

LE MAGAZINE SUISSE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
N° 72, mars 2007

horizons

EUGÉNISME : la Suisse parmi les pionniers

URGENCES MÉDICALES : le facteur humain sous-estimé

MATÉRIAUX INTELLIGENTS : ils sont capables de s'autoréparer

TÉLÉPHONES MOBILES : recherches sur les risques éventuels



FONDS NATIONAL SUISSE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Un passé en lien avec le présent

Le point fort de ce numéro printanier de *Horizons* est consacré à l'eugénisme en Suisse. Soucieux d'empêcher des personnes dotées d'une hérédité soi-disant défailante de se reproduire, les tenants de ce mouvement actif notamment dans la première moitié du XXe siècle ont eu recours à toutes sortes de mesures coercitives comme les stérilisations forcées ou les interdictions de mariage. Un thème



qui n'est pas vraiment printanier et qui, de plus, ne semble guère lié à l'actualité. Les photographies de l'époque datent vraiment. Et les théories scandaleuses des eugénistes sur la « sélection humaine » ou l'« amélioration des races » font référence à un monde qui paraît aujourd'hui complètement dépassé. L'histoire a toutefois souvent davantage de liens avec le présent qu'on ne le pense. C'est ce que mettent en évidence plusieurs projets de recherche en sciences sociales consacrés à

l'eugénisme en Suisse. Menés ces dernières années dans le cadre du Programme national de recherche « Intégration et exclusion » et dans la recherche libre, ils donnent pour la première fois un aperçu général de ce mouvement.

Il est très révélateur de voir comment des Etats démocratiques comme la Suisse ont, il n'y a pas si longtemps, traité leurs marginaux et leurs minorités, et comment les choses ont changé rapidement. Mais l'inverse est aussi vrai. L'eugénisme soulève des questions qui sont plus actuelles que jamais au XXIe siècle. Comment allons-nous améliorer notre patrimoine génétique ou éliminer des gènes indésirables ? Dans quelle mesure est-il justifié d'intervenir de manière artificielle dans la procréation humaine pour économiser des deniers publics ? Pour quelles déficiences héréditaires de telles interventions sont-elles justifiées et pour lesquelles ne le sont-elles pas ? Même s'il existe de grandes différences entre l'eugénisme du siècle dernier et la médecine moderne de la reproduction, les questions centrales soulevées par les eugénistes vont continuer à nous préoccuper et probablement toujours plus.

Anita Vonmont
Rédaction de *Horizons*

Keystone



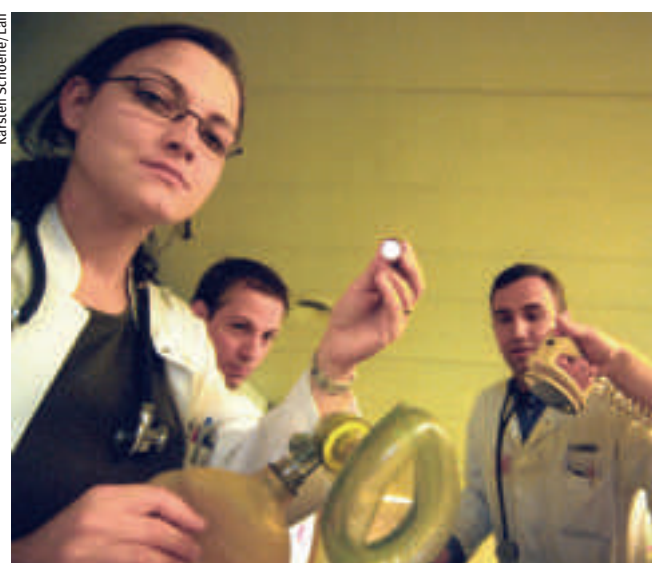
Travail derrière les murs d'une institution pour garantir une nation à « l'hérédité saine ».

Thierry Martinez/Alinghi



Des chercheurs de l'EPFL ont testé sur le bateau Alinghi des matériaux capables de se régénérer.

Karsten Schoene/Laif

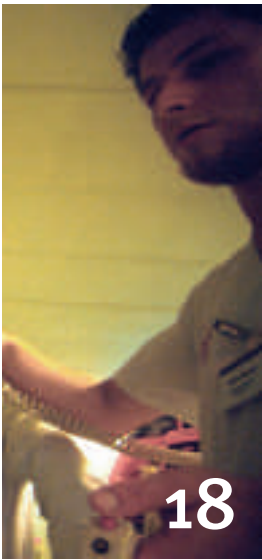


Qui est le chef ? Une question cruciale dans l'urgence.



Photo de couverture en haut :
Véronique Mottier,
Université de Lausanne.
Photo: Martine Gaillard

Photo de couverture en bas :
Des matériaux
qui s'autoréparent.
Photo: Eva Kirkby, University of Illinois



« Nous analysons aussi la manière dont les gens perçoivent et évaluent les risques du rayonnement non ionisant. »

Alexander Borbély, président du comité de direction du Programme national de recherche
« Rayonnement non ionisant. Environnement et santé »
Page 24

Actuel

- 5 Questions-réponses
Valeurs différentes selon les générations
- 6 De forts séismes sont aussi possibles à Zurich
Une triplette de quasar
Le maïs avertit ses voisins
- 7 En image
Le peigne à gènes
- 8 Enigme liée au vent solaire enfin résolue
L'héritage plus répandu que jamais
Sélection sexuelle

Point fort

- 9 Sélection humaine
Dans la période de l'entre-deux-guerres notamment, mais aussi jusqu'aux années 1970, des personnes ont été stérilisées de force ou soumises à d'autres mesures coercitives en Suisse parce qu'elles étaient soi-disant porteuses de gènes défectueux (10). A l'image de plusieurs pays scandinaves, la Suisse a joué un rôle de pionnier dans la diffusion des théories eugénistes (14). C'est ce que révèlent différents travaux de recherche.

Portrait

- 16 Jonathan Nitschke, jeune mécanicien des molécules
Il était déjà fasciné par les laboratoires à l'âge de 4 ans. Ce chimiste est aujourd'hui lauréat d'un prix européen pour jeunes chercheurs.

Interview

- 24 « On ne peut pas dispenser le monde politique de prendre des décisions. »
Alexander Borbély explique les objectifs du Programme national de recherche « Rayonnement non ionisant. Environnement et santé ».

Autres thèmes

- 18 Le facteur humain en médecine – une question de vie et de mort
La coordination du personnel soignant est souvent insuffisante dans les cas urgents. D'où des retards dangereux.
- 20 Orchidées trompeuses
Elles attirent les insectes pollinisateurs sans rien leur offrir en échange. Un comportement troublant.
- 21 Les « smart composites » : des matériaux intelligents
Ils ont des propriétés qui ressemblent à celles des tissus biologiques. A la place des nerfs, ils ont toutefois des fibres de verre.
- 27 Ornithologie au bord du lac Baringo
Le zoologue bernois Alain Jacot étudie au Kenya l'incroyable variété de couleurs des œufs de tisserins africains.
- 28 Acheter futé grâce aux lois de la physique
L'éconophysique est une discipline jeune mais prometteuse.
- 29 Combattre les allergies de façon plus rapide
Grâce à la biotechnologie, les effets indésirables des immunothérapies pourraient bientôt être supprimés.
- 30 Les enfants et la gestion du temps
Une étude montre qu'ils s'organisent de manière étonnamment différenciée.

Rubriques

- | | | | |
|----|----------------|----|-----------|
| 4 | Opinions | 34 | Enigmes |
| 4 | En bref | 34 | Excursion |
| 23 | Boîte à outils | 34 | Impressum |
| 32 | Cartoon | 35 | A lire |
| 33 | Perspective | 35 | Agenda |

Un bon magazine

N° 71 (décembre 2006)

Je tiens à vous féliciter pour l'esprit que vous avez insufflé à ce magazine, bien écrit et bien illustré. Et pour le choix de vos sujets qui montrent que la science n'est pas seulement une affaire de gens au regard perdu dans les nuages... Dans de nombreux débats publics, les faits objectifs sont trop rarement cités. Or, l'esprit scientifique est une aide précieuse pour analyser un problème, établir les vérités, les pondérer, et produire finalement des arguments objectifs pour prendre des décisions. Même si on parle de recherche fondamentale, la plupart des scientifiques ne choisissent pas leurs sujets d'étude au hasard. Conscients de l'état de la société, de l'environnement ou de l'économie, ils regardent en arrière et en avant, avec une méthode que le monde politique ferait bien de copier plus souvent. Votre magazine leur donne une voix pour s'exprimer plus largement qu'au travers de leurs publications. Je vous encourage de tout cœur à continuer sur cette voie.

*Pierre-André Magnin,
«Communication in Science»,
Genève*

L'hystérie du CO₂

N° 71 (décembre 2006)

Votre article sur les poussières fines recourt au sensationnalisme et n'est pas fondé sur des faits scientifiquement avérés. Depuis que la problématique environnementale est devenue un sujet politique, on a sans cesse assisté à l'émergence d'affirmations de ce genre, dont la prétention scientifique relève du charlatanisme. C'est un fait connu au moins depuis la mort des forêts, mais maintenant le phénomène se poursuit avec l'hystérie du CO₂.
Urs Meyer, Niederglatt (ZH)

De précieux éléments

N° 71 (décembre 2006)

J'ai lu avec un très vif intérêt vos articles consacrés à la problématique des poussières fines. Pour nous aussi, ce sujet figure tout en haut en termes de priorité sur la liste du travail qu'il nous reste à accomplir en matière d'information et d'explication. A cet égard, ces articles nous fournissent de précieux éléments.

*Eduard Daetwyler, auto-suisse
(Association des importateurs
suisses d'automobiles)*

Montrer les faits

N° 71 (décembre 2006)

Horizons est toujours lu avec intérêt dans ma salle d'attente. Je trouve les articles très intéressants et instructifs. L'article du dernier numéro sur les poussières fines nous donne, à nous médecins, la possibilité de nous baser sur des faits scientifiques.

*Dr méd. Hans-Ulrich Schär,
Degersheim*

Vitesse multipliée par le temps

Correction du n° 71 (décembre 2006)

Une erreur s'est glissée dans la précédente édition de *Horizons* («Sonder l'atmosphère avec un laser», illustration 4 de la page 27): la distance correspond bien évidemment à la vitesse multipliée par le temps et non, comme écrit, à la vitesse divisée par le temps.

pri@snf.ch

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

Le 300^e anniversaire de Leonhard Euler

Leonhard Euler, l'un des plus importants scientifiques du monde est né le 15 avril 1707 à Bâle. Eminent mathématicien de son temps, il a également fait œuvre de pionnier avec ses travaux en physique, en astronomie et en ingénierie. Diverses manifestations sont prévues pour fêter le 300^e anniversaire de sa naissance. Une cérémonie officielle aura lieu le 17 avril à l'église Saint-Martin de Bâle. www.euler-2007.ch



Distinction

Eliane J. Müller, spécialiste en biologie moléculaire et cellulaire à l'Université de Berne et fondatrice de la société CellnTec, a mis au point un traitement pour soigner le pemphigus, une grave maladie de la peau. Cette chercheuse soutenue par le FNS est la première lauréate du «Prix de l'innovation Ypsomed». Dotée de 25 000 francs, cette distinction veut encourager le transfert de savoir et de technologie de l'Université de Berne et des Hautes écoles spécialisées.



«FNS futuro»

Le nombre de requêtes ne cesse d'augmenter, les échanges internationaux s'intensifient et la science se rapproche de la politique et de la société. Pour relever ces défis, le Fonds national suisse va modifier ses structures. La réforme «FNS futuro» prévoit notamment de nouvelles commissions pour la recherche interdisciplinaire, la collaboration internationale et le soutien aux personnes ou une procédure d'évaluation harmonisée. Une fois les dernières décisions prises par le Conseil de fondation du FNS à la fin mars 2007, le Fonds national suisse proposera une révision partielle de ses statuts au Conseil fédéral. La réforme doit entrer en vigueur rapidement.

Nouveau site Internet

Le FNS a rafraîchi son site Internet. Les chercheurs et les personnes intéressées pourront s'informer de manière encore plus ciblée et actuelle. Les instruments d'encouragement sont présentés différemment ainsi que la rubrique «Actuel» avec les dernières informations institutionnelles et scientifiques. Les chercheurs peuvent de plus déposer leurs requêtes par voie électronique via «mySNF».

www.snf.ch

Recherche concrète

Une brochure gratuite fournit, grâce à des exemples clairs, un aperçu sur les résultats les plus importants du Programme national de recherche 46 «Implants et transplants». Il peut être obtenu auprès d'Elisabeth Hale, FNS, Wildhainweg 3, CP 8232, 3001 Berne, tél. 031 308 23 47, ehale@snf.ch
www.nfp46.ch

Valeurs différentes selon les générations

Chaque génération a sa propre échelle de valeurs. Fritz Oser, professeur de sciences de l'éducation à l'Université de Fribourg a étudié leurs différences et leurs similitudes dans le cadre du Programme national de recherche 52*.



Charly Rappo

Monsieur Oser, vous avez interrogé 132 familles de trois générations sur les valeurs, en incluant l'avis des enfants de 9 à 12 ans et des adolescents de 13 à 17 ans. Comment différencier les trois générations ?

Fritz Oser: Les résultats diffèrent beaucoup en fonction du type de valeurs. L'importance accordée à des valeurs comme la liberté, la paix et la tolérance varie beaucoup. Par exemple, les jeunes sont ceux qui valorisent le plus la liberté. Ils sont suivis par les grands-parents, puis les mères et finalement les pères. Les seniors en revanche sont ceux qui valorisent le plus la vérité. Pour les mères et les pères, c'est moins le cas et les enfants de moins de 12 ans n'y attachent guère d'importance. Le pouvoir n'est pas considéré comme important par les mères et les enfants, alors qu'il l'est pour les grands-parents et les pères.

Certains résultats vous ont-ils interpellé ?

Nous n'interprétons pas encore les résultats. Nous en sommes aux constatations et nous sommes surpris. Oui, j'ai été assez stupéfait. Pour les enfants, par exemple, la compassion est une valeur morale essentielle alors qu'elle est moins significative pour les deux autres générations. Ici, le clivage entre les jeunes et leurs aînés est très clair. Nous avons également étudié des valeurs comme le bonheur. Ce dernier est beaucoup moins

« Les seniors sont ceux qui valorisent le plus la vérité. Pour les parents, c'est moins le cas et les enfants de moins de 12 ans n'y attachent guère d'importance. »

valorisé par les grands-parents que par les mères et les enfants.

La théorie du « double team » selon laquelle les enfants et les jeunes ont un lien émotionnel détendu avec leurs grands-parents alors que les conflits de valeurs surgissent plutôt avec les parents s'est-elle confirmée ?

Non. A côté de ce modèle présupposant une structure familiale traditionnelle, nous avons fait ressortir quatre autres modèles : le modèle de la compensation, celui des alliances, celui de l'harmonie ainsi que celui du constructeur de nid et de ponts. Ces modèles représentent les divers modes d'interaction entre enfants, adolescents, parents et grands-parents.

Pouvez-vous nous donner un exemple ?

Les grands-parents jouent un rôle équilibrant pour leurs petits-enfants. Quand les parents sont très sévères, les grands-parents sont plutôt compréhensifs, doux et émotionnellement apai-

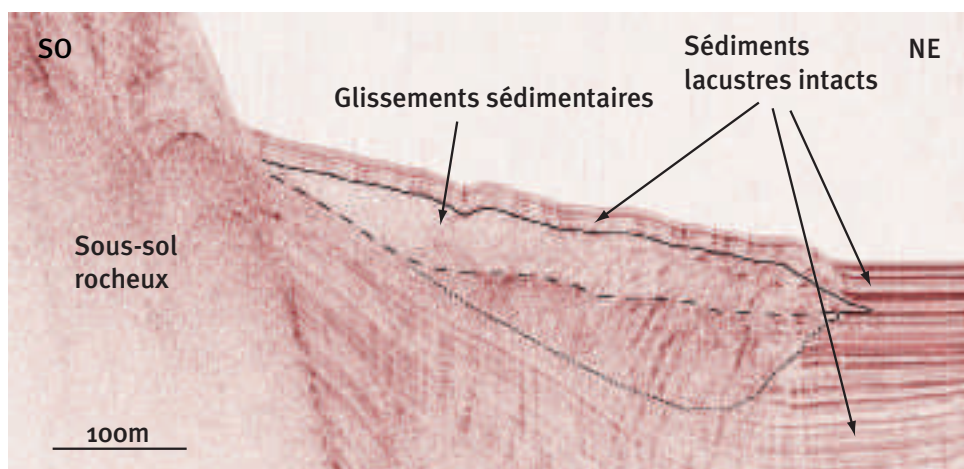
sants. A l'inverse, les grands-parents sont assez sévères mais sécurisants quand les parents sont trop permissifs. Ce mécanisme correspond au modèle de la compensation. Celui des alliances est encore plus courant : deux générations ont un jugement presque opposé à la troisième.

Comment caractériser les rapports actuels entre grands-parents et petits-enfants ?

Dans la littérature récente, il y a divers avis concernant l'importance des grands-parents. L'aspect de la concorde ou de la collision des valeurs a été très peu étudié jusqu'ici. La théorie du « double team » souligne les similitudes entre enfants et grands-parents. Mais notre étude montre aussi qu'il y a des divergences entre les générations. Par rapport aux valeurs mais aussi par rapport aux appréciations réciproques. Les grands-parents tout comme leurs petits-enfants de 9 à 12 ans valorisent beaucoup leur attachement mutuel. A l'adolescence, les petits-enfants se sentent en revanche moins liés à leurs grands-parents alors que ceux-ci leur sont toujours très attachés. Ce qui contredit les hypothèses formulées jusqu'ici.

Propos recueillis par Daniela Kuhn

*Programme national de recherche « L'enfance, la jeunesse et les relations entre générations dans une société en mutation » (PNR52).



Les glissements sédimentaires dans le lac de Zurich sont la preuve d'un séisme préhistorique.

De forts séismes sont aussi possibles à Zurich

Jusqu'à récemment, le risque de tremblements de terre en région zurichoise était considéré comme faible. Mais le géologue Flavio Anselmetti et son doctorant Michael Strasser de l'EPFZ y ont découvert des traces de séismes préhistoriques. Et ces derniers ont probablement été plus violents que tous les tremblements de terre connus de l'histoire alpine, à l'image de celui qui s'est produit en 1601 en Suisse centrale et dont les secousses ont provoqué des glissements de terrain autour et au fond du lac des Quatre-Cantons. En se basant sur les avancées méthodologiques d'une ancienne étude, Michael Strasser a analysé les sédiments du lac de Zurich. Si le tremblement de terre de 1601 n'a pas été ressenti jusque dans la région zurichoise, le géologue a cependant découvert, dans l'en-

semble du bassin du lac de Zurich, les preuves d'autres éboulements qui se sont produits, il y a environ 13 800 ans, 11 500 ans et 2 200 ans. Dans le lac des Quatre-Cantons également, des épisodes analogues ont eu lieu à ces mêmes périodes. Les séismes auraient été assez violents pour fissurer et faire s'effondrer des murs ou des cheminées, s'il y en avait eu à l'époque. On ignore encore où l'épicentre se situait exactement. Probablement entre le lac des Quatre-Cantons et le lac de Zurich, le long du front alpin, qui bouge encore aujourd'hui. Pour Michael Strasser, une chose est claire : « Des événements de cette ampleur se sont produits – et se reproduiront à l'avenir, à un moment ou à un autre dans les prochains milliers d'années. » as ■

Geology (2006), vol. 34, pp. 1005–1008

Le maïs avertit ses voisins

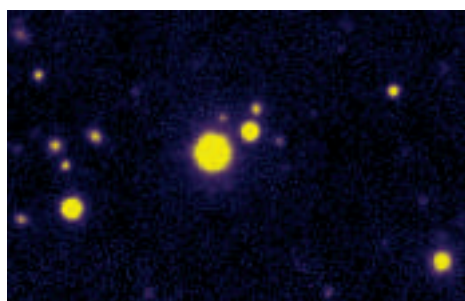
Le maïs victime de la chenille herbivore *Spodoptera littoralis* émet des molécules odorantes qui permettent aux plantes voisines saines de se préparer pour mieux résister à une attaque, lorsqu'elles sont à leur tour confrontées au ravageur. C'est l'une des découvertes d'une équipe du Pôle de recherche national « Survie des plantes » publiée dans la revue *The Plant Journal**.

Que des informations chimiques se transmettent de plante à plante est un phénomène connu. « Mais c'est la première fois qu'il révèle une protection contre des insectes phytophages », précise Ted Turlings, professeur d'entomologie évolutive à l'Université de Neuchâtel. Ce conditionnement par des substances volatiles permet à la plante voisine d'activer une défense anti-insectes plus rapide et plus puissante au moment d'être croquée par le ravageur, en produisant plus rapidement des substances toxiques affectant le métabolisme de son ennemi.

Le traitement améliore en outre la capacité de la plante voisine à attirer les ennemis des insectes nuisibles. En effet, lorsqu'il est attaqué par la chenille vorace, le maïs diffuse des substances odorantes qui attirent des ennemis du ravageur, comme *Cotesia marginiventris*. Il s'agit d'une petite guêpe qui aide la plante blessée en pondant ses œufs dans la larve herbivore. **Igor Chleebny** ■

www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1365-3113X.2006.02935.x

Une tripléte de quasar



Une équipe d'astronomes de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) a découvert pour la première fois un triplé de quasars. Comme les chercheurs l'ont expliqué au cours du congrès de l'American Astronomical Society qui s'est tenu à Seattle début janvier 2007, il

s'agit d'un groupe de trois galaxies au centre desquelles se trouve un trou noir super massif. Le phénomène extrêmement lumineux que représente le quasar est provoqué par la matière orbitant autour et tombant dans ce gigantesque aspirateur. « En général, les quasars sont solitaires, explique Georges Meylan, directeur du laboratoire d'astrophysique de l'EPFL. Dans un cas sur 10 000, nous tombons sur un système double. C'est la première fois que l'on en observe un système triple. »

Ce trio de quasars a été découvert dans le cadre d'un projet, financé par le Fonds national suisse et mené en collaboration avec le California Institute of Technology. Son objectif : découvrir et étudier des lentilles gravitation-

nelles afin d'en tirer une estimation de l'âge de l'univers plus précise que celle que l'on possède aujourd'hui.

Les chercheurs lausannois sont parvenus à distinguer les trois objets – situés à environ dix milliards d'années-lumière de la Terre – grâce aux deux grands télescopes qu'ils ont utilisés (le Keck à Hawaï et le VLT au Chili) et, surtout, à un logiciel de traitement des signaux particulièrement efficace et qui leur donne une longueur d'avance sur leurs concurrents.

La tripléte du fin fond de l'espace devrait poursuivre sa danse durant encore quelques centaines de millions d'années avant que les galaxies ne fusionnent ou ne s'éjectent mutuellement. **Anton Vos** ■

Le peigne à gènes

Non, ce nano-peigne ne sert pas à épiler des bestioles à cils. Il s'agit d'un outil hypersensible de mise en évidence de produits géniques dans les cellules (illustration en arrière-fond), élaboré au Swiss Nanoscience Institute (SNI) de l'Université de Bâle en collaboration avec le Roche Centre for Medical Genomics (RCMG). Chacune de ses dents mesure seulement 450 nanomètres et lie de manière spécifique des copies de gènes ou des protéines en se déformant de manière mesurable. Le dépouillement de ces résultats permet certaines déductions sur les dispositions génétiques d'un patient. Ce qui peut s'avérer précieux lors de la prescription de médicaments, dont l'efficacité diffère, ou pire, dont les effets secondaires peuvent être fatals selon les variantes génétiques que présente le patient. Jusqu'ici, les procédés de screening pour de tels produits géniques étaient lents ou sujets à l'erreur – c'est l'une des raisons pour lesquelles la médecine personnalisée n'a guère été associée à des succès concrets. Le nanopeigne mis au point par Christoph Gerber, Martin Hegner (tous deux du SNI) et Ulrich Certa (du RCMG) devrait se révéler utile dans ce contexte : du fait de son haut degré de sensibilité, il livre des résultats en quelques minutes déjà.

Roland Fischer

Illustration: Hans-Rudolf Hidber



NASA

Les restes de la sonde Genesis après sa chute en 2004 dans le désert de l'Utah.

Enigme liée au vent solaire enfin résolue

La sonde Genesis de la Nasa aurait dû atterrir tout en douceur, suspendue à un parachute, dans le désert de l'Utah en août 2004. En lieu et place, elle a percuté le sol à une vitesse de 320 km/h et a été sérieusement endommagée. Genesis avait tourné autour du soleil pendant plus de deux ans, notamment pour prélever des particules de vent solaire sur des collecteurs en verre. Ces échantillons ont pu être étudiés malgré le crash. L'équipe d'Ansgar Grimberg, placée sous la direction de Rainer Wieler de l'Institut de géologie isotopique et de matières minérales de l'EPFZ, a pu résoudre une ancienne énigme. Les chercheurs expliquent dans la revue spécialisée *Science* que les isotopes du néon, qui ont touché les collecteurs avec le vent solaire, avaient une composition semblable à celle des échantillons lunaires recueillis au début des années 1970 par les missions Apollo. On avait alors constaté que la répartition des différents isotopes de néon dans les particules de roche ne variait pas, en fonction de la profondeur, de la manière dont on aurait pu le supposer. On a par la suite notamment émis l'hypothèse que cela pouvait indiquer une activité solaire plus intense dans le passé. Grâce aux nouvelles mesures, les chercheurs zurichois parviennent à la conclusion que la répartition observée repose sur des bases mécaniques. Les isotopes de néon du vent solaire sont plus lourds et, du fait de leur énergie plus importante, pénètrent plus profondément dans les particules. C'est pourquoi un déplacement du rapport des isotopes se produit dans la couche supérieure.

Felix Würsten

Science (2006), vol. 314, pp. 1130–1135

L'héritage plus répandu que jamais

En Suisse, l'héritage est une affaire privée : on en parle à peine et on l'a encore moins étudié. Heidi Stutz, Tobias Bauer et Susanne Schmutge du Bureau d'études de politique du travail et de politique sociale (BASS) ont comblé cette lacune en menant une analyse socio-économique dans le cadre du Programme national de recherche 52 « L'enfance, la jeunesse et les relations entre générations dans une société en mutation ». En se basant sur différentes sources, notamment sur les statistiques fiscales du canton de Zurich et sur une enquête auprès de la population, les chercheurs bernois ont obtenu des résultats intéressants. L'héritage n'a jamais été aussi répandu qu'aujourd'hui : deux tiers des Suisses ont hérité ou attendent un héritage. Par crainte d'une dépendance future, de nombreuses personnes âgées évitent de toucher à

leur fortune. Par ailleurs, avec l'augmentation de l'espérance de vie, on lègue et on hérite toujours plus tard. En 1980, 69 pour cent des héritiers étaient âgés de moins de 55 ans, mais ils ne seront probablement plus que 33 pour cent en 2020. Selon Heidi Stutz, les biens sont distribués selon le principe de Matthieu : « On donne à celui qui a. » En gros, l'héritage perpétue les inégalités sociales. La formation est le premier des indicateurs. Le niveau de formation est généralement proportionnel aux sommes héritées. Il n'est donc pas étonnant que la majorité des Suisses estiment que les investissements dans la formation sont plus importants que l'héritage de biens. **Daniela Kuhn**

Heidi Stutz, Tobias Bauer, Susanne Schmutge: « Erben in der Schweiz. Eine Familiensache mit volkswirtschaftlichen Folgen », Editions Rüegger, 2007.



Hans Jürg Kunc/Uni Zurich

Chez les suricates, les femelles signalent leur rang social par leur taille.

Sélection sexuelle

Le cerf s'efforce d'engendrer le plus possible de descendants. La concurrence entre mâles pour obtenir les faveurs des femelles est donc rude et leurs bois signalent leur rang social. Rien de tel chez les biches qui déploient en revanche d'autant plus d'énergie pour élever leurs faons. Le cerf confirme la règle selon laquelle le sexe qui s'occupe moins des petits est celui qui vit des rapports de concurrence plus forts avec ses congénères et développe des caractéristiques sexuelles secondaires qui attestent de son rang.

Mais il y a aussi des exceptions, comme le suricate. Seule la femelle occupant le haut de la hiérarchie se reproduit, les autres l'aidant à élever les jeunes. La concurrence entre femelles est donc forte et celles-ci signalent leur rang par leur taille. Chez les mâles, la concurrence est moins rude. En termes de succès reproducteur, leur rang social leur confère moins d'avantages qu'aux femelles, comme l'a montré une étude à laquelle a participé Marta Manser de l'Université de Zurich. La plupart du temps, une femelle alpha conserve son statut même lorsque son partenaire meurt, alors que l'inverse n'est pas vrai. Les hyènes tachetées présentent des rapports sociaux analogues. Les femelles sont plus grandes et en concurrence pour obtenir le statut social qui donnera accès aux ressources pour élever les petits. Ce n'est donc pas le sexe qui s'occupe le moins des jeunes qui est le plus en concurrence, mais celui auquel le rang social confère le plus d'avantages. **Hansjakob Baumgartner**

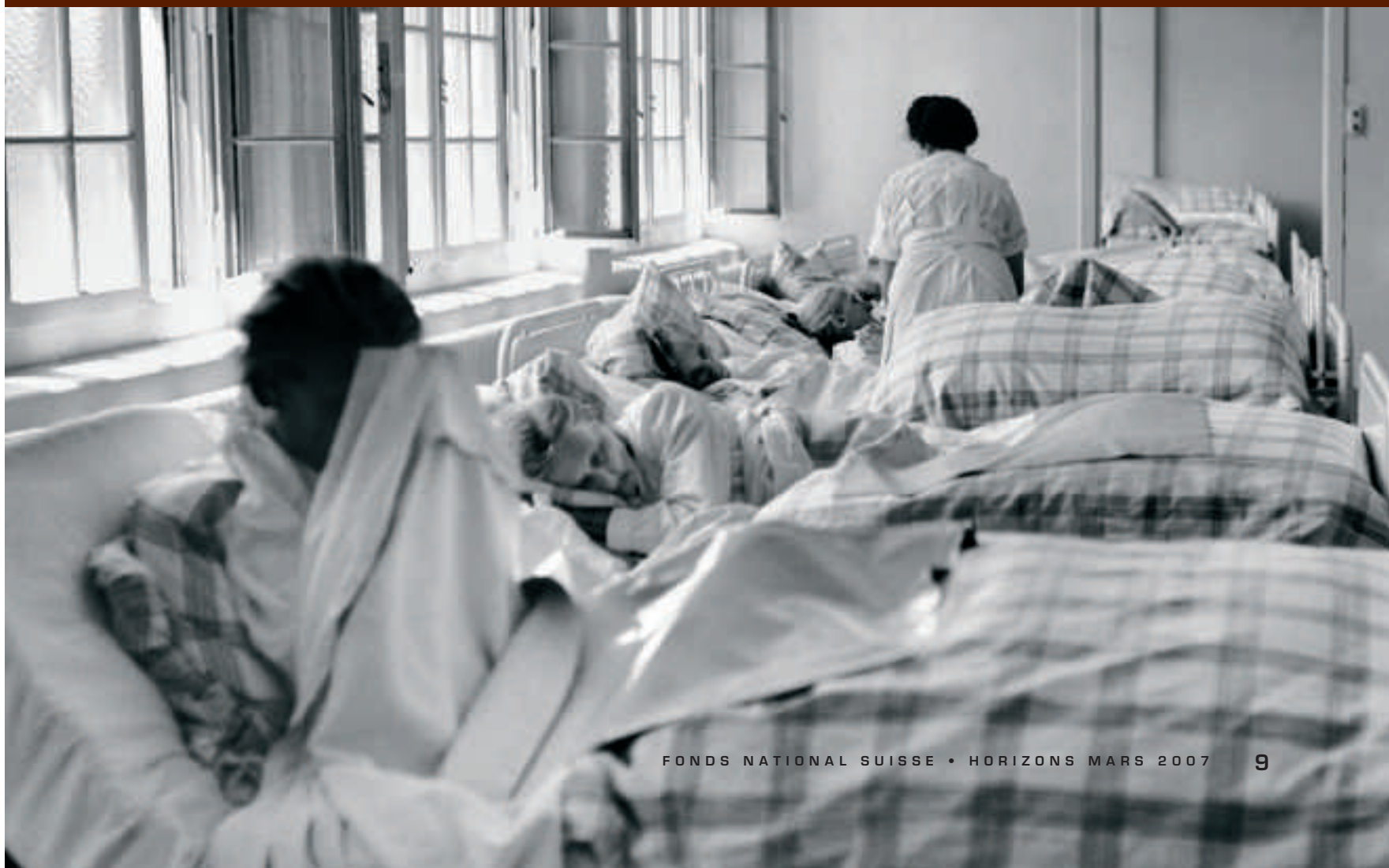
Nature 2006, vol. 444, pp. 1065–1068



Sélection humaine

Le régime national-socialiste n'est pas le seul à avoir voulu empêcher les personnes dotées d'une hérédité dite inférieure d'avoir des enfants. Les Etats démocratiques ont connu, eux aussi, une tradition eugéniste. La Suisse, notamment.

Photo en haut : Hans Staub/Fondation suisse pour la photographie/Pro Litteris ; photo en bas : Photopress/Keystone



Ils ont fait œuvre de pionniers

La Suisse compte plusieurs célèbres pionniers de l'eugénisme et des personnes y ont été stérilisées pour des motifs eugénistes jusque dans les années 1970. C'est ce que révèlent de récents travaux consacrés au passé eugéniste de notre pays. Par Anita Vonmont

« **N**otre but ne doit nullement être de créer (...) une sorte de surhomme, mais simplement d'éliminer peu à peu les sous-hommes défectueux (...) en stérilisant par un acte de volonté spontanée les porteurs de mauvais germes, tout en déterminant les hommes meilleurs, plus sains, plus heureux et plus sociaux, à se multiplier de plus en plus. » Ces lignes ne sont pas dues à un nazi partisan de l'hygiène raciale, mais tirées d'un texte de 1905 d'Auguste Forel.

Les exigences drastiques de ce célèbre Helvète, psychiatre, partisan de réformes sociales et grand spécialiste des fourmis, ont rencontré un écho favorable dans les pays industrialisés occidentaux – et notamment dans sa patrie. « La Suisse a joué un rôle de pionnier dans la propagation des idées et des politiques eugénistes », relève Véronique Mottier, sociologue aux Universités de Lausanne et de Cambridge, qui vient d'achever avec Natalia Gerodetti une étude sur les implications sociales et politiques de l'eugénisme dans notre pays. Auguste Forel (1848-1931) faisait ainsi partie des « experts de la dégénération » les plus célèbres sur le plan international. Tout comme les psychiatres suisses Eugen Bleuler (1857-1939) ou Ernst Rüdin (1874-1952). De leur vivant, leurs écrits ont touché un large public, non scientifique également, et témoignent, explique la sociologue, « d'une pensée eugéniste, à l'époque relativement répandue » en Suisse.

De la consultation à la stérilisation

Dans la réalité quotidienne, cette pensée a aussi laissé des traces. Mais elles sont moins nettes qu'on pourrait le supposer sur la base des écrits de ces représentants suisses de l'eugénisme. C'est ce qu'illustrent les trois enquêtes historiques menées dans le cadre du Programme national de recherche « Intégration et exclusion » (PNR 51). Elles analysent pour la première fois de manière approfondie la pratique de l'eugénisme en Suisse alémanique, quelques années après les travaux menés en Suisse romande (Gasser, Heller, Jeanmonod). « Dès le début du XXe siècle et jusqu'aux années 1970, l'eugénisme s'est exprimé en Suisse dans des procédures officielles, des lois cantonales, ainsi que dans certaines mesures concrètes allant de la consultation pour questions sexuelles à la stérilisation », relève ainsi Regina Wecker de l'Université de Bâle. Selon cette chercheuse qui s'est penchée sur les termes et les mesures eugénistes employés dans l'administration et les établissements psychiatriques bâlois entre 1860 et 1960, l'influence des eugénistes a connu son apogée en psychiatrie dans les années 1930-1940. Mais elle a marqué aussi de nombreux offices cantonaux, tout comme certaines institutions sociales et organisations de bénévoles. Psychiatres, autorités, politiciens responsables des questions sociales et juristes se soutenaient entre eux. Par exemple en impliquant de plus en plus les médecins à titre d'experts dans des processus législatifs. ►



Une vie réglée sous la contrainte

La stérilisation et le placement en asile pour indigents faisaient partie des méthodes employées pour empêcher les naissances indésirables. M. Sch. en a fait l'expérience.

Par Andreas Merz

M. Sch. avait 35 ans lorsqu'elle fut placée sous tutelle en juillet 1935. La Commission de tutelle de la Ville de Berne avait établi qu'elle était une « femme de mauvaise vie, déjà condamnée pour prostitution, exercice professionnel de la débauche, mœurs dissolues et escroquerie. » Elle fut placée dans un foyer, où la surveillance et le contrôle devaient la ramener à une vie réglée. Elle y avait rapidement fait mauvaise impression. « Elle voulait sortir chaque soir, déplorait la Commission de tutelle, et lorsqu'on lui avait fait des remarques sur son

«Fatiguée de toutes ces luttes, elle finit par céder.»

comportement parce qu'elle était souvent absente des nuits entières, son attitude avait été si insolente qu'il avait fallu la renvoyer. » Comme elle avait continué à opposer une résistance, les autorités l'avaient placée dans la Maison d'éducation au travail de Hindelbank. Après sa sortie en 1938, elle était tellement sous-alimentée et faible qu'elle avait été incapable de reprendre un travail. Elle fut alors placée dans une institution pour indigents à Kühlewil et internée pendant certaines périodes à l'asile psychiatrique de Waldau. Une expertise la décrivait comme « débile mentale ».

Comme condition à sa sortie, les autorités de tutelle et l'administration de l'établissement exigèrent qu'elle se fasse stériliser. Le placement en institution était considéré comme une méthode valable pour empêcher les naissances indésirables, au même titre que la stérilisation. A la différence que ce genre de séjour ne pouvait être ordonné sans limitation de durée. M. Sch. tint bon face à la pression et refusa la stérilisation. En 1941, elle quittait Kühlewil indemne.

Mais quand deux ans plus tard, elle demanda à son tuteur l'autorisation de se marier, ce dernier exigea à nouveau qu'elle se fasse stériliser. Agée de 43 ans, fatiguée de toutes ces luttes et ayant entre-temps fait le deuil de son désir d'enfants, elle finit par céder et le mariage eut lieu. Deux ans plus tard, sa mise sous tutelle était levée. ■



Les eugénistes considéraient les Jenisch comme des « dégénérés ». L'« Œuvre des enfants de la grand-route » a, de manière systématique, séparé les enfants de leurs parents et les a placés dans des familles d'accueil ou des homes. Photos: Hans Staub/Fondation suisse pour la photographie/Pro Litteris



point fort

Leurs activités ne peuvent toutefois être quantifiées que de manière grossière. En effet, la Suisse n'a pas établi de statistique nationale des mesures visant l'élimination de la « mauvaise » hérédité. Regina Wecker estime que « la pratique eugéniste en Suisse n'a sans doute jamais atteint les mêmes proportions qu'en Suède, où 60 000 stérilisations ont été recensées ». Un point que confirme Jakob Tanner de l'Université de Zurich, dont l'équipe a étudié les mesures de contraintes dans les établissements psychiatriques zurichois entre 1870 et 1970. Il évalue « à quelques milliers » les stérilisations forcées en Suisse.

Les femmes ont été les plus fortement touchées

Nonante pour cent des 2000 à 3000 expertises pour stérilisation délivrées dans les années 1930 par la Polyclinique psychiatrique de Zurich concernaient des femmes – un tiers d'entre elles pour motifs eugénistes. Les femmes ont été plus fortement soumises « à des mesures forcées et invasives, aux conséquences irréversibles », affirme le chercheur. Elles étaient également considérées comme le sexe le plus difficile à soigner. Regina Wecker pense qu'une seule mesure eugéniste touchait davantage les hommes : l'interdiction de se marier.

Pour Roswitha Dubach de l'équipe de Jakob Tanner et bénéficiaire des subsides Marie Heim-Vögtlin, cette différence était notamment due à la faiblesse du rôle socio-politique des femmes et au fait qu'il était plus facile de leur extorquer un consentement. « On confrontait toujours les femmes enceintes qui demandaient à avorter avec la question de la stérilisation, indique-t-elle. Si les experts avaient des réserves d'ordre eugéniste, ils faisaient toujours dépendre l'avortement de leur consentement à subir une stérilisation. » Il n'y a que sur papier que les mesures à caractère eugéniste étaient acceptées de plein gré. Béatrice Ziegler, dont l'équipe a étudié, dans le cadre du PNR 51, le travail des responsables des services sociaux de Berne et de Saint-Gall entre 1918 et 1955, constate que « l'assentiment était presque toujours obtenu sous pression ».

Des études généalogiques douteuses

Les victimes de ces pressions étaient avant tout issues des couches sociales défavorisées ou étaient des handicapés. Les Jenisch étaient également concernés. Entre 1926 et 1972, l'« Œuvre des enfants de la grand-route » soutenue par l'Etat et mise sur pied par Pro Juventute a séparé de force plus de 600 enfants de leurs parents nomades pour les placer dans des familles d'accueil ou des homes. D'après Véronique Mottier, les Jenisch étaient considérés comme une race inférieure et l'objectif de l'« Œuvre des enfants de la grand-route » n'était pas le bien des enfants, mais l'« élimina-

Eugénisme

L'eugénisme est un mouvement scientifique et social controversé dont l'objectif est de garantir des dispositions héréditaires favorables au sein de la population. Il se base sur des suppositions non vérifiées selon lesquelles les traits de caractère sociaux et mentaux seraient héréditaires. En pratique, il s'agissait d'empêcher les personnes dotées d'une hérédité dite inférieure d'avoir des enfants. Des malades mentaux, des handicapés, des mères célibataires et d'autres personnes qui s'écartaient de la norme sociale ont ainsi été stérilisés contre leur gré, frappés d'une interdiction de se marier, placés en foyer, etc. Le mouvement a été actif en Europe et aux Etats-Unis de la fin du XIXe siècle jusqu'aux années 1970. Sous le régime national-socialiste, il a connu une radicalisation sous forme de stérilisations forcées de masse et d'euthanasies. **vo**

Pas d'avortement sans stérilisation

Que faire d'une épileptique célibataire et enceinte qui veut avorter ? La Polyclinique psychiatrique de Zurich avait résolu à sa manière le problème de la patiente E. F. **Par Andreas Merz**

E. F. avait 31 ans, elle était bonne, célibataire et enceinte. En mai 1929, elle s'est adressée à la Polyclinique psychiatrique de Zurich, où elle avait déjà été traitée pour épilepsie. D'après son dossier médical, la patiente aurait déclaré qu'elle ne voulait « en aucun cas » mettre au monde un enfant illégitime, parce que « cela aurait représenté une honte épouvantable et un coup dur pour sa mère ». Les psychiatres constatèrent chez E. F. une « légère instabilité » consécutive à son épilepsie et un début d'« abrutissement ». Après de longs examens, ils se déclarèrent favorables à l'avortement, à condition toutefois que E. F. se fasse stériliser.

« Les psychiatres constatèrent chez E. F. une « légère instabilité » consécutive à son épilepsie et un début d'« abrutissement ». »

Dans son expertise, la Clinique gynécologique de Zurich où l'opération devait avoir lieu justifiait ces mesures ainsi : en raison de sa maladie, la patiente aurait de plus en plus souvent noué des « relations douteuses ». La grossesse l'aurait affaiblie encore davantage, alors qu'elle était déjà épuisée par son épilepsie. « Elle se trouve actuellement dans un état d'impotence dépressive et nerveuse, accompagné de pensées suicidaires, est, du fait de son épilepsie, totalement désarmée, incapable de mener une discussion et de porter un jugement raisonnable sur sa situation. (...) C'est pourquoi l'interruption de grossesse nous semble indiquée, des motifs eugéniques jouant également un certain rôle. Etant donné l'instabilité épileptique de la jeune fille, le danger d'une nouvelle grossesse illégitime est considérable. Par ailleurs, chaque grossesse s'accompagnerait des mêmes risques. C'est pourquoi une stérilisation tubaire est également indiquée, ce à quoi la jeune fille consent, après une mûre réflexion. »

L'expertise de la Clinique gynécologique ne mentionne pas le fait que E. F. avait consenti à cette stérilisation uniquement parce qu'elle ne voyait pas d'autre issue à sa situation désespérée. La patiente a eu « du mal à se décider. Elle aimerait toujours beaucoup se marier et aussi avoir des enfants », peut-on lire dans son dossier médical. ■



Sous l'influence de théoriciens de l'eugénisme comme Auguste Forel (tout en bas), des personnes porteuses d'une soi-disant « mauvaise » hérédité n'ont pas été naturalisées (à gauche : des travailleurs immigrés à la gare de Zurich en 1973), ont été placées dans des institutions (en bas au milieu : la Clinique psychiatrique de Waldau, 1944) ou stérilisées de force (ci-dessous : la salle d'opération de la Clinique gynécologique de Zurich au siècle dernier). En Suisse, le nombre des stérilisations n'a pas atteint les dizaines de milliers de cas recensés en Suède. Il devrait néanmoins se chiffrer à quelques milliers. Photos: Keystone (2), Archives cantonales Zurich, DR



tion» du «fléau national du vagabondage». Les eugénistes fondaient cette soi-disant infériorité sur des études généalogiques douteuses et des calculs de probabilité. Ils arguaient ainsi que le nomadisme était un mal héréditaire, en se basant sur les délits recensés par les autorités dans les arbres généalogiques de certaines familles jénisch.

Un vide légal intentionnel

Les méthodes et les termes utilisés par les eugénistes restaient flous. «Débilité mentale» et «maladie mentale» pouvaient désigner tout ce qui «s'écarte de la norme», pour reprendre les termes utilisés par Eugen Bleuler en 1916 dans son manuel de psychiatrie. En Suisse notamment, constatent tous les groupes de recherche, la pratique eugéniste est restée vague et opaque. Hormis certaines directives cantonales et la loi vaudoise de 1928 sur la stérilisation, les mesures eugénistes ne faisaient l'objet d'aucun règlement (à l'exception de l'interdiction de se marier pour les «malades mentaux» du Code civil de 1912). «Les médecins se sont opposés avec succès à de tels règlements, des juristes leur ayant signalé que l'accord écrit des personnes concernées suffisait pour appliquer une mesure eugéniste», note Béatrice Ziegler. Selon elle, l'exemple du canton de Vaud a montré qu'une loi laissait moins de marge de manœuvre pour des mesures eugénistes qu'un arrangement tacite avec les médecins et les autorités. Par ailleurs, fait valoir Regina Wecker, «les expertises médicales ne mentionnaient jamais uniquement des motifs eugénistes, mais toujours aussi des raisons sociales ou médicales, et, en règle générale, individuelles.» Le Code pénal suisse de 1942 empêcha les (co)indications sociales et eugénistes pour un avortement. Mais dans le cas des stérilisations, les motifs eugénistes ont dominé la pratique même après 1945.

L'efficacité discrète des praticiens ne suscita presque aucun débat public. Il a fallu attendre les années 1970 pour que la tradition eugéniste soit remise en question. Le portrait d'Auguste Forel a figuré sur les billets de mille francs suisses jusqu'en l'an 2000. Et ce passé eugéniste n'a commencé à faire l'objet de projets de recherches historiques qu'à la fin des années 1990. ■



point fort

« Des questions éthiques se posent encore »

Quels regards porter sur l'eugénisme, hier et aujourd'hui ? Questions à la spécialiste de l'eugénisme Véronique Mottier. Cette sociologue et politologue des universités de Lausanne et de Cambridge est aussi membre du comité de direction du PNR 51.

Par Anita Vonmont

Vous écrivez que la Suisse a fait œuvre de pionnier dans la diffusion de l'eugénisme. Pourquoi ?

Disons les choses clairement : à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, l'idéologie eugéniste était répandue dans de nombreux pays européens, pas seulement en Suisse. Mais il est vrai que la Suisse et les pays scandinaves ont été des pionniers dans ce domaine.

La Suisse a compté des propagandistes très influents de l'eugénisme et a édicté sous leur influence, comme premier pays en Europe, plusieurs normes légales eugénistes importantes : en 1912, une interdiction de se marier pour les malades mentaux, valable sur l'ensemble du pays, et en 1928, la loi vaudoise sur la stérilisation. Si l'on a renoncé ensuite à intro-

« Cette pratique eugéniste de portée relativement importante lie la Suisse à la Suède, la Norvège ou au Danemark. »

duire une loi nationale sur la stérilisation, ce n'est pas en raison d'oppositions aux mesures eugénistes, mais parce que les médecins arguaient que ce vide juridique leur offrait une plus grande liberté pour effectuer des stérilisations. Cette pratique eugéniste de portée relativement importante lie la Suisse à la Suède, la Norvège ou au Danemark, par opposition à la Grande-Bretagne, pourtant berceau des idées eugénistes.

Pourquoi précisément ces démocraties ?

Il s'agit en majorité de pays protestants et ce n'est pas un hasard. L'éthique protestante était en effet plus facilement conciliable avec une « amélioration » active et eugéniste de l'humanité que la conviction catholique, qui rejette toute intervention artificielle dans la nature humaine. En Suisse aussi, l'eugénisme a mieux réussi à s'implanter dans les cantons protestants que dans les cantons catholiques comme Fribourg ou le Valais. La social-démocratie, enfin, a joué un rôle clé.

En Suisse, les groupements les plus divers (sauf les politiciens libéraux traditionnels et catholiques) ont soutenu les idées eugénistes, même des anarchistes, des féministes. Et certains sociaux-démocrates, comme Auguste Forel, ont défendu l'idée d'améliorer le bien-être social, à une époque où la majorité de la population vivait dans une pauvreté flagrante, en procédant à des interventions eugénistes sur certains individus.



Martine Gaillard

Des idées dont les nazis se sont aussi emparés dans les années 1930...

Exactement. Il existe toutefois des différences fondamentales entre le régime national-socialiste et les démocraties. La plus importante est que seuls les nazis ont tué les soi-disant «dégénérés», et ce de manière systématique. Par ailleurs, dans les démocraties, l'eugénisme a toujours été tourné vers l'avenir: il s'agissait de réduire dans la société le nombre de membres «inférieurs» en vue de la nation future. Les nazis, en revanche, poursuivaient ce but pour la nation actuelle – et assassinaient leurs victimes. Ils étaient également incomparablement plus obsédés par la «race» et ont stérilisé sous la contrainte beaucoup plus de personnes, autant d'hommes que de femmes.

En Suisse ou en Suède, les eugénistes n'ont stérilisé presque que des femmes. Croyaient-ils sérieusement à cet objectif de nation «à l'hérédité saine»?

Les femmes et les hommes transmettant leurs gènes à leurs enfants, c'est une question qu'il faut effectivement se poser. Dans les démocraties, il était certainement plus facile de forcer les femmes des classes ouvrières à se faire stériliser, car les interruptions de grossesses non désirées n'étaient souvent autorisées que si une stérilisation eugéniste était ensuite effectuée. On associait aussi généralement les femmes à la maternité et elles occupaient dans l'ensemble une position plus faible que les hommes dans la société. Les hommes étaient beaucoup plus rarement stérilisés ou castrés. Et s'ils l'étaient, c'était souvent pour les «soigner», par exemple de leur homosexualité, et moins pour des motifs eugénistes. De manière générale, l'eugénisme ne s'est donc pas caractérisé par une cohérence particulière, mais par des concepts flous qui pouvaient dire tout et n'importe quoi.

Des stérilisations forcées sont-elle encore possibles actuellement en Suisse?

La loi fédérale sur la stérilisation autorise depuis deux ans la stérilisation de personnes handicapées mentales, à certaines conditions. Elle n'est plus fondée sur des motifs eugénistes, mais sur l'idée selon laquelle même des personnes qui ne peuvent pas s'occuper de leurs enfants doivent pouvoir vivre leur sexualité. Ce qui continue naturellement à soulever des questions éthiques!

...comme la médecine reproductive. Où voyez-vous les principales différences et les principaux parallèles avec l'eugénisme?

Sur la question des examens prénataux, par exemple, le débat public se situe beaucoup plus au plan individuel que dans le cas de l'eugénisme. Il s'agit d'offrir la possibilité d'un choix à certaines femmes ou à certains couples. Les anciens et scandaleux arguments collectifs d'une «sélection humaine» sont inconcevables aujourd'hui. Même s'il existe aussi des intérêts collectifs latents: plus nous pourrions prédire certains facteurs biologiques, plus il sera facile pour des compagnies d'assurances, par exemple, de dire: «Nous ne payons pas.» Cet argument des coûts a toujours été fondamental pour l'eugénisme et il va marquer de plus en plus fortement notre avenir. Mais notre société est aussi devenue plus apte au débat. Les associations de handicapés investissent ainsi aujourd'hui la discussion sur la médecine reproductive et se font entendre, alors qu'autrefois les victimes de mesures eugénistes pouvaient à peine se défendre. L'eugénisme fait partie de la face sombre de notre histoire récente. Je pense que le débat au sein de la société devra jouer un rôle tout à fait décisif pour que des événements de ce genre ne se reproduisent plus. ■

Entrave à la naturalisation

Jusque dans les années 1960, Bâle-Ville a rejeté certaines demandes de naturalisation en raison de l'état physique ou mental des requérants. Un exemple: les époux A., originaires d'Appenzell. Par Andreas Merz

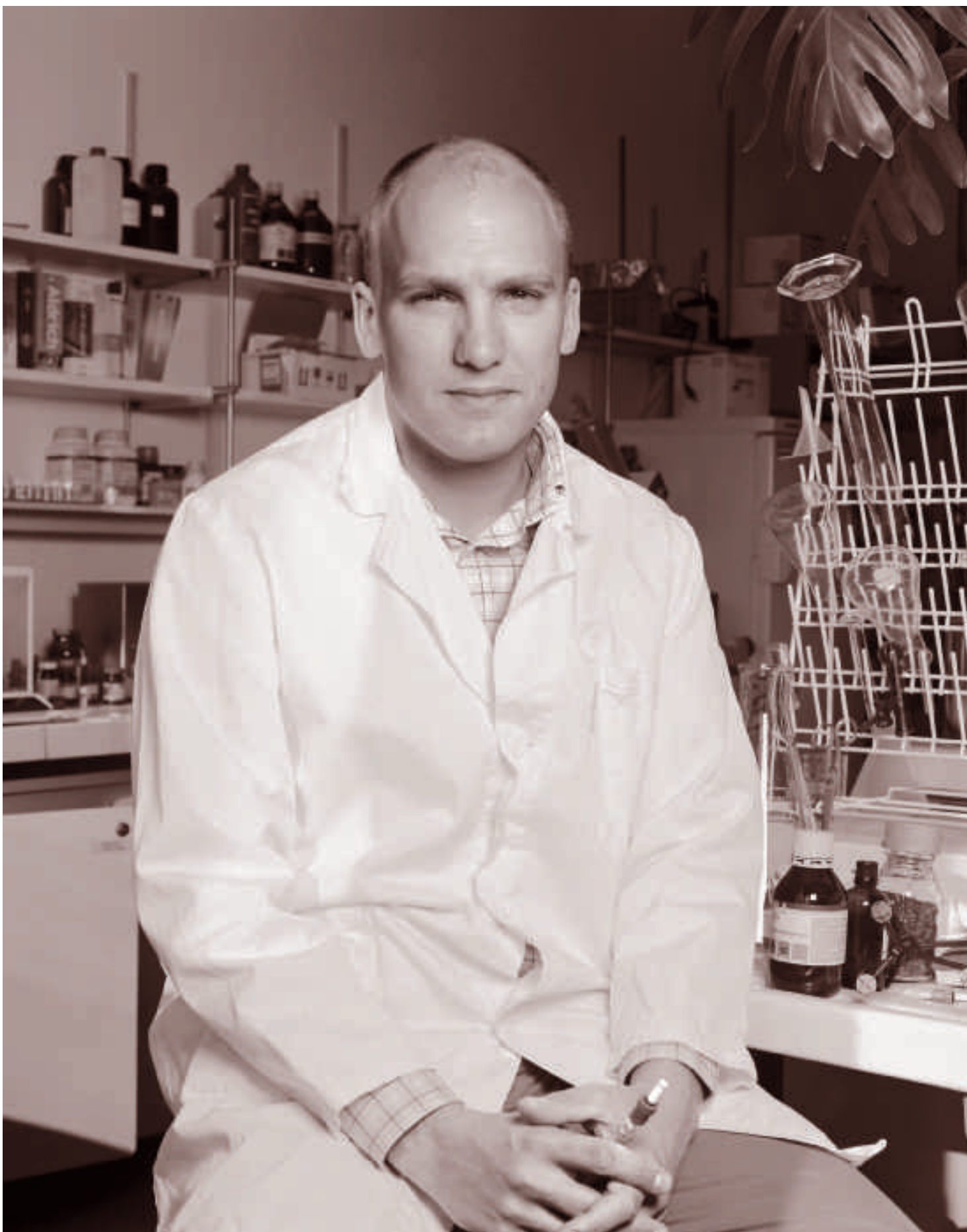
W. A. et sa femme, en 1942, souhaitaient se faire naturaliser à Bâle-Ville. La Chancellerie du Conseil de la bourgeoisie avait alors pris ses renseignements auprès de la Clinique psychiatrique universitaire, pour savoir si le requérant ou quelqu'un de sa parenté figurait dans ses dossiers. A Bâle, cette procédure était un élément de routine depuis le début des années 1930. Et depuis 1938, la loi sur la nationalité stipulait que la naturalisation devait être refusée aux personnes «souffrant ou qui allaient probablement souffrir un jour d'affections mentales ou physiques susceptibles de mettre sérieusement en danger leur descendance ou leur entourage».

...la naturalisation devait être refusée aux personnes «souffrant ou qui allaient probablement souffrir un jour d'affections mentales ou physiques».

Et effectivement, à la Clinique psychiatrique, on connaissait les époux A. En raison d'une «situation familiale difficile», W. A. aurait traversé une «dépression réactive», peut-on lire dans sa réponse au Conseil de la bourgeoisie. «On sait que son père était un homme débauché, qui dilapidait son argent de manière inconsidérée», poursuivaient les experts, en notant qu'un de ses frères avait fait de la prison pour escroquerie. Le requérant n'était pas décrit comme «débile mental», mais comme «mentalement très primitif» avec des «traits de caractère clairement psychopathiques».

Quant à Madame A., l'expertise de la Clinique mettait en avant le fait qu'elle avait traversé des états d'épuisement nerveux qui avaient conduit à une interruption de grossesse en 1938. Elle soulignait certes qu'un problème héréditaire n'avait pas pu être mis en évidence dans sa famille, mais que l'examen d'intelligence révélait une légère débilité mentale.

La demande de naturalisation des époux A. avait donc été rejetée en raison de leur mauvaise situation économique, mais surtout de leur état psychique. Par crainte qu'ils puissent un jour devenir une charge pour l'assistance publique. ■



Jonathan Nitschke, jeune mécanicien des molécules

PAR PIERRE-YVES FREI

PHOTOS NELLY RODRIGUEZ / STRATES

Lauréat de l'*European Young Chemist Award*, ce chimiste genevois d'origine américaine marie des atomes métalliques avec des molécules organiques. Un travail qui trouve notamment des applications en microélectronique.

Son allure décontractée et souriante fait plus penser à celle d'un étudiant qu'à celle d'un maître-assistant. Et pourtant, c'est bien ce dernier poste qu'occupe Jonathan Nitschke à l'Université de Genève.

A seulement 33 ans, cet Américain a remporté le *European Young Chemist Award* décerné lors du premier congrès européen de chimie au mois d'août 2006 à Budapest. Ils n'étaient pas moins de 120 chimistes de moins de 34 ans à avoir déposé leur dossier pour tenter de décrocher cet honneur. Le jury n'a finalement retenu que quatorze finalistes avant de les soumettre à une présentation orale de quinze minutes sur leurs recherches respectives. Une fois tous les candidats passés, trente minutes de délibérations ont suffi au jury pour annoncer le lauréat: Jonathan Nitschke pour son excellent travail dans le domaine de la chimie organique fondamentale.

Débuts explosifs

Fils unique, né de parents lettrés et universitaires, Jonathan grandit dans l'Etat de New York. D'aussi loin qu'il s'en rappelle, il a toujours été fasciné par la science. Était-ce donc inné ou y aurait-il eu une sorte de déclic, une expérience marquante? «Je crois que tout est venu d'une balade avec mon père. Il est physicien de formation et

je me souviens qu'il m'avait emmené visiter un laboratoire. Je n'avais pas plus de quatre ans, mais j'avais été absolument fasciné par tous les boutons, les cadrans, enfin tout ce qui fait l'ambiance d'un laboratoire. Cette fascination ne m'a plus quitté.»

Reste que la science est aussi vaste que le monde et ses disciplines presque aussi nombreuses que les arbres de la forêt. Alors pourquoi la chimie plutôt qu'autre chose? «Parce que j'étais plutôt à l'aise dans cette branche. Il n'y avait pas trop de mathématique.» Mais en creusant un peu, cette motivation en laisse apparaître une autre. Le jeune Nitschke aimait «mélanger des trucs». Quitte à provoquer des réactions pour le moins... vives.

Il n'avait que dix ans quand sa précocité scientifique lui suggéra d'obtenir, à partir d'eau oxygénée, de l'hydrogène et de l'oxygène, le couple comburant-carburant de rêve. Une fois les deux gaz enfermés dans un ballon gonflable, Jonathan l'expérimentateur appliqua une flamme et constata l'effet violemment explosif tant attendu. Heureusement sans dommage pour lui car il avait déjà pris les précautions nécessaires...

L'Américain a depuis longtemps laissé tomber les expériences du petit chimiste pour préférer celles du grand. «Ce qui me fascine, c'est la complexité. Comment passe-t-on d'éléments simples à un

ensemble, à une structure capable de montrer des fonctions complexes?» Pour mieux se faire comprendre, il cite des exemples venus d'autres sciences. En cosmologie, il s'étonne qu'un Univers comme le nôtre, avec ses ensembles galactiques, sa matière magnifiquement distribuée, soit né d'une singularité, d'un point sans dimension, régi par les infinis, «allumé» par un Big Bang. De même, en zoologie, il admire ces fourmis qui, prises une à une,

«Je n'avais pas plus de quatre ans, mais j'avais été fasciné par tout ce qui fait l'ambiance d'un laboratoire.»

révèlent une intelligence pour le moins basique et qui pourtant, ensemble, réalisent des édifices aussi complexes que les fourmilières. «Avec mes collaborateurs à l'Université de Genève, je tente de faire un peu de même avec l'une des matières premières de la chimie: les molécules. On part d'éléments moléculaires simples et l'on tente de construire une structure suffisamment complexe pour qu'elle assume une fonction.»

L'ombre du Nobel

Ce jeu de lego moléculaire, Jonathan Nitschke l'a découvert pendant son doctorat à l'Université de Californie à Berkeley. Son domaine est alors la chimie métallo-organique. «On rajoute des atomes métalliques à des molécules organiques pour obtenir des structures que nous ne pourrions pas obtenir autrement.»

Pendant sa thèse, le jeune New-Yorkais rêve de visiter du pays. C'est décidé, il poursuivra par un post-doctorat

portrait



«Je comprends maintenant mieux pourquoi la Suisse a autant d'excellents chercheurs.»

en Europe. Et c'est ainsi qu'il atterrit quelques années plus tard à Strasbourg, dans un laboratoire français dirigé par...le prix Nobel Jean-Marie Lehn. «Je ne crois pas avoir jamais rencontré de personnes plus intelligentes que lui, se souvient le jeune Américain. C'est quelqu'un qui crée des liens, qui voit les relations entre deux phénomènes là où les autres gens ne voient rien.»

Jonathan Nitschke le reconnaît bien volontiers, ces deux années passées auprès du Nobel français furent d'une grande richesse. Mais la médaille à son revers. Si on grandit auprès du maître, on doit aussi lutter contre son ombre qui s'étend, immense. Si on s'inspire de sa science, il faut savoir la dépasser pour se faire un nom, trouver une niche bien à soi et forger sa propre réputation.

«Ce n'est pas facile, avoue le chercheur. La première fois que j'ai déposé un projet au Fonds national suisse de la recherche scientifique, on me l'a refusé. J'étais effondré. Mais j'ai compris aujourd'hui le service que l'on m'a rendu alors. J'avais visé trop grand. Aux Etats-Unis, on ne m'aurait probablement rien dit et je me serais perdu dans cette ambition.

En Suisse, en revanche, on m'a permis de me recentrer sur ce que je fais le mieux. J'aime cette rigueur helvétique qui ne limite pas la créativité. Je comprends maintenant mieux pourquoi la Suisse a autant d'excellents chercheurs. D'ailleurs, c'est la réputation des chimistes genevois qui m'a convaincu de venir ici.»

Applications électroniques

Aujourd'hui, Jonathan Nitschke travaille sur l'auto-assemblage. Il continue de marier des atomes métalliques avec des molécules organiques. Pour le meilleur et sans le pire. C'est ainsi qu'il a réussi à réaliser un fil de cuivre de quelques nanomètres seulement. Il y parvient en enfermant des atomes de cuivre entre des brins organiques qui s'emboîtent les uns après les autres et construisent des chaînes à la façon des polymères. Un jeu de lego qui, outre l'extrême précision d'assemblage qu'il permet, offre également l'avantage d'être réversible, et donc réparable. Si un élément s'est mal mis en place, il est toujours possible de le réaligner. Les applications de cette «chimie-lego» sont nombreuses, dans la microélectronique notamment.

Son futur, Jonathan Nitschke le verrait volontiers en Suisse. Non seulement parce que l'Américain est un grand amateur de marche en montagne et de VTT, parce qu'il a rencontré l'amour ici, mais aussi parce qu'à son avis, les conditions pour la recherche sont tout simplement optimales au pays de Guillaume Tell. ■

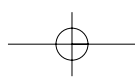
Les procédures de réanimation des patients victimes d'un arrêt cardiaque ont été élaborées de manière très précise. Pourtant, la coordination du personnel soignant est souvent insuffisante. Conséquence : des retards dangereux.

PAR GREGOR KLAUS

ILLUSTRATION MATHIAS BADER

Arrêt cardiaque aux soins intensifs – désormais chaque seconde compte. L'infirmière ou l'infirmier présent déclenche l'alarme et commence la réanimation. Peu après, arrivent d'autres soignants et médecins qui vont mettre en œuvre tous les moyens disponibles : massage cardiaque, respiration artificielle, défibrillation, administration de médicaments. Cette équipe interdisciplinaire travaille dans le calme et de manière concentrée. Une action a priori parfaitement menée par une équipe bien rodée. Mais cette impression est trompeuse. «Il existe des écarts à peine perceptibles par rapport à une prise en charge idéale», explique Stephan Marsch de l'Université de Bâle. Avec Franziska Tschan de l'Institut de psychologie de Neuchâtel et Norbert Semmer de l'Institut de psychologie de l'Université de Berne, ce médecin chef aux soins intensifs a simulé et enregistré sur vidéo des situations d'urgence. Le simulateur utilisé était un mannequin high-tech «souffrant» d'un arrêt cardiaque. Des médecins de famille et des membres du personnel hospitalier de toute la Suisse devaient le réanimer.

Entre-temps, les scientifiques impliqués dans ce projet de recherche ont analysé chaque seconde des enregistrements vidéo – avec des résultats surprenants. Bien que le diagnostic d'arrêt cardiaque se fasse après 10 secondes déjà, l'équipe ne commence pas tout de suite le massage cardiaque, mais seulement après 85 secondes en moyenne. Et avant qu'elle ne se serve du défibrillateur, il s'écoule même 100 secondes. La prise en charge est ponctuée d'autres temps morts. «Même si ces



Le facteur humain en médecine – une question de vie et de mort

retards et ces interruptions inutiles sont généralement brefs, ils s'accumulent», note Franziska Tschan. On perd ainsi jusqu'à 40 pour cent du temps à disposition. Or comme chaque minute passée sans soins diminue de 10 pour cent les chances de survie du patient, ces temps morts peuvent avoir des conséquences fatales. Il est donc important d'en découvrir les raisons.

Manque de coordination

«Les temps morts n'ont rien à voir avec un manque de formation ou d'expérience, souligne Stephan Marsch. Toutes les personnes que nous avons observées étaient très motivées et très bien formées.» Pour lui comme pour Franziska Tschan, le problème se situe bien plus dans la difficulté qu'ont en général les gens à appliquer leurs connaissances et leur savoir-faire dans une équipe interdisciplinaire. Le manque de coordination au sein du groupe s'est avéré le principal motif de

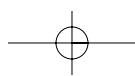
cette perte de temps. «Nous nous attendions à ce que le médecin qui arrive en premier prenne la direction des opérations et donne des instructions, relève la chercheuse. Mais nos observations ont montré que les médecins hésitent souvent à s'organiser entre eux.» Sur ce point, les infirmières ont obtenu de bien meilleurs résultats. «Elles ont l'habitude d'être responsables de certains patients, analyse la psychologue. C'est pourquoi la première arrivée sur place prend immédiatement la direction des opérations.»

Les résultats montrent de façon tout à fait saisissante à quel point le facteur humain est sous-estimé en médecine. «Il existe des centaines de travaux de recherche sur les aspects techniques de la réanimation, mais pas un seul sur les personnes qui doivent finalement mettre en œuvre ces avancées, indique Stephan Marsch. Or si l'équipe oublie de prendre une mesure ou si elle s'en sert mal ou trop tard, toute cette recherche ne

sert pas à grand-chose pour les patients concernés.»

L'exemple de l'aviation

Dans l'aviation, on a constaté très tôt que les accidents n'étaient souvent pas dus à des défauts techniques mais à une défaillance humaine. Des mesures ont donc été prises, comme des consignes sur la façon dont les pilotes doivent communiquer entre eux. Or en médecine aussi, les traitements et médicaments sont administrés par des êtres humains. «Mais dans les lignes directrices des hôpitaux sur la marche à suivre en cas d'arrêt cardiaque, seul un élément humain est mentionné: la nécessité de chercher de l'aide», argue Franziska Tschan. Toutes les autres indications concernent des détails techniques et médicaux. Sur la base de leurs résultats, les scientifiques plaident pour une plus grande prise en compte des aspects humains dans la recherche et la formation. Une condition nécessaire à la prise en charge optimale des patients. ■





Ce photomontage montre une inflorescence artificielle sur laquelle butine un bourdon et, en arrière-fond, deux exemplaires de l'orchis sureau, l'un pourpre, l'autre jaune.

Orchidées trompeuses

Certaines fleurs développent d'inventifs stratagèmes pour attirer les insectes pollinisateurs sans rien leur offrir en échange. Un comportement troublant que des biologistes lausannois tentent de mieux cerner.

PAR MARIE-JEANNE KRILL

PHOTOS ANTONINA INTERNICOLA

La relation qui lie les fleurs aux insectes pollinisateurs obéit en général au principe du donnant-donnant. Elles les attirent en leur offrant quelques gouttes de nectar en échange. Rien de tel pourtant chez bon nombre d'orchidées. Elles n'accordent aucune récompense aux abeilles et autres bourdons qui les fécondent. Un comportement si curieux et si peu compatible avec les lois de l'évolution que Darwin lui-même avait sciemment fini par l'ignorer.

C'est ce phénomène étrange et paradoxal que tentent de mieux comprendre le chercheur en écologie évolutive Luc Gigord et son équipe du Département d'écologie et d'évolution de l'Université de Lausanne

dirigé par le professeur Laurent Keller. À l'aide d'observations dans la nature, mais aussi d'expériences sur des inflorescences artificielles mises en contact, sous serre, avec des bourdons.

Comment se fait-il que cette bizarrerie de la nature, qui est l'apanage aujourd'hui d'un bon tiers des quelque 30 000 espèces de la grande famille des orchidées, ait perduré au cours de l'évolution ? Les insectes pollinisateurs ne sont en effet pas idiots. S'ils ne trouvent pas de récompense, ils ne vont pas revenir butiner la fleur. Et celle-ci ne pourra pas se reproduire. « Si ces espèces trompeuses ont malgré tout survécu, c'est parce qu'elles ont su développer toutes sortes de ruses. Force est d'admettre que la stratégie de la tromperie a manifestement des avantages »,

explique Luc Gigord. Certaines orchidées fleurissent ainsi très tôt dans la saison. Pourquoi ? « L'une des hypothèses est que l'on évite la compétition avec d'autres plantes qui ne sont pas encore en fleur. L'autre avantage, note le chercheur, c'est que l'on a affaire, au tout début du printemps, à des insectes naïfs et peu expérimentés qui se laissent plus facilement tromper. » En cherchant le nectar inexistant, ils s'enfoncent par ailleurs plus profondément dans la fleur, augmentant les contacts avec les réservoirs à pollens. Ce qui est aussi tout bénéfique pour l'orchidée puisque les insectes repartent avec des quantités plus importantes de pollens collés sur l'arrière de leur corps.

Arborer deux couleurs différentes est un autre stratagème mis au point par les orchidées trompeuses pour semer le trouble chez les insectes pollinisateurs et les piéger. Fait rarissime pour la même espèce, l'orchis sureau que l'on trouve dans nos prairies subalpines est ainsi tantôt jaune, tantôt pourpre. Du coup, l'abeille ou le bourdon a plus de mal à apprendre à l'éviter.

« La stratégie de la tromperie apparaît particulièrement payante, d'autant plus que la fleur économise ainsi l'énergie qu'elle aurait dû dépenser autrement pour produire du nectar », constate le biologiste. Or mieux connaître cette stratégie a son importance dans la perspective de la conservation des orchidées ou de leur éventuelle réintroduction. La reproduction de ces fleurs est en effet extrêmement difficile, en raison notamment de la petitesse de leur graine.

« L'aspect conservation est bien sûr présent dans nos recherches. Mais ce qui nous a motivés et nous motive toujours, c'est de trouver des explications à des phénomènes en apparence paradoxaux », fait valoir le scientifique. Pour le moment, les chercheurs lausannois sont toutefois encore loin d'avoir percé tous les mystères des orchidées trompeuses. Une raison de poursuivre leurs investigations, non plus seulement sur la forme, la taille ou la couleur de ces belles menteuses, mais aussi sur leurs parfums. ■



Les «smart composites» : des matériaux intelligents

Ces nouveaux matériaux composites sont capables de se régénérer. Ils fournissent des indications sur leur état, réparent eux-mêmes de petits dommages et se souviennent de leur forme d'origine.

PAR PATRICK ROTH

La régénération de tissus endommagés est omniprésente dans la nature. Nous connaissons tous le signal aigu de la douleur qui nous indique clairement lorsqu'un groupe de cellules de notre corps a subi un dommage. Nous recevons tout de suite une information relativement précise sur l'endroit de la blessure et sa gravité.

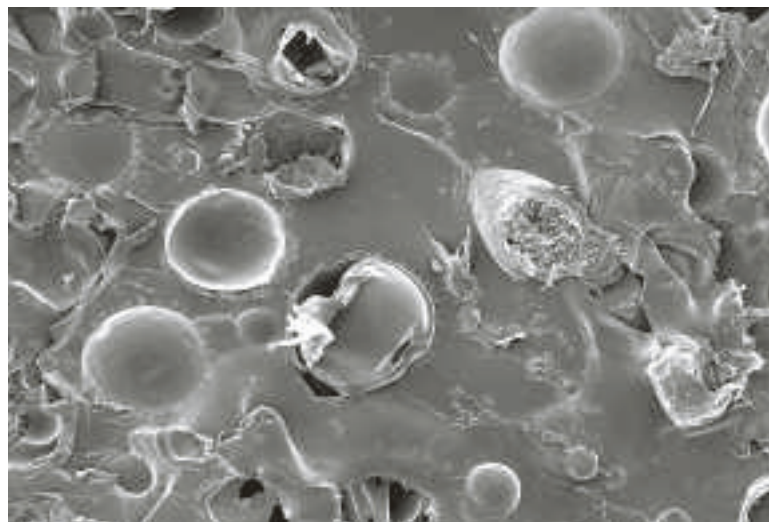
L'organisme commence à réparer rapidement et de manière ciblée l'organe touché. Et plus intéressant encore : dans le cas d'une fracture, le système nerveux

nous envoie des signaux concernant le progrès de la reconstitution et ce n'est que lorsque l'os est à nouveau résistant que la sensation de douleur s'estompe.

Copier la nature

La science des matériaux tente, dans le monde entier depuis près de dix ans, d'appliquer aux matériaux de construction la faculté des tissus biologiques de s'auto-diagnostiquer et de s'autoréparer. Les matériaux composites sont particulièrement prometteurs. Ce sont des matériaux, comme les préimprégnés, contenant des fibres de carbone et de la résine époxyde. Ils se composent de couches successives

ou d'un mélange de particules, de fibres et de polymères. Si le conglomerat s'additionne de capteurs, sortes de nerfs, et d'actuateurs, sortes de muscles, on parle de «smart composites». Les scientifiques de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne s'impliquent intensément pour développer ces nouveaux matériaux. Sous la direction de Véronique Michaud, un groupe de chercheurs du Laboratoire de technologie des composites et polymères produit de nouveaux matériaux composites en utilisant des alliages à mémoire de forme (AMF), des fibres optiques et des microcapsules de résine. Leur objectif est d'obtenir des matériaux évolués, capa-



Véronique Michaud (ci-dessous au milieu) a développé avec son équipe des matériaux capables de «détecter les endommagements» et de «s'autoréparer». Ces nouveaux matériaux composites sont fabriqués à partir de résine époxyde et munis de fibres de renfort, de fils d'alliage à mémoire de forme et de fibres optiques (en haut à gauche). Des microcapsules de résine liquide recollent les endroits endommagés (en haut à droite). Photos Alain Herzog (2), Eva Kirkby



bles de fournir des informations sur leur état et qui puissent également se régénérer eux-mêmes suite à des surcharges.

Succès avec Alinghi

Le travail de recherche est complexe. En guise de fibres nerveuses, les «smart composites» sont munis de filaments de fibre de verre fins comme des cheveux, les fibres optiques. «Un seul de ces filaments est inséré parallèlement à un groupe de fils en AMF dans chaque couche du nouveau matériau», explique Véronique Michaud. Ce processus délicat, qui pourra être effectué industriellement dans quelques années, se fait pour l'heure en grande partie manuellement.

Alors que les fibres de verre servent exclusivement pour détecter les déformations dans le matériau, les fils en AMF

ont deux fonctions. Lorsque le «smart composite» souffre de surcharge et se rompt, les fils métalliques pseudo-plastiques tissés dans le matériau évitent son effritement. Et si l'on fait passer du courant électrique par ces fils pour les chauffer, l'effet mémoire de forme se met en place et les fils retrouvent leur longueur initiale.

Les fibres optiques livrent alors l'information sur l'endroit où le «smart composite» a été surchargé ou sur l'endroit où il s'est rompu. Ces guides de lumière sont pourvus à intervalles réguliers de ce qu'on appelle des réseaux de Bragg, qui réfléchissent une longueur d'ondes spécifique du spectre de lumière. «Si la fibre de verre se déforme, cette longueur d'ondes est modifiée. Ce qui peut être mesuré très précisément», fait remarquer la chercheuse.

Les scientifiques lausannois ont en outre déjà montré récemment, en collaboration avec le Laboratoire d'optique appliquée du professeur René Salathé, que l'insertion de fibres optiques en tant que capteurs dans des matériaux de construction avait un potentiel important. L'«état de santé» des pièces maîtresses du bateau Alinghi a pu être surveillé avec succès grâce aux «smart composites».

Autoréparation

L'équipe lausannoise aimerait se rapprocher encore plus de la réalité biologique avec des «smart composites» capables de s'autoréparer. Dans le cadre de son travail de doctorat, Eva Kirkby, en collaboration avec le groupe du professeur Scott White de l'Université de l'Illinois, insère de minuscules gouttes de résine dans ces matériaux. Enveloppé d'une membrane protectrice, la résine visqueuse reste liquide aussi longtemps qu'elle n'entre pas en contact avec un activateur chimique.

«L'activateur est bien sûr un élément du composite», précise Véronique Michaud. Lorsque des «smart composites» sont endommagés, d'innombrables gouttelettes de résine se déchirent et la résine liquide colmate chaque fissure de la fracture où elle entre en contact avec l'activateur et durcit lentement. En parallèle, les fibres optiques insérées dans le matériau permettent de localiser rapidement le défaut afin qu'un courant ciblé puisse être amené par les fils en AMF. Les fils métalliques se rétrécissent alors pour ramener les fragments endommagés à leur position initiale. Le «smart composite» est ainsi capable de s'autoréparer.

Application dans la technique spatiale

Selon la chercheuse, des composites intelligents qui s'autoréparent trouveront une application partout où la maintenance ou la réparation d'éléments importants est difficilement possible, voire impossible. Le premier champ d'application est la technique spatiale ainsi que la construction navale ou aéronautique. L'éventuelle utilisation de ces matériaux intelligents dans des produits de masse comme les skis ou les patins à roulettes est en revanche limitée par les coûts de production.

Le projet lausannois ne vise pas seulement à démontrer que les composites autoréparables peuvent être produits avec des capteurs et des alliages à mémoire de forme. Il apporte aussi la preuve que ce matériau exotique aux propriétés pseudo-biologiques ne restera pas une curiosité de laboratoire. «Nous nous spécialisons dans le développement de nouveaux procédés de fabrication», relève Véronique Michaud. L'objectif de son équipe est de développer un procédé de production susceptible d'être repris par l'industrie et utilisé à grande échelle. ■

Matériaux qui reprennent leur forme

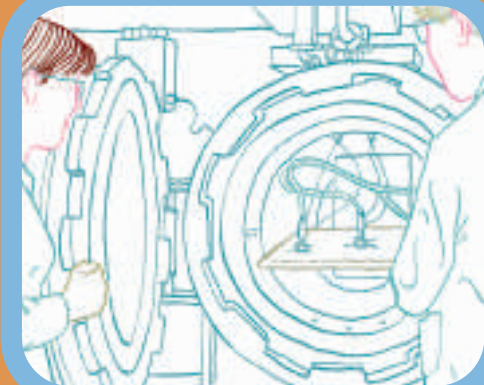
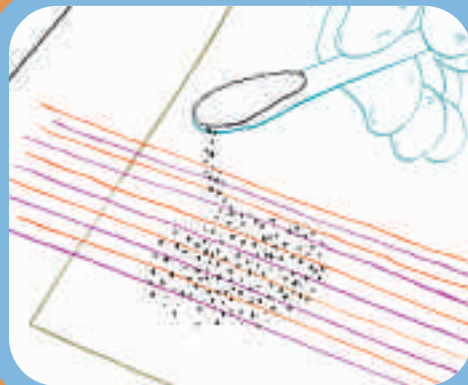
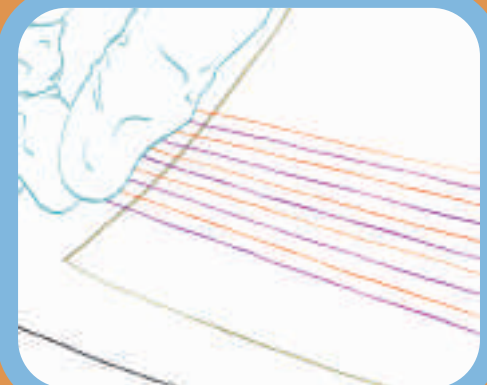
Les «smart composites» de dernière génération sont capables de se régénérer presque comme un tissu biologique. Ils sont pour cela constitués d'éléments aux propriétés très diverses.

Texte: Patrick Roth; illustrations: Andreas Gefé

III. 1 Des fibres de renfort, par exemple des polyamides aromatiques, sont imprégnées de résine époxyde et assemblées en un fin tissu. Ce matériau appelé prepreg (de l'anglais preimpregnated fibers) est enroulé et peut être déroulé pour son utilisation.

III. 2 Des fils fins comme des cheveux, composés d'un alliage à mémoire de forme (AMF), sont tendus sur un morceau de prepreg. A la suite d'une déformation, les AMF sont capables de reprendre leur forme initiale si on les amène à une certaine température.

Parallèlement aux fils AMF, on applique une fibre optique dont la surface est marquée à



intervalles réguliers de réseaux réfléchissants appelés réseaux de Bragg. La lumière blanche, canalisée par la fibre de verre, livre des informations sur l'état de tension ou les points de rupture du matériau.

III. 3 Des gouttes microscopiques de résine, entourées d'une enveloppe qui peut fondre, sont disséminées dans le «sandwich» constitué par les prepegs, les fils en AMF et les fibres de verre. Les prepegs contiennent déjà un activateur qui lorsqu'il entre en contact avec la résine facilite son durcissement.

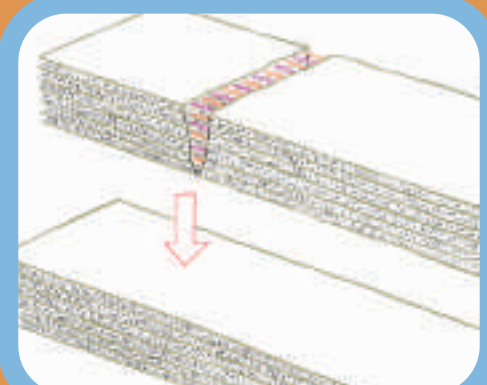
Matériaux adaptatifs

Les composites, réunissant les propriétés de plusieurs composants et capables de livrer des informations et d'agir sur leur état, sont appelés matériaux adaptatifs ou «intelligents». Ils permettent un contrôle de «santé» des constructions ou appareils dans lesquels ils sont utilisés.

Les versions les plus récentes de ces matériaux adaptatifs sont même capables d'auto-réparer de légers dégâts de structure. S'ils sont surchargés ou se rompent, les fragments se recollent pour prendre leur forme d'origine.

III. 4 Le nombre désiré de couches de «sandwich» est chauffé sous vide pour fabriquer le «smart composite».

III. 5 Si le matériau adaptatif se rompt, les signaux provenant des fibres de verre révèlent l'endroit du dégât. Les fils en AMF flexibles et élastiques ne peuvent retrouver leur longueur initiale qu'après avoir été chauffés par un courant électrique. L'échauffement durcit aussi la résine échappée des capsules en contact avec l'activateur et recolle les fragments rompus qui reprennent leur forme d'origine.



«On ne peut pas dispenser le monde politique de prendre des décisions.»



PAR MATHIS BRAUCHBAR
PHOTOS DOMINIQUE MEIENBERG

Téléphones mobiles, connections sans fil ou lignes électriques, nous sommes de plus en plus exposés au rayonnement non ionisant. Ses éventuels effets nocifs sur la santé sont étudiés dans le cadre d'un Programme national de recherche dont Alexander Borbély nous expose les objectifs.

M. Borbély, que sait-on aujourd'hui des risques du rayonnement non ionisant ?

Alexander Borbély : En ce qui concerne les champs électromagnétiques à basse fréquence – ceux qui sont émis par les lignes électriques par exemple – un grand nombre de risques précis, comme le cancer du sein, ont pu être exclus jusqu'ici. Certains indices laissent toutefois penser que ce type de rayonnement pourrait augmenter le risque de leucémie et pourrait aussi avoir un lien avec des affections neurodégénératives comme la maladie

d'Alzheimer. C'est pourquoi les champs électromagnétiques à basse fréquence sont classés comme «potentiellement cancérogènes». Il y a toutefois moins de données fiables et encore davantage de questions encore ouvertes concernant les champs à haute fréquence émis par les nouvelles technologies de communication. Selon de nombreuses études, ces rayonnements n'auraient pas d'incidence sur la santé. Certains groupes de recherche indépendants ont toutefois détecté des effets subtils sur l'activité cérébrale, par exemple, ou

encore sur l'attention et les autres fonctions cognitives. Quelques chercheurs ont également pu prouver certains effets au niveau cellulaire. Il faut maintenant étudier si et comment ces effets peuvent porter préjudice à la santé, en particulier à long terme. De nombreuses recherches sont donc encore nécessaires. Des atteintes à la santé ne sont toutefois pas à craindre si les valeurs limites sont respectées.

Mais cela ne signifie pas qu'il n'y a aucun risque ?

C'est exact. Il y a encore beaucoup de questions ouvertes. Nous nous trouvons par ailleurs dans une phase précoce de la recherche sur les risques de la téléphonie sans fil car la communication mobile est utilisée de manière intense depuis relativement peu de temps. Certains résultats sont très controversés dans les milieux scienti-



«Nous ne savons pas si les enfants sont particulièrement sensibles aux champs électromagnétiques.»

«Nous analysons aussi la manière dont les gens perçoivent et évaluent les risques du rayonnement non ionisant.»



fiques et doivent encore être vérifiés. De premières études ont été publiées récemment. Elles cherchaient à savoir si les personnes qui utilisent un téléphone mobile depuis dix ans et plus présentaient un risque plus élevé de cancer du cerveau. Ces recherches n'ont permis ni de confirmer ni d'infirmer de tels risques.

Les enfants doivent toutefois faire l'objet d'une attention particulière car nous ne savons pas s'ils sont particulièrement sensibles aux champs électromagnétiques. Nous ignorons notamment,

et c'est très important, leurs modes d'action éventuels. Il est pour le moment impossible de dire si les champs magnétiques agissent sur des processus biologiques ou physiques et modifient des cellules, par exemple. Si ces mécanismes étaient connus, nous pourrions à l'avenir plus facilement évaluer les risques liés à la téléphonie mobile.

Que peut-on attendre, dans cette perspective, du Programme national de recherche «Rayonnement non ionisant» ?

Les projets du PNR 57 complètent les recherches internationales et se concentrent aussi sur certaines recommandations formulées en la matière par l'Organisation

mondiale de la santé. Quatre domaines sont plus particulièrement étudiés. Des projets se consacrent à la description et à la mesure des champs électromagnétiques et à leur absorption par les tissus. D'autres étudient l'influence du rayonnement non ionisant sur l'organisme et la santé.

Un troisième point fort est constitué par les études de biologie cellulaire qui cherchent à savoir sur quels mécanismes cellulaires les champs électromagnétiques peuvent agir, si le rayonnement modifie, par exemple, le système de défense des cellules ou la substance héréditaire. Le dernier domaine comprend des études en sciences sociales pour analyser de façon ciblée la manière dont nous percevons et évaluons les risques du rayonnement non ionisant.

Comparativement à d'autres programmes, la somme de cinq millions de francs à disposition est plutôt restreinte, non ?

La Suisse possède dans ce domaine des chercheuses et des chercheurs reconnus internationalement et fonctionnant en réseau. Ce qui constitue de bonnes con-

Rayonnement non ionisant

Des installations d'alimentation électrique, des appareils électriques et des applications de radiocommunication produisent des champs électromagnétiques, appelés aussi rayonnement non ionisant. On différencie le rayonnement à basse fréquence, produit par exemple par des câbles électriques ou des appareils ménagers, et le rayonnement à haute fréquence dégagé par les stations

émettrices de radio et de télévision, les téléphones mobiles ainsi que par la communication sans fil entre divers supports. Le Programme national de recherche «Rayonnement non ionisant. Environnement et santé» (PNR 57) étudie les deux formes de rayonnement. Les premiers résultats sont attendus en 2009. Renseignements supplémentaires sous : www.nfp57.ch

interview

« Les projets sont fortement liés à ceux de groupes de recherche étrangers. »



« En Suisse, les valeurs limites pour les installations ont été fixées à un faible niveau. »

ditions de base. Il y a parallèlement d'autres programmes de recherche au niveau européen et mondial.

En sélectionnant les domaines et les projets du PNR 57, nous nous sommes efforcés de prendre en compte les expertises qui existaient déjà en Suisse, afin de les coordonner avec les recherches en cours ici et à l'étranger. Notre contribution aux efforts internationaux est petite mais importante et en retour nous profitons des résultats obtenus à l'étranger.

Comment garantissez-vous cela ?

Nous accordons une grande importance à l'échange international. Les projets sont fortement liés à ceux de groupes de recherche étrangers. La recherche dans le cadre de ce Programme national est une contribution aux efforts internationaux pour coordonner la recherche et la collaboration afin d'évaluer au mieux les risques de la communication mobile.

Le rapport final du PNR 57 ne doit pas seulement présenter nos résultats mais également les questions actuelles sur les risques du rayonnement non ionisant,

ceci à la lumière des connaissances acquises dans le monde entier.

De nombreux citoyens et citoyennes sont inquiets et craignent que la communication mobile n'ait des répercussions négatives sur la santé. Qu'en pensez-vous ?

Il faut prendre les préoccupations de la population au sérieux et nous aimerions y répondre dans le cadre de ce Programme national de recherche. Mais nous ne devons pas oublier qu'en Suisse les valeurs limites pour les installations ont été fixées par précaution à un faible

niveau et que les risques éventuels pour la santé devraient donc être minimales. Les préoccupations au sein de la population sont actuellement davantage liées à l'incertitude qu'au manque de sécurité ou à des risques connus.

Toute une série de communes ont décrété un moratoire sur les autorisations de nouvelles antennes de téléphonie mobile. Elles motivent leur décision en se référant explicitement au PNR 57. Comment réagissez-vous ?

Il y a actuellement des oppositions à de nouvelles antennes dans de nombreux endroits. Partisans et opposants font valoir chacun des arguments scientifiques. Le travail des autorités communales est rendu difficile car les données impartiales et fondées font défaut. La pression politique exercée par la population sur les autorités est par ailleurs assez forte. Un moratoire permet en quelque sorte de repousser la décision aux calendes grecques.

La recherche ne peut toutefois délier le monde politique de sa responsabilité de prendre des décisions. Par ailleurs, un programme national de recherche ne peut, à lui seul et en si peu de temps, répondre à toutes les questions qui restent ouvertes.

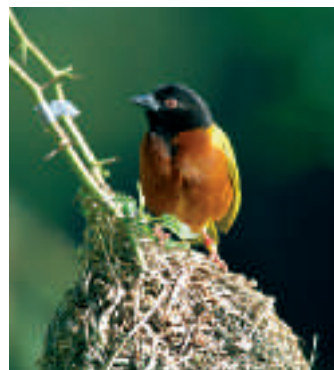
Les attentes par rapport à ce programme sont néanmoins très élevées. Pourrez-vous y répondre ?

Nous ne pourrions pas répondre à toutes les questions liées aux éventuels effets nocifs pour la santé du rayonnement électromagnétique. Nos investigations contribueront cependant à coup sûr à mieux comprendre certains aspects de cette question.

La recherche dans ce secteur doit aussi se prolonger au-delà de la fin du programme en 2010. Il est de notre devoir de nous préoccuper de sa continuité car beaucoup de questions resteront en suspens et la technique continuera à évoluer. Le PNR 57 livrera des résultats dans la limite des moyens octroyés et du temps imparti. Dans ce contexte, nous faisons en sorte que la recherche soit pertinente et de bonne qualité. ■

Alexander Borbély

Le professeur Alexander Borbély préside le comité de direction du Programme national de recherche « Rayonnement non ionisant. Environnement et santé » (PNR 57). Il a une formation de médecin et il a dirigé un groupe de recherche de renommée internationale dans le domaine du sommeil. De 2000 à 2006, Alexander Borbély a occupé le poste de directeur responsable de la recherche à l'Université de Zurich.



lieu de recherche

Alain Jacot (en haut au milieu) analyse la variété des couleurs des œufs des tisserins au bord du lac Baringo au nord-ouest du Kenya.

Photos: Alain Jacot



Ornithologie au bord du lac Baringo

Le zoologue bernois Alain Jacot étudie au Kenya les variations de couleurs des œufs de tisserins africains. Pour les observer, ce boursier du FNS doit parfois faire attention aux crocodiles.

Ils sont malins ces tisserins. Ils ne volent dans les filets que la première fois, après ils les évitent soigneusement. Et ils sont aussi agressifs. Ils m'ont en effet souvent blessé aux doigts quand je les baguais. Il faut que je détermine dans quel nid vit un couple. Dès que les nids sont construits dans la végétation des berges, je les contrôle régulièrement, sors les œufs pour les photographier, les décrire et quand les oisillons sont nés, je les pèse et effectue un prélèvement sanguin pour des analyses génétiques en laboratoire. Pour les prendre en photo, je pose les œufs sur un petit radeau.

Dans mon travail, j'ai souvent de l'eau jusqu'au cou. Je garde toujours un œil sur une mère crocodile avec ses petits. Elle semblait plutôt paisible. Mais le dernier jour, elle a attaqué mon assistant et l'a mordu à la jambe. Ses épaisses salopettes de pêcheur l'ont heureusement protégé, mais elles sont maintenant hors d'usage. A part ça, il ne s'est rien passé de grave.

Le lac Baringo, au nord-ouest du Kenya, est un véritable paradis ornithologique. Lors d'une comparaison au niveau mondial effectuée il y a quelques années, la plupart des espèces d'oiseaux y ont été recensées en 24 heures. Mais il n'y a pas de station de recherche et je dois louer une maison au bord de l'eau qui appartenait auparavant à une famille qui exploitait une pisciculture. Du fait de la surpêche et de l'érosion entraînant d'importants dépôts de sédiments, les poissons sont toutefois devenus de plus en plus rares. La maison est maintenant vouée au tourisme et son jardin va jusqu'au lac. Un rêve ! Il faut juste faire

attention aux hippopotames qui viennent brouter le soir sur les berges. Je passe quelques mois ici en compagnie d'un doctorant allemand et des assistants locaux. La diversité des couleurs des œufs des tisserins africains est unique dans le monde et va du bleu au gris jusqu'au blanc avec des points bruns et des stries. La teinte et le dessin peuvent servir de signes distinctifs car le parasitisme des couvées est fréquent.

Il n'y a pas que les coucous qui pondent des œufs dans leurs nids mais également des femelles de leur propre espèce. Donc plus leurs œufs se singularisent et mieux les parents peuvent les différencier des intrus. Ces derniers seront jetés hors du nid afin de protéger leur couvée. Telle est du moins mon hypothèse. Jusqu'ici, le fait que cette sélection pouvait mener à une variation des signes distinctifs n'a été observée chez aucune autre espèce animale. L'étudier sur des œufs d'oiseaux fait sens car ils ne sentent pas, ne bougent pas et n'émettent aucun signal acoustique. Ils ne se différencient que par la forme et la couleur, un système simple !

Je m'occupe déjà depuis longtemps des variations de signes distinctifs. J'ai débuté avec les chants des grillons champêtres à Berne puis j'ai étudié les reflets ultraviolets du plumage des mésanges bleues dans la forêt viennoise. J'ai mené ce dernier travail en collaboration avec l'Institut Max Planck d'ornithologie de Starnberg en Allemagne. C'est aussi là que je poursuivrai mon actuel projet de recherche grâce au Fonds national suisse. ■

Propos recueillis par Antoinette Schwab

Acheter futé grâce aux lois de la physique

Des chercheurs fribourgeois utilisent des outils de la physique pour optimiser des portefeuilles boursiers ou aider les consommateurs à faire leur choix dans la jungle des offres sur Internet.

PAR MARIE-JEANNE KRILL

PHOTO TIM WEGNER/LAIF

Jeune discipline née au début des années nonante à la faveur notamment de l'avènement des bourses électroniques, l'éconophysique désigne toutes les applications possibles des théories et des techniques de

la physique à l'économie. Un domaine de recherche dans lequel s'est lancé, depuis une dizaine d'années, le professeur Yi-Cheng Zhang du département de physique de l'Université de Fribourg. Avec un succès tout à fait tangible, puisque sa réputation et celle de son équipe a largement dépassé nos frontières.

C'est dans le domaine financier que cette nouvelle discipline connaît son développement le plus prometteur. Nombre d'institutions financières dans le monde utilisent ses enseignements pour gérer les risques liés aux produits dérivés. Et des physiciens ont même créé leurs propres

«hedges funds», ces fonds d'investissement spéculatifs échappant à toute réglementation prudentielle.

«A la fin du XIXe siècle, l'économiste Léon Walras, théoricien de l'équilibre économique général, s'était déjà inspiré de certains principes de la mécanique de l'équilibre», souligne Paolo Laureti, chercheur post-doc et membre de l'équipe du professeur Zhang. Face à la complexité actuelle des marchés, ces modèles hérités de la mécanique de Newton ne fonctionnent toutefois plus. D'où le recours à des instruments plus modernes issus de la physique des systèmes complexes ou de la théorie des jeux, ainsi qu'à des outils comme les statistiques ou le calcul des probabilités.

«EN PHYSIQUE, POUR IMAGINER quelles règles de bases pourraient produire certains phénomènes, on fait d'abord des expériences, on accumule des données. Puis on essaye de les expliquer en créant des modèles, relève le physicien. Et c'est aussi cette démarche que nous appliquons pour comprendre les dynamiques internes des marchés financiers.» Cela signifie-t-il qu'il sera possible, grâce à l'éconophysique, de prévoir l'évolution future de ces marchés et d'éviter ainsi tout risque? «Dans la physique classique où tout est déterminé, cela serait possible. Dans les situations aléatoires propres à un système complexe comme l'économie, on a certes des solutions prédictives, mais en probabilité

seulement. L'économie n'est pas une science exacte et ses acteurs n'agissent pas toujours de manière parfaitement rationnelle», rappelle le chercheur. D'où l'impossibilité de trouver des formules magiques permettant de supprimer tout risque. Les éconophysiciens fribourgeois se contentent donc de mieux comprendre les marchés, afin d'optimiser les portefeuilles, c'est-à-dire de maximiser les gains tout en minimisant les risques.

Mais la finance n'est pas leur seul champ d'investigation. Ils s'efforcent aussi de comprendre, de manière plus générale, le rôle de l'information en économie, avec des applications dans un secteur comme la vente de produits sur Internet. L'idée des chercheurs est notamment de mettre au point des modèles susceptibles de faciliter le choix des consommateurs. Ceux-ci disposent aujourd'hui d'une foule d'informations pour évaluer la qualité d'un objet. Le problème, c'est qu'ils ne sont pas toujours en mesure de les décoder. Pour que l'acheteur puisse choisir le bon produit et faire confiance au vendeur, il y a des systèmes de réputation sur Internet. Ce sont ces processus d'évaluation ou de recommandation que les scientifiques fribourgeois cherchent à optimiser. Avec des implications tout à fait concrètes. Non seulement pour le consommateur qui pourra acheter en connaissance de cause, mais aussi pour les sites de vente. Celui qui aura le meilleur système de recommandation sera en effet aussi celui qui aura le plus d'utilisateurs... ■



La désensibilisation dans les cas d'allergies aux piqûres d'insectes ou de rhume des foins est pénible et peut entraîner des réactions dangereuses. Cette méthode connaît toutefois une petite révolution grâce à l'apport de la biotechnologie.

PAR ROLAND FISCHER
ILLUSTRATION MATHIAS BADER

Selon les estimations, il y aurait en Suisse quelque 2,3 millions de personnes souffrant d'allergies. Celles-ci vont du simple rhume des foins aux allergies aux aliments ou aux piqûres d'insectes qui peuvent mettre la vie des personnes concernées en danger. Des traitements existent, mais on pense en général que les allergies sont des affections dont on doit s'accommoder. Les traitements courants visant une hyposensibilisation (ou aussi désensibilisation) s'étendent sur plusieurs années et leur succès n'est pas garanti. Ces immunothérapies spécifiques par allergène (SIT) sont connues depuis une bonne centaine d'années. L'idée de base de cette thérapie était en substance la suivante. On traite les patients avec des doses toujours plus élevées d'allergène que l'on

obtient directement de la source de déclenchement. Pour les allergies aux poussières domestiques, par exemple, une préparation d'acariens moulus est inoculée aux patients.

Thérapies risquées

Pour Cezmi Akdis, responsable de l'Institut suisse de recherches sur les allergies et l'asthme (SIAF) à Davos, il n'est pas étonnant que des thérapies avec de telles préparations entraînent toutes sortes d'impondérables. Le dosage est complexe et des substances toxiques et indésirables se trouvent parfois dans les extraits bruts. Pour les SIT, le danger d'un choc anaphylactique existe toujours ce qui peut notamment mettre la vie des patients en péril.

Le mécanisme des SIT est généralement bien compris. Lors d'une réaction

allergique, des anticorps IgE (immunoglobuline E) se fixent sur les substances allergènes provoquant ainsi les symptômes allergiques. La thérapie permet de développer des anticorps de type IgG4 plutôt que des IgE. Les IgG4 ne provoquent pas d'activation du système immunitaire. Mais ils se fixent aussi aux allergènes, ce qui permet de bloquer la réaction néfaste avec l'IgE.

Problèmes de dosage résolus

Les chercheurs de Davos travaillent sur des préparations recombinantes pour les SIT. Ils étudient d'un point de vue moléculaire les substances qui déclenchent les allergies. On ne se contente plus de diagnostiquer une allergie aux piqûres d'abeilles et de lutter contre elle avec du venin d'abeille, mais on veut identifier exactement l'allergène contenu dans ce venin. Comme pour la majorité des allergies, il s'agit de protéines ayant souvent une structure semblable. Si, grâce à la biotechnologie, on peut fabriquer ces protéines en laboratoire sous une forme pure (des « recombinants » justement), les problèmes liés au dosage ou aux mélanges non désirés seront résolus.

Les chercheurs du SIAF ont encore franchi un pas supplémentaire. En trouvant le mécanisme exact régissant l'allergène au niveau de sa structure, ils pourront aussi exclure totalement le danger du choc anaphylactique. Les SIT ne comprennent plus la protéine entière, mais seulement des fragments spécifiques auxquels les anticorps IgE, responsables du choc anaphylactique, ne peuvent pas s'arrimer. Et cela sans qu'il y ait de conséquence sur la capacité du système immunitaire d'offrir une réponse protectrice contre la structure de base de la protéine.

Les substrats ainsi obtenus pourraient être si efficaces que, comme l'espèrent les chercheurs, une seule application permettrait d'atteindre une tolérance immunitaire. C'est pourquoi la rumeur de « vaccins » contre les allergies s'est répandue. « Nous ne parlons pas de vaccins, mais encore et toujours de SIT », souligne toutefois Cezmi Akdis. Le concept reste le même, mais la nouvelle approche va révolutionner l'ancienne méthode.

Il est effectivement erroné de faire référence à des vaccins, car l'objectif est d'obtenir une réaction totalement contraire dans l'organisme. L'administration d'un vaccin doit rendre le système immunitaire plus fort afin qu'il puisse réagir vite et bien à l'attaque d'un intrus. Pour les allergies, le phénomène inverse est désiré : laisser le système immunitaire tranquille, l'habituer à certaines substances afin qu'il ne s'emballe pas au premier soupçon d'attaque. L'objectif du vaccin est l'immunité alors que dans le cas des allergies on recherche une tolérance du système immunitaire.

Cette tolérance pourrait peut-être aussi être induite de manière préventive, afin que les SIT puissent être appliquées comme un vaccin sur les petits enfants. Et pas seulement comme jusqu'ici à des fins thérapeutiques une fois qu'une allergie s'est développée. Et même si une telle application préventive ne devait pas s'imposer, cette technique suppose un saut quantique dans le traitement des allergies. Actuellement, une SIT se prolonge sur plusieurs années au cours desquelles la dose d'allergène est augmentée chaque mois. Et le patient est obligé de suivre ce traitement en milieu hospitalier afin de pouvoir être pris en charge immédiatement en cas d'effets secondaires dangereux.

Résultats réjouissants

Les premières recherches sur des souris ont donné des résultats réjouissants. Dans un proche avenir, on pourrait ainsi disposer d'un substrat qui agirait efficacement contre le rhume des foins durant toute une saison après une seule prise. Les tests cliniques ont démarré, mais Cezmi Akdis ne veut pas s'engager en ce qui concerne la date de mise sur le marché d'un tel médicament. Pour lui, il est toutefois évident que ce secteur de recherche peut devenir un « immense business ».

Les possibilités d'application dépassent en outre les allergies. Les immunothérapies ont aussi de grandes potentialités en matière de contrôle des réactions de rejet auxquelles est confronté un receveur d'organe, ainsi que pour toute une palette de maladies auto-immunes comme le rhumatisme ou le psoriasis. ■

Les enfants et la gestion du temps

Cours, jeux électroniques et consommation : les enfants sont très sollicités. Mais comment gèrent-ils leur temps ? Une étude montre qu'ils s'organisent de manière étonnamment différenciée.

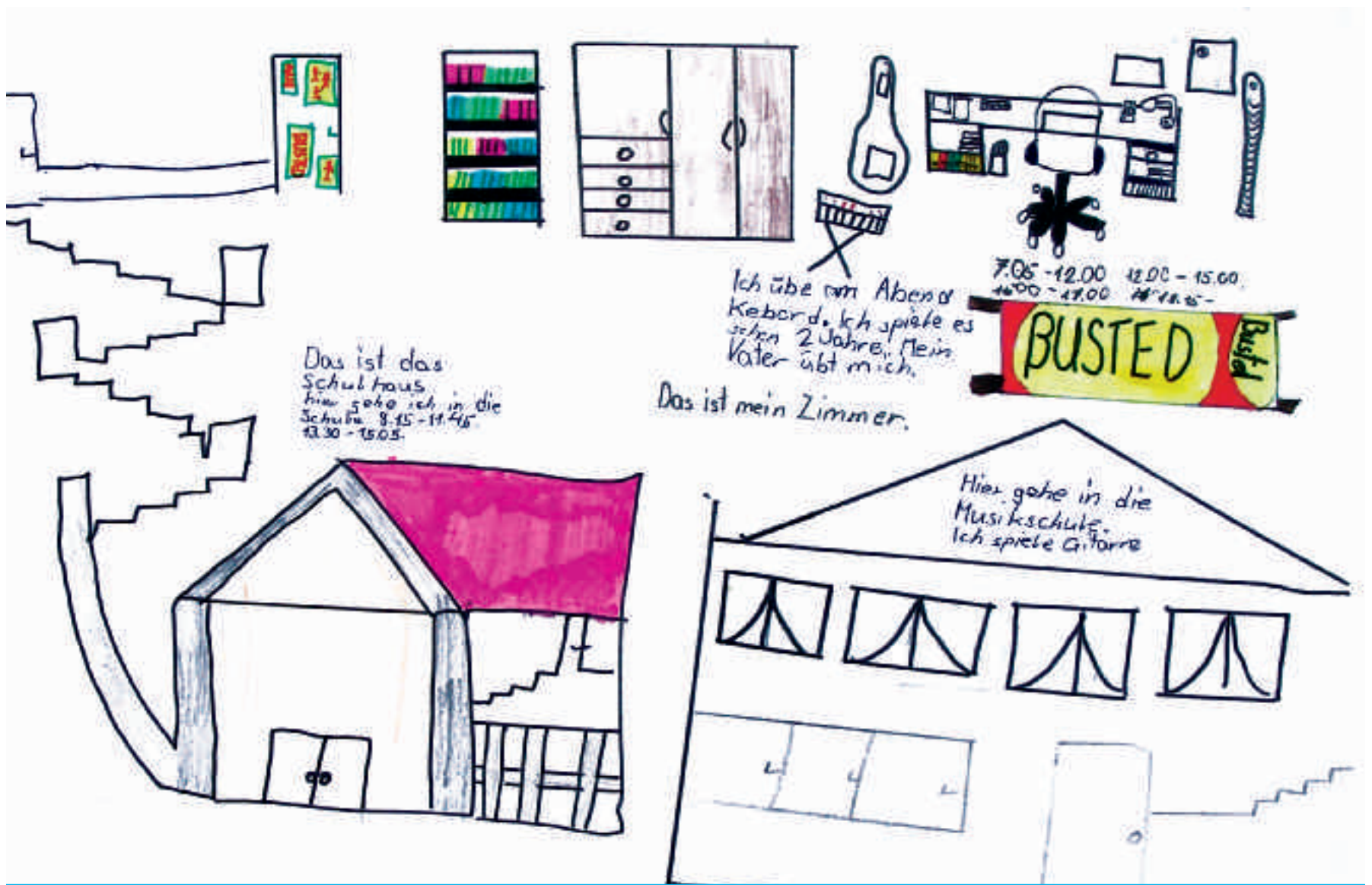
PAR DANIELA KUHN



Les enfants d'aujourd'hui sont stressés et leur agenda est surbooké. Ils passent leur temps libre principalement devant la télévision et ne savent guère s'occuper par eux-mêmes. Tels sont les clichés les plus courants

à propos de la jeune génération. Mais à quoi ressemble réellement le quotidien des enfants en Suisse ? Walter Leimgruber, professeur d'anthropologie culturelle et d'ethnologie européenne à l'Université de Bâle, s'est intéressé à cette question, guère étudiée jusqu'ici dans notre pays. Dans le cadre du Programme national de recherche « L'enfance, la jeunesse et les relations entre générations dans une société en mutation » (PNR 52), il s'est penché, en collaboration avec Laura Wehr et Justin Winkler de l'Université de Bâle, sur la façon dont les enfants gèrent leur temps dans un contexte intergénérationnel.

Cette étude pilote repose sur un travail de terrain de 18 mois, au cours duquel la gestion quotidienne du temps de 19 garçons et filles d'une classe de cinquième primaire de Sursee (LU) a été décortiquée. Les chercheurs ont eu recours à des discussions de groupe, des cartes cognitives, des agendas personnels, des photos, des questionnaires ainsi que des inter-



Entre cours de guitare, répétitions à la maison et école, l'emploi du temps bien rempli d'un enfant tel qu'il l'a dessiné.

views semi-standardisées. A part ces enfants âgés de 11 à 13 ans et d'origines sociales très diverses, huit mères et la maîtresse de la classe ont aussi été interrogées. L'apport de ces adultes a permis, d'une part, de reformuler la perception de l'éducation et, d'autre part, de mettre le doigt sur les conflits intergénérationnels relatifs au temps. Le point de vue des enfants a été privilégié.

Comment perçoivent-ils le temps ? Comment le gèrent-ils ? Comment appliquent-ils les limites imposées ?

La rigidité horaire de l'école

Les résultats sont étonnants : les enfants interrogés se sentent avant tout stressés par les horaires scolaires et non pas, comme on le craignait, par les nombreux rendez-vous pendant leurs loisirs. La structure horaire autoritaire de l'école semble aux antipodes de la gestion responsable et autonome de leur temps

libre. Avec pour conséquence que les enfants évoluant entre ces deux systèmes regrettent que leur avis ne soit pas pris en compte pour gérer l'horaire scolaire.

« Une consommation des médias très structurée et bien intégrée. C'est le résultat le plus surprenant. »

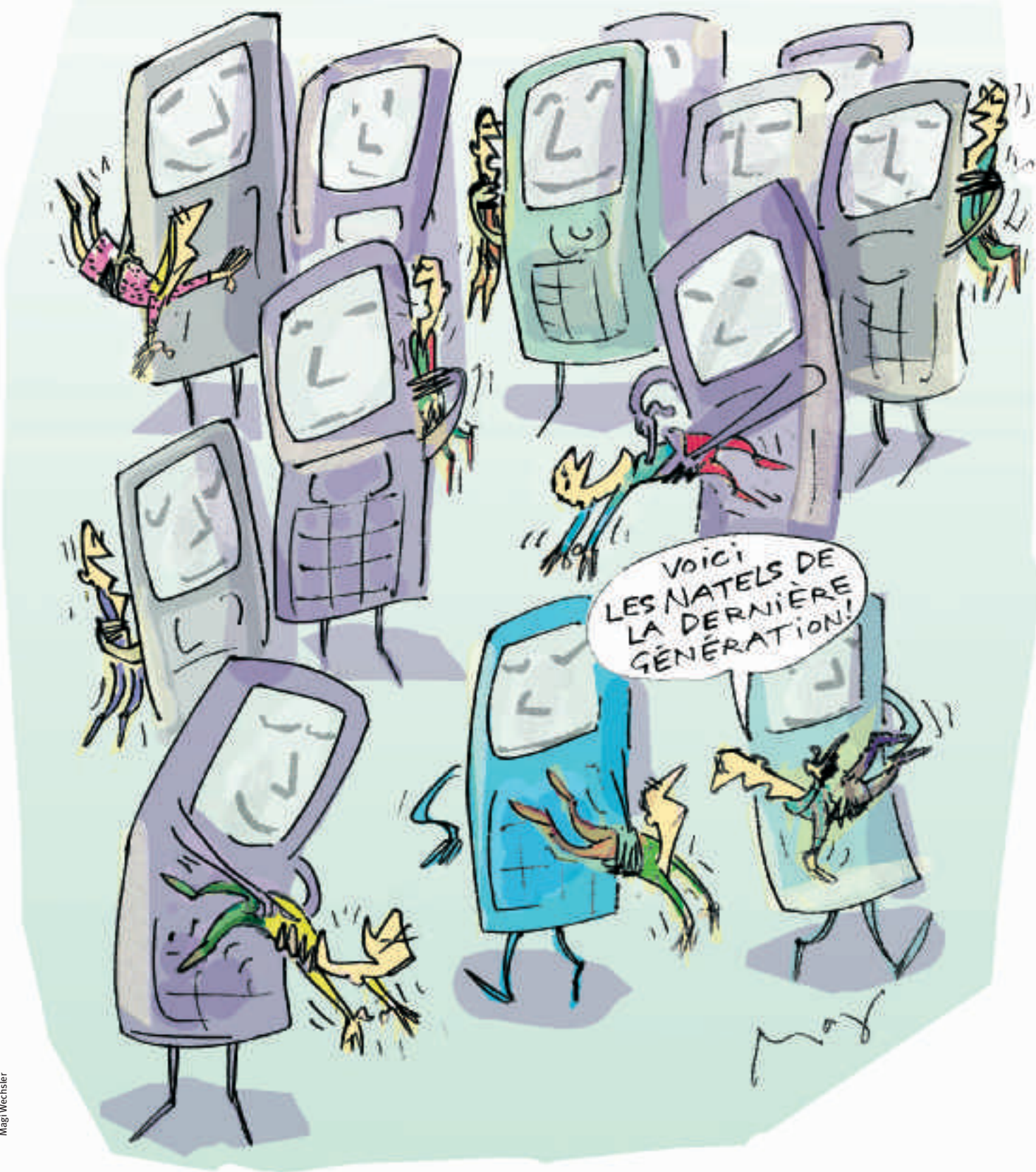
Les enfants interrogés passent de préférence leur temps libre dehors avec des camarades de leur âge, des endroits publics devenant ainsi des lieux de rencontres. Quant à l'utilisation des médias électroniques et digitaux, elle n'arrive qu'après le sport, la musique et la lecture. « Ils ont une consommation des médias très structurée et bien intégrée. C'est le résultat le plus surprenant », explique Walter Leimgruber. Une gestion si raisonnable de la télévision et des jeux d'ordinateur ne se produit toutefois que lorsque les parents imposent des limites en accord avec les enfants. « Cela peut sembler très banal, poursuit le professeur, mais nous avons constaté que, pour beaucoup de parents, cela n'allait pas de soi. Les uns ignorent une telle discussion,

les autres négocient des limites avec les enfants, tout en ayant souvent le sentiment que c'est un signe de faiblesse. » La conscience chez les parents de l'importance d'un débat familial sur cette thématique du temps devrait être renforcée. Selon les chercheurs, il est urgent d'agir du côté des écoles qui devraient mettre les parents à contribution de manière positive avant que ne surgissent les problèmes. L'école devrait aussi transmettre la connaissance du temps et la compétence de le gérer.

Il faudrait donc que les écoles primaires et secondaires élaborent de nouveaux concepts d'enseignement et que le personnel enseignant soit formé dans cette optique. Pour que la recherche soit représentative, il faudrait la poursuivre avec des groupes d'âges différents dans tout le pays. Mais une chose est certaine : les systèmes « école », « parents », « enfants » doivent se préoccuper de manière plus approfondie du problème de société de la « gestion du temps ». L'école a en particulier les moyens de lancer ce dialogue. ■

cartoon

LES RAYONNEMENTS DES NATELS SONT-ILS NOCIFS?



Magi Wechsler

Scientifiques ou intellectuels ?

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



Vanessa Püntener/Strates

La technologie se développe très rapidement et les besoins de la société se modifient dans la foulée. Le dialogue entre représentants des sciences naturelles et représentants des sciences humaines est donc plus nécessaire que jamais. Mais ces derniers peinent encore à répondre à cette exigence.

Lan dernier, les quatre Académies scientifiques de Suisse se sont réunies en association. Parmi leurs principales missions figurent l'éthique ainsi que l'identification précoce de domaines scientifiques émergents et de leurs conséquences possibles. Une excellente base a donc été mise en place pour entretenir et encourager le dialogue réclamé depuis des années entre représentants des sciences naturelles et techniques, représentants des sciences sociales et culturelles, et de la médecine. Cette exigence est claire et largement fondée, étant donné le rapide progrès scientifique et technique qui marque notre quotidien depuis la fin du XIXe siècle.

A ses débuts, l'époque moderne avait encore ses érudits, dépositaires d'une vue d'ensemble plus ou moins compétente des connaissances de leur époque. Cette catégorie a peu à peu disparu et a été remplacée par les spécialistes. Le dialogue entre représentants des sciences humaines et des sciences naturelles a fini par s'éteindre car ils ont développé des langages distincts et cessé de se comprendre. Ce déficit constaté dans les années 1970 nous a conduits à hisser le drapeau de l'interdisciplinarité pour en appeler au dialogue. Un quart de siècle plus tard, où en sommes-nous ? Jusqu'ici, ces appels n'ont pas donné grand-chose. Comme le montre clairement la manière dont les académiciens sont considérés et comment ils se considèrent eux-mêmes. Quels termes le Commissaire de l'UE chargé de l'éducation et de la formation a-t-il en effet utilisés pour s'adresser aux représentants des deux spécialités, lors du premier « World Knowledge Dialogue » de Crans-Montana entre sciences naturelles et sciences humaines ? Il a évoqué d'un côté les « scientifiques », c'est-à-dire les chercheurs en sciences naturelles, de l'autre les « intellectuels », les chercheurs en sciences humaines et sociales. Notre commis-

saire n'a fait que mettre à nu une image très répandue : alors que les uns travaillent dans le concret, les autres évoluent dans les sphères élevées et sacrées de la pensée.

Le fait que les sciences humaines et sociales soient volontiers considérées comme superflues par notre société et mal dotées par le politique découle-t-il de cette conception ? Tout comme le fait que les sciences humaines et sociales soient insuffisamment prises en compte par les médias et soient les grandes absentes des expositions scientifiques ? Ou encore que les soi-disant intellectuels ne se rendent qu'en petit nombre aux manifestations explicitement consacrées au dialogue entre les sciences ? S'il arrive qu'un représentant des sciences naturelles se tourne en cours d'étude ou de carrière vers la philosophie ou d'autres sciences humaines, pour parfois même jouir d'une certaine estime dans le domaine, la voie inverse, qui mène du penseur au chimiste, au physicien ou au spécialiste en biologie moléculaire, semble manquer d'attrait.

L'appel à l'interdisciplinarité résonne à nouveau en raison de certains problèmes globaux, comme le changement climatique et les menaces sur la biodiversité ou la pauvreté et la migration. Pour les résoudre, des contributions de tous les scientifiques sont nécessaires. Que l'Académie des sciences humaines et sociales ait fait une priorité du développement durable, de la recherche alpine et de l'histoire des techniques et des sciences constitue donc un signe encourageant. Des forces issues de toutes les disciplines, des scientifiques comme des intellectuels, sont ici requises. Nous pouvons donc nous réjouir à la perspective de ces intenses échanges interdisciplinaires et des débats avec la société – nous en profiterons certainement. ■

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

service

énigmes



Lubie de la nature

Pourquoi des personnes ont-elles des poils sur tout le visage ?

Il y a des milliers d'années, nos ancêtres avaient des poils bien plus drus sur tout le corps. Au cours du temps, l'homme a appris à se protéger du froid et des intempéries au moyen de vêtements ou de maisons. La pilosité a donc diminué. Sur certaines parties sensibles du corps, les poils ont toute-



fois conservé leur utilité, sur la tête, sous les aisselles ou sur la zone pubienne. La pilosité qui varie fortement d'une personne à l'autre est régie par des gènes. La jeune Thaïlandaise Nong Nat dont tout le corps est recouvert de poils est atteinte d'une particularité génétique très rare, une forme spécifique d'hypertrichose.

Sources: Keystone et le site du FNS www.gene-abc.ch qui informe de manière divertissante sur la génétique et la technologie génétique.

excursion



La recherche – l'innovation

« La recherche d'aujourd'hui – l'innovation de demain » : tel est le mot d'ordre de la 9^e édition des « Journées de la recherche en génétique », une manifestation d'envergure nationale. Le thème de cette année illustre la manière dont fonctionne la recherche : la recherche fondamentale apporte des connaissances, la recherche appliquée fournit des produits et résout des problèmes; les deux domaines sont complémentaires et assurent ensemble le progrès et le développement technologique. Le programme comporte des expositions publiques et des stands, mais aussi



des laboratoires portes ouvertes, un parcours d'expérimentation pour les écoliers ou encore des conférences et des cafés scientifiques, le tout réparti sur différents sites de Suisse. Pour le public intéressé, c'est l'occasion de discuter directement avec les scientifiques. Avec les années, le comité de soutien des « Journées de la recherche en génétique » n'a cessé de s'élargir. Il regroupe aujourd'hui 19 associations. Le Fonds national suisse apporte lui aussi un soutien déterminant à cette manifestation. **red**



Programme détaillé : www.gentage.ch ou tél. : 031 356 73 84

impressum

horizons

MAGAZINE SUISSE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

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

Le choix des sujets de ce numéro n'implique aucun jugement de la part du Fonds national. © Droits d'auteur réservés. Reproduction seulement avec l'autorisation de l'éditeur.

Editeur

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

Adresse

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

Secrétariat : Roman Andreoli
Internet : Patrizia Tribolet

Rédaction

Urs Hafner (uha)
Erika Meili (em)
Philippe Morel (pm)
Antoinette Schwab (as)
Anita Vonmont (vo),
resp. de cette édition)

Marie-Jeanne Krill (mjk,
rédaction française)

Traduction : Ariane Geiser,
Catherine Riva

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

Correcteur

Jean-Yves Dumont

Tirage

14600 exemplaires en allemand,
8700 exemplaires en français

Impression

Stämpfli SA, Berne

Litho

Ast & Jakob, Vetsch AG, Köniz

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



Bernard Andenmatten (dir.)

LES CHARTREUX EN SUISSE

Le 27e et avant-dernier volume de la collection Helvetia Sacra se penche sur l'histoire des neuf chartreuses fondées en Suisse entre 1150 et 1460 et dont une seule, celle de la Valsainte dans le canton de Fribourg, subsiste aujourd'hui. Il donne aussi un éclairage sur la manière dont cet ordre religieux, marqué par le silence et la rupture avec le monde, a rayonné dans notre pays. Editions Schwabe, Bâle, **CHF 170.–**



Benedetto Lepori

LA POLITIQUE DE LA RECHERCHE EN SUISSE**Institutions, acteurs et dynamique historique**

En Suisse, la politique de la recherche est un domaine particulièrement complexe et morcelé du fait de l'enchevêtrement des compétences en la matière. Cet ouvrage présente pour la première fois une analyse complète de cette politique et de son développement au cours du temps. Editions Haupt, Berne, **CHF 48.–**



Lorena Parini

LE SYSTÈME DE GENRE**Introduction aux concepts et théories**

Partant d'un certain nombre de discussions théoriques et épistémologiques, ce livre propose des réflexions autour des principales thématiques développées par les études genre. Il est également conçu comme une aide pédagogique destinée aux enseignantes et enseignants. Editions Seismo, Zurich, **CHF 28.–**



Georg Kreis

LA SUISSE ET L'AFRIQUE DU SUD 1948-1994

Synthèse des travaux du PNR 42+ « Les relations entre la Suisse et l'Afrique du Sud », cet ouvrage fait le point sur les liens qu'a entretenus la Suisse avec le régime de l'apartheid. En se focalisant sur le commerce de crédits, d'or, de diamants et de matériel de guerre, il éclaire un chapitre obscur de notre histoire récente.

Editions Zoé, Carouge-Genève, **CHF 45.–**

Yaël Reinharz Hazan et Philippe Chastonay (dir.)

SANTÉ ET DROITS DE L'HOMME
Les nouvelles insécurités

Comment nos sociétés peuvent-elles réglementer, freiner ou encourager les avancées scientifiques? Jusqu'à quel point ont-elles l'obligation éthique de protéger notre environnement et notre espèce? Ce livre alimente le débat autour de ces interrogations sources d'insécurités. Editions Médecine & Hygiène, Genève, **CHF 49.–**

Mars à juin 2007**Cafés scientifiques**

Fribourg: « Apprendre les sciences à l'école, un défi ? » (19 avril) ; « Comportements violents : des hormones en folie ? » (24 mai)

Mensa de Pérolles II, boulevard de Pérolles 95, 1700 Fribourg, de 18h à 19h30

« Energies renouvelables : quel avenir après le 1er juillet ? » (14 juin)

Espace Gruyère, 1630 Bulle, de 18h00 à 19h30
www.unifr.ch/science/cafes-scientifiques

Genève: « Homme et glaciers, une relation tourmentée » (12 mai) Les Recyclables, rue de Carouge 53, 1205 Genève, de 10h30 à 12h

« 300 questions à un astronome » (1er juin)

Observatoire astronomique de l'Université de Genève, chemin des Maillettes 51, 1290 Sauverny, de 19h30 à 21h
www.unige.ch/science-cite/

« Un monde sans CATASTROPHES, est-ce possible ? » (30 avril) ;

« Un monde sans ARGENT, est-ce possible ? » (21 mai) ;

« Un monde sans INFORMATIQUE, est-ce possible ? » (25 juin)

Musée d'histoire des sciences, rue de Lausanne 128, 1202 Genève, 18h30
bancspublics.ch

Neuchâtel: « Les blogs : liberté d'expression ou liberté de délation ? » (21 mars) ;

« Nanoparticules : Dr Jekyll ou Mr Hyde ? » (18 avril)

Restaurant de l'Interlope, quai Philippe Godet 16, de 18h00 à 19h30
www2.unine.ch/cafescientifique

Du 16 mars au 9 juin 2007**« Leonhard Euler et les délices de la science »**

Bibliothèque Publique Universitaire de Bâle
Schönbeinstrasse 18-20, 4056 Bâle
www.euler-2007.ch/fr

Du 2 mai au 28 octobre 2007**« Euler, l'imagination souveraine »**

Musée d'histoire des sciences
Rue de Lausanne 128, 1202 Genève
www.ville-ge.ch/culture/mhs/

Du 12 mai au 9 septembre 2007**« Croco & Co »**

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

Jusqu'en décembre 2007**« Des Alpes au Léman, images de la préhistoire »**

Musée d'archéologie
Rue des Châteaux 12, 1950 Sion
www.vs.ch/Navig/navig.asp?MenuID=2468

