LE MAGAZINE SUISSE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
N° 82, septembre 2009

horizons

Recherche en réseau

Prothèses génétiques pour diabétiques

Les raisons de la crise des journaux

Marais paradisiaques en danger

FNSNF
Fonds national suisse
de la recherche scientifique

Tour d'ivoire ?

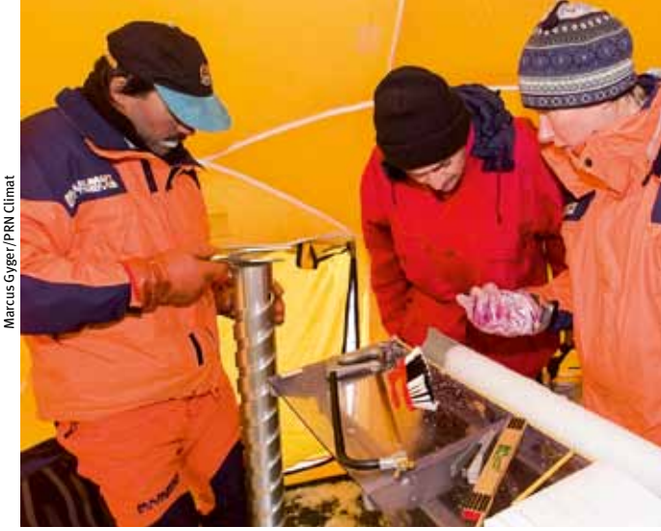
Lorsqu'on évoque aujourd'hui la recherche fondamentale, c'est souvent l'image d'une tour d'ivoire qui vient à l'esprit. Celle de chercheurs isolés qui travaillent dans leur coin et tirent des conclusions scientifiques sans tenir compte de ce qui se passe autour d'eux. Cette tour symbolise la distance qui sépare la société des scientifiques et de leurs travaux. Les profanes se sentent souvent peu concernés par les résultats publiés, la recherche fondamentale n'ayant pas une utilité immédiate et concrète pour l'économie, la politique et la société.

Cette image ne reflète toutefois pas la réalité de la recherche fondamentale. Beaucoup de chercheurs ont depuis longtemps compris qu'ils ne pouvaient pas résoudre des questions complexes seuls dans leur tour d'ivoire. C'est pourquoi ils se mettent en réseau, souvent en faisant fi des frontières entre les disciplines, à l'exemple des chercheurs des Pôles de recherche nationaux (PRN) qui se penchent sur le changement climatique ou les défis posés à la démocratie au XXIe siècle.

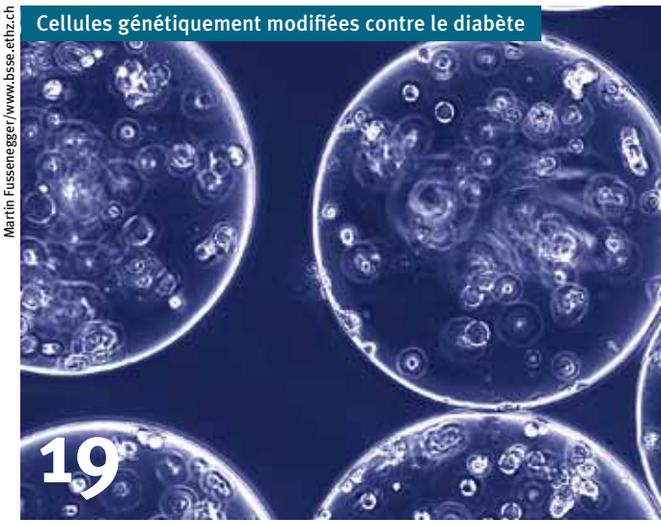
Lorsqu'on aborde la question de l'utilité de la recherche fondamentale pour la société, on doit toutefois être attentif au fait qu'on ne peut pas seulement mesurer cette utilité sous l'angle de la plus-value économique. Les nouvelles connaissances ainsi acquises ou le soudain déclic que l'on ressent lorsque les résultats des recherches changent notre vision des choses constituent aussi une valeur en soi. Cela peut amener un entrepreneur à modifier le processus de production au sein de son entreprise ou nous faire prendre conscience de nouveaux enjeux. Il est important que la recherche reste en contact avec la société, l'économie et la politique, afin que les échanges puissent être profitables.

Ce contact entre recherche et société est également rendu possible grâce à ce nouveau numéro de *Horizons* qui vous présente, chers lecteurs et lectrices, une sélection de projets de recherche passionnants. Je vous souhaite une lecture stimulante.

Regine Duda
Rédactrice de *Horizons*



Marcus Gyger/PRN Climat



Cellules génétiquement modifiées contre le diabète

Martin Fussenegger/www.bsse.ethz.ch

19

Pourquoi la presse écrite va-t-elle mal ?

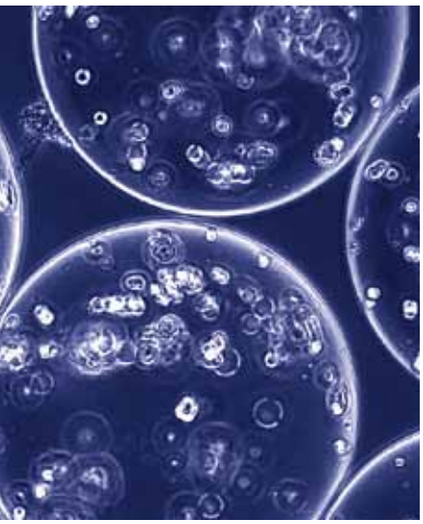
Alessandro Della Bella/Keystone

L'avenir hypothéqué du delta de l'Okavango

Christian Milzow

27

6
Travail en réseau. L'impact des PRN sur le paysage de la recherche en Suisse.



23

point fort prn

6 Appréhender le futur ensemble
Les Pôles de recherche nationaux (PRN) suscitent d'importantes attentes. Ils ont pour vocation de répondre aux grandes questions de la recherche. Le point fort de *Horizons* se penche sur deux PRN et évoque avec Dieter Imboden, président du Conseil national de la recherche du FNS, les forces et les faiblesses de cet instrument d'encouragement.

biologie et médecine

18 Lutte pour la lumière dans les prairies
Les substituts du sucre ne rassasient pas
Quand les spermatozoïdes se serrent les coudes

19 Prothèses génétiques
Grâce à elles, les diabétiques n'auront plus besoin d'injections d'insuline.

21 Virus vecteurs de survie
Comment les guêpes parasitaires utilisent des astuces pour assurer leur descendance.

culture et société

22 Souffrance et méchanceté
Femmes médecins : douceur exigée
Santé: des réformes glanées à l'étranger

23 Le journal a-t-il de l'avenir ?
La presse écrite est coresponsable de la crise dans laquelle elle se trouve.

25 Un passé enjolivé
La dichotomie entre culture orale et écrite au Moyen Age est une fiction.

nature et technologie

26 Et si le ciel n'était pas vraiment tombé sur la tête des dinosaures ?
Des nanotubes dans le cerveau
Les enseignements d'une sécheresse

27 Marais paradisiaques sous pression
Le delta de l'Okavango est l'un des derniers paradis terrestres. Il est aujourd'hui menacé.

29 Damer le pion aux algues
Comment des nanorevêtements protègent des coques de bateaux contre les algues et les coquillages.

4 en direct du fns
Prix Latsis pour une endocrinologue bâloise

5 questions-réponses
De potentiels conflits religieux en Suisse, Madame Lüddeckens ?

13 en image
Les Winkelried des salmonelles

14 portrait
Mirjam Schaller, géologue itinérante

17 lieu de recherche
Aux Seychelles, un médecin suisse encourage la prévention.

30 interview
«Un embryon n'est pas un bébé », argue la bioéthicienne Jackie Leach Scully.

32 cartoon
Ruedi Widmer

33 perspective
Thomas Stocker et la manie de l'évaluation

34 comment ça marche ?
Régime avec sel

35 coup de cœur
Un guide électronique du climat

Photo de couverture en haut : Le climatologue Heinz Gäggeler de l'Université de Berne avec une carotte de glace.
Photo : Marcus Gyger/PRN Climat

Photo de couverture en bas : Coupe d'une carotte de glace mettant en évidence les bulles de gaz qui y sont enfermées.
Image : awi.de

Prix Latsis pour une endocrinologue bâloise

Mirjam Christ-Crain, professeure boursière du Fonds national suisse (FNS) et médecin cheffe au sein du Service d'endocrinologie, de diabétologie et d'alimentation clinique de l'Hôpital universitaire de Bâle, est la lauréate 2009 du Prix Latsis national. Doté de 100 000 francs, ce prix est l'une des plus importantes distinctions scientifiques décernées en Suisse. Sur mandat de la Fondation Latsis, le FNS récompense ainsi les travaux scientifiques sortant de l'ordinaire de jeunes chercheurs et chercheuses âgés de 40 ans au maximum.

Les recherches de Mirjam Christ-Crain ont contribué à une meilleure compréhension des mécanismes biologiques du stress liés aux maladies infectieuses. Ses travaux ont également eu un impact au niveau clinique car ils ont fourni aux médecins une aide dans leur diagnostic et dans le choix du traitement adapté.

Les leçons de SESAM

Dans son rapport « Lesson learned », le FNS tire les leçons du Pôle de recherche national (PRN) SESAM qui a été abandonné en janvier dernier. A l'avenir, lors d'importants projets de recherche impliquant la participation de nombreux volontaires, la faisabilité devra être établie de façon plus claire en incluant les questions éthiques et juridiques. Des études de faisabilité externes devront aussi être menées. Le rapport suggère par ailleurs de supprimer le flou existant en Suisse à propos des compétences et des procédures d'expertise des commissions d'éthique ainsi que de créer une réglementation claire à l'échelle nationale.

Le PRN SESAM (Swiss Etiological Study of Adjustment and Mental Health) avait pour objectif d'étudier la santé mentale d'une série de sujets et de leurs familles tout au long de leur vie. Il a été abandonné parce qu'il n'a pas été possible de recruter un nombre suffisant de femmes enceintes pour l'étude principale.

Les Pôles de recherche nationaux en chiffres

Il y a huit ans, le FNS a créé le nouvel instrument d'encouragement des Pôles de recherche nationaux (PRN). Aujourd'hui, quatorze PRN sur vingt achèvent leur deuxième période d'encouragement de quatre ans (voir le point fort de ce numéro).

Entre 2001 et 2008, le FNS a investi globalement quelque 480 millions de francs dans ces PRN et les a ainsi financés à hauteur d'un bon tiers. D'autres fonds ont été accordés par les universités et d'autres institutions. L'influence des PRN dans le paysage suisse de la recherche est aujourd'hui clairement établie. Quarante-sept chaires d'enseignement ont été orientées sur le secteur de recherche d'un PRN au moment où elles ont été repourvues et soixante-cinq ont été créées grâce à eux. Soixante-trois nouveaux postes de professeurs assistants ont de plus ainsi été débloqués.

Les PRN visent à encourager à long terme des projets de recherche traitant de thèmes d'importance stratégique pour l'avenir de la science, de l'économie et de la société en Suisse. Ils ont également pour mission de mettre en place des structures scientifiques dans leurs différents secteurs thématiques. La sélection d'une troisième série de PRN est actuellement en cours. Ces derniers devraient commencer leurs travaux en 2010. Des informations supplémentaires sont disponibles à l'adresse : **www.nccr.ch**

De l'égalité à l'eau : six nouveaux PNR

Contrairement aux Pôles de recherche nationaux (PRN), les Programmes nationaux de recherche (PNR) n'ont pas prioritairement pour objectif de créer de nouvelles structures de recherche. Les PNR fournissent surtout des connaissances approfondies contribuant à la résolution de problèmes actuels urgents.

Sur mandat de la Confédération, le FNS mène actuellement six nouveaux PNR sur les thèmes suivants : égalité des sexes ; gestion durable des ressources aquatiques; matériaux intelligents ; cellules souches et médecine régénérative ; chances et risques des nanomatériaux ; rôle des centres urbains pour l'économie, la société et l'environnement. Les six nouveaux PNR démarreront en 2010 . De premiers résultats sont attendus pour 2013.

Le FNS en bref

Horizons, le magazine suisse de la recherche scientifique, est publié par le Fonds national suisse (FNS). Le FNS est la principale institution d'encouragement de la recherche scientifique en Suisse. Il soutient chaque année quelque 7 000 scientifiques, dont 5 500 ont moins de 35 ans. Sur mandat de la Confédération, il encourage la recherche fondamentale dans toutes les disciplines scientifiques, de la philosophie à la biologie en passant par la médecine et les nanosciences.

Le FNS évalue la qualité scientifique des projets déposés par les chercheurs et accorde un soutien financier à ceux qu'il a retenus. Il dispose pour cela d'un budget annuel de quelque 600 millions de francs.

horizons
MAGAZINE SUISSE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Horizons paraît quatre fois par an en français et en allemand *(Horizonte)*. 21e année, n° 82, septembre 2009.

Editeur
Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS), Service de presse et d'information, responsable : Philippe Trinchan

Rédaction
Urs Hafner (uha), rédacteur responsable, sciences humaines et sociales
Regine Duda (dud), recherche orientée
Helen Jaisli (hj), questions institutionnelles et encouragement des personnes
Philippe Morel (pm), mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur
Ori Schipper (ori), biologie et médecine
Anita Vonmont (vo), édition en allemand et coordination rédactionnelle
Marie-Jeanne Krill (mjk), édition en français

Adresse
FNS, Service de presse et d'information
Wildhainweg 3, case postale 8232
CH-3001 Berne
Tél. 031 308 22 22, fax 031 308 22 65
pri@snf.ch, www.snf.ch/horizons

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

Correcteur
Jean-Yves Dumont

Traduction
Ariane Geiser, Catherine Riva

Impression
Stämpfli SA, Berne

Tirage
16 900 exemplaires en allemand, 9 500 exemplaires en français
L'abonnement est gratuit

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

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

Renate Wernli

Tu es musulman, non ?

Les jeunes musulmans sont souvent confrontés à des idées sur leur religion qui n'ont pas grand-chose à voir avec leur quotidien, affirme Dorothea Lüddeckens, spécialiste en sciences des religions.

Votre étude conclut que de nombreux musulmans pratiquants souhaitent que l'école publique propose un enseignement religieux islamique à côté des cours de religion d'essence chrétienne. Or ceux-ci cèdent de plus en plus la place à des cours sur les religions. Un potentiel de conflit, selon vous ?

Plutôt un défi. Cette nouvelle forme d'enseignement exige que les chrétiens comme les musulmans s'adaptent. On n'y apprend plus aux enfants à prier, par exemple. A la place, on leur transmet un savoir factuel sur leur propre religion et celle des autres. Les personnes qui souhaitent transmettre une éducation religieuse à leur enfant peuvent l'envoyer aux cours que proposent les églises et les mosquées.

> « De nombreux musulmans ne s'intéressent pas du tout à la religion. »

Avez-vous aussi rencontré des musulmans non pratiquants ou non croyants ?

Notre étude ne ciblait pas la foi ou le degré d'engagement de nos interlocuteurs. Nous nous sommes néanmoins surtout tournés vers des personnes actives à la mosquée ou engagées en tant qu'enseignants religieux. De fait, la religion représentait très probablement un important centre d'intérêt pour elles.

Mais est-ce que vous ne renforcez pas de cette façon l'image déformée du musulman croyant ?

Si on étendait les conclusions de notre étude à l'ensemble des musulmans, le tableau risquerait effectivement d'être biaisé. Il y a bien sûr aussi de nombreux musulmans qui ne s'intéressent absolument pas à la religion ni à la formation des imams. On estime qu'en Suisse, pas plus de 20 pour cent des musulmans vont régulièrement à la mosquée.

La majorité chrétienne ou laïque de la société considère généralement les musulmans comme profondément croyants. Est-ce que cela a une influence sur l'image que ces derniers ont d'eux-mêmes ?

Les jeunes musulmans, surtout, sont souvent confrontés à la question : « Tu es musulman, non ? Comment c'est dans l'islam ? » Alors que la plupart de ces jeunes ne connaissent pas plus leur religion et leurs traditions que les chrétiens du même âge. Ils sont aussi souvent confrontés aux aspects négatifs associés à l'islam, comme le terrorisme. Par la suite, certains s'identifient davantage à l'islam et se mettent par exemple à lire le Coran, alors que les autres s'en distancient.

Certains historiens comparent la situation actuelle des musulmans à celle des catholiques au XIXe siècle, qui furent contraints de s'intégrer dans un Etat de droit libéral et démocratique. Qu'en pensez-vous ?

Je serais prudente. D'un côté, il existe des analogies entre les conflits de l'époque liés aux églises et ceux que l'on observe aujourd'hui par rapport aux mosquées. Les réserves et les peurs présentent certaines similarités. De l'autre, les musulmans sont étiquetés à la fois en tant que minorité religieuse, mais aussi en tant qu'étrangers. Ils sont originaires de différents pays, diversement marqués au plan religieux et organisés de manière beaucoup plus hétérogène que ne l'étaient les catholiques. Dans leur cas, il n'y a pas une seule Eglise hiérarchique, mais une multitude de petites communautés. Ces dernières se réunissent toutefois de plus en plus en associations ou en fédérations. Avec le temps, cela facilitera la communication avec les autorités. ■

> «Contrairement au catholicisme, l'islam n'est pas organisé de manière hiérarchique. »

Propos recueillis par Urs Hafner

Dorothea Lüddeckens est professeure assistante au Séminaire des sciences des religions de l'Université de Zurich. Avec deux de ses collègues, elle s'est penchée dans le cadre du Programme national de recherche « Collectivités religieuses, Etat et société » (PNR 58) sur l'idée que se font les musulmans de Suisse, les partis politiques, les hautes écoles, les autorités et les experts juridiques de l'introduction d'une formation d'imam et de professeur de religion.

Appréhender le

Les Pôles de recherche nationaux (PRN) suscitent d'importantes attentes. Ils ont pour vocation de répondre aux grandes questions de la recherche. Et ils y parviennent, comme le montre un bilan intermédiaire.

La station de recherche temporaire du PRN Climat en Engadine.
Photo: Marcus Gyger/PRN Climat

futur ensemble

Comment mieux comprendre les rapports complexes entre climat, économie et société ? Comment concevoir la politique des Etats nations compte tenu de la mondialisation et de l'influence croissante des médias sur les débats publics ?

Des questions importantes pour la société d'aujourd'hui et de demain, mais auxquelles il n'est guère possible d'apporter une réponse dans le cadre d'un seul projet de recherche. Les chercheurs peuvent néanmoins contribuer à répondre à ces interrogations sociales, s'ils les abordent de façon coordonnée à travers plusieurs disciplines et s'ils réfléchissent d'emblée à la manière dont le politique, l'économie et la société pourraient mettre à profit ce savoir fraîchement généré. Ces réflexions ont inspiré le Fonds national suisse dans sa décision de créer le programme d'encouragement des Pôles de recherche nationaux (PRN). Il existe actuellement vingt Pôles thématiques dans lesquels des chercheurs travaillent de manière transdisciplinaire et transinstitutionnelle pour une durée pouvant aller jusqu'à douze ans: de la recherche sur la démocratie à la climatologie, en passant par les nanosciences et les sciences de l'image.

Même si les PRN n'ont pas encore terminé leurs travaux, ils ont déjà marqué le paysage suisse de la recherche. L'Université de Berne et l'EPFZ ont ainsi mis sur pied des centres interdisciplinaires dans le domaine de la recherche climatique. Le PRN MaNEP à Genève est activement en quête de partenariats avec l'industrie, afin de préparer l'application industrielle de ses résultats issus de la recherche fondamentale. Quant au PRN Photonique quantique à Lausanne, il a créé différentes spin-offs chargées de développer les résultats de ses recherches jusqu'à ce que le produit final soit utilisable par des entreprises.

L'expérience montre toutefois aussi que les réseaux de recherche interdisciplinaires exigent beaucoup d'engagement et de coordination de la part des chercheurs. Leur succès dépend fortement de la capacité des participants à travailler ensemble. **dud** ■

« Nous encourageons la recherche en réseau »

Grâce aux Pôles de recherche nationaux, le FNS structure le paysage suisse de la recherche. Dieter Imboden évoque les forces et les faiblesses de cet instrument d'encouragement.

PAR URS HAFNER ET ORI SCHIPPER

PHOTO SEVERIN NOWACKI

Actuellement, le Fonds national évalue les requêtes de recherche qui ont été déposées dans le cadre de la troisième série de Pôles de recherche nationaux (PRN). Quel bilan tirez-vous de cet instrument d'encouragement ?

Un bilan très positif. Il y a huit ans, le Fonds national a eu le courage de créer un nouvel instrument. Nous pouvons depuis poursuivre des objectifs à long terme en matière de politique de la recherche et encourager la recherche en réseau aussi bien géographiquement qu'entre les différentes disciplines.

Comment le Fonds national a-t-il eu l'idée des PRN ?

Avec le projet précédent des Programmes prioritaires de recherche, nous avons constaté qu'en matière de recherche, il fallait laisser les regroupements s'opérer par le bas et non les imposer d'en haut. C'est ainsi qu'est née l'idée des PRN d'encourager la formation par le bas de « familles » : aux chercheurs de définir des pôles et de s'organiser au sein d'un groupe. C'est à eux de veiller au bon fonctionnement de la famille. Et c'est aux directions des universités de choisir le Pôle qu'elles soutiendront, une tâche pas toujours facile.

Comment les universités ont-elles réagi face à cette nouvelle tâche ?

Il leur a fallu apprendre, tout comme le Fonds national et les chercheurs. Aujourd'hui, elles acceptent cet instrument et estiment même qu'il est positif car elles voient qu'un PRN leur donne l'occasion de se profiler. De plus, sur les quelque dix ans de la durée d'un PRN, elles ont la possibilité d'organiser leurs contributions financières afin de pouvoir financer elles-mêmes le Pôle par la suite. Il existe toutefois une limite : si nous avions 50 PRN et non 19, chaque université aurait en moyenne plusieurs Pôles, ce qui limiterait sa marge de manœuvre. Les universités seraient alors complètement dépendantes du Fonds national et montreraient aux barricades, ce qui serait compréhensible.

« Les PRN ne doivent pas devenir les jouets du fédéralisme. »

De grandes universités hébergent plusieurs PRN, des petites aucun. Cela provoque-t-il des frictions ?

Je ne parlerais pas de frictions. Mais il est évident que les universités qui sont restées les mains vides jusqu'ici espèrent maintenant se voir attribuer un PRN. Il n'y a toutefois pas de garantie. Nous devons continuer de résister à la tentation de transformer cet instrument en jouet du fédéralisme, comme c'est souvent le cas en Suisse.

Le Fonds national s'est-il appuyé sur des modèles à l'étranger ?

Il s'est inspiré des Unités de recherches spécialisées (Sonderforschungsbereiche) en Allemagne. Mais alors que là-bas une université se positionne seule, nous poursuivons un objectif typiquement suisse : l'encouragement à la coopération entre hautes écoles.

Il y a quatre ans, le Fonds national a démarré une deuxième série de six PRN dans les domaines des sciences humaines et sociales. L'un d'entre eux, SESAM, a échoué. Pour quelles raisons ?

D'abord, nous avons sous-estimé à quel point, dans notre Suisse fédéraliste, la procédure d'autorisation des demandes de recherche impliquant des êtres humains est compliquée. Les bases légales sont floues, les mandats des commissions cantonales d'éthique diffèrent les uns des autres. Enfin, les chercheurs en psychologie ont sous-évalué la résistance qu'éveille chez de nombreuses personnes un domaine aussi sensible que le développement psychologique des enfants. Or tandis que cette résistance s'organisait, SESAM avait les mains liées. Ce PRN a été victime de son rôle de pionnier. Mais toutes les parties en ont tiré une leçon.

Quelle leçon le Fonds national a-t-il tiré ?

A l'avenir, les projets qui doivent être examinés par plusieurs commissions d'éthique et qui supposent l'intégration de nombreux sujets d'expérience devront mener une étude de faisabilité.

En sciences humaines et sociales, l'engouement pour les PRN reste limité. On leur reproche des effets contre-productifs : les bénéficiaires des subsides ne se mettraient pas en réseau avec d'autres et ne chercheraient pas à franchir les frontières entre disciplines et entre universités. Chacun cultiverait son petit jardin. Cet instrument de

Le travail en réseau fonctionne bien pour les chercheurs en sciences naturelles et sociales (ici des scientifiques du PRN Nord-Sud), mais pas forcément pour ceux en sciences humaines. Photo: Didier Ruef

grande envergure que sont les PRN n'est-il pas inadéquat pour les structures à petite échelle des sciences humaines et sociales ?

Il faut distinguer entre sciences humaines et sciences sociales. Alors que les secondes ont l'habitude de la coopération en réseaux, les sciences humaines cultivent souvent un autre style de recherche qui ne s'accorde pas toujours bien avec un PRN. Mon père était professeur de droit public. Lors des congés semestriels, il se retirait dans notre maison de vacances avec une caisse de livres pour y écrire, seul, un ouvrage. Je n'aurais pas imaginé mon père dans un réseau PRN. La force des sciences humaines était et reste qu'il est possible d'y faire de la recherche en solitaire. On peut déléguer la collecte empirique des données, mais pas la créativité intellectuelle.

Si les PRN ne conviennent pas forcément aux sciences humaines, cela signifie aussi que ces dernières passent à côté des millions ainsi accordés.

Il existe d'autres instruments que les PRN. Notre palette est large, elle couvre tous les besoins. Au cours des dernières années, le Fonds national a alloué plus d'argent à la recherche individuelle en sciences humaines et sociales.

Que répliquez-vous au reproche selon lequel le Fonds national n'encouragerait pas suffisamment les sciences humaines?

Diriger les chercheurs comme un bailli n'est pas la tâche du Fonds national. Le FNS est une organisation de scientifiques pour les scientifiques qui doit créer les conditions pour que la recherche puisse fonctionner de manière efficace et productive.

Les PRN coûtent cher. Le Fonds national s'est-il heurté à des résistances de la part du politique en introduisant cet instrument ?

Non, au contraire. Le politique aime l'idée d'une recherche coordonnée. Nous devons en fait aussi veiller à ce que les chercheurs qui mènent une recherche de qualité dans leur ermitage puissent continuer à le faire. Ce qui m'inquiète, c'est que notre parlement ne compte presque plus aujourd'hui de députés avec une expérience dans la recherche à leur actif. Il y a cinquante ans, c'était différent. Nous autres scientifiques, nous devrions de nouveau nous tourner vers la politique. Les chercheurs doivent aussi transmettre à l'opinion publique ce que signifie la recherche. Il ne s'agit pas seulement de communiquer de façon simplifiée des contenus et des résultats, mais aussi d'amener la société et le monde politique à mieux comprendre les processus de recherche. La recherche, c'est également une culture de la pensée. Le rôle qu'elle joue pour la société est aussi important que celui joué par l'art : le but, c'est le chemin.

Pouvez-vous être plus concret ?

Certains éléments indiquent que dans la société actuelle, le message des Lumières est menacé d'oubli. Ce message suppose qu'il existe une différence fondamentale entre le savoir et la foi, même s'ils sont importants tous les deux. Lorsque les faits cèdent la place à des préjugés, lorsque les courants fondamentalistes refusent le dialogue factuel, c'est un pilier fondamental de notre société qui vacille.

L'effort pour un dialogue objectif – et c'est exactement ce qu'est la recherche – constitue une contribution à notre coexistence. La recherche peut remettre en question et corriger les préjugés. Le langage de la science est un ciment pour la société, une condition importante pour le fonctionnement de notre démocratie marquée par différents systèmes de valeur. ■

Dieter Imboden

Dieter Imboden préside depuis 2005 le Conseil national de la recherche du FNS. Il est président depuis 2008 du comité EUROHORCS (European Heads of Research Councils) et professeur de physique de l'environnement à l'EPFZ depuis 1988.

Aborder en commun les grandes questions

Les Pôles de recherche nationaux permettent une large collaboration, pas seulement entre les chercheurs, mais aussi avec l'industrie, par exemple dans le secteur des matériaux supraconducteurs.

PAR SIMON KOECHLIN

Le changement climatique est partout. Les politiciens débattent des moyens à mettre en œuvre pour freiner la montée des températures. Pour l'économie, certains risques se profilent à l'horizon, mais aussi de nouvelles opportunités commerciales. Quant à l'homme de la rue, il se demande: «Les étés seront-ils bientôt insupportablement chauds?», «Est-ce qu'on ne pourra vraiment plus faire de randonnées sur les glaciers dans cinquante ans?» ou «La fréquence des inondations va-t-elle augmenter?»

Dans cette situation, la science a un rôle complexe à jouer. Car chaque groupe social a ses exigences par rapport à la recherche. Un instrument d'encouragement, mis sur pied en 2001 par le Fonds national suisse (FNS), contribue à ce que les climatologues suisses puissent répondre aujourd'hui à ces défis: les Pôles de recherche nationaux (PRN). Leur objectif est de soutenir, dans certains domaines majeurs, des projets de recherche où collaborent des équipes de différents instituts. A l'heure actuelle, vingt grands projets de ce genre sont en cours et les quatorze premiers ont achevé leur deuxième période de financement. Chaque PRN a droit au maximum à trois périodes de financement, de quatre ans chacune.

René Schwarzenbach, président de la Division Recherche orientée du Conseil national de la recherche du FNS, tire un bilan intermédiaire positif. Selon lui, les PRN sont dans leur grande majorité un succès. A l'instar du PRN Climat. Sans ses chercheurs, il aurait fallu beaucoup plus de temps pour que le changement climatique soit pareillement thématisé en Suisse. Mais le PRN fait aussi de la recherche fondamentale d'un excellent niveau. Notamment parce que des spécialistes de différentes disciplines – histoire climatique, modélisation et prévisions – travaillent en étroite collaboration.

Plusieurs méthodes

Martin Grosjean, directeur du PRN Climat à l'Université de Berne, montre comment cette collaboration fonctionne: «Pour connaître par exemple les effets du changement climatique sur un écosystème forestier, nous avons besoin de plusieurs méthodes de recherche.» Des spécialistes en écologie végétale, dirigés par Christian Körner de l'Université de Bâle, vont ainsi, dans une portion de forêt du canton de Bâle-Campagne, effectuer des mesures sur plusieurs essences. Leur objectif est d'évaluer les modifications qui interviennent en termes de croissance et de régime des eaux lorsque le taux de dioxyde de carbone aug-

Rechercher les causes de la hausse des températures. Des scientifiques du PRN Climat dans un laboratoire (à gauche) et dans des archives. Photos: PRN Climat

De l'expérimentation à l'application. Les recherches sur les matériaux supraconducteurs du PRN MaNEP ont permis d'augmenter la puissance des spectromètres à résonance magnétique nucléaire. Ceux-ci facilitent par exemple le développement de nouveaux médicaments. Photos : Université de Genève (à gauche), Bruker

mente dans l'atmosphère. Ces données sont intégrées aux modèles des spécialistes en écologie forestière, dirigés par Harald Bugmann à l'EPFZ, qui évaluent les réactions au réchauffement des forêts de toute la Suisse. Les modèles climatiques régionaux de l'équipe de Christoph Schär, à l'EPFZ également, sont ensuite en mesure de montrer quel est l'impact sur le climat de la région, et donc sur les arbres de la forêt de Bâle-Campagne, de ces changements intervenus en surface. Ceci pour déterminer par exemple si ces mêmes forêts reçoivent plus ou moins de précipitations. « Nous devons assembler les différentes parties du tout, comme dans la nature », explique Martin Grosjean.

Le caractère durable des PRN est l'un des objectifs du FNS. La recherche ne doit pas connaître une fin abrupte une fois que les premiers PRN s'achèveront en 2012. Le FNS a donc contraint les universités qui les dirigent à créer des structures adéquates pour que la recherche puisse se poursuivre en leur sein. Ce qu'a déjà fait l'Université de Berne, qui dirige le PRN Climat, en inaugurant en 2007 le Centre Oeschger de recherche sur le climat qui héberge 19 équipes de chercheurs. Ce signal clair réjouit René Schwarzenbach, d'autant plus que l'EPFZ, l'autre institution très fortement impliquée dans ce PRN, a elle aussi inauguré fin 2008 avec ses partenaires le Center for Climate Systems Modeling (C2SM). « Ces deux institutions sont comme des spin-offs du PRN Climat », note-t-il.

De tels centres ne sont possibles que si les hautes écoles donnent la priorité à un domaine de recherche. L'Université de Berne, par exemple, définit la recherche climatique comme un pôle stratégique et est donc prête à y injecter beaucoup d'argent. « Depuis des années, nous occupons la tête du classement en matière de recherche climatique, souligne son recteur Urs Würgler. Le Centre Oeschger a pour tâche de regrouper les compétences présentes à Berne en matière de recherche climatique, mais aussi d'assurer leur rayonnement international à long terme. » En tout, la haute école verse 7 millions de francs par année à la recherche climatique, soit 1% de son budget. Sur cette somme, 2 millions proviennent d'un pot de 11 millions prévus pour les « thèmes lui permettant de se profiler ».

La recherche ne doit pas connaître une fin abrupte une fois que les premiers PRN s'achèveront en 2012.

Pourtant, tout n'est pas au beau fixe. Urs Würgler et Martin Grosjean craignent de voir bientôt la Suisse perdre du terrain au niveau international. De nombreux pays mettent en effet les bouchées doubles dans le domaine : « L'Allemagne a investi 225 millions d'euros en faveur d'un programme de trois ans pour la protection du climat », explique Martin Grosjean. Et en Angleterre, l'Université d'Exeter a créé d'un seul coup 19 nouvelles chaires de climatologie au début 2009.

Coopérations utiles

Ces deux nouveaux centres helvétiques de recherche climatique ne garantissent pas forcément que la recherche menée dans le cadre du PRN se poursuivra. Un plan de quatre ans détermine, dans le cadre du PRN, les projets que les équipes de chercheurs devront mener. Ce qui suscite des coopérations utiles et évite les chevauche-

Le PRN Climat étudie entre autres l'impact du Co_2 sur la croissance des arbres. Photo: PRN Climat

ments. Mais dès 2013, une fois le soutien du FNS terminé, «l'argent nécessaire à ces travaux de coordination ne sera plus disponible», relève Martin Grosjean. Chaque haute école n'encouragera alors plus que les projets de ses propres chercheurs.

René Schwarzenbach admet que c'est un problème qui mérite discussion. Pour lui, la tâche de financer des structures n'incombe toutefois pas au FNS. La décision de soutenir ce genre de travaux revient à la Confédération et aux cantons. Enfin, il rappelle qu'il était clair dès le début que le PRN devrait pouvoir fonctionner seul douze ans après son lancement.

Bilan réjouissant

Le PRN MaNEP (Matériaux présentant des propriétés électroniques nouvelles) deviendra lui aussi autonome en 2013. Son bilan est également réjouissant. Les chercheurs impliqués se penchent sur des matériaux aux propriétés complexes. Comme ces supraconducteurs qui perdent presque intégralement leur résistance électrique au-dessous d'une certaine température: le courant passe alors sans subir de perte. Evidemment, ce genre de recherche intéresse aussi l'économie. Le PRN MaNEP s'efforce donc de trouver des collaborations avec des firmes technologiques, comme le relève son directeur Øystein Fischer de l'Université de Genève. Des partenariats avec six entreprises différentes ont déjà été noués. «Et nous sommes en train de négocier avec quatre autres», précise-t-il. Ce type de succès ne tombe cependant pas du ciel. Si certaines entreprises approchent MaNEP, ce sont souvent les scientifiques qui sont actifs. «Dès le début, nous avons systématiquement cherché à repérer parmi nos découvertes celles qui étaient susceptibles de convenir à un partenariat avec l'industrie», fait-il valoir. Le PRN a ainsi engagé un coordinateur pour le transfert de connaissances et de technologies. Réussir à trouver une base pour une collaboration fructueuse ne va pas de soi, même une fois les premiers contacts établis. Il existe en effet de grandes différences entre les scientifiques, qui font avant tout de la recherche fondamentale, et les représentants de l'industrie, soucieux d'une utilisation rapide. «Il faut du temps et de la confiance pour trouver une ligne commune», indique-t-il.

Un coordinateur a été engagé pour le transfert de connaissances et de technologies.

Un cas exemplaire

Une coopération a réussi de façon exemplaire, celle entre des chercheurs du FNS et l'entreprise de technique d'analyse Bruker, qui fabrique notamment des spectromètres à résonance magnétique nucléaire. Ces engins permettent de révéler la structure de molécules complexes et sont utilisés par les entreprises pharmaceutiques pour le développement de nouveaux médicaments ou pour le contrôle de la qualité des certaines compositions chimiques. L'échantillon est exposé dans le spectromètre à un champ magnétique où les particules s'agencent de façon tout à fait caractéristique. Plus le champ magnétique est puissant, plus le spectromètre est précis.

C'est là que les chercheurs de MaNEP entrent en jeu: les champs magnétiques puissants sont produits au moyen de bobines supraconductrices. Au fil de cette collaboration, la puissance du champ magnétique a pu être constamment augmentée. «Aujourd'hui, nous en sommes à peu près à 22 teslas, explique Øystein Fischer. Il se pourrait que l'on atteigne même 30 teslas dans quelques années, mais cela nécessitera encore beaucoup de génie investigateur.» En effet, d'énormes forces agissent dans les bobines magnétiques, ce qui représente un immense défi pour les matériaux utilisés.

L'objectif est de voir ce type de coopérations se multiplier à l'avenir. Les scientifiques ont ainsi récemment lancé l'idée de mettre sur pied un Creativity Center tourné vers l'industrie genevoise, qui rendrait possible un échange d'idées soutenu et dynamique. Le projet en est encore à ses débuts, mais Øystein Fischer est optimiste: «Du côté des entreprises, l'intérêt est énorme.» ■

Les Winkelried des salmonelles

Le côlon est un milieu hostile colonisé par des milliards de bactéries différentes qui forment la flore intestinale (fin pointillé vert). Celle-ci ne laisse en principe aucune chance aux nouveaux arrivants. Les salmonelles (en rouge), ces agents pathogènes responsables de diarrhées, réussissent toutefois à déjouer les défenses de l'intestin. Une équipe de chercheurs sous la houlette de Wolf-Dietrich Hardt de l'EPFZ a découvert comment les salmonelles arrivaient à s'imposer. Elles y parviennent lorsque certaines d'entre elles – environ 15 pour cent – attaquent les cellules de la paroi intestinale (en bleu) et se sacrifient au profit de celles qui restent. Les intrus sont bel et bien tués, mais ils déclenchent aussi une inflammation qui oblige l'intestin à sécréter davantage de mucus. L'augmentation de ces sécrétions est censée protéger l'organisme contre d'autres infections. Mais certaines molécules énergétiques dans le mucus intestinal favorisent en fait la croissance des salmonelles. Contrairement aux autres représentants de la flore intestinale, ces dernières sont munies de flagelles qui peuvent tourner comme des hélices. Grâce à cela, elles peuvent se jeter de façon ciblée sur ces molécules, s'en repaître et se reproduire rapidement. En découvrant les astuces des salmonelles pour proliférer, les chercheurs ont aussi mis en évidence un nouveau moyen de les combattre et espèrent ainsi encourager le développement de nouveaux médicaments. **ori**

Image: Bärbel Stecher et Wolf-Dietrich Hardt, Institut de microbiologie de l'EPFZ

Des adieux toujours renouvelés

PAR DANIELA KUHN
PHOTOS ANNETTE BOUTELLIER

De la France à l'Afrique du Sud, des Montagnes Rocheuses à Taiwan, Mirjam Schaller a déjà parcouru une bonne partie du monde pour ses recherches en géologie. Cet automne, elle revient en Europe avec mari et enfants. Mais pour combien de temps ?

Mirjam Schaller n'a en ce moment ni appartement ni bureau. Elle est à nouveau en visite en Suisse. Pas pour quelques semaines cette fois, mais pour tout l'été. La maison du Michigan a été vendue. Et la dernière semaine aux Etats-Unis a été très stressante. Il a fallu empaqueter et charger les bagages, rénover une canalisation et procéder à une prise d'empreintes digitales pour une demande de prolongation de la Greencard. Mirjam Schaller vit maintenant dans la maison de vacances de ses parents près de Flamatt (FR). Son mari américain suit des cours de langue en Allemagne et elle a confié ses deux filles Anouk et Zoelle à sa mère pour le temps de l'interview. Le café dans la vieille ville de Berne choisi pour la rencontre étant fermé, elle jette un regard inquiet sur sa montre. Son temps est compté et c'est finalement dans un coin tranquille de la bibliothèque Kornaus que la géologue de 38 ans commence à raconter sa vie. Détendue et très présente.

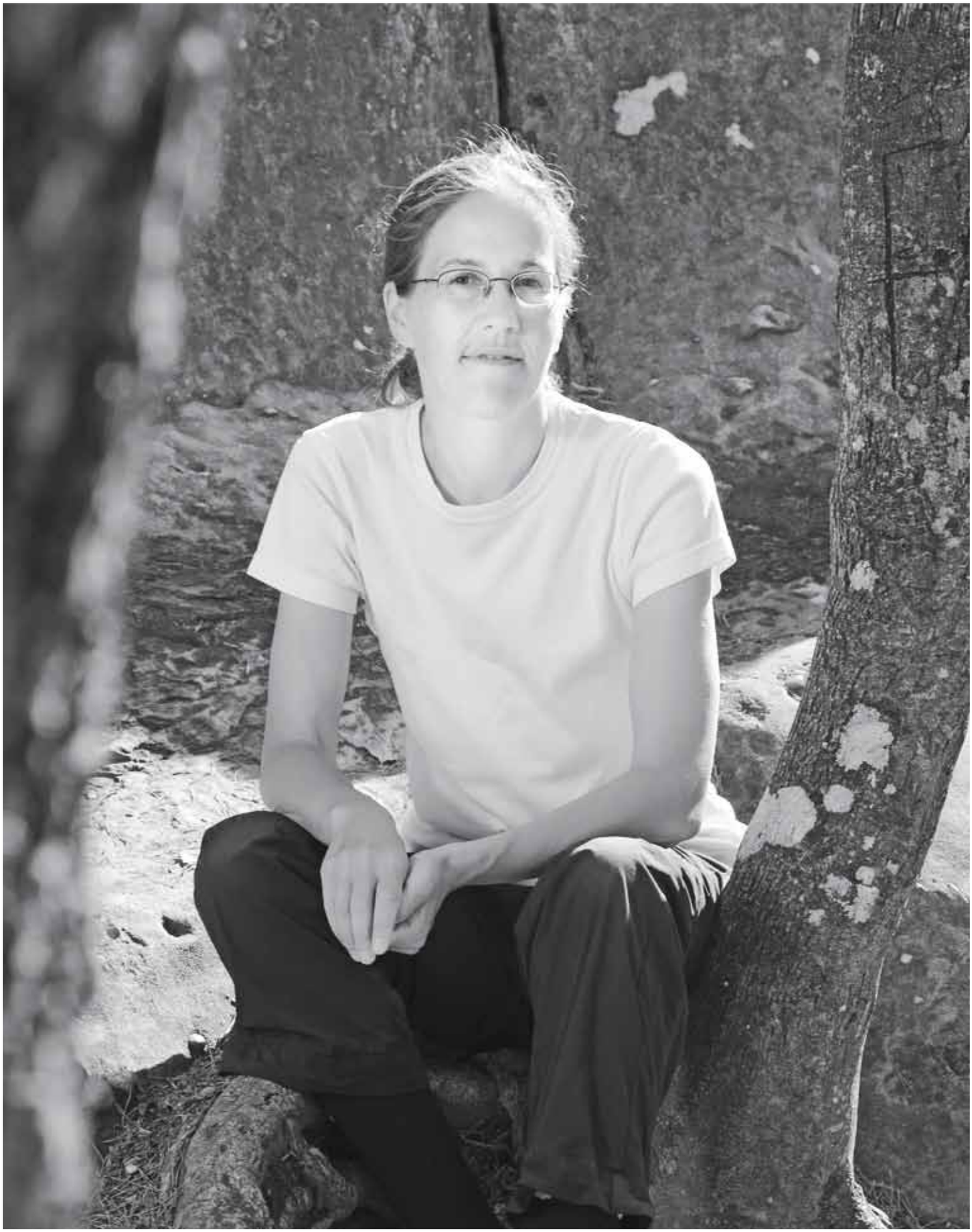
Le monde est un tout

Lorsqu'on vient de passer sept ans à l'étranger et que l'on a déjà effectué auparavant des recherches en Afrique du Sud, il faut savoir s'organiser. « Le monde est un tout », souligne Mirjam Schaller. Le travail de terrain en géologie requiert en effet une grande mobilité. La chercheuse ne pensait toutefois pas rester aussi longtemps à l'étranger. Après avoir grandi dans la bourgade bernoise de Neuenegg, elle a fait ses premiers pas dans le vaste monde peu après sa maturité, lors d'un voyage de cinq mois avec une collègue dans divers pays d'Amérique du Sud. Sa décision d'entreprendre des études de géologie à son retour avait alors déjà été prise. « La biologie aurait aussi été une option. Mais ce qui m'a retenue, c'est le fait qu'il y a beaucoup plus d'étudiants dans cette discipline et que j'aurais eu un peu de peine en tant que végétarienne. » Mirjam Schaller rit et ses yeux brillent. Non maquillée, vêtue d'un simple jean et d'un pull, elle paraît beaucoup plus jeune que son âge.

> « Mon grand-père m'a demandé quand j'allais enfin apprendre un vrai métier. »

Son choix qui répondait à son amour pour la nature a manifestement été le bon. Elle s'est spécialisée en minéralogie, avec un travail de diplôme en géochimie, une discipline qui traite de l'abondance absolue et relative des éléments chimiques à l'échelle planétaire. Pour cela, elle s'est rendue en Afrique du Sud où elle a effectué pendant trois mois des cartographies. Afin d'établir une carte géologique complète (avec notamment des informations sur les couches rocheuses, la texture des sols ou la composition des roches), elle a étudié avec des collègues des paquets de roches vieux de deux milliards d'années qui se sont déplacés au cours du temps, ce qu'on appelle des zones de cisaillement. « Pour ma thèse, j'ai voulu me rapprocher de l'époque actuelle », relève la minéralogiste. Et d'ajouter avec malice : « En m'intéressant à la géologie du quaternaire, c'est-à-dire à une période de l'histoire de la Terre qui ne remonte pas à plus de deux millions d'années. » Elle est toutefois restée fidèle à la géochimie. Dans son travail de doctorat, elle s'est intéressée à la vitesse à laquelle les montagnes s'érodent. Le béryllium, un élément que l'on retrouve dans le sable des rivières, s'est révélé instructif. Moins une roche contient de béryllium et plus son érosion est rapide. Ses recherches de terrain pour ce travail se sont déroulées au bord des rivières Regen et Neckar en Allemagne, ainsi que de la Loire et de la Meuse en France.

Grâce à une bourse du FNS pour chercheurs avancés, elle a ensuite travaillé à Cambridge. « Pour la langue et les connaissances », résume-t-elle. De l'Angleterre, elle est partie à Taiwan où elle a étudié, sur la base des éléments contenus dans les roches, la manière dont une grande gorge s'était formée. « Tous les trois mois, je ramenais en douce à Zurich des échantillons que j'analysais à l'EPFZ au moyen d'un appareil sophistiqué. » Une période importante dans sa vie, puisque c'est cette année-là qu'elle a fait la connaissance de Todd Alan Ehlers, son futur mari, lors d'une conférence de géochimie à Davos. Elle est restée en contact avec le géophysicien américain en échangeant des e-mails. « Et à un moment donné, nous avons décidé de vivre ensemble », raconte-t-elle. Dans les faits, la chercheuse a obtenu une bourse d'un an de l'Université de Michigan où



Todd Alan Ehlers était professeur assistant. Une bourse de trois ans du FNS pour chercheurs avancés lui a aussi été accordée et le couple s'est installé à Ann Arbor où elle a continué à travailler sur le phénomène de l'érosion. Elle a également étudié l'altération des roches, le processus qui précède l'érosion.

Travail à 75 pour cent

Anouk est née en 2005. Après quatre mois de congé maternité, la géologue a repris son travail comme avant. Mais elle a rapidement dû se rendre compte que tout n'était justement pas comme avant. «En amenant ma fille à la crèche cinq jours par semaine, je me suis dit que je n'allais pas la voir grandir. J'ai été contente de pouvoir réduire mon temps de travail à 75 pour cent, aussi pour des raisons de santé.» Trois ans plus tard, la famille s'est agrandie grâce à Zoelle.

«Je contribue à une meilleure connaissance de la Terre.»

Pendant toutes ces années aux USA, Mirjam Schaller a étudié les moraines des Montagnes Rocheuses du Wyoming, à 25 heures de voiture du Michigan, «des dépôts glaciaires vieux de seulement 21000 à 140000 ans». Une fois sa bourse du FNS arrivée à échéance à la fin 2008, ses recherches ont été financées par l'Université du Michigan. «Ne vivre que grâce à l'argent des impôts m'a parfois paru bizarre», avoue la scientifique.

Elle se souvient de son grand-père qui était maçon. «Lorsque j'étudiais déjà, il m'a demandé quand j'allais enfin apprendre un vrai métier. Je n'ai pas oublié.» Un ancien camarade d'études qui travaille dans la géologie appliquée a retourné le couteau dans la plaie lorsqu'il lui a demandé quel était «l'impact direct» de ses recherches. Mais elle n'a pas de peine à répondre: «Je cherche à savoir comment la vie est née. Je contribue à une meilleure connaissance de la Terre. Reste que ma recherche fondamentale est au premier abord moins évidente à expliquer que la recherche sur le cancer.» Parfois, elle se demande pendant combien de temps elle pourra encore exercer son métier. Sa vue a baissé ces dernières années, ceci en lien avec d'autres problèmes de santé. «Actuellement, je ne sais pas ce que je pourrais faire d'autre. Peut-être quelque chose dans le social, note-t-elle. Mais j'aime la science.» Et elle lui restera fidèle tant qu'elle le pourra.

Tout d'abord dès septembre dans le cadre d'un poste à 50 pour cent de collaboratrice scientifique à l'Institut de géologie de l'Université de Tübingen, en Allemagne, où son mari a obtenu une chaire de géologie générale. Après cinq ans aux USA, la Suissesse a de nouveau eu envie de revenir en Europe, près de ses parents et de ses deux sœurs, dans un environnement culturel et des paysages familiers.

Le fait que la famille va passer les prochaines années en Allemagne dans le cadre d'un Dual Career Opportunity (un système d'encouragement pour les couples de chercheurs) répond aussi aux intérêts de son mari. «Mais cette étape signifie que je suis mon époux, relève-t-elle. J'ai dû accepter pour des raisons de santé de donner la priorité à sa carrière. Autrefois, je pensais que je devais aussi devenir professeure.» Elle dit cela sans amertume, mais sans rien enjoliver. Ce qu'elle préférerait c'est vivre en Suisse. Mais les places sont rares ici. Et c'est encore plus difficile pour les couples. «Si j'avais voulu rester en Suisse, j'aurais dû travailler dans un bureau de géologues après ma thèse.», précise-t-elle. Elle a pris un autre chemin. Aujourd'hui, la science est en quelque sorte son foyer et se décline en anglais. Elle n'a en effet publié que dans cette langue. Depuis qu'elle a des enfants, la famille est bien sûr aussi un refuge. Elle parle suisse-allemand avec ses filles, anglais avec son mari. Après un séjour prolongé en Suisse, sa fille aînée a commencé à s'exprimer en dialecte. Et les deux enfants apprendront bientôt l'allemand. Continuellement faire ses adieux n'a pas été facile pour elle ces dernières années. «Nouer de nouvelles amitiés prend du temps et de l'énergie.» Mais les séjours à l'étranger ont aussi été un enrichissement. «J'ai découvert des cultures différentes. Nous avons des amis en Hollande, en Inde, dans beaucoup d'endroits du monde. Ma mère a pour la première fois pris l'avion pour venir me voir à Cambridge et mon père a dû admettre qu'il y avait aussi d'autres beaux pays en dehors de la Suisse». Elle rit.

Le rêve de vivre à Berne

Hasard de la vie, Tübingen est une ville jumelée à Ann Arbor. C'est un endroit que Mirjam Schaller ne connaît pas. Il y a plusieurs mois, elle a déjà trouvé grâce à Internet une place dans une crèche pour au moins une de ses deux filles. «Avec la voiture, nous sommes à trois heures de Berne, quatre avec le train, fait-elle remarquer. Mon rêve est de vivre ici un jour. On verra si cela se réalise. La vie le dira.» ■

Docteur le cœur. C'est ainsi qu'on appelle Pascal Bovet (petite photo) aux Seychelles, un archipel qui est devenu sa deuxième patrie et où il conseille notamment le gouvernement.

Photos: Pascal Bovet (2), Portrait OMS

Prévenir plutôt que guérir

Aux Seychelles, par manque de moyens, le médecin suisse Pascal Bovet mise notamment sur des campagnes d'information pour lutter contre les maladies cardiovasculaires.

« Les maladies cardiovasculaires connaissent une progression fulgurante aux Seychelles. Avec le progrès économique, le style de vie des habitants a en effet changé et leur espérance de vie a augmenté. Cet Etat insulaire n'ayant pas les moyens de financer des traitements onéreux, j'estime que la prévention est la solution la plus prometteuse. Nos recherches montrent que les gens aux Seychelles souffrent non seulement de maladies contagieuses typiques des régions en voie de développement mais aussi, du fait du changement du mode de vie, de maux de civilisation comme l'infarctus ou l'attaque cérébrale. Le développement économique crée de nouveaux facteurs de risque : manque de mouvement, alimentation riche en graisse et en sucre, surpoids et consommation de tabac. Les Seychelles ne disposent toutefois que d'un budget de 400 dollars par habitant et par année pour les soins de santé, un montant 10 fois moins élevé qu'en Suisse. Même s'ils peuvent être réduits grâce à l'importation de génériques, les coûts des traitements restent encore trop lourds.

Grâce à des recherches réalisées en collaboration avec le Ministère de la santé, nous avons pu effectuer une étude sur quelque 25 000 personnes. Elle nous a permis de créer une base de données fiable sur la situation épidémiologique et nous nous appuyons sur elle pour notre travail de prévention. Aux Seychelles, on me connaît à travers les campagnes de prévention que nous menons avec mes collègues à la radio et à la télévision. Les gens m'appellent en créole « dokter le ker », docteur le cœur. Mais il ne suffit pas d'informer la population. L'Etat doit créer les conditions cadres pour que les gens puissent adopter un style de vie plus sain. Il est par exemple important que les gens bougent davantage. Ce que l'Etat peut encourager en aménageant des trottoirs sûrs et éclairés et en construisant des pistes cyclables. La prévention contre le tabac est aussi essentielle en termes de santé publique. Le tabac est en effet une des causes de mortalité dans le monde que l'on peut le plus facilement éviter. Cet été, nous avons pu engranger un succès considérable. Le gouvernement a édicté une loi sur le tabac très progressiste qui est basée sur la convention de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour la lutte antitabac. Grâce à mon étroite collaboration avec le Ministère de la santé, j'ai représenté officiellement les Seychelles pendant les cinq ans de négociations qui ont mené à l'adoption de cette convention de l'OMS.

Les Seychelles sont devenues ma deuxième patrie. Grâce notamment au soutien du FNS, j'ai toujours pu, au cours des 20 dernières années, avoir un pied dans l'archipel et l'autre à Lausanne où je travaille au sein de l'Institut universitaire de médecine sociale et préventive. Ce partenariat avec le Ministère de la santé des Seychelles est profitable aux deux parties. On met à ma disposition une équipe locale pour la récolte des données et nous, en échange, nous formons ces gens et analysons les études à Lausanne. Nous voulons utiliser ces analyses comme modèle pour d'autres pays en développement et attirer l'attention sur les énormes défis que représentent les maladies chroniques pour ces pays. ■ »

Propos recueillis par Helen Jaisli

Lutte pour la lumière dans les prairies

On sait que la biodiversité dans les prairies diminue lorsque celles-ci reçoivent de l'engrais. Yann Hautier, Pascal Niklaus et Andrew Hector de l'Université de Zurich ont maintenant réussi à montrer que ce phénomène est dû à une lutte inégale pour une place au soleil. Pendant plusieurs années, ces chercheurs ont étudié différentes petites prairies sous serre. Dans les prairies sans engrais, la disparition de certaines espèces a été compensée par un afflux équivalent d'espèces végétales nouvelles. Dans celles sous engrais, la biodiversité a en revanche baissé d'un tiers. L'apport en nutriments a permis à certaines plantes de grandir rapidement et de voler la lumière aux plantes à croissance lente, ce qui a empêché leur survie ainsi que la colonisation par de nouvelles espèces. La diversité s'est toutefois maintenue lorsque les chercheurs ont éclairé de façon ciblée la végétation des étages inférieurs. Ils ont ainsi pu conclure que la perte de la biodiversité venait de la lutte entre végétaux pour la lumière, une lutte qui se renforce avec l'apport d'engrais. « Nos résultats soulignent à quel point il est important de réduire cet apport nutritif, note Andrew Hector. Ces cinquante dernières années, les quantités d'azote et de phosphore dont disposent les plantes ont doublé. » **ori**

Science, 2009, vol. 324, pp. 636–638. Accès en ligne : www.zora.uzh.ch/18666

Corbis/Specter

Amateur d'édulcorants. Kevin Spacey dans le film américain « Swimming with Sharks » (1994).

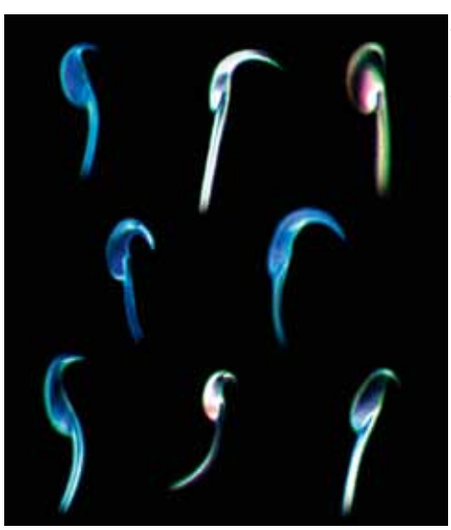
Les substituts du sucre ne rassasient pas

Les édulcorants artificiels comme l'aspartame ou le sucralose sont controversés. Alors que l'industrie alimentaire vante les mérites de ces produits qui ont un pouvoir sucrant sans être caloriques, certains nutritionnistes estiment au contraire qu'ils favorisent l'obésité. Les édulcorants peuvent en effet indirectement aiguiser l'appétit. Trompé par le goût sucré artificiel, le corps sécrète de l'insuline, ce qui fait chuter le taux de sucre dans le sang et peut stimuler la sensation de faim. Jusqu'ici, cet effet secondaire n'avait jamais pu être entièrement prouvé.

L'équipe de recherche de Christoph Beglinger de l'Hôpital universitaire de Bâle a maintenant réussi à débusquer le mode d'action de ces substances sucrantes. Après des expériences sur les animaux, le gastroentérologue a cherché et trouvé des récepteurs du sucre chez l'homme. Ces récepteurs spécifiques du goût dans l'intestin perçoivent le « sucré » et libèrent ensuite des hormones de satiété. Mais ils ne le font que s'ils sont en présence de « vrai » sucre. Lorsque les personnes testées recevaient une solution de glucose, le taux de l'hormone de satiété GLP-1 augmentait dans leur sang, alors qu'aucune hormone n'était libérée avec les édulcorants artificiels.

« Remplacer des calories par des édulcorants artificiels n'a donc pas de sens. La faim est toujours là », fait valoir le chercheur. Chose étonnante, les récepteurs du sucre dans l'intestin sont similaires aux papilles gustatives sur la langue qui reconnaissent le goût sucré. «Personne ne s'y attendait», note le scientifique. **Katharina Truninger**

Quand les spermatozoïdes se serrent les coudes



Simone Immler

Le crochet à la pointe du spermatozoïde est d'autant plus marqué que le rongeur multiplie les partenaires.

Des millions de spermatozoïdes se livrent une lutte sans merci pour pouvoir féconder un seul ovule. Mais, fait surprenant, dans le règne animal, les spermatozoïdes capables de se solidariser pour atteindre cet objectif sont largement répandus, chez les insectes, les escargots ou l'ornithorynque. Chez de nombreux rongeurs aussi, les spermatozoïdes ont une tête en forme de crochet qui leur permet de s'imbriquer les uns dans les autres pour conjuguer leurs forces dans leur avancée commune. Par groupes de deux et parfois même de cent, ils progressent plus efficacement dans le système reproducteur de la femelle.

Simone Immler, spécialiste en biologie de l'évolution, a comparé la forme de la tête des spermatozoïdes de divers rongeurs et découvert que le crochet à la pointe du spermatozoïde est d'autant plus marqué que l'animal en question multiplie les partenaires. En effet, plus les partenaires sont nombreux, plus il existe un risque important de voir les spermatozoïdes concurrents des différents mâles qui se sont accouplés à la femelle se retrouver en même temps dans ses voies génitales. Les spermatozoïdes d'un mâle sont apparentés. En moyenne, la moitié de leur bagage génétique est identique. C'est pourquoi le fait qu'un spermatozoïde issu de leurs rangs gagne la course contre ceux des autres mâles, génétiquement complètement différents, est un avantage pour eux. Du point de vue de l'évolution, cette solidarité s'explique donc par la nécessité de s'assurer cet avantage. **ori**

Steven Swift/Stock Illustration Source

Prothèses issues de la technologie génétique

Lorsque des prothèses métaboliques seront capables de réguler le taux de sucre dans le sang, les diabétiques n'auront plus besoin d'injections d'insuline. Des prototypes composés de cellules génétiquement modifiées existent déjà.

PAR ORI SCHIPPER

Pour Martin Fussenegger, responsable du nouveau Département bâlois des biosystèmes (D-BSSE) de l'EPFZ, la nature ressemble à un immense jeu de construction. «A l'instar de mon fils qui assemble ses briques Lego de manière plus créative que le mode d'emploi, nous, les biotechnologistes, utilisons les éléments de la biologie synthétique avec beaucoup de fantaisie.» Dans tous ses projets, le chercheur s'efforce toujours d'utiliser la biologie à des fins médicales. Par exemple pour venir en aide aux personnes atteintes de diabète.

Les diabétiques souffrent d'un dysfonctionnement du système de régulation de la glycémie. L'insuline, hormone sécrétée par le pancréas, ne fait pas son travail (diabète de type 2) ou est même absente (diabète de type 1). Le rôle de l'insuline est de permettre au sucre d'entrer dans les cellules pour y produire de l'énergie. L'apport d'insuline ne soigne pas la maladie mais en limite les symptômes.

Enfermé dans des bactéries, le gène humain de l'insuline a donné naissance, il y a plus de 30 ans, au premier médicament produit par génie génétique. L'insuline a donc été le premier composant biologique humain transplanté dans des bactéries et utilisé à des fins commerciales. De telles bactéries sont encore cultivées aujourd'hui dans un bioréacteur. L'insuline est ensuite isolée, conditionnée et placée dans des injections. «Ces étapes ne seraient plus nécessaires si on pouvait fabriquer des prothèses métaboliques capables de diffuser au moment voulu la dose nécessaire d'insuline dans le corps», explique Martin Fussenegger. C'est ce à quoi il tente de parvenir avec son équipe.

Une capsule sous la peau

Les prothèses métaboliques n'existent pour le moment que pour les souris de laboratoire. Elles sont formées de cellules génétiquement modi- ▶

fiées contenues dans une capsule de gélatine très fine. Cette capsule est importante lorsque la prothèse est placée sous la peau de la souris au moyen d'une canule. Les pores de cette enveloppe gélatineuse sont en effet suffisamment grands pour laisser passer l'insuline produite par les cellules génétiquement modifiées. Ils sont en revanche trop fins pour que les anticorps puissent attaquer les cellules étrangères. La capsule a été conçue par des spécialistes de la science des matériaux qui collaborent avec l'équipe de Martin Fussenegger. Pour eux, c'est un jeu d'enfants d'adapter la taille des pores d'un filtre. « Nos collègues savent le faire depuis un certain temps déjà », précise le chercheur.

Nouveau circuit génétique

Ce qui est en revanche nouveau, c'est la programmation des cellules génétiquement modifiées à l'intérieur de la capsule. Les chercheurs développent une série de systèmes de régulation pour des applications très variées. Ils ont ainsi découvert un nouveau circuit génétique qui peut par exemple être activé par des vitamines. Ou d'autres qui réagissent à des stimulations électriques ou à des molécules de gaz présentes dans l'air. De tels systèmes ne seraient pas utiles à des diabétiques qui doivent prendre de l'insuline à intervalles réguliers pour stabiliser le taux de sucre dans le sang. Les dernières recherches du professeur Fussenegger ne sont toutefois pas destinées à combattre une maladie spécifique. Elles visent à étendre de manière plus générale les utilisations thérapeutiques des prothèses métaboliques.

En tant que chercheur en biologie synthétique, il crée des produits qui n'existent pas ou pas encore dans la nature. « Nous ne faisons en fait rien d'autre que la nature qui réorganise constamment ses éléments. » Les idées lui viennent lorsqu'il constate que la pensée scientifique dominante cherche à refouler certains problèmes. Alors le chercheur s'informe, tente de s'émanciper des formes de pensée classiques et défriche un nouveau domaine de la biologie. Il n'a pas besoin de comprendre les systèmes dans le détail. « Je ne cherche pas le pourquoi du comment des choses. Je préfère résoudre des problèmes », note-t-il.

La dernière découverte de son groupe de recherche a été présentée au début de cette année dans la revue *Nature*. L'équipe a conçu un oscillateur biologique synthétisé génétiquement avec des rétroactions positives et négatives. Imitant l'horloge interne, il oscille régulièrement et peut activer périodiquement certains gènes puis les désactiver. Un tel mécanisme pourrait également servir à stimuler la production d'insuline des cellules génétiquement modifiées d'une prothèse métabolique.

« Comme nous pouvons moduler la fréquence et l'amplitude de notre oscillateur, un système de ce type pourrait doser l'insuline et la diffuser au moment souhaité », souligne le scientifique. Les diabétiques ne devraient ainsi plus se faire des injections d'insuline le matin et le soir avant de manger. En lieu et place, on leur implanterait une minuscule prothèse avec des cellules génétiquement modifiées et programmées pour remplir cette fonction. Contrairement à la thérapie génique qui est irréversible, cet implant pourrait être retiré par une opération très simple.

Musique d'avenir

C'est bien sûr de la musique d'avenir. Mais la priorité de Martin Fussenegger est le développement de prototypes. « Nous voulons montrer que nos circuits fonctionnent et peuvent influencer l'évolution des thérapies. » Alors que d'autres personnes vont se consacrer aux nombreux problèmes qui se présenteront sans doute avant une éventuelle commercialisation, le professeur Fussenegger anticipe déjà : « Les prothèses métaboliques capables de fonctionner en réseau, voilà notre prochain défi. » De tels réseaux pourraient s'adapter à la progression de la maladie dès qu'elle se déclare, en détectant et en interprétant ses premiers signaux. « La thérapie génique de l'avenir permettra de réparer directement dans le corps les circuits biochimiques défectueux. » ■

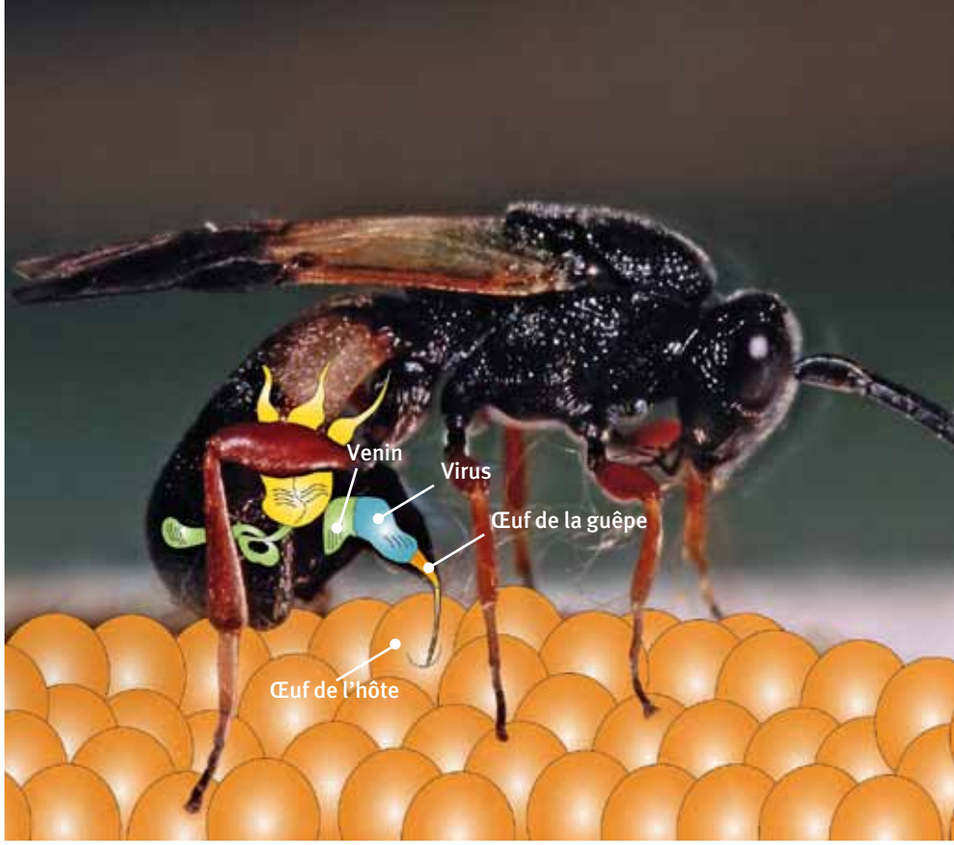
Martin Fussenegger/www.bsse.ethz.ch

Une capsule de gélatine très fine est placée sous la peau des souris de laboratoire au moyen d'une canule. Les pores de cette enveloppe gélatineuse sont suffisamment grands pour laisser passer l'insuline produite par les cellules génétiquement modifiées mais trop fins pour les anticorps.

Virus vecteurs de survie

De nombreuses guêpes parasitaires utilisent une astuce raffinée pour manipuler le système immunitaire de leur hôte et créer ainsi des conditions optimales pour leurs larves.

PAR KATHARINA TRUNINGER



Beatrice Lanzrein/Benjamin Gantenbein/Studio25

La guêpe parasitaire, en pondant ses œufs, injecte un peu de venin ainsi que des virus dans les tissus de l'hôte. Ces virus contiennent des informations génétiques qui manipulent le système immunitaire de l'hôte.

Même les chercheurs les plus aguerris sont régulièrement éblouis par l'intelligence des méthodes de reproduction qui se sont mises en place au cours de l'évolution. Exemple : les guêpes parasitaires qui pondent leurs œufs dans un autre insecte. Ces derniers se développent aux dépens de leur hôte, que les larves finissent souvent par dévorer vivant. C'est ce qui se produit par exemple dans le cas de la guêpe *Chelonus inanitus,* qui pond ses œufs dans la couvée de la noctuelle méditerranéenne *(Spodoptera littoralis)*. Avant de lancer leur ultime compte à rebours, les larves de la guêpe se développent à l'intérieur des chenilles pendant la croissance de ces dernières. Pour les agriculteurs, cette lubie meurtrière de la nature est extrêmement utile : la noctuelle méditerranéenne, très répandue au Proche-Orient, en Israël et en Egypte, est en effet un ravageur redouté des cultures cotonnières et maraîchères. Les guêpes parasitaires sont donc souvent utilisées pour combattre ces chenilles, ce qui en combinaison avec d'autres insectes utiles représente une stratégie tout à fait efficace, comme l'explique Beatrice Lanzrein de l'Institut de biologie cellulaire de l'Université de Berne.

Cette biologiste de l'évolution a étudié avec son équipe les interactions extrêmement complexes entre la guêpe et son hôte. En collaboration avec des chercheurs de l'Université de Tours, les scientifiques ont réussi une percée qu'ils ont pu publier dans la revue *Science*.

Pour la guêpe, en effet, réussir à s'imposer dans un organisme hôte vivant n'est pas une mince affaire. De fait, de nombreuses guêpes parasitaires utilisent pour survivre l'astuce suivante : lorsqu'elles pondent leurs œufs, les femelles injectent un peu de venin mais aussi des virus dans les tissus de l'hôte. Ces polydnavirus contiennent des informations génétiques qui manipulent le système immunitaire de l'hôte et empêchent celui-ci d'éliminer les œufs fraîchement pondus. Ils influencent aussi le développement et le métabolisme de l'hôte, afin que la larve de la guêpe puisse se développer de manière optimale. « Il s'agit d'un moyen extrêmement raffiné qui permet d'injecter dans l'organisme hôte des informations génétiques dont la seule fonction est la survie de la guêpe », souligne la chercheuse.

Les virus ne se reproduisent pas tout seuls

On connaissait l'existence de ces virus depuis longtemps, mais pas leur origine. Jusqu'ici, on ignorait si la particule virale produite dans l'ovaire de la guêpe femelle était ou non la descendante de véritables virus. Les chercheurs ont maintenant réussi à montrer que dans le cas de la guêpe *Chelonus inanitus,* les protéines des particules de l'ensemble des polydnavirus semblent être génétiquement apparentées avec celles d'un autre type de virus appelé nudivirus. Mais les polydnavirus restent un cas particulier, du fait qu'ils ne peuvent pas se reproduire tout seuls. Les gènes nécessaires à la fabrication de la particule virale se trouvent en effet dans le génome de la guêpe et non dans les virus. Les polydnavirus sont fabriqués exclusivement par la guêpe.

En termes d'évolution, les chercheurs tirent à présent les conclusions suivantes : il y a environ 100 millions d'années, il se peut qu'une forme primitive de guêpe ait été infectée par un virus semblable au nudivirus. « Mais ce virus ne lui a apparemment pas porté préjudice, relève Beatrice Lanzrein. Au contraire : au fil de l'évolution, les guêpes ont réussi à ‹domestiquer› le virus et à l'utiliser comme vecteur d'informations pour servir leur propre stratégie de survie – un phénomène unique en son genre. » ■

Science, 2009, vol. 323, pp. 926–930

Souffrance et méchanceté

On considère volontiers la démocratie libérale occidentale comme le meilleur régime qui soit. Mais l'Etat de droit ne protège pas automatiquement de violations à large échelle des droits humains, comme le montre l'exemple de l'« Œuvre d'entraide pour les enfants de la grand-route » de Pro Juventute. De 1926 à 1973, cette organisation a enlevé systématiquement leurs enfants (environ 590) aux gens du voyage et les a placés dans des familles d'accueil, des foyers, des cliniques ou des établissements spécialisés, ceci dans le but de les sédentariser.

Sur la base des recherches qu'ils ont effectuées dans le cadre du Programme national de recherche « Intégration et exclusion » (PNR 51), les historiens Sara Galle et Thomas Meier ont élaboré un ouvrage qui s'adresse au grand public. Leur livre aborde divers aspects de cette action discriminatoire : de ses fondements, juridiquement irréprochables, à ses instigateurs, en passant par les interdépendances juridiques et la dynamique propre qui se dégage des dossiers stigmatisants, en passant par le destin de certaines victimes. Leurs biographies faites d'innombrables séjours en foyers et en familles d'accueil révèlent d'un côté une souffrance incommensurable et de l'autre les attitudes pétries de préjugés des responsables et aussi parfois leur pure méchanceté. **uha** ■

Sara Galle, Thomas Meier : *Von Menschen und Akten. Die Aktion «Kinder der Landstrasse» der Stiftung Pro Juventute* (Des dossiers et des hommes. L'action « Enfants de la grand-route » de la fondation Pro Juventute), Ed. Chronos, Zurich, 2009, 244 pages, avec de nombreuses illustrations et un DVD. CHF 38.—.

Rare moment de bonheur dans la vie faite de souffrances des enfants des gens du voyage.

Keystone

Santé: des réformes glanées à l'étranger

La santé publique est un enjeu de taille dans les pays industrialisés. Les coûts croissent et les politiciens cherchent fiévreusement à les endiguer. L'équipe de recherche de Fabrizio Gilardi de l'Université de Zurich a découvert que les différents Etats n'agissent pas isolément. Leurs réformes s'inspirent des expériences engrangées à l'étranger.

Les chercheurs se sont penchés sur la façon dont dix-neuf pays de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) ont géré depuis 1980 le financement de leurs hôpitaux. En 2005, dix-huit Etats avaient adopté une réglementation qui prévoit de ne plus calculer les coûts des traitements après l'intervention, mais avant, sur la base du diagnostic. Ces forfaits par cas sont censés pousser les hôpitaux à plus d'efficience.

Plus les expériences ont été positives et plus nombreux ont été les Etats qui se sont ralliés au nouveau système. Les pays ayant des coûts de la santé plus élevés étaient davantage prêts aux réformes. Et le système politique a aussi joué un rôle. Les pays où une nouvelle loi devait surmonter moins d'obstacles politiques ont introduit cette réforme plus rapidement que ceux ayant beaucoup de moyens de recours. C'est ce que montre l'exemple de la Suisse avec sa démocratie directe. Elle n'a décidé d'introduire les forfaits par cas qu'en 2005. **Simon Koechlin** ■

Comparative Political Studies, vol. 42, pp. 549–573, 2009

Peter Granser/Laif/Keystone

Le comportement non verbal des femmes médecins doit correspondre aux stéréotypes féminins.

Femmes médecins : douceur exigée

Pour satisfaire leurs patients, les femmes médecins doivent adopter une attitude qui correspond aux stéréotypes féminins : empathie, écoute, douceur. Les médecins hommes sont en revanche beaucoup plus libres dans leurs comportements. C'est ce que révèle une étude de l'Institut de psychologie du travail et des organisations de l'Université de Neuchâtel consacrée aux effets du comportement non verbal du médecin sur la satisfaction du patient. Ce comportement non verbal – gestes, regards, sourires ou ton de la voix – joue un rôle important. « Il influence la manière dont le patient fait confiance au médecin», souligne la psychologue Christina Klöckner Cronauer. Les scientifiques ont filmé onze consultations médicales. Ces séquences ont ensuite été visionnées par 163 volontaires qui se sont mis à la place du patient et ont évalué leur satisfaction à l'égard des divers praticiens. Si les hommes et les femmes ont jugé les médecins de la même façon, leurs attentes ont été différentes selon le sexe du praticien. Un comportement dominant – parler fort, mettre plus de distance avec le patient – a été accepté chez les médecins hommes, mais pas chez les femmes. Seules celles qui affichaient une attitude d'écoute – parler d'une voix douce, sourire, regarder souvent le patient ou se pencher vers lui – ont été bien notées. « Connaître ces attentes spécifiques liées au genre peut être très utile pour apprendre aux futurs médecins à communiquer avec le patient et à établir un rapport de confiance », argue la chercheuse. **mjk** ■

Medical Care, vol. 46, pp. 1212–1218

Le journal a-t-il de l'avenir ?

La presse écrite traverse une crise dramatique dont elle est coresponsable, affirme Werner A. Meier, chercheur en communication et médias à l'Université de Zurich.

PAR URS HAFNER

Les démocraties libérales sont fières de la qualité et de l'indépendance de leurs médias. Un paysage médiatique diversifié représente en effet une condition essentielle à leur bon fonctionnement. Où, si ce n'est dans leur journal, les citoyens pourraient-ils s'informer des faits et gestes des parlementaires qu'ils ont élus ? Comment pourraient-ils savoir, si ce n'est par la presse, si leur gouvernement tient ses promesses ou si les capitaines de l'économie gardent à l'esprit le bien commun sans obéir uniquement à leur intérêt personnel ?

Bien entendu, les alternatives existent : la télévision, la radio et, de plus en plus, Internet. Le quotidien payant reste pourtant apparemment le média favori du citoyen informé. C'est grâce à lui qu'il se tient au courant des événements et des tendances en matière de politique, de culture, de sciences et d'économie. Plus encore, ce média lui offre, à lui et à ses contemporains éclairés, une base commune pour débattre de la chose publique et des questions qui s'y rapportent.

La réalité est toutefois un peu différente. On a beau continuer à souligner, lors de diverses célébrations, l'importance politique et étatique de la presse libre, cela ne change rien au fait qu'elle traverse la plus grande crise de son histoire. Le recul du lectorat et du volume des annonces grève sa base financière. Les managers des maisons d'édition opèrent des coupes claires, déciment les rédactions et réduisent d'un cran les honoraires des journalistes libres. Il se pourrait même bien que le quotidien de qualité soit sur le point de disparaître. Pourtant personne ne semble s'en inquiéter.

Werner A. Meier, spécialiste des médias à l'Université de Zurich, trouve cette évolution aussi surprenante que préoccupante. Il cite en exemple le quotidien zurichois *Tages-Anzeiger,* qui au début de l'été a licencié un quart de sa rédaction sans que l'opinion publique ne réagisse. « Il y a dix ou quinze ans, cela aurait déclenché dans tout le pays et ▶

Roland Schmid/pixsil.com

chez les lecteurs une tempête d'indignation », affirme-t-il. Les lecteurs se seraient identifiés avec leur journal et auraient exigé l'annulation des licenciements. Pourquoi rien de tel ne s'est-il produit dans ce dernier cas ?

Werner A. Meier estime que le rapport des lecteurs à leur journal s'est modifié au cours des dernières années. Selon lui, la cause est probablement à chercher du côté des journaux gratuits. « Les lecteurs ont remarqué que les grands éditeurs ne poursuivaient qu'un seul objectif avec ces gratuits : gagner de l'argent, explique-t-il. Or à l'origine, les journaux étaient plus qu'un produit commercial. Ils étaient toujours dotés d'une plus-value idéologique ou intellectuelle. Les journaux gratuits déteignent sur les journaux de qualité et les dévalorisent. » En d'autres termes, les grands éditeurs contribuent eux-mêmes à la dévalorisation de leurs journaux de qualité. Le lien avec le lectorat se distend, les gens ne sont plus prêts à payer un prix adéquat ou même à payer tout simplement pour leur journal.

Le chercheur a été frappé par un autre élément lorsque les rédacteurs du *Tages-Anzeiger* ont été licenciés : l'impuissance de la rédaction. Cette dernière a bien tenté d'attirer l'attention sur la situation des personnes licenciées et sur le fait que le groupe TA Media, comme tous les grands éditeurs, d'ailleurs, avait gagné beaucoup d'argent avec les journaux. Les mesures d'économie n'étaient donc pas justifiées. Mais ni l'opinion publique ni les autres médias n'ont repris cette argumentation à leur compte.

D'où vient l'impuissance des journalistes ? Pour le scientifique, ces derniers ont été complètement pris de cours par les changements qu'a connus le paysage médiatique au cours des dernières années. Ils se sont trop concentrés sur les puissants, pas dans l'idée de les critiquer, mais de les approuver, trop souvent sans aucune distance. Ecrire sur les puissants, ce n'est pas difficile. « On n'a pas besoin d'introduire quelqu'un comme Blocher, note le chercheur. Le journaliste n'est pas obligé de découvrir quelque chose et tous les lecteurs savent de quoi il retourne. » Il est en revanche beaucoup plus difficile de mettre au jour certains dysfonctionnements et les crises à venir, pas seulement dans le secteur financier. Au lieu de se demander si les rapports de pouvoir étaient justifiés, les journalistes ont fini par les cimenter. Or lorsqu'on aménage son activité de façon trop confortable, on court le risque de rester aveugle à certaines réalités.

L'impuissance des rédactions. Les protestations du personnel (ici les collaborateurs du *Tages-Anzeiger)* contre les licenciements restent souvent lettre morte.

Alessandro Della Bella/Keystone

Aveuglement

Selon Werner A. Meier, l'image que les journalistes ont d'eux-mêmes souffre du même aveuglement. « Nombre d'entre eux cultivent une image idéale de leur profession qui n'a plus grand-chose à voir avec la réalité », argue-t-il. Ils se comportent comme s'ils disposaient toujours de beaucoup de temps pour leurs recherches et pouvaient se spécialiser dans un domaine, alors qu'en réalité leur profession débouche toujours davantage sur du « cross-media ». Le journaliste du futur doit en effet être en mesure de fabriquer plusieurs produits à partir d'un même fait, un article pour la presse écrite, une petite nouvelle pour le gratuit, un texte pour l'édition en ligne et une interview vidéo, voire un petit film. Werner A. Meier n'est guère emballé par cette nouvelle structure que l'on impose aux rédactions : « On parle volontiers de diversité des médias, mais il en résultera probablement une homogénéisation du journalisme. »

« Les médias déjà en place perdent toujours de leur importance lorsque de nouveaux médias surgissent, mais ils ne disparaissent pas, comme le montre l'exemple de la radio et de la télévision », rappelle-t-il. Le journal classique ne disparaîtra donc pas. Mais on ignore encore les nouvelles possibilités et nouvelles formes journalistiques qu'Internet apportera. Le Web ne pourra toutefois pas remplacer le journal dans sa forme actuelle. « Maintenant, c'est à la société civile de jouer, c'est-à-dire aux citoyens engagés de s'impliquer dans ce qui sera l'avenir de la presse écrite », fait-il valoir.

Si cette démocratie pluraliste et libérale que l'on invoque tellement existe bel et bien, ses citoyens devraient s'exprimer lorsqu'un journal disparaît, ou en tout cas afficher leur mécontentement lorsque le volume rédactionnel diminue. Car ce sont les journaux de qualité qui ont contribué à son émergence et à son développement. ■

Un passé enjolivé

La dichotomie supposée entre culture orale et écrite au Moyen Age est une fiction. Une constatation qui pourrait être utile pour la politique actuelle de développement.

PAR REA BRÄNDLE

L'écrit comme symbole de pouvoir. Ces procès-verbaux d'interrogatoires bernois datant de 1318 ont aussi contribué au développement de la culture écrite occidentale
Image : Archives de l'Etat de Berne

A l'origine, le médiéviste zurichois Simon Teuscher souhaitait traiter dans sa thèse de la manière dont les accords légaux entre les seigneurs locaux et leurs sujets étaient négociés au Moyen Age. Il s'est basé dans ce dessein sur d'anciens recueils de droit coutumier provenant du Plateau suisse et de la Savoie.

Le chercheur s'est rapidement rendu compte que les différentes formes d'utilisation de l'écrit, à une époque où ces accords ne reposaient pas sur un véritable système juridique, étaient un élément central de l'organisation du pouvoir. Ce qui était décidé était consigné dans des documents très divers : des manuscrits richement illustrés d'enluminures et de gloses d'une part, ou, d'autre part, de petits opuscules avec un sommaire, des classements alphabétiques, des index, des listes et des tableaux.

Marques de richesse et de prestige

Si ces sources étaient très variées dans leur présentation, l'utilisation qui en était faite l'était également. Lors des prestations de serment, les écrits étaient présentés au peuple selon un rituel particulier et lus à haute voix. Ces mises en scène étaient des marques de richesse et de prestige. On utilisait pour l'occasion les manuscrits les plus beaux alors que les copies servaient d'ouvrages de référence. De tels exemples montrent aussi que l'invention de l'imprimerie n'a pas été la seule impulsion à l'origine du développement de la culture écrite.

Un groupe de travail réuni autour de Simon Teuscher se penche actuellement sur d'importants textes administratifs datant du Moyen Age en Europe comme le « Sachsenspiegel-Manuskript » (recueil juridique d'une ancienne juridiction du nord de l'Allemagne), le Zürcher Richterbrief (lettre des juges zurichois), le plus ancien texte légal de la ville de Zurich, qui a sans cesse été actualisé, ou encore le « Graugans », un célèbre manuel de droit islandais.

Les premiers résultats confirment ceux de la thèse (parue en 2007 aux éditions Campus) de l'actuel professeur à l'Université de Zurich. Le fait d'argumenter sur la base de supposés très anciens droits coutumiers issus d'une tradition orale ne constituait pas un vestige d'une société archaïque sans écriture. L'idée selon laquelle il y aurait eu, dans un passé très vague, une tradition orale du droit s'est développée lorsque des fonctionnaires ont commencé à reprendre les techniques exigeantes d'utilisation de l'écrit en vigueur dans le domaine de la théologie et en droit romain.

Ce fait relativise les représentations romantiques d'un « droit populaire ». Des visions qui ont perduré avec une grande constance depuis l'époque de l'écrivain et philologue allemand Jacob Grimm au XIXe siècle et que l'on a depuis pratiquement reprises en l'état pour les appliquer aux sociétés traditionnelles des pays en développement.

Naïves campagnes d'alphabétisation

Pour l'historien, les programmes de développement des Nations Unies apparaissent ainsi également sous une autre lumière. Selon lui, il était vraiment naïf d'imputer les carences du Tiers Monde à leur culture orale et d'attendre un élan de modernisation des campagnes d'alphabétisation, comme on le pensait dans les années 1960. C'était oublier que les techniques liées à l'usage de l'écrit avaient été imposées par les puissances coloniales et que le processus du passage à l'écriture dans une société pouvait aussi déclencher une dynamique interne, en enjolivant par exemple le passé et en surestimant le poids de l'écrit. ■

Et si le ciel n'était pas vraiment tombé sur la tête des dinosaures ?

Thierry Adatte

Gigantesques dépôts de lave. Une activité volcanique exceptionnelle en Inde a donné le coup de grâce aux dinosaures.

Le scénario est simple: il y a 65 millions d'années, à la fin du Crétacé, une météorite percute la Terre à Chixculub (Mexique), entraînant la disparition de 65 pour cent des espèces vivantes, dont les dinosaures. C'est la grande extinction du Crétacé-Tertiaire (K-T), un événement majeur dans l'histoire de la Terre. En effet, les mammifères profiteront des niches écologiques vacantes pour se diversifier.

Un scénario trop simple ? C'est l'avis des scientifiques réunis autour de Thierry Adatte (Uni de Lausanne) et Gerta Keller (Uni de Princeton). L'analyse de séquences sédimentaires – et des fossiles qu'elles contiennent – autour du Golfe du Mexique leur permet de montrer que l'impact de Chixculub précède de 300 000 ans la limite K-T et n'a que peu touché la faune. De plus, les sédiments renferment des indices montrant non pas un impact unique, mais une succession de deux ou trois impacts. Et la cause de l'extinction K-T ? Selon les chercheurs, elle se trouve en Inde. En effet, à ce moment précis, le continent indien connaît une activité volcanique exceptionnelle. De gigantesques éruptions déposent leurs laves sur plus de 4000 mètres d'épaisseur et 1000 kilomètres de longueur. Et crachent dans l'atmosphère d'énormes volumes de gaz, provoquant un intense réchauffement climatique. Voici donc le nouveau scénario. A la fin du Crétacé, une longue période chaude et humide avec un effet de serre important, le climat devient plus froid. Le volcanisme indien inverse brusquement cette tendance, décimant une biosphère déjà affaiblie par le refroidissement. **pm** ■

Journal of the Geological Society, 2009, vol. 166, pp. 393–411

Des nanotubes dans le cerveau

Déjà utilisés dans la raquette de Federer et le vélo de Floyd Landis, les nanotubes de carbone nous réservent encore bien d'autres surprises. Ils aident par exemple nos neurones à mieux communiquer. « Contrairement aux électrodes standard, les nanotubes peuvent directement entrer en contact avec les neurones, explique Michele Giugliano, qui a participé aux recherches menées à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne et à l'Université de Trieste. Le contact électrique est donc meilleur. » Les scientifiques ont placé sur une culture de neurones un tapis composé de millions de nanotubes. Certains sortent du rang et pénètrent quelques neurones sans les endommager.

« Nous avons déjà entamé des études sur des rongeurs. Nous espérons un jour pouvoir utiliser ces nanomatériaux pour réparer les connexions entre les neurones, qui sont parfois endommagées lors d'une blessure de la colonne vertébrale », précise le chercheur. Autres applications possibles : réduire la taille des implants utilisés pour la stimulation électrique du cerveau, une technique qui diminue les tremblements occasionnés par la maladie de Parkinson, ou améliorer les neuroprothèses, des dispositifs encore expérimentaux capables de contrôler une souris d'ordinateur directement par la pensée. **Daniel Saraga** ■

Library of Congress

Terres desséchées. Un paysan de l'Oklahoma et ses fils dans les années trente.

Les enseignements d'une sécheresse

Pourquoi et comment des événements climatiques extrêmes se produisent-ils ? L'analyse de phénomènes de ce type ayant eu lieu dans le passé est essentielle pour répondre à cette question. A l'image du « Dust Bowl », cette sécheresse qui a ravagé dans les années 1930 une partie du Middle West américain et que l'écrivain John Steinbeck a décrit dans son roman « Les Raisins de la colère ».

Stefan Brönnimann et son équipe de l'Institut des sciences de l'atmosphère et du climat de l'EPFZ ont pu reconstituer la circulation tridimensionnelle des masses d'air à cette époque. Pour ce faire, ils ont utilisé des données météo de cette période, notamment des mesures des vents et des températures en altitude. Ils ont constaté qu'un vent régional, le « Great Plain Low Level Jet », soufflait plus faiblement. Celui-ci transporte normalement de l'air humide depuis le golfe du Mexique vers le nord. A cette époque, cet air humide a été poussé moins loin que d'habitude. Un changement lié à un anticyclone exceptionnellement stable au-dessus de la grande plaine et à un déplacement du courant d'altitude. Les chercheurs expliquent cette situation par une constellation particulière : un océan Pacifique tropical froid et un océan Atlantique tropical chaud. Une utilisation intensive des terres a de plus érodé les sols du Middle West ce qui a produit un excès de poussière dans l'air, facteur qui a encore aggravé la sécheresse. Cette recherche montre que la compréhension des données météo du passé peut contribuer à améliorer les modèles de prévision. **Antoinette Schwab** ■

Geophysical Research Letters, 2009, vol. 36: L08802

Nasa

Marais paradisiaques sous pression

Guerre, mines et pauvreté ont accablé la population de l'Angola, mais ont été bénéfiques au delta de l'Okavango au Botswana. Cela va sans doute bientôt changer. Une modélisation montre à quoi il pourrait ressembler à l'avenir.

PAR ANTOINETTE SCHWAB

Le delta de l'Okavango est unique en son genre: cette gigantesque zone humide du Botswana est sise en plein milieu du désert et représente «l'un des derniers paradis terrestres», estime Christian Milzow. Au cours des dernières années, ce jeune chercheur s'est abondamment penché sur cette région: sur place, mais surtout à l'EPFZ, à l'Institut des sciences et ingénierie de l'environnement, où il a développé une modélisation. Celle-ci met en évidence les changements qui pourraient intervenir dans cette zone humide si son exploitation, le climat, ou les deux à la fois devaient se modifier.

Des hippopotames dans l'eau potable

En dépit de sa forme en éventail, le delta de l'Okavango au nord-est du Kalahari n'est pas un véritable delta puisqu'il ne se jette ni dans un lac ni dans la mer, mais en plein désert. L'eau y coule sans en ressortir. L'Okavango descend des hauts plateaux subtropicaux humides de l'Angola et finit sa course dans le désert du Kalahari, où il s'infiltre dans le sol et s'évapore. Ce delta intérieur est parcouru d'innombrables bras de fleuves qui forment des îles, des marécages et des prairies périodiquement inondées. Des éléphants barbotent dans les marais, des hippopotames se prélassent dans les cours d'eau, des zèbres paissent dans les herbages. Le delta abrite de nombreuses espèces et a été classé au Patrimoine mondial de l'humanité de l'Unesco. L'eau s'écoule dans des zones peu habitées et conserve sur des centaines de kilomètres une qualité très pure. «Je l'ai toujours bue à même le fleuve», affirme l'hydrogéologue. Des employés des services des eaux et des guides locaux l'ont accompagné durant son travail dans cette zone immense qui, selon la saison, peut atteindre jusqu'à 12 000 kilomètres carrés, soit presque un tiers de la surface de la Suisse.

Modélisation de l'écoulement

Le comportement de l'eau dans le delta de l'Okavango n'est pas facile à comprendre. Pour le modéliser, Christian Milzow a tout d'abord dû cerner les différents rapports de cause à effet. Il a par exemple recensé au radar les surfaces inondées pour chaque saison. Des images satellites lui ont fourni les températures au sol et des indications sur l'évaporation. Enfin, il a pu s'appuyer sur différents travaux plus anciens. Les débits font l'objet de mesures depuis 1993. En moyenne, l'Okavango charrie trois fois plus d'eau que la Limmat, mais les variations saisonnières sont nettement plus marquées, avec un pic en avril. L'eau met trois à quatre mois à traverser le delta, de Mohembo, au nord, à Maun, 250 kilomètres plus au sud. Comme le montrent les sédiments, les cours d'eau suivent le même parcours pendant cinquante ans, avec des variations au niveau des quantités. Puis tout à coup, la situation change. L'eau ▶

Source de vie dans le désert. L'Okavando ne se jette ni dans un lac ni dans la mer. Son delta (en haut en vert sur l'image satellite) s'étend dans le désert du Kalahari où l'eau s'infiltre et disparaît.

Christian Milzow

L'eau de l'Okavango est très pure. Pêcheurs et animaux sauvages se la disputent.

se fraie une nouvelle voie, des marais s'assèchent, des herbages sont inondés. Pour les hommes qui vivent dans le delta, ces changements sont dramatiques. Pour Christian Milzow, cette alternance constante depuis des siècles entre des décennies stables et des changements brutaux est tout à fait normale. Ses résultats confirment par ailleurs l'importance du rôle joué par la nappe phréatique. Ainsi, un écoulement de surface plus rapide indique que celle-ci est plus importante et à son tour, une vaste nappe phréatique témoigne d'inondations régulières. «Les modèles sont plus précis lorsqu'on inclut la nappe phréatique», note-t-il.

Le résultat est tout à fait clair : le delta va s'assécher.

Pâtures vitales en diminution

L'Angola est le bassin versant de l'Okavango. Un pays ravagé par la guerre civile, où la croissance est entravée par la pauvreté, avec peu de surfaces arables irriguées. D'importantes superficies ne sont pas utilisées parce qu'elles sont minées et l'argent manque pour des exploitations hydroélectriques d'envergure le long du fleuve. Cette situation difficile a été positive pour le delta. Mais comme la guerre est finie, cela pourrait changer. D'après la modélisation du scientifique, l'augmentation des retenues d'eau en Angola pourrait avoir des répercussions sur le delta. Il a également intégré à sa modélisation différents scénarios climatiques, parfois très éloignés l'un de l'autre. Le résultat est tout à fait clair : le delta va s'assécher. Les surfaces sporadiquement inondées, qui représentent des pâtures vitales pour le gros gibier, devraient diminuer de 10 pour cent. Le changement devrait s'avérer encore plus radical pour les zones marécageuses inondées en permanence. Si aucune contre-mesure n'est prise, elles devraient diminuer de 20 pour cent. Mais le delta ne sera pas affecté partout de la même manière. «Certaines zones vont réagir de manière plus sensible», précise le chercheur. A l'instar du Lake Ngami, très important pour les oiseaux, ou du Selinda Spillway, au nord, qui sera uniquement inondé en cas de fortes crues.

L'intensification de l'exploitation agricole devrait par ailleurs avoir un impact négatif sur la qualité de l'eau, excellente jusqu'ici. Elle pourrait aussi influencer la distribution de l'eau, car on ignore encore si l'augmentation des substances nutritives dans l'eau aura des répercussions sur des plantes comme les papyrus qui stabilisent les canaux.

Une exploitation supportable est possible

Dans ces modélisations, facteurs locaux et changement climatique sont à peu près en équilibre. Alors que les pays concernés n'ont que peu d'influence sur le changement climatique, les chances de protéger le delta existent dans la région. Mais ce ne sera pas une mince affaire. Le Botswana veut un delta intact. Pour lui, le tourisme constitue en effet une source de revenus toujours plus importante. Alors que l'Angola, d'où vient l'eau, possède plus de 100 000 hectares de surface agricole irrigable et que ses besoins en électricité augmentent.

Deux pays avec des priorités différentes. D'où la question : existe-t-il une exploitation supportable ? Ou formulée autrement : quel revenu une exploitation générerait-elle et quelle compensation faudrait-il payer ? Voilà ce que Christian Milzow suggère : oui à l'irrigation, mais dans des proportions aussi faibles que possible, en utilisant des méthodes certes coûteuses mais moins gourmandes en eau. Il estime que l'Angola devrait recevoir des compensations. Mais il est clair que celles-ci ne pourront pas être intégralement assumées par le Botswana.

Le chercheur espère que la communauté internationale s'engagera en faveur de ce delta unique. Pour sa part, il a décidé de poursuivre ses recherches et d'effectuer une modélisation des processus en Angola. Son objectif : fournir une base aux décideurs pour protéger ce paradis avant qu'il ne soit trop tard. ■

Damer le pion aux algues

Les scientifiques font souvent preuve d'ingratitude à l'égard de leurs sources d'inspiration. Une entreprise spécialisée dans les nanorevêtements emprunte les astuces des algues et des coquillages afin de les battre à leur propre jeu.

PAR ROLAND FISCHER

Cela fait bien longtemps que les constructeurs d'avions ou les fabricants de combinaisons de natation s'inspirent de la nature. Le mot clé : bionique. Aujourd'hui, les nanotechniciens puisent eux aussi leurs idées dans les règnes animal et végétal. A l'instar d'une équipe de chercheurs composée de scientifiques venus de la spin-off SuSoS (Surface Solutions) de l'EPFZ, du Département des matériaux de l'EPFZ et de l'Institut de chimie de l'EPFL.

Ces chercheurs s'intéressent aux diverses astuces dont dispose la nature en matière d'adhésion. Comment les coquillages font-ils pour s'accrocher aussi solidement aux surfaces? Ils exploitent un principe physico-chimique. Des molécules spécifiques, appelées chélates, ont la capacité d'établir des liaisons exceptionnellement fortes avec les ions métalliques, sans réaction chimique mais en neutralisant la charge de ces derniers. Les coquillages sécrètent aussi des protéines particulières, dites d'ancrage, qui se fixent aux ions minéraux à la surface de la roche.

Des revêtements munis de biomolécules

Les spécialistes de chez SuSoS exploitent ce genre de biomolécules pour fabriquer des revêtements épais de quelques nanomètres seulement. Avantage de la méthode : outre sa non-toxicité, elle est simple d'application – les molécules dotées de protéines d'ancrage s'ordonnent d'elles-mêmes sur la surface qu'elles vont recouvrir. Souvent le revêtement est créé après un simple trempage dans une solution de ces molécules.

L'ancre ne représente toutefois qu'un côté du nanorevêtement. Elle assure seulement sa stabilité sans avoir d'autres fonctions. La force de la méthode SuSoS réside dans la combinaison entre une ancre adéquate et une seconde partie constituée de molécules fonctionnelles. Si l'on accroche par exemple des chaînes de polymères à l'ancre formée de protéines, une couche protectrice efficace contre le *biofouling,* c'est-à-dire l'incrustation de micro-organismes, est obtenue. Il existe aussi des gels d'ancrage hydrophobes ou capables d'empêcher la condensation de l'eau sur des lentilles. Il est ainsi possible de concevoir les revêtements les plus divers, pour ainsi dire sur mesure, en fonction de la surface et des besoins. Les couches anti-*biofouling* fonctionnent de façon très ingénieuse, puisqu'elles battent les organismes avec leurs propres armes. En imitant leur technique d'ancrage, les nanotechniciens sont capables d'apposer des nanorevêtements qui repoussent les incrustations organiques. Dans cet enchevêtrement de polymère, les algues ne trouvent plus de zone d'adhérence, comme l'ont montré des essais de longue durée menés à l'EPFL.

Ce constat ouvre d'intéressants champs d'application : il serait possible, par exemple, de traiter régulièrement les installations de traitement des eaux avec ce genre de solution moléculaire afin d'empêcher la fixation d'algues pendant plusieurs mois, ce qui permettrait d'espacer les nettoyages. Idem pour les coques de bateaux : une immersion de la coque dans un bassin « nanotechnologique » permettrait d'éviter l'accumulation d'algues et de coquillages. Mais ces applications à grande échelle sont encore de la musique d'avenir. Sina Saxer, doctorante à l'EPFZ, a donc développé, dans le cadre d'un projet du FNS, un procédé permettant d'évaluer les propriétés des combinaisons ancre-annexe les plus diverses. Cette grande variété de possibilités constitue à la fois l'avantage mais aussi l'inconvénient de l'idée SuSoS. Pour découvrir les combinaisons idéales, les spécialistes procèdent donc comme les groupes pharmaceutiques en quête de nouveaux médicaments : ils passent au crible leurs vastes bibliothèques de substances. ■

Les couches de protection apposées sur les coques des bateaux sont aujourd'hui encore toxiques. Il n'en ira plus de même avec les revêtements munis de biomolécules actuellement testés en laboratoire.

Andreas Bastian/Caro/Keystone

«L'embryon n'est ni un têtard ni un bébé»

Les parents portent sur leurs embryons un regard étonnamment différencié. Or la législation suisse néglige cette réalité, affirme la bioéthicienne Jackie Leach Scully.

PAR ORI SCHIPPER ET URS HAFNER

PHOTO SEVERIN NOWACKI

Vous avez interviewé des couples qui ont recouru à la procréation médicalement assistée pour avoir un enfant et ont ensuite dû décider si les embryons surnuméraires devaient être éliminés ou remis à la recherche sur les cellules souches. N'était-ce pas trop leur demander?

Si. Cette décision n'est en effet facile pour personne. Après avoir effectué à deux un parcours long et difficile, du désir commun d'enfant à la décision de procéder à une fécondation in vitro, en passant par les examens médicaux, les couples découvrent tout à coup, et souvent c'est une immense surprise, qu'ils ne sont pas du même avis. Pour certains d'entre eux, la question du don d'embryons a déclenché des discussions si violentes qu'un divorce a été envisagé.

Que représentent les embryons pour ces couples?

La valeur qu'ils attribuent aux embryons évolue beaucoup au cours du processus qui va de la fécondation in vitro de l'ovule à la confirmation de la grossesse, en passant par la congélation des ovules fécondés et le transfert des embryons dans l'utérus. Souvent, au début, les parents ne considèrent pas les embryons comme des personnes. Ils les appellent «têtards» ou, une fois congelés, «petits eskimos». Ce n'est qu'au moment où les embryons implantés commencent à grandir dans l'utérus qu'ils les perçoivent comme leurs propres enfants. Alors que les couples portent un jugement étonnamment différencié, la base morale et philosophique sur laquelle s'appuie la législation est plutôt simpliste. Aux yeux de la loi, tous les embryons doivent bénéficier de la même protection. Ils ont tous le même statut éthique.

«Il faut mieux accompagner les couples dans leur processus de décision.»

Est-ce différent pour les parents? Font-ils la différence entre les embryons transférés dans l'utérus et les surnuméraires?

Oui, le point de vue psychologique est différent du point de vue philosophique. Quand sur quatre embryons identiquement développés, deux sont implantés dans l'utérus et les deux autres congelés, les parents considèrent les embryons qui ont été transférés dans le ventre comme leurs «jumeaux», alors que les deux autres sont leurs «nounours polaires», c'est-à-dire des êtres minuscules, adorables, mais pas humains, ce ne sont pas leurs enfants. Les gens ont conscience du fait que ce

n'est pas logique, mais c'est ainsi qu'ils sentent les choses.

La législation devrait-elle tenir compte de ce genre de sentiment ?

En ignorant cette diversité de perceptions, le législateur se facilite la tâche. Il devrait admettre que le statut moral des embryons dépend de l'importance que leur accordent les personnes directement concernées. Cela ne signifie pas, évidemment, qu'il faille moins protéger les embryons. Néanmoins, une question se pose : celle de savoir si la loi ne simplifie pas à l'excès et ignore de ce fait les priorités des couples donneurs. En exprimant une cohérence artificielle qui n'existe qu'en théorie et pas dans la pratique, elle n'aide personne.

Que se passe-t-il dans la tête des parents lorsqu'un embryon devient leur enfant ?

Les gens se protègent des déceptions tant qu'ils ne savent pas si la fécondation artificielle fonctionne. Ils parlent alors de « têtards » ou utilisent des termes spécialisés. C'est d'ailleurs surprenant de voir à quel point les couples s'approprient facilement le jargon médical, sans se sentir mis à l'écart par cette terminologie. Une fois la grossesse confirmée, en revanche, le mur de protection psychologique tombe, les couples parlent de bébés et donnent des prénoms à leurs futurs enfants.

Que deviennent les embryons surnuméraires ?

Cela fait trente ans seulement que notre société est confrontée aux embryons, depuis que la procréation médicalement assistée existe. Pour l'élimination des embryons, nous n'avons pas de rituels sur lesquels les couples pourraient s'appuyer. Ils doivent donc inventer quelque chose. Pour le couple, l'embryon n'est pas encore un enfant. Il n'a pas de nom et personne ne l'enterre. Les couples se sentent toutefois liés à lui et n'entendent pas simplement le jeter. Une personne est ainsi partie en montagne avec ses enfants, a vidé l'éprouvette au-dessus d'un précipice et a dit au revoir de la main à l'embryon.

Avez-vous constaté des différences éthiques entre femmes et hommes ?

Non, nous n'avons pas constaté de différence significative entre les sexes en ce qui concerne la décision de faire don des embryons à la recherche sur les cellules souches.

Quels motifs y a-t-il derrière un don d'embryons ?

Les gens qui décident de faire un don d'embryons veulent soutenir la recherche, en signe de reconnaissance pour leur avoir permis d'avoir des enfants. Mais c'est là que surgit un problème éthique : les parents souhaitent que leur don contribue à des progrès dans le domaine de la procréation médicalement assistée. Or ce n'est pas de cela dont il s'agit dans la recherche sur les cellules souches. Celle-ci cherche par exemple à cultiver de nouveaux organes ou à soigner le diabète.

Les médecins informent correctement les couples. En dépit du caractère public du débat sur les cellules souches, ces derniers sont cependant souvent incapables d'imaginer qu'un secteur de la recherche autre que celui de la médecine reproductive puisse s'intéresser aux embryons. A l'évidence, il faut faire davantage pour accompagner les couples dans leur processus de décision.

Pourquoi un couple décide-t-il de ne pas faire de don d'embryons ?

Certains couples nourrissent une attitude sceptique envers la recherche et redoutent de voir l'embryon dont ils font don servir des intérêts commerciaux privés. Même s'ils ne perçoivent pas les embryons comme leurs enfants, ils s'en sentent responsables. Ils craignent que les scientifiques, auxquels ils confieraient la responsabilité des embryons en cas de don, ne leur témoignent pas suffisamment de respect et d'amour.

D'où vient la méfiance à l'égard de la médecine reproductive ?

Personne n'exprime de critique directe à l'égard du traitement, y compris les couples auxquels la fécondation artificielle ne permet pas d'avoir un enfant. Mais certains couples vivent difficilement le fait que le contrôle leur échappe au fil du processus. Ils ont l'impression d'être à bord d'un train que l'on ne peut plus arrêter. L'environnement médical est en effet organisé de telle sorte que l'on ne demande pas aux couples s'ils souhaitent s'arrêter après trois échecs, mais ce qu'ils aimeraient encore tenter.

Pourquoi de nombreuses personnes cachent-elles le fait qu'elles ont eu recours à la procréation médicalement assistée ? Est-ce un tabou ?

En Suisse, beaucoup de gens ont effectivement peur d'en parler. Or pour certains couples, c'est difficile, car ils aimeraient pouvoir en discuter avec d'autres. Lorsque j'ai déménagé à Newcastle, j'ai constaté un énorme contraste. En Grande-Bretagne, il existe une sorte de culture de l'aveu : les gens ne sont pas plus ouverts, mais les frontières entre le privé et le public sont différentes. Là-bas, ce sujet est publiquement débattu et les parents racontent à la télévision comment ils ont vécu leur fécondation artificielle. ■

Jackie Leach Scully

Cette bioéthicienne travaille actuellement à Newcastle. Elle a analysé les processus de décision liés au don d'embryons dans le cadre d'un projet soutenu par le FNS. Pour ce travail, Jackie Leach Scully a interviewé, avec Rouven Porz et Christoph Rehmann-Sutter de l'Université de Bâle, des médecins spécialistes de la procréation assistée, des experts de l'administration et des personnes concernées.

Les embryons

Les embryons résultent de la fécondation artificielle in vitro. Au départ, ils se composent de quelques cellules souches embryonnaires seulement. Des cellules auxquelles la recherche s'intéresse car elles sont susceptibles de se transformer en tout type de cellules. Les embryons doivent être implantés dans l'utérus pour devenir des fœtus, puis des bébés.

Ruedi Widmer

La manie de l'évaluation

Les activités scientifiques sont aussi touchées par le virus de l'évaluation. On contrôle, jauge, examine au moyen de formulaires qui finissent pour la plupart à la poubelle. Ces évaluations peuvent toutefois être sensées, pour autant qu'elles soient bien conçues.

PAR THOMAS STOCKER

Depuis quelques années le virus de l'« assessment », de l'évaluation, s'est aussi propagé dans le domaine de la science et est devenu incontournable. Il y a ainsi des services qui s'occupent d'évaluer la formation et la recherche, de contrôler les contrats de prestations et beaucoup d'autres choses encore. Ces contrôles, évaluations et examens génèrent des questionnaires et des formulaires qui atterrissent sur mon bureau, puis, après une évaluation scrupuleuse, finissent la plupart du temps au recyclage.

En tant que président de la commission de recherche locale d'un « important » organisme étranger, on m'a demandé, il y quelques années, comment je comptais garantir la qualité au sein de notre commission. Ma réponse a été simple : si je constate au cours des années que les jeunes chercheurs obtiennent après leur bourse un poste intéressant ou peuvent poursuivre leurs recherches à l'étranger, alors la commission a bien fait sont travail de sélection et a rempli son mandat. J'ai néanmoins ensuite dû essuyer des critiques, parce que je n'avais pas introduit une procédure pour contrôler cette qualité et livrer des rapports réguliers.

Curieux. Une recherche de haute qualité, des chercheurs enthousiastes, des cours fascinants et d'intéressants stages existaient déjà du temps de nos études, à une époque où les évaluations n'étaient pas encore menées par une horde de spécialistes étrangers à la discipline. Je crois que cela était dû au fait que la préoccupation de la qualité était directement liée au travail. C'était un élément de l'éthique du travail et de la fierté professionnelle et pas une entité que l'on peut examiner et quantifier de façon séparée. Pour celui qui publiait un résultat, il paraissait évident, compte tenu des exigences élevées que cela supposait, que la publication était déjà en soi une preuve de qualité. A une époque où les principaux indicateurs sont basés sur la quantité – celle-ci paraît en effet non seulement plus simple,

Tomas Wüthrich/Dukas

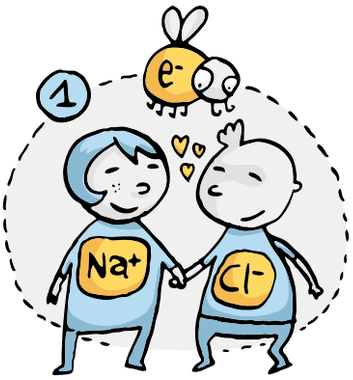
mais aussi plus rapide, quasiment en temps réel, à « mesurer » –, la notion de qualité s'éloigne du produit et devient en quelque sorte autonome. Et le fait qu'un résultat soit publié dans une revue avec un impact élevé n'est malheureusement plus un gage de qualité. On doit se poser la question de savoir s'il y a ici un lien direct avec l'inflation de contrats de prestations et d'indicateurs de prestations.

Les évaluations existent aussi à l'échelle internationale, mais elles se déroulent à un autre niveau. Bien conçues et organisées selon un schéma bottom-up, elles peuvent avoir une importante valeur ajoutée pour la société car elles fournissent une base scientifique pour des décisions de grande portée. Un excellent exemple est le « Scientific Assessment of Ozone Depletion » qui est mené depuis 1989. Une première évaluation de ce type a débuté en 1981 et a fourni la base scientifique nécessaire au Protocole de Montréal qui a interdit la production de substances détruisant l'ozone. Je suis engagé depuis dix ans dans un « assessment » à l'échelle mondiale sur les changements climatiques. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, qui a publié en 1990 son premier rapport, a pour mission d'élaborer jusqu'en 2013 le cinquième rapport de situation sur le changement climatique. C'est un privilège de pouvoir participer à une telle évaluation, car elle est conduite depuis le bas, par les scientifiques eux-mêmes, et possède ainsi une crédibilité qui est indispensable pour mener à bien un tel exercice. ■

Thomas Stocker enseigne la climatologie et la physique environnementale à l'Université de Berne. Il est codirecteur de l'Institut de physique de cette même université, coprésident du groupe de travail « Science » du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat et membre de la Division « Mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur » du Conseil national de la recherche du FNS.

Régime avec sel

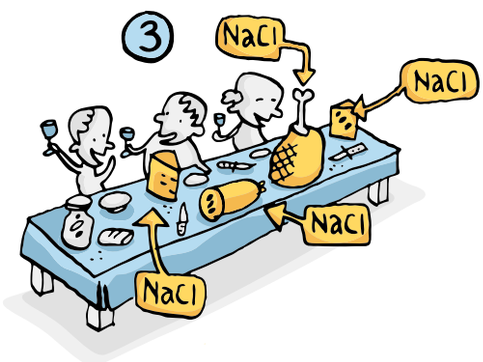
PAR PHILIPPE MOREL
ILLUSTRATIONS STUDIO KO

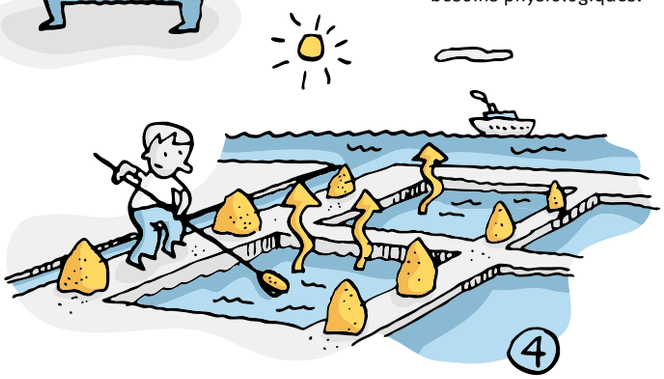


Le sel de table est un… sel, soit un composé ionique constitué de cations et d'anions. Les chimistes l'appellent chlorure de sodium (NaCl). Il se compose à parts égales d'ions Na+ et Cl- se partageant un électron pour se trouver dans une configuration électronique stable. Les minéralogistes nomment halite – la contraction de sel et pierre en grec – les cristaux de chlorure de sodium.

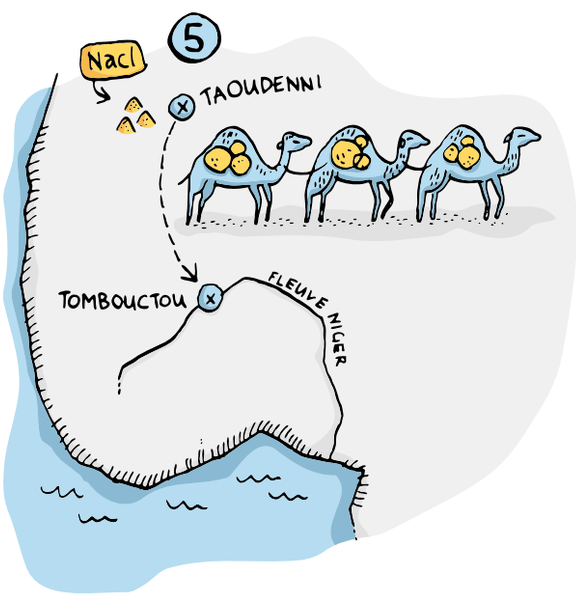
Le sel est indispensable à la vie : les ions sodium (Na+) jouent un rôle majeur dans la transmission de l'influx nerveux et permettent de réguler la teneur en eau du corps. Mais sa surconsommation a des effets néfastes. Elle favorise l'hypertension artérielle et donc les maladies cardiovasculaires. Les Suisses consomment quotidiennement huit à dix grammes de sel alors que l'OMS en recommande moins de cinq. Deux grammes suffisent à nos besoins physiologiques.

Le sel a longtemps permis d'assurer un autre besoin fondamental : manger. Le sel est en effet un excellent agent conservateur. Appliqué à la surface des viandes, poissons et fromages de garde, il prive d'eau les bactéries, champignons et autres pathogènes, empêchant ainsi leur prolifération.





Pour exploiter le sel, l'Homme fait travailler la nature. Les peuples du Nord utilisent le froid : en se solidifiant, l'eau de mer expulse le sel qu'elle contient. Sous des climats plus chauds, le sel est produit par évaporation d'eau de mer dans des marais salants. C'est aussi l'évaporation, mais à l'échelle de mers entières, qui est à l'origine des dépôts de sel de Bex et des Salines du Rhin.



Elément précieux, le sel a fait l'objet d'un intense commerce. Des routes du sel sillonnaient les continents. L'une des plus vieilles relie aujourd'hui encore Taoudenni à Tombouctou, au Mali.

Le sel a longtemps servi de monnaie d'échange. Salaire a d'ailleurs pour origine le latin « salarium », la ration de sel donnée aux légionnaires romains en contrepartie de leur labeur. Et selon des écrivains arabes du onzième siècle, un gramme de sel équivalait à un gramme d'or en Afrique noire ! Aujourd'hui, en Suisse, le sel sert avant tout à dégivrer les routes…

Le sel et bien d'autres minéraux sont au centre de l'exposition « Treasures of the Earth », visible au musée focusTerra de l'EPFZ, Sonneggstrasse 5, 8092 Zurich, **www.focusterra.ethz.ch**

Réalisé en collaboration avec l'Espace des inventions, Lausanne

Septembre à décembre 2009

Cafés scientifiques

Neuchâtel : « Propres, mais pas forcément en ordre » (9 septembre) ; « Plus de quartier pour les villas ! » (14 octobre)
Café des Arts, rue Pourtalès 5, 2000 Neuchâtel, de 18h00 à 19h30
La Chaux-de-Fonds : « Génération clic-de-souris » (11 novembre)
Musée international d'Horlogerie, rue des Musées 29, 2300 La Chaux-de-Fonds, de 18h00 à 19h30
www.unine.ch/cafescientifique

Du 5 au 26 septembre 2009

Septembre dans les étoiles

A l'occasion de l'année mondiale de l'astronomie, l'Espace des inventions à Lausanne invite petits et grands à lever les yeux vers le ciel durant tout le mois de septembre. Au programme : ateliers, observations des étoiles et de la lune, conférences, exposition.
Espace des inventions, Vallée de la Jeunesse 1, 1007 Lausanne
www.espace-des-inventions.ch

Jusqu'au 15 novembre 2009

« Enfances volées »

Musée historique de Lausanne
Place de la Cathédrale 4, 1005 Lausanne
www.lausanne.ch/mhl

Jusqu'au 30 décembre 2009

« L'air du temps »

Musée d'ethnographie
Boulevard Carl-Vogt 65, 1205 Genève
www.ville-ge.ch/meg

Jusqu'au 31 janvier 2010

« Déçus en bien ! »

Musée romain de Lausanne-Vidy
Chemin du Bois-de-Vaux 24, 1007 Lausanne
www.lausanne.ch/mrv

Jusqu'au 19 avril 2010

« Tortues »

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

Du 23 octobre 2009 au 30 mai 2010

« Du Nil à Alexandrie »

Laténium, Parc et Musée d'archéologie de Neuchâtel
Espace Paul Vouga, 2068 Hauterive
www.latenium.ch

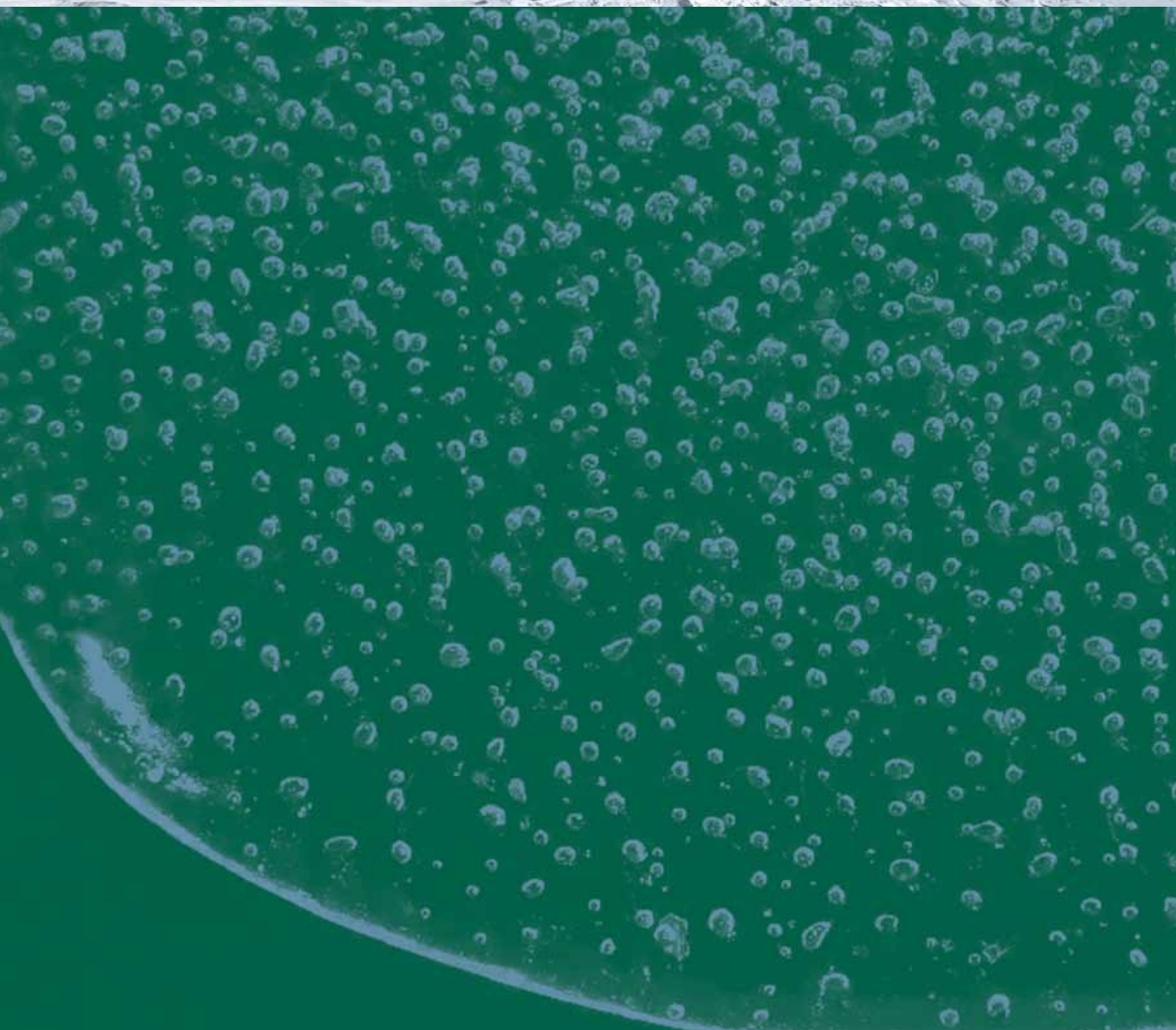
Tout savoir sur le climat en se baladant

Un joyeux jodel retentit ! Ce n'est pas le cri de joie d'un des nombreux randonneurs en train de découvrir l'imposant monde de la montagne. Mais le signal sonore émis par l'élégant iPhone loué pour 20 francs par jour dans les offices du tourisme de la région de la Jungfrau aux promeneurs intéressés par le changement climatique.

Le guide du climat émet un tel signal dès que l'on arrive à proximité d'un nouveau point de vue. Partis de Pfingstegg au-dessus de Grindelwald, nous venons d'arriver après une heure trente de marche au lac glaciaire derrière la nouvelle cabane de Bäregg. Nous nous trouvons à l'« étape B7 ».

texetera.ch

Nous regardons en contrebas l'endroit où se trouvait l'ancienne cabane de Stieregg. Ce restaurant d'altitude, nous apprend la voix de l'iPhone, était situé, il y encore peu d'années, au milieu d'un pâturage à moutons. Suite au retrait rapide du glacier, la moraine sur laquelle il était bâti a perdu de sa stabilité et en 2005 une grande partie de l'alpage a été précipitée dans le vide, la cabane se trouvant littéralement suspendue au-dessus du précipice. Un exemple des conséquences dramatiques du changement climatique dans les Alpes.

Conçu par l'Université de Berne, ce guide du climat multimédia utilise la fonction GPS de l'iPhone pour transmettre les différentes informations sur le terrain. Les explications des climatologues, des experts des dangers naturels ou des tenanciers de la cabane de Bäregg sont ainsi données au bon moment et au bon endroit. Devant le spectacle grandiose des neiges éternelles (pour combien de temps encore ?), le randonneur peut quant à lui prendre conscience, preuves à l'appui, des effets du changement climatique. **ori** ■

Pour en savoir plus sur les sept sentiers climatiques : www.jungfrau-klimaguide.ch. Le guide du climat (sans partie bonus) peut être téléchargé sur l'App Store de son propre iPhone.