculaires, de la musculature du visage et de l'activité cérébrale. Les participantes à cette expérience de-

vaient imaginer se promener dans la forêt. Elles étaient informées de la probabilité de croiser sur leur chemin, à un endroit ou un autre, les animaux représentés sur les photos. Même lorsque la probabilité était faible, les arachnophobes respiraient de plus en plus vite et commençaient à transpirer dès qu'elles regardaient les images d'araignées. « Une personne phobique souffre doublement : elle surestime les conséquences d'une confrontation ainsi que la probabilité que quelque chose de grave survienne, note Tatjana Aue. Nos résultats donnent à la thérapie un nouvel angle d'attaque, celui de traiter séparément les deux facettes de la peur. » ■

Une phobie qui fait doublement souffrir. Julian Sands dans « Arachnophobia » (USA, 1990).



Cinetext

## La flexibilité des purificateurs d'eau

Nous devons la propreté de notre eau potable à certaines bactéries du sol. Ces dernières la purifient en dévorant les nutriments qu'elle contient, explique Remo Freimann, de l'Eawag, l'Institut de recherche dans le domaine de l'eau. Ce chercheur étudie les communautés de bactéries spécialisées dans le « lait glaciaire ».

En raison de sa forte teneur en farine de roche, cette eau de fonte laiteuse qui s'écoule des glaciers contient des quantités particulièrement importantes de phosphore.

Remo Freimann et ses collègues redoutaient que ces bactéries se retrouvent dépassées par la modification de la chimie de l'eau que devrait finir par entraîner la fonte complète des

glaciers. Résultat : une pléthore de nutriments et une détérioration de la qualité de l'eau potable. Les chercheurs ont prélevé un échantillon de sol aux abords d'un glacier et l'ont implanté dans le lit d'un cours d'eau. Celui-ci n'est pas alimenté par un glacier, mais par les précipitations et les eaux souterraines. Son eau est moins chargée en phosphore, mais davantage en nitrates et en ammoniacque provenant du trafic routier et de l'industrie. Les scientifiques ont découvert que les bactéries supportent la brutalité du changement. Elles devraient donc être capables d'assumer aussi leur fonction de dévoreuses de nutriments, même lorsque les glaciers auront disparu. **Atlant Bieri** ■



Raymond Valter/Sutter

Les oisillons affamés sont un facteur de stress pour les parents.

## Nourrir une grande famille fait vieillir

Élever une famille nombreuse a des répercussions sur la santé des parents. La survie et la fécondité des oiseaux qui nourrissent de grandes nichées durant plusieurs années de suite diminuent. Une équipe de chercheurs du Département d'écologie et évolution de l'Université de Lausanne menée par Philippe Christe vient de mettre au jour certains mécanismes liés aux coûts de la reproduction. Ils ont démontré que les cellules sanguines des mésanges charbonnières auxquelles on confie des poussins en plus des leurs résistent moins bien à l'attaque de radicaux libres. Sous-produits des réactions métaboliques, ces substances attaquent les cellules et accélèrent le vieillissement, phénomène appelé stress oxydatif.

D'autre part, le sang des mâles s'occupant d'une nichée nombreuse contient jusqu'à six fois plus de *Plasmodium*, parasite responsable de la malaria des oiseaux. Les efforts imposés par le ravitaillement des oisillons supplémentaires affaiblissent les pères. Les femelles n'augmentant pas leur rythme de nourrissage, elles ne sont pas plus affectées que celles élevant de plus petites nichées. Elles le sont en revanche davantage si l'on stimule artificiellement la ponte. Les biologistes n'ont pas mis en évidence de lien direct entre la baisse de résistance au stress oxydatif et la hausse du taux d'infection par la malaria. Les études futures essaieront de quantifier les radicaux libres libérés en réponse à une forte stimulation immunitaire. **Mireille Pittet** ■

# Définir les contours de l'œuvre

**A l'ère du numérique, les livres sont plus importants que jamais. Les éditions imprimées assurent la transmission d'œuvres majeures et du patrimoine culturel.** *Par Urs Hafner*

**C**haque fois qu'un tronçon d'autoroute est achevé, le moment est qualifié d'historique : après des décennies de planification complexe, de travaux d'envergure et de coûts exorbitants, le trafic pourra à nouveau s'écouler de façon plus fluide, du moins jusqu'aux prochains travaux d'assainissement. Le cycle actif d'une édition d'œuvres complètes est beaucoup plus long, et si sa planification n'est pas simple non plus, ses coûts sont en revanche nettement plus modestes. D'ici à ce qu'elle soit considérée comme obsolète en raison de l'évolution de la langue et des principes de l'édition, elle assure, aussi bien pour les chercheurs que pour le public, la transmission d'une œuvre importante en

## Keller, Walser, Gotthelf

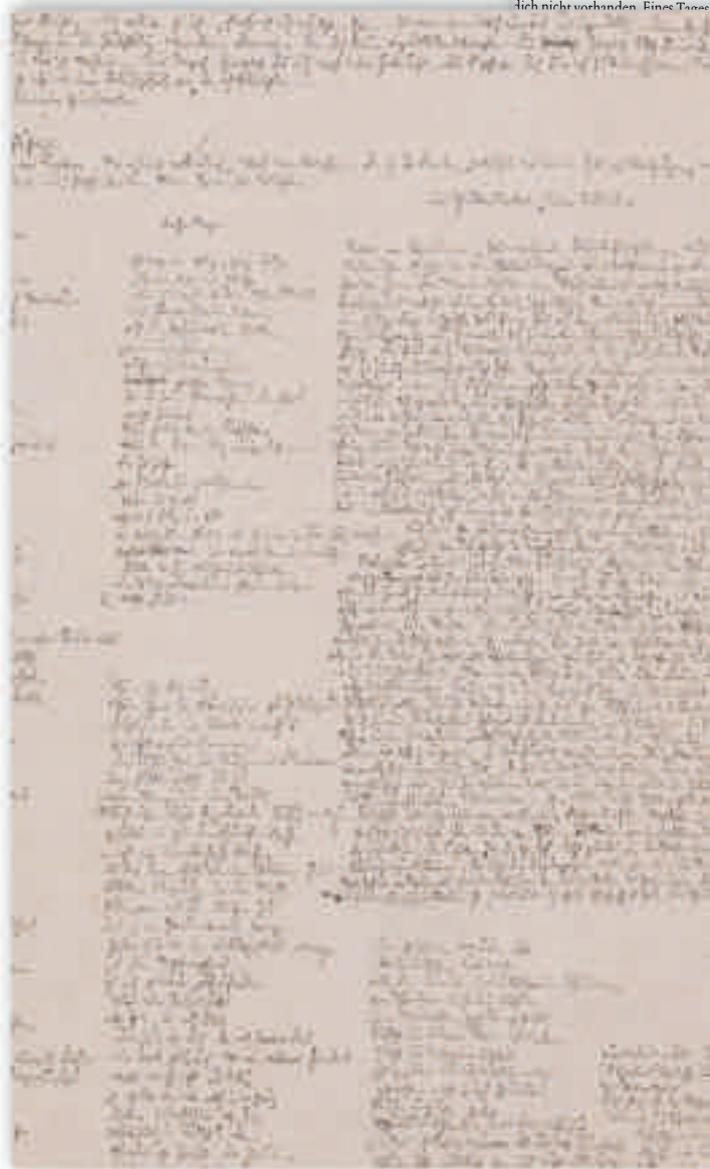
Le Fonds national suisse soutient une série d'importants projets éditoriaux. Dans le monde germanique, la Suisse est considérée comme un haut lieu de l'édition. Ce printemps paraîtront les 32 tomes de l'édition historique et critique des œuvres de Gottfried Keller (éd. NZZ et Stroemfeld). Elle sera la première à rendre accessible l'œuvre intégrale de l'écrivain, et pas moins de seize ans ont été nécessaires à sa concrétisation. 2012 verra également la parution du premier tome de l'édition historique et critique de l'œuvre intégrale de Jeremias Gotthelf (éd. Georg Olms). Le projet est échelonné sur trente ans et 67 tomes. Les éditions réalisées jusqu'ici ne sont plus disponibles, et la plupart ne restituaient pas les textes de manière fiable.

Trois tomes de l'édition critique de Robert Walser (éd. Stroemfeld et Schwabe) sont déjà disponibles. Les quelque cinquante tomes de l'ensemble devraient être achevés et publiés d'ici 2025, sous forme électronique également. Le numérique joue un rôle prépondérant dans l'édition de «Parzival» de Wolfram von Eschenbach. La publication électronique de différents manuscrits devrait être partiellement imprimée. Les éditions des œuvres de Jacob Burckhardt (éd. Schwabe) et de Friedrich Nietzsche (éd. Walter de Gruyter) sont sur le point d'être bouclées. Quant aux «Bonstettiana», l'édition historique et critique des écrits et des lettres de Charles-Victor de Bonstetten (37 tomes, éd. Wallstein), elles sont achevées.

termes d'histoire culturelle, tout en stimulant le flux des idées. Une édition complète représente un événement historique. Si elle peut sembler simple aux yeux du profane, l'impression d'un manuscrit est en réalité une entreprise des plus exigeantes, dont s'occupe la philologie éditoriale, une branche scientifique à part entière. Car le document unique, définitif, que l'on tire simplement du tiroir d'archives, n'existe pas. On trouve en réalité souvent plusieurs versions de nombreux textes, avec des passages présentant plusieurs variantes. La décision qui consiste à arrêter la bonne version doit être solidement fondée.

Par ailleurs, il est fréquemment impossible de déchiffrer les textes anciens sans ambiguïté, ce qui autorise plusieurs lectures. Un texte déjà imprimé ne facilite pas forcément la tâche. Parfois, l'éditeur ou le typographe ont modifié certains passages contre la volonté de l'auteur, ou alors, pressé

Zeit fleißig. Dich arbeiten zu sehen, besorge dir die Haushaltung, was dich nicht vorhanden. Eines Tages



zu sehen, hieß mich, auch arbeitsam zu sein. Es war gemütlich um dich und ungemütlich. Deine Emsigkeit flößte mir, war deine Dienerin, die dich kaum anzublicken wagte. Du こそさgestest bloß hier und da ein Wort nach meiner Herkunft. Du fingest an, dich für mich zu interessieren. Träge lagest du

htet. Da ich dir diene, gewähre es dir ein seltenes Vergnügen, mein Diener zu sein.  
Der Schurke Robert, eine Ballade.

Robert, eine fingerdünne, spinnwebzarte Bescheidenheitspflanze, wuchs zu seinem tiefinnerlichen Entsetzen in einem Palais Royal oder Aristokratenpark auf, in welchem ihm von seiner Frau Mama behutsamster Musikunterricht nebst Anleitung in aller Art Empfindsamkeit erteilt wurde. Er trug spitzenbesetzte Sammethöschen, einen duto Rock, besaß einen zierlichen Kopf und spielte bald seinen Bach auf dem altertümlichen, goldbraunlackierten Spinett auswendig. Die Gartenmauer sah sich von einem Schönen schimmernd bespült, von einem Fluß, der fast ebenso kunstvoll klavierspielte, wie der zarte Knabe Robert, von welchem wir uns zu unserm Leidwesen genötigt sehen, Unzartes zu berichten, indem wir mitteilen, daß er eines Nachmittags in einem mit Bildhauerien geschmückten Park saß und [Frau eine Dame auf so mangelhafte Art ignorierte, daß sie sich glaubte, sie fühle sich geniert.: Sind Sie Tuchhändlerin meinte er in seiner unvermittelten Art fragen zu dürfen. Sie schwieg, und ihr Schweigen sagte ihm: Wie kann man so dum sein. Es war in der Tat niemand anders als Frau Osborn. Robert warf ihr eine leider nicht mehr junge Rose in den vornehmen Schoß, den ein Schneiderkostüm aufs Anständigste deckte und ging seines Weges, der ihn in die eine Konditorei führte, die ihm Kaffe zu sauten und Backwerk zu schlecken gab. Er legte im Einpacken Talent an [zweijährigesgeschwängerten Tag, und nun geschah das Furchtbare, er stieg in die Düsternis des Kornhauskellers hinab und verschlang dort eine Bratwurst, zu der er nicht ein Glas Helles zu gießen und werfen verschmähte. Heiterkeit umheirte ihn, die Sonne schien, und zugleich regnete es in Strömen. Über die Stadt schlang sich ein Liebesgedicht in ungeheuren Format. Wohl wissend, daß uns da etwas Kolossales und Banales aus dem Mund herauschlüpfte, [begleitete wir den Helden [dieses unseres winzigen Romanes auf seiner Lebensbahn weiter und nehmen zu unserm Bedauern wahr, daß er zu Klara geht, die ihn mit ihren Meerwunderaugen wässrig und klug und aufmerksam und vorwurfsvoll und gutig und im allgemeinen ganz richtig einschätzend anschaut, beaugapelt und betrachtet. Er trank in ihrer Gegenwart einen Liter Weißen, überumpelte hierauf ein Auto und sauste nun fröhlich ins Unendliche, welches ihm die Zähne zeigte und ihn verachtete. Ein Gartenort bewillkommte ihn, aber einer trat ihm entgegen, dem Robert aus nichts als Italianismus einen Hieb gab, daß ihm die Seele entfloß und er sich in's Nichts bettete. Von nun an Schritt unsere Blüte über lauter beachtenswerte, respektable Leichen, die sich noch im Tod bewogen fühlten, seiner Schurkenheit und seinem Charakter Beifall zu zollen, die sie verdienten und ihn aus ihrer ?Bläse heraus ?zeit nahm Ich finde meine Schauerballade sehr gut mit der Berlinerin im Mittelpunkt. Er hatte so liebe gute Augen, und einen so von Treue ümumschunzelten Mund und eine Hand, ich sage euch, sie fiel ihm ab, als er nicht auf sie aufpaßte, so unanhänglich war sie. In einer Rumpelkammer hackte er für eine abgesetzte Landgräfin Holz. Er hat eine starke Anzahl Kinder, die er aufs Vorteilhafteste vernachlässigt, indem ihm der angeborne Takt und die reizende gebietende Individualität verbietet das Väterchen zu spielen. Witwen umwinen ihn. Alles an ihm schillert ?zwar von ganzwertiger machen, Falschheit aber auch wieder von vollwertiger Frohgemeuteheit. Noch keiner hat ihn erkannt. Er sieht gräulich aus, über und über von [Schlieren nicht endenwollender Verlogenheit bedeckt. Es gibt Frauen die umsinken, wenn sie ihn sehen. Jetzt gedenkst er den Posten eines ?auslaufenden Ausläufers zu erklären. Er liest den Tagesanzeiger, wobei er wie die Unschuld selbst aussieht Uns scheint, er kofie als strafmer ?Würdiger von Bernerplatten in fortwährende Frage, die eine von dieser lebenbejahenden Natur ist. Wollen wir ihn nicht der Einfachheit halber einen Schurken nennen?

Die Erschnten ermüden uns mehr als die, die uns unwillkommen scheinen, am Schönen wirst du unschön, dem Wertvollen gegenübergerstellt, fühlst du deinen Wert schwinden.  
Nicht die Unbequemlichkeit ist's, die dir ungemütlich naht Genießen macht dich freudlos Ruhe unruhig.  
Seltsam Wunsche dir, was dich anfänglich grauset, fürchte, wovor du dich nicht fürchtest schätze dich glücklich, wenn du mißmutig bist.  
zu arbeiten hat, ist froh. Fehlerlos komst du dir verloren vor Festigkeit ist so beschaffen, daß sie fällt indem sich die Schwankenden befestigen und euch erklären, daß sie nur die Augen haben möchten, daß sie nur die Augen

par le temps, ce dernier a introduit sur les épreuves du manuscrit des variantes, voire des erreurs. Enfin, se pose la question de l'œuvre: qu'est-ce qui en fait véritablement partie? Alors que les éditeurs du début du XXe siècle avaient tendance à écarter les textes à caractère éphémère, on s'intéresse aujourd'hui davantage aux lettres et aux journaux intimes; ce qui paraît marginal pourrait s'avérer important.

Par ailleurs, la philologie éditoriale n'est pas une discipline homogène. Dans la seconde moitié du XXe siècle, les différentes écoles se sont affrontées parfois de manière acharnée, chacune revendiquant la seule bonne pratique. Ces inimitiés ne sont plus aussi marquées, affirme Ulrike Landfester, spécialiste de philologie éditoriale et professeure de langue et de littérature allemandes à l'Université de Saint-Gall. Aujourd'hui, deux écoles se font face: la critique historique et la critique génétique des textes.

La première reconstitue l'état du texte, tel que l'auteur l'avait produit pour la première impression, et met en valeur l'œuvre en fournissant des éléments sur la création et la réception des textes, la biographie de l'auteur et le contexte historique. Pour le commentaire, l'autodiscipline est de rigueur: «Lorsque ce dernier menace de devenir plus long que le texte, cela se révèle périlleux», explique Ulrike Landfester. La critique génétique, en revanche, s'efforce de restituer de façon aussi exacte que possible le parcours du texte; l'objectif est de permettre au lecteur de suivre le processus d'écriture de l'auteur. Le commentaire ne l'intéresse pas.

Selon la germaniste, les deux écoles ont leur raison d'être. La critique génétique convient pour les auteurs dont l'objectif premier n'était pas la publication, et dont le travail créatif a été marqué, par exemple, par une fragilité psychique, comme ce fut le cas de Robert Walser. Pour Gottfried Keller, en revanche, qui ne devenait productif que lorsque l'imprimerie lui imposait un délai, la critique historique est appropriée.

### Image non figée

Une autre approche s'est également développée à partir du modèle biologique de la phylogénèse, et elle est en train de s'imposer pour l'édition de textes moyenâgeux. «Le Moyen Age ne connaît pas les concepts modernes d'œuvre et d'auteur», rappelle la chercheuse. A cette époque, un auteur ne créait pas d'œuvre, il retravaillait, comme d'autres avant et après lui, une matière qui lui avait été transmise et qu'il retransmettait à son tour. Cela rend la question du texte définitif, originel, complètement obsolète. En s'appuyant sur cette méthode phylogénétique qui recourt à l'informatique, l'édition de «Parzival» [Perceval] fait ainsi ressortir la parenté des manuscrits conservés et reconstitue une «image non figée du roman en vers», précise-t-elle.

La numérisation facilite le travail d'édition. Les commentaires longs peuvent être publiés sur le Net au lieu de paraître sous forme d'ouvrage. Cela permet aussi de les actualiser en fonction des nouvelles connaissances. Toutefois, Ulrike Landfester souligne la nécessité de continuer à imprimer des éditions: «Le livre reste le média le plus sûr, rappelle-t-elle. Nous ignorons quelle est la durée de conservation des données numériques.» La numérisation place aussi la philologie éditoriale face à de grands défis: comment éditer des textes qui n'ont jamais été écrits à la main, ni imprimés, mais qui n'existent que sur Internet? «Cette discipline va changer de fond en comble», prédit la professeure de l'Université de Saint-Gall.

**Décryptage scrupuleux.**  
L'édition basée sur la critique génétique s'efforce de restituer de façon aussi exacte que possible le parcours d'un texte. Extrait d'un manuscrit de Robert Walser et sa transcription.  
Photo: Fondation Robert Walser Berne/Keystone



## Pour les enfants aussi

Comment l'art doit-il s'organiser pour rester novateur et indépendant ? A cet égard, le milieu artistique londonien, l'un des plus diversifiés du monde, est exemplaire. *Par Sabine Bitter*

**L**a création artistique jouit aujourd'hui d'une grande considération. Depuis que la créativité est synonyme de succès, l'activité artistique a profondément changé. Au cours des dernières décennies, de nombreux projets avant-gardistes et de nombreuses initiatives individuelles expérimentales sont devenus des institutions internationales renommées. C'est cette évolution qu'étudie Rachel Mader, historienne de l'art au bénéfice d'un subside Ambizione, en se penchant sur le cas de Londres.

La métropole britannique se prête particulièrement bien à ce genre d'analyse, car cela fait longtemps que de nouvelles formes de production artistique y ont émergé. Après la Deuxième Guerre mondiale, les autorités en charge de la culture ont constaté que l'activité artistique en Grande-Bretagne était repliée sur elle-même, à l'écart du continent

**Artistes en herbe.** Des enfants dans un atelier de peinture londonien.  
Photo : Gideon Mendel/Corbis/Specter

et de l'Amérique du Nord. C'est pour rompre cet isolement qu'a été mis sur pied le Festival of Britain. Avec le soutien de l'Institute of Contemporary Arts, un lieu a par ailleurs été créé pour permettre l'épanouissement d'une avant-garde internationale.

### Projets thématiques

Motivé par des raisons de politique extérieure, cet encouragement de l'art s'est accompagné dès 1947 d'une nouvelle politique de financement : le soutien est allé aux organisations qui lançaient des projets thématiques impliquant plusieurs artistes, plutôt qu'aux individus qui sollicitaient les autorités en charge de la culture avec leurs œuvres sous le bras. Ces organisations cherchaient ensuite à entrer en contact avec des médiateurs artistiques et des sponsors. Comme le relève Rachel Mader, dans ces cercles, on a très vite trouvé normal de s'adresser à des bailleurs de fonds, tout en osant s'en émanciper.

Conséquence de ce pragmatisme : les débats sur l'art, l'argent et la dépendance ont été menés de manière moins idéologique que sur le continent, où l'on parlait du principe que seules des institutions mises en place de manière autonome par des artistes, sans contribution de l'économie, pouvaient garantir une création critique. En Grande-Bretagne, la production artistique n'est pas moins critique envers la société que celle des autres pays européens. Au contraire. Londres a vu l'émergence d'une grande variété d'initiatives. L'historienne de l'art cite en exemple l'Arts Catalyst, dont les projets allient régulièrement art, science et technologie, ou encore l'Artangel, qui organise de l'art périssable dans l'espace public.

Pour la chercheuse zurichoise, la vie culturelle londonienne a encore une autre particularité. La création artistique y est clairement associée à l'exigence d'interpeller un vaste public. Ainsi, depuis les années 1960, l'attribution par l'Etat de fonds d'encouragement est assortie de l'obligation d'interpeller certains groupes : enfants, jeunes ou migrants. Nombreux sont donc les ateliers, les galeries et les musées qui sont devenus des lieux de rencontre à caractère social. De plus en plus, l'art prend les traits d'une entreprise organisée de façon complexe. Cette idée pourrait aussi s'avérer stimulante pour l'activité culturelle en Suisse, qui reste encore largement déterminée par des individus pris isolément. ■

## Un dieu qui tonne comme un scorpion

Un homme qui souffre braie ou mugit. Le vacarme des hommes excède les dieux qui déclenchent le Déluge; les démons sont chassés grâce au murmure du prêtre ou aux vibrations du gong.

Comme l'a mis en évidence l'assyriologue et philologue Anne-Caroline Rendu Loisel, dans le cadre du Pôle de recherche national «Sciences affectives» à Genève, le bruit est central dans la littérature suméro-akkadienne. Et c'est en tant que véhicule privilégié des émotions qu'il l'est, métaphoriquement ainsi que lexicalement, par le biais des onomatopées ou des cris inarticulés, par exemple.

Les textes étudiés – en particulier divinatoires, littéraires et relatifs aux rituels – s'échelonnent du III<sup>e</sup> millénaire au III<sup>e</sup> siècle avant Jésus-Christ en Mésopotamie. Ils pratiquent des associations étonnantes, comme celle de l'audition et de la vision, exprimée dans le présage «Si le dieu de l'orage tonne comme un scorpion...» Un même verbe peut évoquer à la fois un silence, un phénomène sonore assourdissant ou une lumière étincelante. C'est la densité de l'événement qui importe.

L'étude démontre aussi qu'il existait en Mésopotamie une méthode de divination par bruit fortuit. Elle alimente ainsi l'exploration anthropologique d'une culture du Proche-Orient ancien encore relativement mystérieuse. **Dominique Hartmann** ■



La Suisse, paradis touristique hivernal (affiche publicitaire de 1907).

## Le tourisme comme moteur de progrès

La Suisse est un pays touristique, à l'image d'autres nations. Le tourisme moderne y est toutefois déjà né au XVIII<sup>e</sup> siècle, avec l'accueil de riches Anglais entrepreneurs. Et aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, l'Helvétie a également contribué de façon primordiale à l'essor touristique en Europe. C'est ce que met en lumière l'intéressant ouvrage collectif *Le tourisme suisse et son rayonnement international*, publié sous la direction des historiens Laurent Tissot et Cédric Humair. Le tourisme a par ailleurs influencé le développement de la Suisse. Grâce à la publicité, il a non seulement permis la création et la diffusion d'une image forte du pays, mais il a aussi encouragé le progrès technique. Parmi ces innovations majeures, on peut citer, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle,

la construction de grands hôtels, situés loin de tout, mais qui surprenaient leur clientèle avec des nouveautés comme la lumière électrique ou des ascenseurs hydrauliques, ainsi que des trains de montagne et des bateaux à vapeur. Des attractions telles le jet d'eau de Genève installé en 1891, l'introduction de vols en ballons à Lucerne en 1910 ou la mise à disposition d'appareils de radiographie pour les voyageurs soucieux de leur santé avaient aussi des motivations touristiques. Sans le tourisme, l'industrie suisse n'aurait pas connu une croissance aussi rapide aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles. **uha** ■

Cédric Humair, Laurent Tissot (dir.) : *Le tourisme suisse et son rayonnement international* – «Switzerland, the Playground of the World». Editions Antipodes, Lausanne 2011, 222 p.

## La démocratisation par la coopération

Est-il légitime d'aider un régime autoritaire à améliorer son approvisionnement en eau? Pour de nombreux politiciens européens, une telle coopération stabilise le pouvoir en place et freine la démocratie. La conclusion de Tina Freyburg, spécialiste en sciences politiques de l'EPFZ, est différente. «La collaboration au niveau administratif est susceptible de semer les graines d'un changement démocratique au sein d'un régime autoritaire», affirme-t-elle.

Comme tous les grands espaces économiques, l'Union européenne (UE) s'efforce de rappro-

cher des siens les standards juridiques et administratifs en vigueur chez ses voisins. Dans le cadre du Pôle de recherche national «Démocratie», Tina Freyburg étudie les effets démocratisants de cette politique de voisinage dans quatre pays (Jordanie, Maroc, Moldavie, Ukraine) et trois domaines de l'administration (environnement, concurrence et migration). Son bilan : ces Etats reprennent bel et bien de nombreuses normes de l'UE, même si le bât blesse au niveau de leur application. Et la démocratie progresse. «Les règles européennes incluent des éléments de gouvernance démocratique, telles la trans-

parence, la responsabilité et la participation, explique la chercheuse. Lorsque la société civile est plus impliquée dans la politique de l'administration, et les fonctionnaires astreints à la transparence et à rendre des comptes, l'étincelle de la démocratie peut se propager au gouvernement.» Un impact que l'UE a reconnu entre-temps. «Au début, la démocratisation obtenue grâce à la coopération était vue comme un simple effet secondaire de la politique de l'UE. Aujourd'hui, elle fait partie intégrante de cette politique», note la scientifique. **Nicolas Gattlen** ■

# Aux limites des mathématiques

**Comment une idée se développe-t-elle au sein d'un roman ? Dans l'enchevêtrement du Net, quelles sont les pages reliées le plus étroitement les unes aux autres ? Autant de questions auxquelles de simples outils géométriques permettent d'apporter une réponse.** Par Simon Koechlin

**L**es mathématiques sont considérées comme la science exacte par excellence. Elles ont notamment démontré leur utilité et leur efficacité dans la description et la compréhension de processus physiques. Le monde moderne dépend des technologies et n'est presque plus concevable sans l'influence de la pensée mathématique. Les méthodes mathématico-physiques partent de simplifications, avant de pénétrer toujours plus profondément dans les détails d'un problème. C'est ce qui leur permet de relier la partie et le tout.

Mais est-il possible d'appliquer ces méthodes aux sciences non exactes, par exemple à la recherche linguistique ? Ou à Internet, qui s'est constitué sans plan directeur externe, et que n'importe qui peut à tout moment enrichir d'un nouveau site ? Ou encore à la biologie, laquelle, même si elle recueille des montagnes de données, connaît moins de principes fondamentaux que la physique ? Telles sont les questions que Jean-Pierre Eckmann, professeur honoraire de l'Université de Genève, se pose depuis des années. « Ma démarche est une tentative timide d'élargir le langage mathématique à de nouveaux domaines », explique le mathématicien et physicien.

## Le Net comme organisme vivant

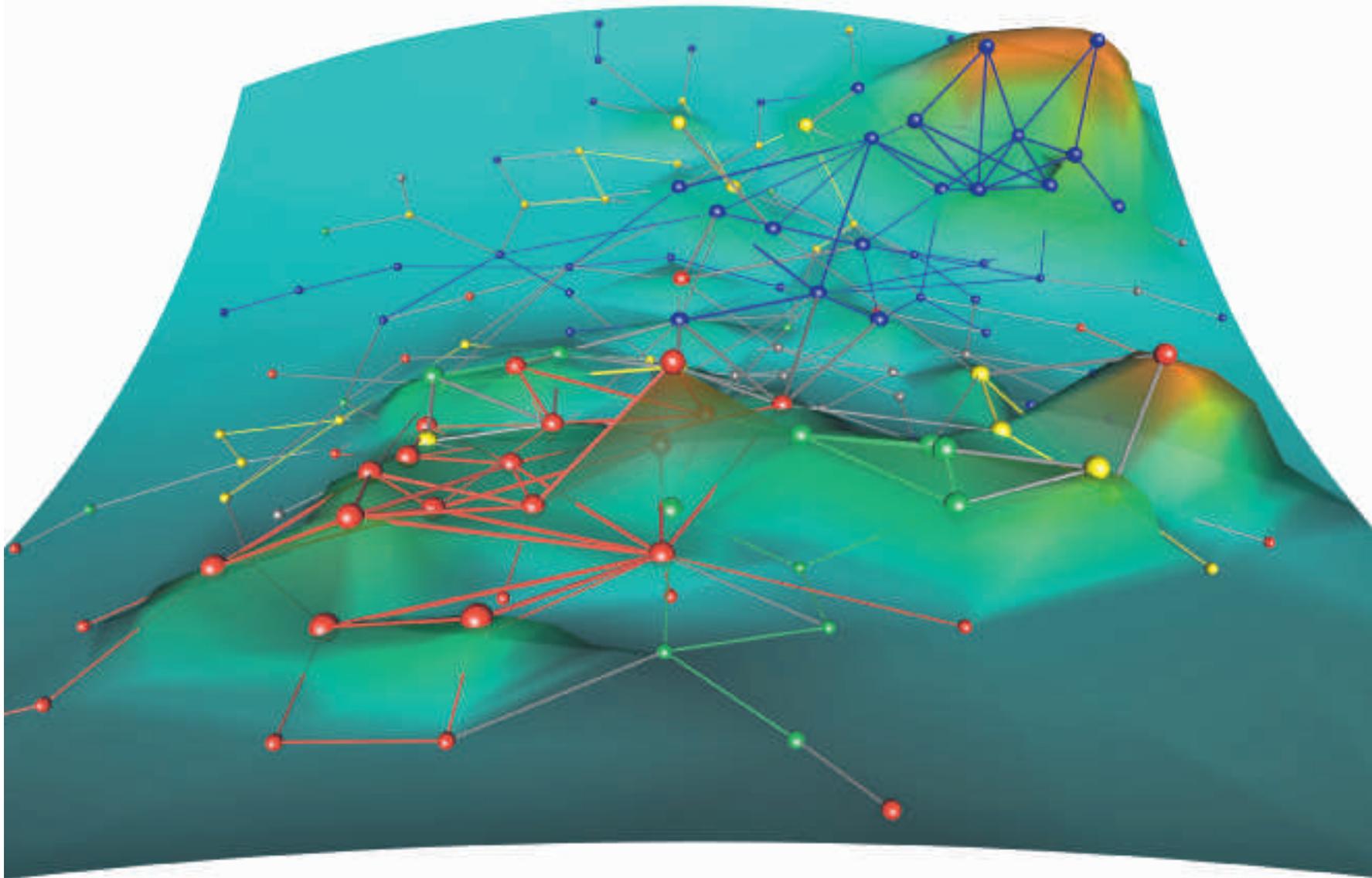
Jean-Pierre Eckmann s'est lancé dans cette entreprise voilà plus de dix ans, avec Internet. « Le Web n'est pas vivant, mais, à l'instar de ce que l'on observe en biologie, il revêt des aspects incontrôlables, tels des virus ou les informations erronées. D'où l'intérêt de l'envisager comme s'il s'agissait d'un organisme vivant », poursuit-il. Autre avantage : le Net est beaucoup moins complexe que les systèmes biologiques, ce qui en fait un « champ d'exercice » idéal. Le chercheur et ses collègues ont ainsi examiné les informations fournies

uniquement par les hyperliens, ces références qui renvoient d'une page Web à l'autre – travail qu'ils ont mené sans lire le contenu des sites. Or, il s'est avéré que cette méthode – simple pour un mathématicien – permettait d'identifier des groupes thématiquement apparentés. L'attention doit porter sur les relations triangulaires, au sein desquelles chaque page renvoie aux deux autres. « Lorsque deux pages renvoient l'une à l'autre, cela peut être dû au hasard, alors qu'une triangulation veut dire quelque chose », fait valoir le chercheur.

## Les différents sens d'un mot

Un principe qu'il est possible d'exploiter dans d'autres domaines. Jean-Pierre Eckmann et son équipe ont ainsi réussi à rendre visibles les différentes significations possibles d'un seul mot. Ce sont les conjonctions « et » et « ou », reliant les mots entre eux dans les textes, qui ont servi de liens, cette fois. En comptant ces conjonctions dans un gigantesque corpus de textes, les scientifiques ont réussi à mettre en évidence, toujours grâce à des méthodes mathématiques, les différents sens du mot anglais « body ». « Body » peut signifier le corps entier par opposition à l'esprit, mais parfois aussi le tronc par opposition à la tête, au visage ou au bras, et, enfin, le corps au sens de collectivité.

Cette méthode permet également d'étudier des systèmes dynamiques. Par exemple, comment les relations entre les mots se modifient au fil d'un texte plus long. Les chercheurs ont examiné la question sur la base de textes célèbres, tels *Moby Dick* d'Herman Melville, *Hamlet* de William Shakespeare ou encore *Critique de la raison pure* d'Emmanuel Kant. Partant du principe que le lecteur dispose d'une fenêtre d'attention d'environ 200 mots, ils ont mis en évidence les termes qui apparaissaient souvent conjointement



au sein d'une telle fenêtre. Puis ils ont glissé la fenêtre d'attention le long du texte, en reconduisant la même procédure. Cela leur a permis de repérer non seulement la fréquence des mots, mais surtout les expressions qui leur étaient souvent associées. Puis de déterminer le mode et la vitesse de développement des idées au fil du texte. Résultat: concepts et contenus n'évoluent pas de manière rapide et radicale, mais lentement et continuellement. Cela semble logique: pour que nous puissions comprendre un texte, l'auteur ne doit pas trop nous en demander, mais cerner ses idées directrices avec des mots et nous y amener lentement.

Jean-Pierre Eckmann et ses collègues ont aussi examiné des milliers de courriels échangés au sein d'une université. Les mathématiciens n'ont pas lu ce que leurs collègues et les étudiants y avaient écrit, mais repéré le moment où les messages avaient été envoyés. La synchronisation des dialogues leur a permis d'identifier différents groupes, comités ou départements. Lorsqu'on leur adresse une demande, la plupart des usagers réagissent en l'espace d'un jour, alors que personne ne juge nécessaire de répondre aux courriels annonçant des prestations de service. Autre exemple: le nématode *Caenorhabditis elegans*, l'un des orga-

nismes modèles préférés des biologistes. Le cerveau de ce ver long de seulement 1,5 millimètre comporte exactement 302 neurones. Or, toutes les liaisons qui relient ces neurones sont connues.

L'équipe de Jean-Pierre Eckmann les a décrites au moyen de méthodes mathématiques. Résultat: le fait de savoir quels sont les neurones qui s'engagent dans une liaison triangulaire permet d'identifier clairement les différents groupes de nerfs. Ainsi, les nerfs des mouvements sont étroitement couplés entre eux, de même que certains capteurs chimiques spécialisés. Entre les deux groupes, il n'y a en revanche que peu de points de contact.

Jean-Pierre Eckmann est tout à fait conscient que ces méthodes n'autorisent pas encore à tirer de conclusions révolutionnaires. Mais il y travaille. Et les exemples étudiés montrent que les mathématiques permettent d'identifier des schémas négligés jusqu'ici au sein de différentes disciplines. Dans les domaines qu'il cultive, il reste intentionnellement dilettante, jusqu'à un certain point. Cela l'aide à renouveler ses perspectives. Car il est convaincu de la nécessité d'un tel regard si l'on veut apporter un vent frais et de nouveaux principes dans la recherche. «La science doit élargir son langage», conclut-il. ■

**Chez le nématode**, utilisé comme modèle, le fait de savoir quels sont les neurones qui s'engagent dans une relation triangulaire permet d'identifier les différents groupes de nerfs. Illustration: Jean-Pierre Eckmann



# Pochoir dynamique

Une nouvelle technique permet de réaliser des nanostructures sur des supports souples ou en volume. L'électronique organique en bénéficiera.

Par Pierre-Yves Frei

**R**ares sont aujourd'hui les microcircuits qui ne font pas appel au silicium. Cette domination ne saurait pourtant cacher les limites de ce semi-conducteur. Le silicium s'intègre en effet difficilement sur des formes non planes et les surfaces flexibles, celles, par exemple, de cellules photovoltaïques souples. En outre, la technique qui permet de fabriquer les circuits et les contacts sur silicium utilise des solvants, souvent agressifs pour l'être humain et l'environnement.

L'électronique organique n'a pas ce genre de soucis. Les polymères qui remplacent le silicium dans le rôle de semi-conducteur ne craignent ni les

formes ni la souplesse. En revanche, ils n'apprécient pas la chaleur et les solvants. Pour les fabriquer, il a donc fallu développer une méthode bien spécifique, baptisée lithographie par pochoir (stencil lithography). «Elle met en scène l'évaporation de métaux ou de semi-conducteurs organiques sous vide, lesquels se redéposent ensuite et forment les motifs imposés par la présence de pochoirs appliqués sur un substrat», explique Veronica Savu. Cette chercheuse, au bénéfice d'un subside Ambizione du FNS de trois ans, s'emploie à affiner cette technique au sein du Laboratoire de microsystemes du professeur Jürgen Brugger, à l'EPFL.

## Puissance augmentée

«Nous avons même réussi à déposer des structures de l'ordre de 100 à 200 nanomètres sur des supports flexibles, se réjouit la chercheuse. C'est une étape importante, car plus on descend dans l'échelle métrique et plus on peut multiplier, par exemple, le nombre de transistors sur une surface donnée, et plus on gagne en puissance.»

L'argument de la puissance est essentiel dans le monde de l'électronique. Or, la filière organique accuse à cet égard un désavantage sur sa cousine basée sur le silicium. Si la première n'ambitionne pas forcément de détrôner la seconde, elle convaincra d'autant plus facilement ses marchés de niche qu'elle aura pris du muscle.

Outre une entrée dans le domaine nanométrique, les travaux de Veronica Savu ont rendu possible une amélioration de la technique du pochoir dynamique. «Plutôt que de fabriquer des pochoirs différents pour les éléments géométriques de chaque couche à traiter, nous utilisons un seul pochoir doté d'un minuscule trou et le faisons bouger pour dessiner les motifs voulus.»

Nul besoin donc de changer de pochoir. Mieux encore: ce dernier est autonettoyant, ce qui permet de ne pas perdre en précision durant les opérations et de s'inscrire dans une logique de respect de l'environnement et de production durable.

L'électronique organique n'est que l'un des nombreux secteurs qui profiteront de cette conquête du domaine nanométrique par la lithographie à pochoir. Le besoin de dessiner des appareils ou des structures minuscules sur des supports flexibles ou des volumes irréguliers s'impose dans toujours davantage de secteurs industriels.

Dorénavant, la chercheuse de l'EPFL collaborera avec le Centre des nanosciences de l'Université de Bâle afin de parfaire cette technique dynamique et de l'adapter en vue de son application à un matériau très prometteur, le graphène, ou encore de réaliser des contacts très purs sur des nanofils. ■

Evaporation de métaux au moyen de la lithographie par pochoir. Illustration: Imis1.epfl.ch

## Une inspiration géniale

« Ce genre de résultat n'arrive qu'une fois dans une carrière », se félicite Nicolas Monod. En moins d'un mois et en cinq petites pages, le chercheur de l'EPFL a résolu avec ses collaborateurs israéliens un problème qui hantait les mathématiciens depuis 1963. Il a démontré que les algèbres (des espaces mathématiques de dimension infinie) sont indéformables, au contraire d'une surface géométrique telle qu'un ballon que l'on peut gonfler ou dégonfler à souhait.

Pour y arriver, Nicolas Monod est parti d'un théorème surprenant et connu depuis les années 1930 : quelle que soit la manière dont on place, oriente ou même chiffonne une carte, on pourra toujours y trouver un point – appelé « point fixe » – qui se superpose parfaitement à l'endroit géographique qu'il représente. Le mathématicien a étendu ce concept aux algèbres, en réussissant pour la première fois à leur trouver un point fixe. Son inspiration géniale aura été de le chercher non pas là où on l'attendait, mais dans un autre espace mathématique. « La démonstration a ensuite suivi d'elle-même, explique le chercheur, car l'existence d'un point fixe empêche l'espace de pouvoir être déformé. »

La nouvelle méthode développée pourrait aussi intéresser les économistes. Le célèbre équilibre de Nash (qui permet d'estimer les stratégies probables dans une situation mélangeant compétition et coopération) a été démontré en adaptant à la théorie des jeux un théorème de point fixe. **Daniel Saraga** ■



Thomas Rosenberg

Sédiments lacustres fossilisés dans le désert au sud-ouest de l'Arabie saoudite.

## Quand le désert d'Arabie vivait

L'histoire est grosso modo connue de chacun : l'homme est originaire d'Afrique, d'où il s'est répandu dans le monde entier. Mais une question demeure. Par quel chemin cette migration s'est-elle opérée ? Par la terre ferme, la seule voie possible passe par l'Égypte actuelle et le Proche-Orient. En traversant la mer Rouge, rejoindre l'Asie serait beaucoup plus aisé par la péninsule Arabique, plus proche. Le problème, c'est que l'on butte ensuite sur un immense territoire inhospitalier, le désert d'Arabie.

Les recherches de Dominik Fleitmann, professeur à l'Institut de géologie de l'Université de Berne, et de son équipe autour du doctorant Thomas Rosenberg montrent toutefois que le désert d'Arabie n'a pas constitué un obstacle aussi infranchissable, en tout cas pas toujours.

Durant les 130 000 dernières années, la région s'est en effet muée à trois reprises en une savane verte avec de nombreux lacs. C'est ce que révèlent des sédiments lacustres et des stalagmites fossilisés trouvés dans le désert. Les périodes pendant lesquelles les conditions climatiques étaient clémentes sont relativement brèves puisqu'elles s'échelonnent entre 4000 et 7000 ans. La découverte d'outils en pierre indique cependant que l'homme en a effectivement profité et a peuplé provisoirement la contrée. « La recherche a pendant longtemps négligé la péninsule Arabique comme pont terrestre pour la migration de l'homme moderne et s'est concentrée sur l'Afrique du Nord et le Proche-Orient. J'espère que cela changera grâce à nos résultats », note le professeur Fleitmann. **Roland Fischer** ■

Arnaud Brayard/biogeosciences.u-bourgogne.fr



Eponge fossilisée du début du Trias, il y a environ 250 millions d'années.

## Réapparition rapide des récifs

Il y a 252 millions d'années s'est produite la plus grande extinction de masse de l'histoire de la Terre : 90% des espèces ont disparu, suite à une série d'éruptions volcaniques. Les conditions de vie ont été modifiées de façon radicale, en raison d'importantes quantités de dioxyde de carbone et de soufre libérées dans l'atmosphère. Cette période a marqué la fin du Permien et l'avènement du Trias, au cours duquel de nouvelles espèces se sont répandues. Les récifs ont aussi été concernés par cette extinction massive. Jusqu'ici, on pensait que les organismes pluricellulaires n'avaient recommencé à les former que dix à douze millions d'années après le début du Trias. Un

groupe de recherche, auquel ont aussi participé des scientifiques de l'Institut de paléontologie de l'Université de Zurich, a étudié dans le sud-ouest des États-Unis un récif fossilisé où se trouvent des restes d'éponges, de vers marins et de microbes. Les chercheurs ont réussi à démontrer qu'il s'était déjà constitué 1,5 million d'années après le début du Trias. Les récifs en tant que systèmes écologiques indépendants ont donc refait leur apparition beaucoup plus rapidement qu'on ne l'imaginait jusqu'ici. Et les organismes qui y dominaient à ce moment-là étaient ceux qui, auparavant, ne jouaient qu'un rôle de second plan. **Felix Würsten** ■



## « Comme un morceau de chair morte »

**Les personnes qui veulent à tout prix se débarrasser d'un membre sain souffrent d'un trouble identitaire rare, explique Peter Brugger, neuropsychologue. Cette affection est loin d'être acceptée par la médecine et la majorité de la population.** *Par Ori Schipper. Photo: Renate Wernli*

**Peter Brugger, vous avez écrit avoir ressenti du scepticisme, la première fois que vous avez entendu parler de personnes qui voulaient se faire amputer d'une jambe intacte ...**

Oui, c'est un phénomène que j'ai eu de la peine à comprendre. Mais ensuite, les contacts directs avec ces personnes m'ont convaincu que, derrière ce désir d'amputation, se cachait en règle générale une souffrance qu'il fallait prendre au sérieux. Je me souviens particulièrement bien d'un homme de 60 ans, venu me voir avec sa femme. Il éprouvait le désir de se débar-

rasser de sa jambe gauche. Un secret qu'il avait gardé pour lui pendant toute sa vie, avant de tomber, quatre ans plus tôt, sur des gens comme lui sur Internet et de trouver le courage d'en parler à sa femme. L'homme pleurait en me racontant son histoire. Pour lui et la plupart des personnes touchées, le problème ne réside pas dans un besoin d'attirer l'attention.

**Qui sont ces personnes qui désirent être amputées ?**

La xénomélie – c'est-à-dire le fait de ressentir l'un de ses membres comme un

corps étranger – est un trouble identitaire rare. Dans le monde, seules quelques milliers de personnes sont concernées. Elles ont l'impression que, pour qu'il leur corresponde, leur corps devrait être privé d'une extrémité. Même si leur main est en parfait état, par exemple, ces gens la considèrent comme un morceau de chair morte. Il est intéressant de relever que ce trouble identitaire touche surtout des hommes, et porte dans la majorité des cas sur la jambe gauche. Les femmes concernées désirent plutôt se retrouver paralysées des deux côtés. Peut-être parce que leur cerveau est moins latéralisé.

**Comment avez-vous trouvé ces personnes pour votre étude ?**

Nous sommes allés consulter des forums sur Internet. Cela m'a valu au début quelques problèmes avec le département d'informatique de l'Université, car l'accès à certains de ces sites était verrouillé, en raison de leur contenu souvent pornographique. Finalement, nous avons trouvé quinze individus, tous des hommes, la plupart venus d'Allemagne. Ils souhaitaient participer à l'étude, même si nous n'offrions aucune perspective de traitement. Ils étaient motivés par l'idée de contribuer à une meilleure compréhension scientifique de leur souffrance.

**Comment s'exprime le désir d'amputation ?**

De manière très différente, selon les personnes. Nombre d'entre elles font semblant d'être amputée d'une jambe. Elles se rendent en voiture dans une ville où personne ne les connaît et se promènent dans les rues en boitant, avec une jambe repliée et bandée. Nombreux sont ceux chez qui une composante érotique joue un rôle, notamment lorsque l'idée d'un moignon les excite sexuellement.

Certains procèdent à une amputation «test» en se coupant un doigt, par exemple. Ils prennent des mesures pour que les médecins ne puissent pas le leur recoudre. L'un des participants à notre étude a ainsi jeté ses doigts dans une friteuse.

## « Lors d'une intervention de réattribution sexuelle, le médecin n'estropie pas. »

### Et ils se font amputer la jambe ?

Certains, en effet, se rendent en Extrême-Orient pour y subir une opération et rentrent munis d'un certificat d'accident établi par un policier corrompu. Car s'ils se font amputer d'une jambe ou d'une main saine, la caisse-maladie ne leur verse rien pour des béquilles ou une prothèse. Mais ils sont nombreux à se sentir libérés après l'intervention.

### Ils vont mieux sans leur jambe ?

Pour l'instant, nous ne disposons pas encore de données solides, issues d'observations à long terme et permettant de répondre de manière fiable à cette question. Mais au cours de nos analyses, nous avons demandé aux participants : « Si vous aviez le choix entre deux thérapeutes dignes de confiance, iriez-vous trouver celui qui vous amputerait de votre jambe ou celui qui vous libérerait de votre désir d'amputation, afin que vous puissiez continuer à vivre heureux avec vos deux jambes ? » Ils ont tous opté pour le premier thérapeute.

### Ils tiennent à leur désir d'amputation parce qu'il fait partie d'eux ?

Ces personnes ont une idée très précise de la partie de leur corps qui ne correspond pas à l'image qu'elles ont d'elles-mêmes. Elles précisent ainsi souvent au centimètre près l'endroit au-dessus du genou où leur jambe devrait être amputée. Aucun test neuropsychologique ne nous a permis de distinguer la partie de leur

jambe dont ils ne voulaient plus. A une exception : lorsque nous leur touchions rapidement la jambe avec deux doigts, successivement, la première fois au-dessus et la seconde au-dessous de la limite qu'ils avaient définie, leur cerveau faisait une erreur dans l'interprétation de la succession de ces stimuli tactiles. Il percevait en premier le toucher à l'endroit indésirable.

### Pourquoi ?

Peut-être parce que ces personnes se focalisent tellement sur ce membre qui les dérange. Une espèce d'obsession.

### Vous appelez ces membres des « membres fantômes négatifs ».

Cela a à voir avec la manière dont notre cerveau se représente notre corps. Certaines personnes viennent au monde sans bras, mais elles sentent des membres fantômes. De manière métaphorique, on peut dire que leurs bras sont animés, mais ne sont pas devenus chair. Dans le cas des membres perçus comme gênants, c'est exactement le contraire : ils sont leur propre chair, sans être animés.

### Comment les médecins peuvent-ils venir en aide à ces personnes ?

Certains estiment qu'une psychothérapie avec soutien pharmacologique représente une possibilité de traitement pour les sujets motivés. Elle pourrait, selon eux, diminuer la souffrance et soulager la dépression qu'elle engendre. Mais les racines du trouble identitaire sont mal-

heureusement réfractaires à tout traitement.

### Il est interdit aux médecins d'amputer un membre sain. Les opérations de changement de sexe sont pourtant légales ...

Il est en effet possible de comparer, dans une certaine mesure, la xénomélie avec la transsexualité ou le trouble de l'identité sexuelle. Les spécialistes utilisent d'ailleurs souvent aussi le concept de trouble identitaire relatif à l'intégrité corporelle ou « body integrity identity disorder » (BIID) en anglais. Le rejet manifesté au début par la médecine et la société à l'égard de ces deux affections est également semblable. L'acceptation de la transsexualité s'est développée peu à peu. Voilà vingt ans, il était tout à fait inconcevable qu'une caisse-maladie finance une opération de changement de sexe.

### Se pourrait-il alors que, dans deux décennies, l'amputation de membres sains soit autorisée ?

Qui sait ? Pour ma part, cela ne me surprendrait pas. Il existe toutefois une différence importante entre ces deux opérations : lorsqu'il effectue une intervention de réattribution sexuelle, le médecin n'estropie pas. En revanche, l'amputation d'un membre sain contrevient à un principe médical fondamental, établi par Hippocrate : ne jamais nuire au patient. Je peux néanmoins imaginer que l'on autorise dans certains cas l'amputation d'un membre sain, après des examens approfondis, menés sur des années, comme on le fait aujourd'hui avant une opération de changement de sexe. Une telle mutilation serait justifiée, si elle devait apporter un soulagement démontré, impossible à offrir autrement. D'où l'importance d'accompagner et d'observer sur le long terme des personnes qui ont concrétisé leur désir d'amputation. C'est la seule manière pour nous d'alimenter en arguments rationnels un débat éthiquement délicat et chargé d'émotions. ■

## Peter Brugger

Peter Brugger est professeur de neurologie comportementale et de neuropsychiatrie à l'Université de Zurich. Il dirige également le département de neuropsychologie de l'Hôpital universitaire de Zurich. Avec son groupe de recherche, il a soumis à des tests comportementaux et neuropsychologiques quinze personnes désireuses d'être amputées d'un de leurs membres. Il a également utilisé des procédés d'imagerie pour analyser leur cerveau.

Homme

Je me suis aussi doté d'un tel homme. Il est bien sûr primitif. Il peut certes additionner, mais il a de la peine à analyser.

Un homme? Mais ce n'est qu'une mode ridicule!

Est-ce que tu retardes? Tu vas voir. Les hommes s'amélioreront sans cesse.

Jusqu'au jour où ils nous prendront notre travail!

Bonté divine, cela ne me fait pas du tout envie...

widmer

# Quand les artistes font de la recherche

Les arts et les sciences sont séparés depuis le XVIIIe siècle par une division d'ordre économique, institutionnel et politique. Aujourd'hui, les Hautes écoles spécialisées leur permettent de se rapprocher à nouveau. Un changement historique.

Par Corina Caduff

Cela fait plus de dix ans que dans les Hautes écoles de musique et d'art de Suisse, artistes et scientifiques réalisent conjointement des projets de recherche axés sur la pratique artistique. Leurs travaux se penchent, par exemple, sur le comportement des visiteurs dans les musées, en enregistrant leurs parcours et leur temps d'arrêt devant les tableaux, en les interrogeant sur leurs connaissances et leurs motivations. Au théâtre, on cherche à savoir si le fait de jouer entraîne ou non chez un acteur l'activation de certaines zones cérébrales liées aux émotions. En musique, on s'efforce de reconstruire d'anciens instruments, afin de se faire une idée des sonorités des orchestres voilà deux siècles.

Ces travaux débouchent souvent sur des performances artistiques, et au travers de l'enseignement, leurs résultats passent immédiatement dans la pratique artistique de demain. Le Fonds national suisse encourage depuis plus de deux décennies la recherche artistico-scientifique dans les Hautes écoles de musique et d'art. A ce titre, il assume un rôle pionnier à l'échelle européenne.

A partir du XVIIIe siècle, une division systématique, d'ordre économique, institutionnel et politique, sépare les arts et les sciences. Mais la réforme de la formation intervenue voilà plus de dix ans a amorcé leur rapprochement dans les Hautes écoles spécialisées de Suisse. Ce mouvement s'est assorti d'un mandat de recherche spécifique, au point que l'on peut véritablement parler de césure historique. Alors que cette recherche d'un genre nouveau est tournée vers la pratique, celle qui est menée dans les universités a plutôt tendance, par tradition, à développer son questionnement sur la base de l'histoire et de la théorie des arts. Avec des résultats qui ne sortent souvent pas des communautés scientifiques concernées.

C'est notamment pour cette raison que les Hautes écoles d'art sont des sites de recherche attrayants pour les scientifiques de formation académique. La majorité des chercheurs qui y travaillent viennent encore des universités, mais la relève « maison », formée à l'interne, est



Nik Hunger

déjà pratiquement en place. Il existe aussi de plus en plus de projets communs intéressants, où des artistes issus des Hautes écoles collaborent avec des chercheurs en sciences humaines ou en sciences exactes, employés dans des universités.

Là où artistes et scientifiques font de la recherche ensemble, les deux partenaires sont, idéalement, bénéficiaires : les premiers tirent profit de la tradition des sciences académiques, les seconds de la proximité de la pratique artistique. Lorsque les choses se passent bien, la recherche se fait d'égal à égal. Le scientifique n'a donc pas forcément le dernier mot explicatif, et les travaux sont l'occasion de sonder une nouvelle fois les différences entre cultures de recherche artistiques et scientifiques. Comment artistes et scientifiques travaillent-ils au sein d'une même équipe, tout en étant employés dans des institutions différentes ? Qu'est-ce qu'une collaboration de ce genre est susceptible de produire de nouveau ?

Il est presque impossible de qualifier systématiquement les différents types de coopération, et leur valeur en termes de recherche culturelle ne se manifesterait véritablement qu'au cours des prochaines années ou décennies. Mais on peut d'ores et déjà affirmer avec certitude qu'ils échappent au lieu commun artistico-romantique de l'« inspiration » réciproque entre art et science. ■

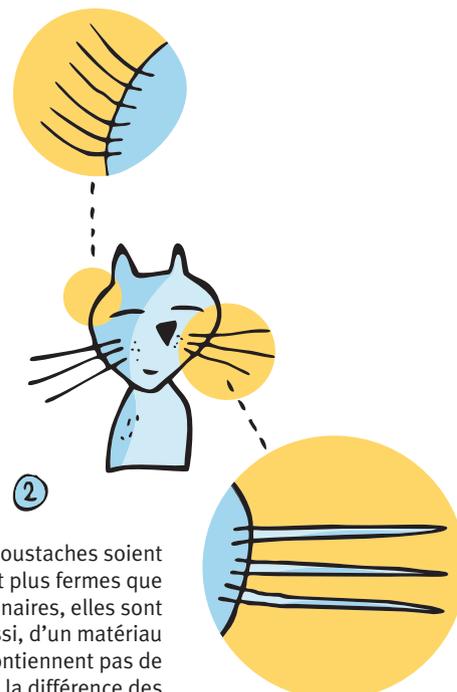
Corina Caduff est spécialiste en littérature et en sciences culturelles. Professeure à la Haute école des arts de Zurich, elle est membre du Conseil de la recherche du FNS, au sein de la division sciences humaines et sociales.

# Les antennes du chat

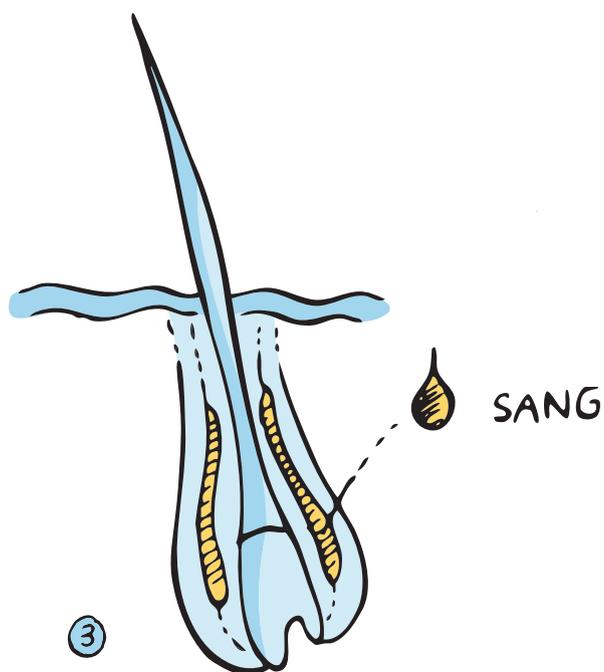
Par Yael Schipper (12 ans)\* Illustrations Studio KO



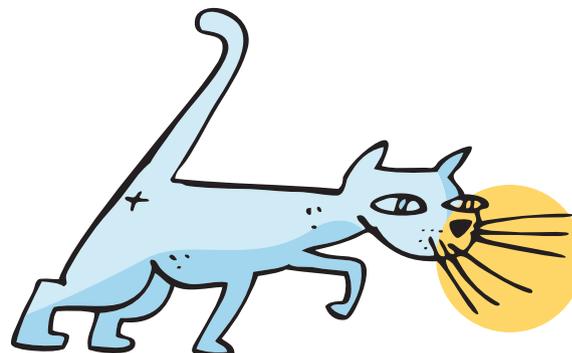
Les chats sont dotés d'une excellente vue, d'une excellente ouïe et d'un excellent odorat, mais pas seulement. Grâce à leurs moustaches, ils se repèrent bien mieux dans l'obscurité que les êtres humains. Celles-ci leur permettent de percevoir les mouvements de l'air et les changements de température. Ce qui les aide lors de la chasse.



Bien que les moustaches soient plus épaisses et plus fermes que des poils ordinaires, elles sont faites, elles aussi, d'un matériau inerte et ne contiennent pas de nerfs. Mais à la différence des autres poils, elles poussent à partir d'un follicule pileux bien particulier.



Ce follicule pileux est entouré de deux parois de cellules épidermiques. Entre les deux se trouve une capsule remplie de sang. Lorsque la moustache se courbe, le sang contenu dans la capsule est agité. Un mouvement que décèlent les cellules nerveuses situées sur la paroi extérieure du follicule pileux. C'est ainsi que le chat perçoit son environnement, grâce à ses antennes.



En même temps, les antennes nous renseignent sur ce qu'éprouve le chat : si ses moustaches sont pointées vers l'avant, le chat est tendu et attentif. Lorsqu'elles sont dirigées vers les côtés, il se sent bien et à l'aise.

\* Page réalisée en collaboration avec Ori Schipper, dans le cadre de l'édition 2011 de la journée « Futur en tous genres ».

Mars à juin 2012

**Cafés scientifiques**

Neuchâtel: « Décodage du divorce » (21 mars);  
 « Faisons-nous l'amour comme des bêtes? » (25 avril);  
 « La Suisse plurilingue se dégingue » (23 mai)  
 Cafétéria du bâtiment principal, Université de Neuchâtel,  
 av. du 1er-Mars 26, 2000 Neuchâtel, de 18h00 à 19h30  
[www.unine.ch/cafescientifique](http://www.unine.ch/cafescientifique)

Genève: « Tous cobayes... de nos assiettes? » (26 mars);  
 « Tous cobayes... des nanotechnologies? » (30 avril);  
 « Tous cobayes... de la ville? » (30 mai)

Musée d'histoire des sciences, Parc de la Perle du Lac,  
 rue de Lausanne 128, 1202 Genève, à 18h30  
[www.bancspublics.ch](http://www.bancspublics.ch)

Fribourg: « Le pouvoir des images: un nouveau langage? »  
 (15 mars); « Nouvelles thérapies contre le cancer » (19 avril);  
 « Les modèles démographiques et leurs conséquences »  
 (24 mai)

Café-restaurant Le Souffleur, Espace Nuithonie,  
 rue du Centre 7, 1752 Villars-sur-Glâne, de 18h00 à 19h30  
[www.unifr.ch/cafes-scientifiques/fr](http://www.unifr.ch/cafes-scientifiques/fr)

Jusqu'au 28 avril 2012

**« Poétique de l'espace entre art et science »**

Espace Arlaud  
 Place de la Riponne 2 bis, 1005 Lausanne  
[www.musees.vd.ch/fr/ruminearlaud/espace-arlaud/](http://www.musees.vd.ch/fr/ruminearlaud/espace-arlaud/)

Du 19 avril au 31 mai 2012

**« Nanotechnologies: produits, promesses, préoccupations »**

Musée d'histoire des sciences  
 Parc de la Perle du Lac, rue de Lausanne 128, 1202 Genève  
[www.ville-ge.ch/mhs](http://www.ville-ge.ch/mhs)

Jusqu'au 24 juin 2012

**« La Chasse aux sorcières dans le Pays de Vaud »**

Château de Chillon  
 Avenue de Chillon 21, 1820 Veytaux  
[www.chillon.ch/fr/](http://www.chillon.ch/fr/)

Jusqu'au 9 septembre 2012

**« La nature sort de sa réserve »**

Musée d'histoire naturelle  
 Chemin du Musée 6, 1700 Fribourg  
[www.fr.ch/mhn](http://www.fr.ch/mhn)

Du 3 avril 2012 au 21 avril 2013

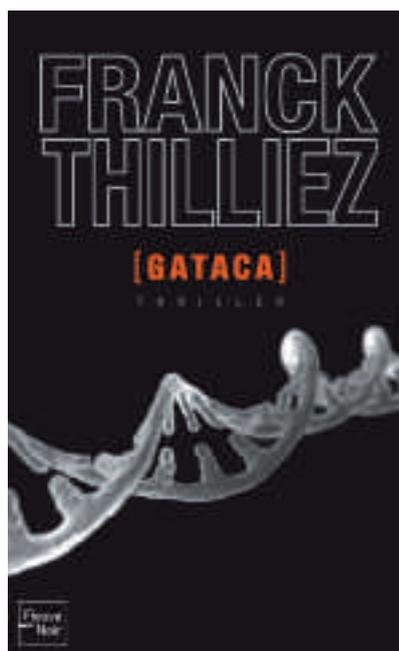
**« KKzOO »**

Musée d'histoire naturelle  
 Route de Malagnou 1, 1208 Genève  
[www.ville-ge.ch/mhng](http://www.ville-ge.ch/mhng)

# Le mystère des gauchers

Dans une cage du Centre de primatologie de Meudon, le responsable de l'animalerie découvre le cadavre mutilé d'Eva Louts, une spécialiste de l'évolution. A ses côtés se trouve une femelle chimpanzé; tout indique qu'elle a commis l'agression mortelle. Mais très vite, le commissaire Franck Sharko et son acolyte de la Brigade criminelle de Paris découvrent des éléments troublants: la scientifique a récemment délaissé son projet de recherche sur la latéralité, et les données qu'elle a recueillies ont toutes disparu de son ordinateur. Plus mystérieux encore, Sharko découvre que la jeune thésarde a récemment visité les cellules de onze criminels particulièrement

violents et tous gauchers. Parmi eux, Grégory Carnot, un nom qui saute à la figure de Sharko. Carnot est l'assassin de Clara, enlevée avec sa sœur jumelle sur une plage du nord de la France. Un crime qui a anéanti Lucie Henebelle, la mère des deux fillettes, mais aussi l'ex-amante et ex-partenaire d'enquête de Sharko. Un crime dont le commissaire n'est pas coupable mais responsable. Dans son dernier opus, l'auteur de romans policiers et ingénieur Franck Thilliez réunit



à nouveau ses deux enquêteurs fétiches et les lance à la poursuite d'un tueur aussi redoutable que sournois. D'une mystérieuse scène de crime préhistorique à l'Amazonie des tribus fantômes, l'enquête se fait quête, absolue et sans concession.

*GATACA* est aussi un polar scientifique très bien documenté. L'écrivain construit la trame de son récit à partir d'une simple interrogation: dans un monde de droitiers, pourquoi l'évolution tolère-t-elle les gauchers? Aborder cette question sous l'angle de la violence permet à Franck Thilliez d'inscrire et d'explorer cette dernière sur le long terme. Si les meurtriers sont bien humains, la génétique et l'évolution constituent, elles, les clés de l'énigme qu'offre *GATACA*. pm ■

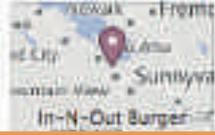
Franck Thilliez: *GATACA*. Editions Fleuve Noir, Paris, 2011.  
 ISBN 978-2-265-08743-9



**Paul McDonald**

[Update Info](#) [Activity Log](#) [Settings](#)

- Engineer at Facebook
- Studied Computer Science at Harvard University
- Lives in Palo Alto, California
- Engaged to Marcia Valencia



Top Ten Facebook Office Tour High 10. "See that guy in suit? Yeah, he defi

6

- Now
- December
- November
- 2011
- 2010
- 2009
- 2008
- 2007
- 2006
- 2005
- 2004
- 2003
- 1999
- 1997
- 1995
- 1988
- 1983
- Born

