Des hommes, des femmes et tous les autres 10

L'anthropologie d'Art Basel 36

Le peuple sans pays 38

La hype de la pérovskite 42

Comment Internet raconte la science
Page 25

Le sexe est un continuum

C'est la question qu'entendent tous les futurs parents dès l'annonce de la grossesse: une fille ou un garçon? Elle concerne le sexe biologique, mais est étroitement liée au partage des rôles dans la société. Celui-ci n'influence pas seulement le développement de l'identité, mais aussi notre vie entière: la société continue à fortement s'orienter à travers les pôles masculin et féminin, depuis les symboles des toilettes publiques au montant des primes d'assurance en passant par l'âge de la retraite.

Cette division binaire ne correspond pas toujours à la réalité biologique. Des gènes déterminent la cascade hormonale qui pilote le développement des organes reproducteurs. Ce processus complexe aboutit à un individu de sexe féminin, masculin ou à une autre variante connue sous le nom d'hermaphrodite, de personne intersexuée ou n'ayant pas de sexe clairement défini. Les estimations sur le nombre des individus qui ne sont biologiquement ni une femme ni un homme varient fortement. Caractérisé par la combinaison de chromosomes sexuels XXY, le syndrome de Klinefelter est le cas le plus fréquent, avec une prévalence d'environ 1 sur 1300 naissances.

Une chose est sûre: ce type de variations est bien plus répandu qu'on ne le pense. Une raison de ce manque de visibilité résidait – et réside encore en partie aujourd'hui – dans la doctrine médicale qui préconise d'opérer l'enfant dès que possible afin de lui assigner un sexe précis, bien que ces interventions précoces soient rarement indiquées du point de vue médical. Depuis les années 1990, les personnes concernées se battent pour la fin de ces opérations et pour davantage d'autodétermination. En France, un homme de 64 ans a obtenu le droit d'indiquer «neutre» comme sexe dans son passeport. Ces combats bénéficient entre autres du soutien de lobbies transgenres et d'artistes qui ont choisi eux-mêmes leur identité sexuelle.

Ce qui a toujours existé devient de plus en plus visible: la diversité humaine est bien plus grande que ne le laissent croire les stéréotypes du masculin et du féminin. Cette édition d'Horizons veut mettre en évidence l'ampleur de cette pluralité ainsi que la manière dont notre société l'appréhende.

Pascale Hofmeier, rédaction

FNSNF
Fonds national suisse
de la recherche scientifique

Académies suisses
des sciences

Horizons – Le magazine suisse de la recherche scientifique nº 107, décembre 2015

horizons

Sommaire

Point fort Intersexualité

10
Sexe: indéfini

Certaines personnes ne sont ni homme ni femme. Médecine et société commencent tout juste à accepter cette ambiguïté.

13
Lorsque masculin et féminin se complètent
Chromosomes, gènes et protéines orchestrent le développement des organes génitaux – avec une variété de résultats.

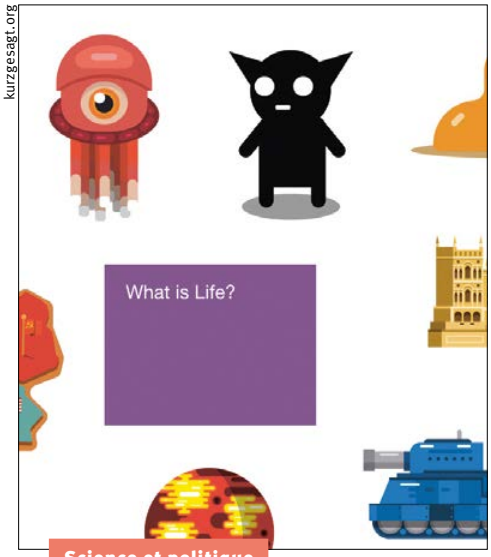
17
«La société doit permettre de vivre la pluralité»
Andrea Maihofer explique pourquoi l'ambiguïté nous dérange.

18
La longue marche vers l'autodétermination
Les personnes intersexuées luttent pour la reconnaissance depuis les années 1990.

23
Sexe et politique
L'Etat exige de chaque citoyen d'avoir un sexe précis, mais d'autres solutions seraient possibles.

◂ Couverture: femme ou homme? La plupart des femmes enlèvent un pull en croisant les bras autour de la taille, la plupart des hommes en tirant sur le col.
Photo: Valérie Chételat

25



kurzgesagt.org

Science et politique

24
Des sciences dans la baignoire
Un nouveau magazine de sciences humaines a trouvé une niche.

25
Des sciences sur Internet
YouTube, Twitter, Facebook: le web réinvente la communication scientifique.

29
Des sciences décloisonnées
Le chercheur interdisciplinaire est un hacker qui remet en question l'académie.

30

Valérie Chételat

Biologie et médecine

30
Le nez de la drosophile
Le lauréat 2015 du Prix Latsis étudie l'odorat des mouches. Rencontre avec Richard Benton.

32
Des arrêtes de poisson historiques
Pour reconstituer le passé, des archéologues font parler les restes de repas.

33
Un filtre dans le cerveau
Le destin des polluants
Réduire le méthane relâché par les bovins

36

Keystone/Georgios Kefalas

Culture et société

36
L'art et le pouvoir
Un sociologue visite Art Basel.

38
«Peu de pays européens souhaitent un Etat kurde»
La sympathie pour les Kurdes ne va pas perdurer, analyse l'historien Jordi Tejel.

41
Bébé, boulot, dodo
Apparition d'un nouveau dialecte
Violence coloniale en Indonésie

42

S. Paofai, Institut des Sciences Chimiques de Rennes (CNRS-Université de Rennes 1)

Environnement et technique

42
Un cristal et ses promesses
Solaire, laser, énergie: les pérovsiktes font rêver les chercheurs.

45
L'archive vivante de la mer Morte
Des microbes ont été retrouvés dans des sédiments extrêmement salins.

46
Radiographie du bleu
Des physiciens passent des pigments historiques aux rayons X.

48
Des bactéries dans les engrais
Diagnostic par l'haleine
Un nouvel isotope pour l'imagerie médicale

En image
6
Entre le nerf et le muscle

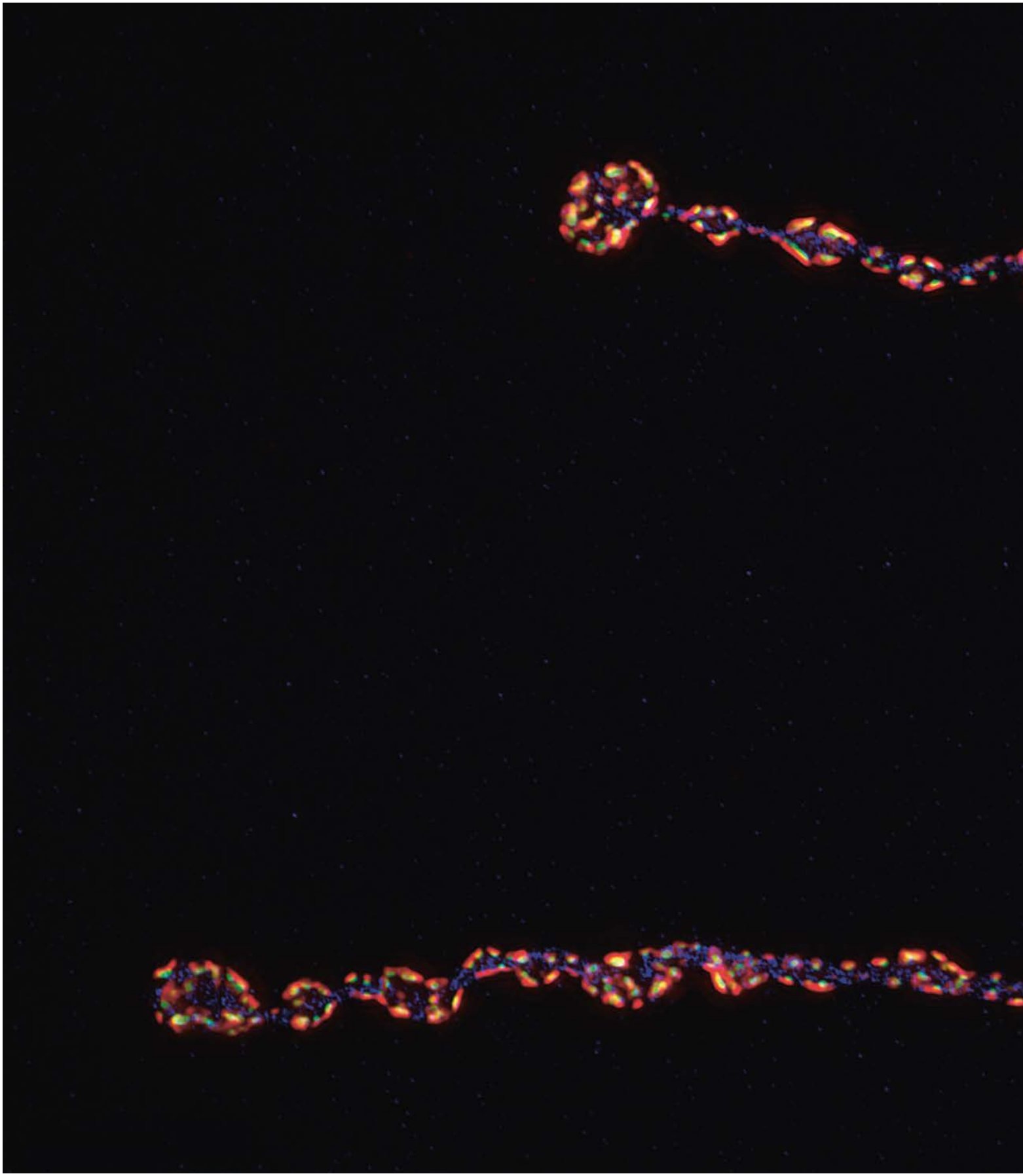
Débat
8
Interdire la modification génétique des embryons humains?

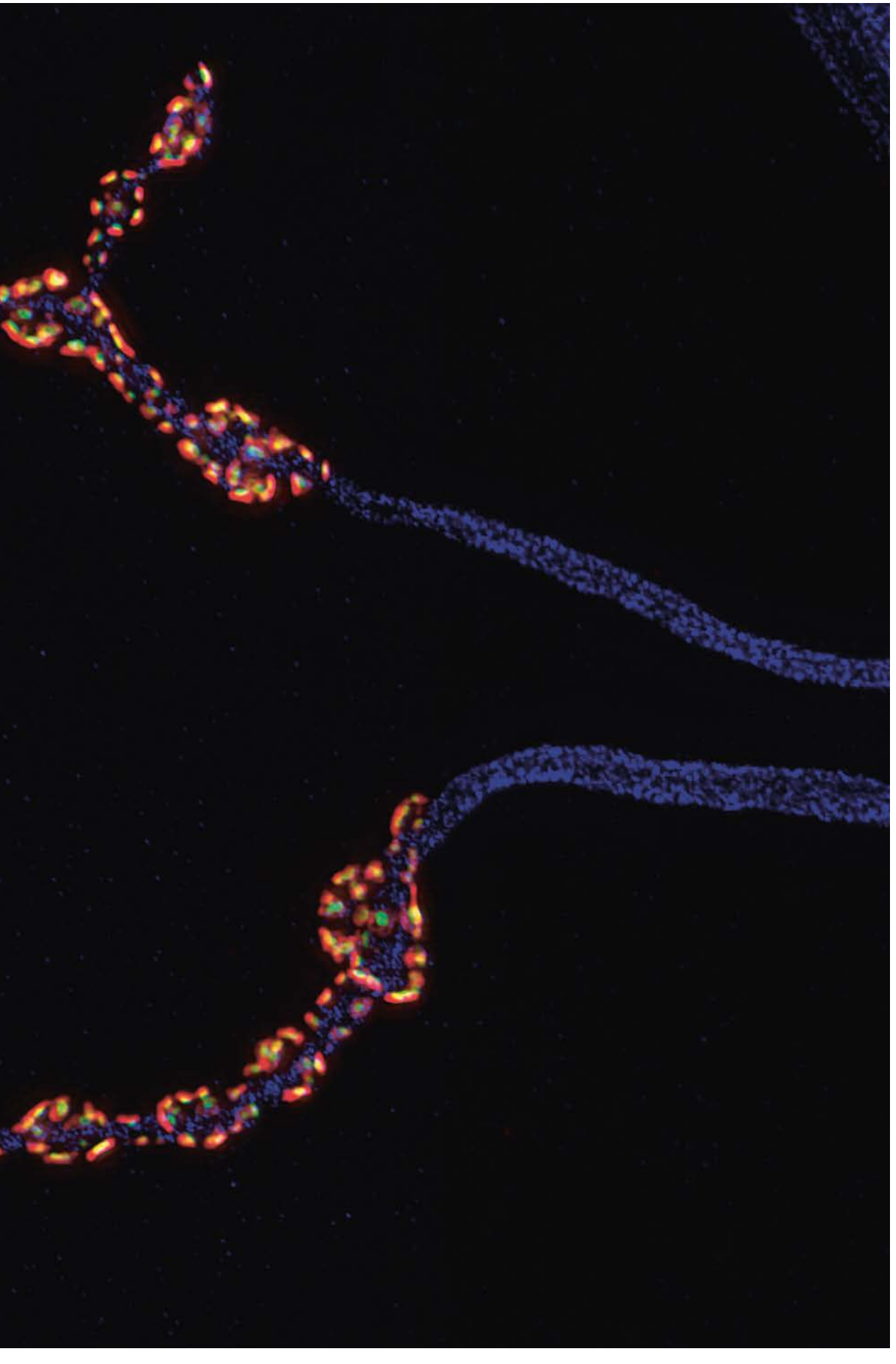
Lieu de recherche
34
Au cœur du combat électoral indien

Comment ça marche?
49
Une réalité virtuelle plus réelle

Verbatim
50
Les sciences humaines sont vitales

En direct du FNS et des Académies
51
Changement de direction au FNS





Au bout du nerf

«Quelles sont les molécules nécessaires à la formation et la conservation des synapses?» C'est la question que se pose Jan Pielage, de l'Institut Friedrich Miescher (FMI) à Bâle. Avec son équipe, il marque les molécules au moyen de couleurs fluorescentes pour mettre en évidence les synapses qui transmettent l'impulsion pour la contraction des muscles.

La scène se joue sur un vingtième de millimètre. Les extrémités d'une cellule nerveuse de larve de drosophile émettent une lumière bleue. Elles poussent sur une fibre musculaire qui reste invisible dans cette image. Le microscope révèle la manière dont les synapses se forment entre les cellules nerveuses et musculaires.

Grâce à la haute résolution du microscope à illumination structurée 3D, il est possible d'observer les processus à l'œuvre dans les fentes synaptiques d'une largeur de 200 nanomètres, notamment les protéines situées sur la cellule musculaire (marquées en rouge) et sur la cellule nerveuse (en vert). Elles se regroupent au sein des boutons synaptiques de forme sphérique pour produire l'impulsion destinée à la cellule musculaire.

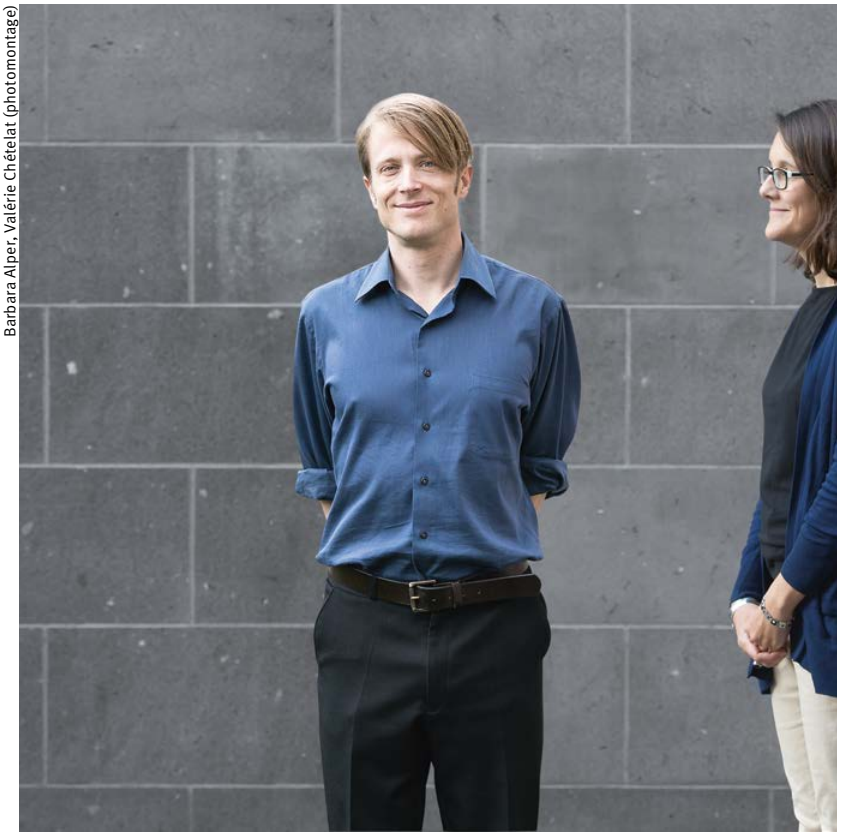
La protéine bleue relie l'extérieur de la cellule nerveuse à sa structure interne et stabilise les synapses. Si elle fait défaut, l'extrémité de la cellule nerveuse se décompose, et il reste une trace de protéines rouges sur le côté de la cellule musculaire. C'est ce qui se passe probablement chez les patients souffrant de sclérose latérale amyotrophique, une forme mortelle d'atrophie musculaire. Selon Jan Pielage, ces observations sont en partie valables pour le cerveau également. «Des mécanismes comparables contrôlent la plasticité synaptique nécessaire à l'apprentissage et à la mémoire.» *ff*

R. Stephan et al.: Hierarchical microtubule organization controls axon caliber and transport and determines synaptic structure and stability. Developmental Cell, 2015.

Photo: Jan Pielage, FMI, Bâle

Suspendre les interventions dans la lignée germinale?

En Chine, des scientifiques ont modifié génétiquement des embryons humains en recourant à la nouvelle méthode CRISPR/Cas. Faut-il renoncer à ce type de recherche au niveau mondial tant que les effets possibles ne sont pas mieux connus?



Barbara Alper, Valérie Chételat (photomontage)

Non

estime Dieter Egli, chercheur dans le domaine des cellules souches.

La modification de la lignée germinale (les cellules qui forment spermatozoïdes et ovocytes, ndlr) est interdite en Suisse et dans de nombreux pays. Nous ne savons pratiquement rien de l'efficacité et de la sécurité de telles interventions – et encore moins sur les effets à long terme intentionnels ou non. Les essais menés en Chine sur des embryons humains montrent surtout à quel point la technologie est peu développée. L'intervention génétique au niveau moléculaire n'a – partiellement – réussi que sur quatre embryons sur 86; la plupart présentaient des anomalies génétiques. Sur la base de ces résultats, on ne saurait s'attendre à une application dans un avenir proche.

D'un autre côté, il existe de nombreuses maladies génétiques humaines. Et nous découvrons toujours plus de causes liées à l'hérédité. Comment voulons-nous les combattre? Le diagnostic préimplantatoire représente une voie. Le Parlement souhaiterait autoriser son application dans certains cas. Il consiste à examiner l'embryon avant qu'il soit implanté chez la mère, mais ne peut pas toujours empêcher la maladie: par exemple lorsque les deux parents sont porteurs de l'anomalie génétique ou quand plusieurs anomalies génétiques sont présentes en même temps. La correction génétique dans la lignée germinale constitue une autre voie possible, que nous nous devons d'examiner.

> «Si l'on veut en savoir plus, il faut mener des recherches.»
>
> Dieter Egli

Il faut apprendre à quel point on peut modifier les gènes dans la lignée germinale humaine de manière efficace et sûre et si cela est préférable à d'autres traitements. Exiger d'attendre qu'on en sache davantage, tout en imposant un moratoire à la recherche, est une contradiction. Si l'on veut en savoir plus, il faut de la recherche. Nous ne devrions pas la freiner, mais l'encourager dans un cadre précis. Par exemple, elle devrait exclusivement se tourner vers la guérison des maladies.

Ouvrons-nous ainsi la voie à l'amélioration génétique de l'être humain, comme certains le craignent, et comme d'autres l'espèrent? Je suis convaincu que l'humanité doit se poser ces questions et réglementer l'application de ces technologies. Cette discussion sera d'autant plus aboutie que nous connaîtrons mieux possibilités et limites des interventions génétiques.

Dieter Egli est professeur assistant à l'Université Columbia (New York). Il a effectué son doctorat à l'Université de Zurich et a mené des recherches sur le clonage thérapeutique.

Oui

affirme Anna Deplazes Zemp, bioéthicienne.

La méthode CRISPR/Cas permet des interventions génétiques nettement plus ciblées et moins risquées dans la lignée germinale humaine qu'auparavant. Même si son efficacité peut être encore améliorée, et même si les risques comme les intégrations indésirables ou l'apparition de mosaïques génétiques demeurent, une question se pose: des pays tels que la Suisse doivent-ils lever l'interdit sur les modifications génétiques dans la lignée germinale, ou devrait-on, du moins pour l'instant, renoncer dans le monde entier à des expériences de ce genre? Je plaide pour cette dernière option.

Les modifications génétiques de la lignée germinale humaine affectent chaque cellule du futur individu ainsi que son développement. Qui plus est, elles se transmettent à la génération suivante. Sommes-nous vraiment prêts à endosser cette responsabilité non seulement pour l'individu en devenir, mais également pour ses descendants?

Les transhumanistes ne rêvent pas seulement de soigner les maladies grâce à la technologie, ils veulent aussi améliorer l'être humain. Avec CRISPR/Cas, on pourrait tenter d'obtenir des «améliorations» héréditaires. Avant d'appliquer cette technologie à la lignée germinale humaine, il faut clarifier la manière dont on entend gérer ces demandes.

> «La communauté scientifique devrait définir les utilisations inacceptables de cette technologie.»
>
> Anna Deplazes Zemp

La discussion doit être menée au niveau mondial, une tâche extrêmement exigeante. Des représentants de différentes cultures évaluent différemment les expériences menées sur des lignées germinales et des embryons humains. La discussion sur les essais du groupe chinois en a donné un avant-goût. Dans les sociétés occidentales chrétiennes, leurs travaux ont été surtout critiqués. Les expériences avaient été menées, pour des motifs éthiques, sur des embryons incapables de se développer. Les chercheurs impliqués semblent donc considérer eux aussi comme problématique de conduire ce genre d'expérience sur des embryons susceptibles de grandir. Cela pourrait représenter une base pour un consensus global.

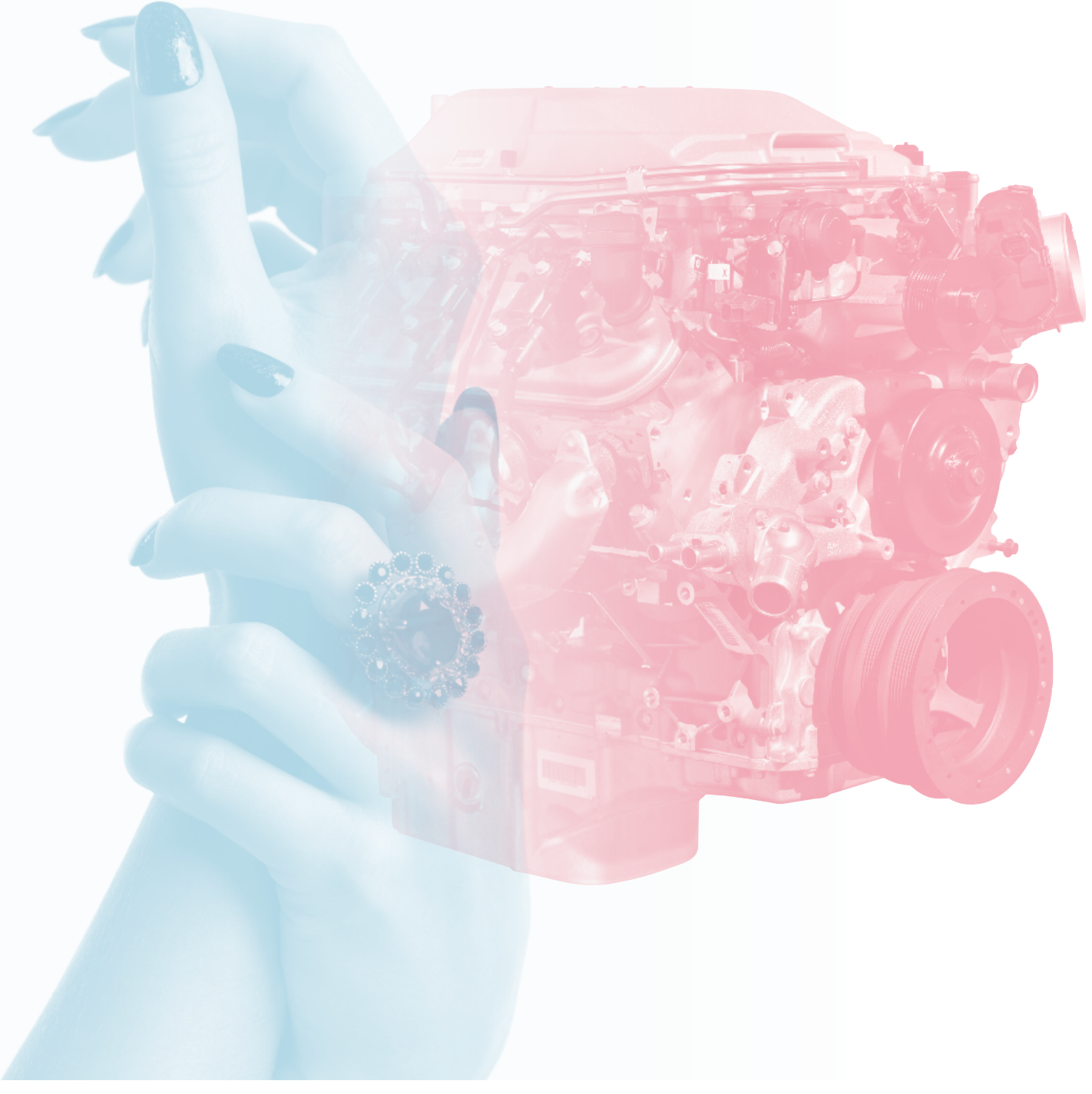
La communauté scientifique internationale devrait mettre des règles en place: un code de conduite qui précise les utilisations inacceptables de cette technologie. Il aurait plus de poids si les principaux acteurs (donateurs, institutions de recherche, revues spécialisées et conférences) devaient insister sur son respect.

Docteur en biologie moléculaire, Anna Deplazes Zemp travaille à l'Institut d'éthique biomédicale et d'histoire de la médecine à l'Université de Zurich. Elle participe notamment au projet d'éthique du Pôle de recherche national «Molecular Systems Engineering».

En réaffirmant son nom, le baptême accueille l'enfant de manière rituelle dans l'Eglise ainsi que dans la société. Parmi les 100 prénoms favoris de Suisse, seule Lynn – qui vient en 38e position chez les filles – peut être porté par les deux sexes.
Photo: Sergey Goruppa/Fotolia.com

XX, XY, XXY, X et les autres

La biologie ne connaît pas que le masculin et le féminin. Un fait que la société peine encore à accepter.



Les troisièmes sexes

Gènes et hormones contrôlent le développement des organes sexuels des embryons. Une orchestration complexe et fragile qui peut produire une multitude de variantes. *Par Irene Dietschi*

Un défaut génétique héréditaire est à l'origine du drame de la vie de Calliope, le personnage principal du roman «Middlesex» (2002) de Jeffrey Eugenide. Cette fillette en apparence normale remarque sa différence à la puberté. Un spécialiste se prépare à résoudre chirurgicalement son «problème», mais peu avant l'intervention, Calliope découvre dans son dossier médical que son caryotype est 46,XY et comprend: «Je suis un garçon.»

«C'est un livre merveilleux, opine Anna Lauber-Biason, professeure d'endocrinologie à l'Université de Fribourg. Au-delà de sa qualité littéraire, il offre une bonne introduction à l'intersexualité.» La chercheuse s'y réfère d'ailleurs dans ses cours, même si le terme d'«intersexualité» en cas de sexe ambigu n'est plus correct aujourd'hui. La médecine parle de troubles et de différences du développement sexuel (ou DSD en anglais pour «disorders» et «differences sex development»).

Que se passe-t-il au niveau biologique lorsque quelque chose ne se déroule pas comme prévu dans le développement sexuel de l'être humain? Anna Lauber-Biason explique que celui-ci se fait en trois étapes principales, qui touchent en premier les chromosomes, ensuite les gonades (glandes génitales) et pour finir les organes reproducteurs. Il débute dès la conception de l'enfant, lorsque les 23 chromosomes de l'ovule et les 23 présents dans le spermatozoïde fusionnent pour former un jeu complet comprenant les deux chromosomes sexuels: 46,XX pour une femme, 46,XY pour un homme.

XX, XY, X et XXY

«Mais ce processus est sujet à défaillance, il peut se produire des erreurs de distribution ou de fusion», explique l'endocrinologue. Parmi les anomalies connues qui affectent les chromosomes sexuels figure le syndrome de Klinefelter, avec un chromosome X supplémentaire (caryotype 47,XXY).

> «Nous ne pouvons citer de cause génétique que dans environ 50% des cas.»
>
> Anna Lauber-Biason

Sa prévalence est de 1 sur 650 nouveau-nés mâles. Les individus concernés sont stériles, ont de petits testicules, parfois des proportions morphologiques féminines, et produisent trop peu d'hormones sexuelles mâles. Egalement assez fréquent, le caryotype 45,X avec un seul chromosome X provoque souvent des avortements spontanés – 98% des fœtus meurent in utero – et entraîne le syndrome de Turner chez les enfants nés vivants. Les filles restent très petites, n'ont pas d'ovaires fonctionnels et ne développent pas de seins sans administration d'hormones.

Une distribution normale des chromosomes en XX ou XY définit le sexe au niveau génétique. Au début, l'embryon reste cependant un hybride: les gonades qui se forment entre la troisième et la septième semaine de la grossesse sont identiques chez les mâles et chez les femelles. Elles commencent à se différencier à partir de la septième semaine de grossesse avec la formation des ovaires et des testicules, un développement contrôlé par toute une série de gènes différents (voir infographie). Le processus peut être perturbé par des mutations: «Nous connaissons les principaux gènes impliqués dans le développement des gonades, mais lorsqu'il y a des écarts, nous ne pouvons citer de cause génétique que dans environ 50% des cas», relève Anna Lauber-Biason.

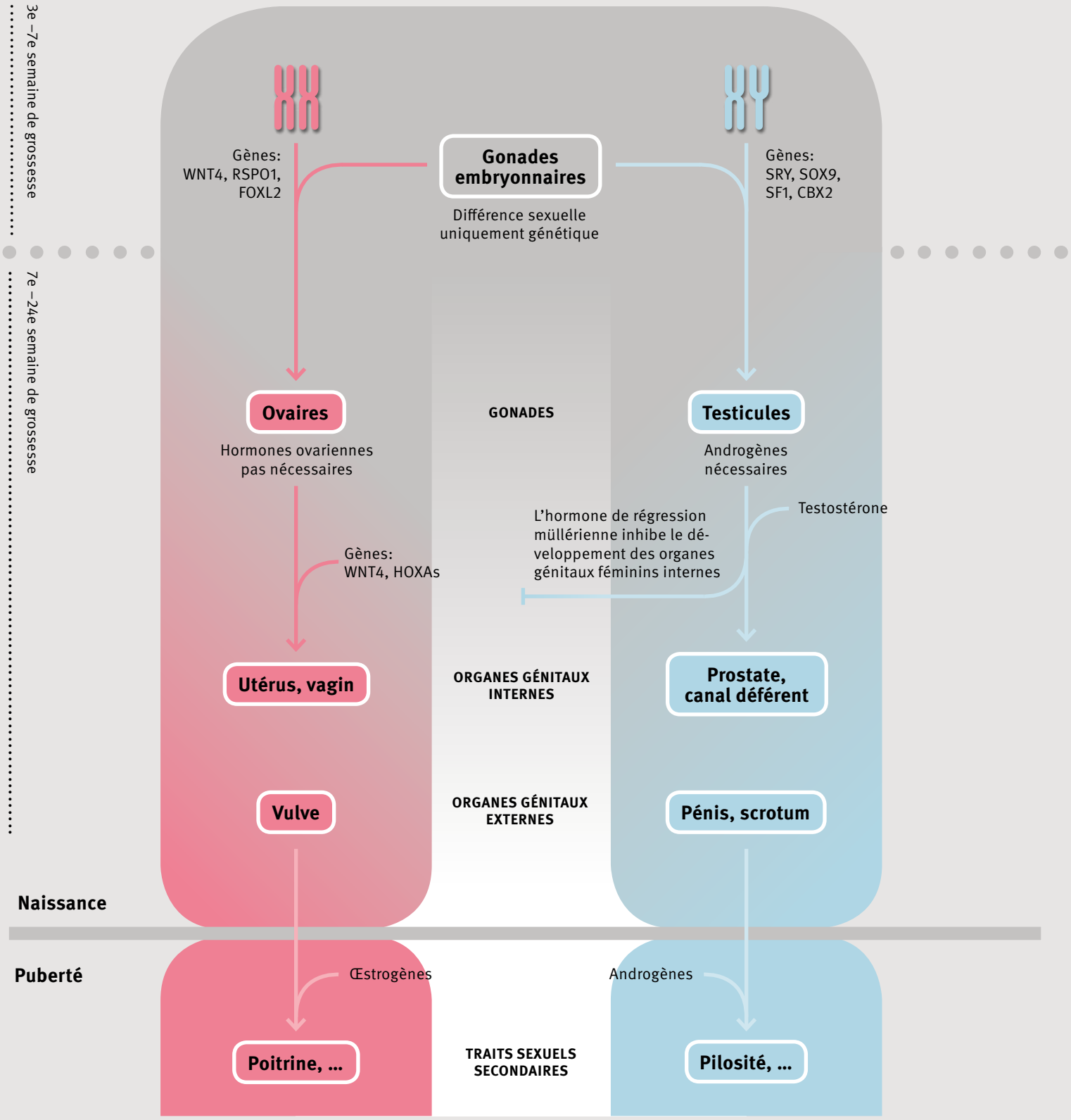
Défaillance des hormones

Une cascade d'hormones assure le développement suivant. Dans le fœtus mâle, le gène SRY joue un rôle indispensable. Situé sur le chromosome Y, il code pour la protéine TDF (facteur déterminant des testicules) et est considéré comme le déclencheur primaire pour qu'un individu mâle puisse se développer. Le gène SRY contrôle avec d'autres le développement des testicules. In utero,

Photos: Keystone/Imagebroker/Oleksiy Maksymenko; Keystone/Imagebroker/Alex Maxim

Le développement sexuel

Des mutations génétiques ou une distribution incorrecte des chromosomes peuvent perturber le développement des organes et des traits sexuels, et mener ainsi à l'intersexualité. *Par Valentin Amrhein*



ces derniers sécrètent déjà d'importantes quantités de testostérone. C'est sous son influence que se forment les organes reproducteurs masculins internes (prostate, canal déférent et épididyme) et externes (pénis et scrotum).

Cette cascade est elle aussi sujette à défaillance. Une mutation au niveau du gène du récepteur des androgènes peut entraîner une absorption d'hormones masculines insuffisante, voire nulle. «Cette insensibilité aux androgènes fait que les organes génitaux mâles ne peuvent pas se former in utero, précise Anna Lauber-Biason. A la place, le bébé qui vient au monde a l'apparence d'une fille avec des organes génitaux féminins.» Les individus touchés ne remarquent qu'à la puberté que quelque chose ne va pas, en raison de l'absence de règles.

Quand le contrôle des gènes échoue

Dans le cas du fœtus femelle, différents gènes sont activés durant la grossesse pour contrôler le développement des organes génitaux internes et externes. Les recherches du groupe emmené par Anna Lauber-Biason ont mis en évidence le rôle de l'un d'eux, le gène WNT4, pour le développement sexuel féminin et notamment celui d'ovaires fonctionnels. Un défaut fait que les ovaires des filles concernées produisent trop d'hormones mâles et pratiquement pas d'ovules.

> «La théorie du ‹female by default› est une erreur.»
>
> Anna Lauber-Biason

Pour Anna Lauber-Biason, le gène WNT4 prouve aussi que la théorie du «female by default» – qui a postulé dans les années 1950 que l'organisme humain est féminin par défaut à moins qu'il ne présente de chromosome Y – repose sur une erreur: «Pour qu'un organisme féminin complet puisse se former, il faut deux chromosomes X. Il est nécessaire que le gène WNT4 exerce un contrôle génétique pour que les ovaires soient fonctionnels.»

Le groupe de la chercheuse a récemment apporté une deuxième pièce au puzzle génétique du développement sexuel chez l'être humain en mettant en évidence l'importance du gène CBX2. Une mutation entraîne chez les fœtus de génotype masculin une féminisation complète; par ailleurs, le gène semble impliqué tant dans le développement des testicules que dans celui des ovaires. La patiente chez laquelle Anna Lauber-Biason a identifié cette mutation avait ce qu'on pensait être des testicules dans la cavité abdominale. «Mais lorsqu'on a voulu les retirer dans le cadre d'une opération, il s'est avéré qu'il s'agissait de gonades semblables à des ovaires. On les a donc laissées à l'intérieur.» Les anomalies des gènes CBX2 et WNT4 restent toutefois extrêmement rares.

Les médecins observent plus fréquemment ce qu'on appelle le syndrome adrénogénital, une maladie métabolique héréditaire. «Il s'agit de fœtus femelles qui ont été exposés à d'importantes quantités d'androgènes produites dans les glandes corticosurrénales, détaille Anna Lauber-Biason. Ces filles viennent au monde avec des organes génitaux virilisés.» Elles ont un utérus et des ovaires normaux, mais un clitoris qui ressemble parfois à un pénis. Il leur manque le vagin, et leurs grandes lèvres ressemblent à un scrotum. Les garçons sont aussi porteurs de la maladie, mais avec d'autres symptômes.

Et quel est le problème de Calliope dans «Middlesex»? Elle souffre d'une maladie métabolique héréditaire, une conséquence tardive de la relation incestueuse de ses grands-parents. Résultat: ses récepteurs aux androgènes ont été insuffisamment stimulés in utero. Pendant la puberté, elle se virilise de plus en plus. Calliope s'enfuit de chez elle et mène dès lors sa vie en homme. Dans la réalité, une bonne partie des individus concernés font de même. Cal, comme il se fait appeler par la suite, a plus de 40 ans lorsqu'il tombe amoureux d'une photographe et s'ouvre à elle. Elle l'accepte tel qu'il est.

Basée à Olten, Irène Dietschi est journaliste scientifique indépendante.

«La société doit permettre de vivre la pluralité»

Notre désir de clarté en matière de sexe est conditionné historiquement, explique Andrea Maihofer, chercheuse en études genre. La norme commence enfin à s'assouplir. *Par Susanne Wenger*

L'une des premières questions posées après une naissance est: «Fille ou garçon?» Pourquoi?

Parce que notre société reste organisée selon le principe de la dualité sexuelle hétérosexuelle. A sa naissance, chaque individu doit être immédiatement identifié comme masculin ou féminin, même si ce n'est pas évident, comme chez certains enfants intersexes. Dès le début, les enfants sont traités de manière à ce qu'ils développent une identité sexuelle aussi claire que possible, identifiable par les autres. Lors d'une rencontre, ne pas pouvoir déterminer rapidement si notre vis-à-vis est un homme ou une femme provoque de l'irritation.

Comment l'expliquez-vous?

Cela repose sur des motifs culturels. La société bourgeoise a donné naissance à l'idée d'une dualité sexuelle naturelle, hétérosexuelle, avec une structure hiérarchique et des distinctions bien définies entre femmes et hommes. Mais il y a eu aussi des sociétés avec une binarité moins marquée. Dans les couches sociales favorisées au XVe et au XVIe siècles, on ne faisait pas d'aussi grandes différences au niveau de l'habillement. Filles et garçons étaient vêtus de manière semblable et adoptaient des attitudes corporelles similaires. De nombreux tableaux dans les musées l'illustrent bien.

Le sexe est considéré comme une caractéristique naturelle. En tant que chercheuse en études genre, qu'en dites-vous?

Il n'y a pas si longtemps, on déniait aux femmes la capacité d'une formation académique. On les disait incapables par nature de penser de manière rationnelle, et trop émotives pour être juge ou médecin. Entre-temps, ce sont souvent les femmes qui ont les meilleurs diplômes et elles sont toujours plus nombreuses à devenir juges et médecins. L'affirmation selon laquelle ce serait impossible par nature est donc réfutée. Néanmoins, on répète qu'il existe une différence naturelle entre les sexes. La recherche sur le genre s'efforce de montrer que cette façon de penser réapparaît sans cesse et qu'elle marque aussi la socialisation les individus. Voyez la publicité pour enfants qui interpelle très différemment filles et garçons. Cela contribue à imposer la dualité sexuelle. C'est une affaire complexe.

> «Lors d'une rencontre, ne pas pouvoir déterminer rapidement si notre vis-à-vis est un homme ou une femme provoque de l'irritation.»

Les commissions d'éthique recommandent de ne pas opérer les enfants au sexe ambigu; les mouvements transgenres se battent pour leurs droits; des artistes qui choisissent eux-mêmes leur identité sexuelle sont très présents dans les médias. Comment interprétez-vous cela?

Nous vivons une époque historique où toujours davantage d'individus ne sont plus prêts à vivre la dualité sexuelle hétérosexuelle imposée. Elle ne correspond pas à leur corps, à leur conception de la vie et de l'identité sexuelle. Nous assistons à une pluralisation croissante des modes d'existence. Il y a des personnes transgenres qui désirent vivre sans ambiguïté, mais pas dans le sexe où elles sont nées. D'autres personnes refusent l'univocité. D'autres encore veulent mettre en scène une masculinité ou une féminité très stéréotypée. Entre-temps, la palette est devenue très variée.

La société est-elle prête à suivre cette évolution?

Il est important que la société crée les conditions qui permettent aux gens de vivre cette pluralité sans être discriminés. Aujourd'hui, on considère avec raison les opérations sur des enfants intersexes comme des violations des droits humains. En Allemagne, on n'exige plus des personnes qui veulent changer de sexe sur le plan administratif qu'elles se fassent opérer et prennent des hormones, mais qu'elles présentent des expertises établissant clairement qu'il s'agit d'une nécessité pour elles. Elles ne doivent rien modifier à leur physique. C'est un immense changement.

Les enfants intersexes ne doivent pas être opérés, dit Andrea Maihofer. Photo: DR

Propos recueillis par Susanne Wenger.

Spécialiste du genre

Andrea Maihofer est philosophe, sociologue et directrice du Centre d'études genre à l'Université de Bâle.

Photos: Keystone/Valentin Flauraud; Keystone/Imagebroker/Ed Endicott

Silence sur ordonnance

La médecine a longtemps opéré les enfants nés avec des variantes du sexe biologique sans jamais les informer. La situation n'évolue que lentement.
Par Antoinette Schwab

Des enfants qui viennent au monde avec un sexe ambigu, il y en a toujours eu. On les a appelés hermaphrodites, puis intersexes. Ce dernier terme est toutefois trompeur parce qu'il semble faire référence à la sexualité: «L'intersexualité concerne le corps et, suivant les cas, certaines maladies, mais pas l'orientation sexuelle», souligne Jürg Streuli, médecin à Zurich et éthicien de la médecine. Depuis quelques années, on utilise donc l'abréviation DSD pour «disorders» ou «differences of sex development» (variantes ou troubles du développement-sexuel).

Des interventions nuisibles

A partir des années 1950, on s'est couramment mis à assigner aussi vite que possible un sexe à ces enfants et à procéder à une adaptation chirurgicale correspondante. Cette pratique remonte à John Money, spécialiste américain des comportements sexuels. Auparavant, des personnes avec un DSD étaient déjà opérées, mais c'est lui qui a fourni les fondements théoriques pour que cela se fasse de manière systématique. John Money était convaincu qu'il était possible de tout modeler, pour autant que l'environnement se comporte en conséquence. Pour faciliter ce processus, il fallait, disait-il, que l'apparence des organes génitaux corresponde au sexe attribué. Et donc que les corrections génitales soient réalisées dès que possible après la naissance. Dès lors, chaque enfant né avec un DSD était traité comme une urgence, même s'il n'en était pas une au sens médical. Des opérations inutiles et cosmétiques ont ainsi été conduites sur des enfants qui, si elles avaient été désirées, auraient aussi pu être réalisées plus tard. Lorsqu'elles se livrent en interview ou dans leurs biographies, certaines personnes qui ont vécu ces interventions parlent de torture, de mutilation génitale, de maltraitance.

Le poids du silence

Pour elles, le silence imposé a été aussi terrible que les opérations. Les dossiers médicaux portaient la mention «Ne pas communiquer le diagnostic au patient», là aussi une idée de John Money. L'enfant, selon lui, ne devait pas avoir le moindre doute sur son sexe. Une situation paradoxale: d'un côté, il subissait des interventions chirurgicales sur ses organes génitaux. Un raccourcissement ou une amputation du clitoris – ou s'agissait-il d'un pénis? Un vagin reconstruit qu'il fallait sans cesse distendre; autrefois, au moyen d'une barre de métal, remplacée par du plastique par la suite. Souvent aussi, on procédait à l'ablation des testicules et des ovaires au nom d'un possible risque de cancer. De l'autre côté, médecins, étudiants et infirmiers scrutaient l'entrejambe de ces enfants sans que ces derniers sachent pourquoi.

La plupart des personnes qui s'expriment aujourd'hui ont appris leur diagnostic par hasard. Les histoires sur les forums Internet se ressemblent souvent: les douleurs, les médicaments qu'il fallait avaler sans qu'on sache pourquoi. La honte et le sentiment d'avoir une maladie monstrueuse. Certains ont appris leur diagnostic quand ce dernier a été étalé en public: les premiers tests de vérification du sexe dans le monde du sport ont identifié des femmes athlètes avec des chromosomes masculins qui n'en savaient rien. Les instituts qui évaluaient ces tests étaient souvent ceux qui avaient conseillé de dissimuler le diagnostic aux enfants avec un DSD.

Stopper les opérations

Comme ces personnes ont été maintenues dans l'ignorance durant des décennies, la résistance aux pratiques chirurgicales d'assignation sexuelle est apparue tardivement: au début des années 1990, des individus concernés ont commencé à s'opposer au traitement standard. Cette résistance s'est renforcée lorsqu'on a appris, en 1997, que l'un des cas d'école de John Money, auquel les médecins du monde entier continuaient de se référer, s'était avéré un échec: le garçon John, opéré pour devenir la fille Joan à l'âge de 2 ans, avait à nouveau changé de sexe à 14 ans et vivait sous le nom de David. Il s'est suicidé en 2004 à l'âge de 38 ans.

> «L'intersexualité concerne le corps et non pas l'orientation sexuelle.»
> Jürg Streuli

La Suissesse Daniela Truffer a elle aussi découvert son histoire à l'âge de 35 ans par son dossier médical. Née en 1965 avec des chromosomes masculins et des organes génitaux ambigus, elle avait été opérée en fille. Une mauvaise décision, avait noté plus tard un médecin dans son dossier. Pour elle, il est trop tard: «Mon état physique originel est irrémédiablement perdu, on m'a volé

Photos: Keystone/Interfoto/Friedrich

ma dignité», écrit-elle sur son blog. Constatant sur Internet que d'autres avaient vécu la même chose, elle a créé en 2007 l'organisation Zwischengeschlecht.org. Elle se bat pour que les opérations cessent et pour l'intégrité physique et psychique des enfants avec un DSD. Elle est convaincue qu'aujourd'hui encore, on opère toujours une grande partie d'entre eux, sans que ni eux ni leurs parents ne soient complètement informés.

> «La société doit reconnaître les souffrances que les pratiques antérieures ont infligées à certaines personnes.»
>
> Commission nationale d'éthique

Le groupe, qui conseille d'autres activistes à l'étranger, a déjà obtenu certaines choses. L'Hôpital des enfants de Zurich, qui jouait un rôle pionnier dans les années 1950 en matière de traitement de DSD, a entamé en 2014 les démarches pour une recherche historique sur le traitement de personnes avec un DSD. C'est la première étude de ce genre au monde.

Reconnaître la souffrance

Le Conseil fédéral a chargé la Commission nationale d'éthique pour la médecine humaine de se pencher sur le sujet. Elle a recommandé en 2012 que les décisions en matière de traitements pour l'assignation du sexe soient différées jusqu'à ce que la personne qui les subira soit capable de discernement. Les parents ne devraient donc pas prendre de décision lourde de conséquences, même si, dans leur confusion ou désespoir après la naissance, ils souhaitent souvent une solution rapide. «La société doit reconnaître les souffrances que les pratiques antérieures ont infligées à des personnes présentant un tableau clinique de DSD», stipule la première des 14 recommandations de la commission.

Aujourd'hui, les cliniques font preuve de plus de retenue. Certaines opérations qui ne sont pas indispensables sont repoussées à plus tard. Enfants et parents sont mieux informés, et à l'Hôpital des enfants de Zurich, par exemple, les décisions sont prises par une équipe regroupant médecins, éthiciens et psychologues. En revanche, il n'existe pas de vue d'ensemble pour savoir ce qui est opéré et où. Et les recommandations de la Commission nationale d'éthique n'ont pas valeur d'obligations. Le Conseil fédéral entend répondre à cette prise de position d'ici fin 2015.

L'ONU se penche aussi sur le sujet. En un an, trois de ses comités se sont exprimés sur la situation en Suisse. Le Comité des droits de l'enfant s'est montré très préoccupé par les interventions chirurgicales, parlant de «pratiques préjudiciables». Le Comité des droits de l'homme demande des chiffres. Quant au Comité contre la torture, il constate qu'à ce jour il n'y a eu ni sanctions ni réparations et propose que toutes les mesures nécessaires soient prises pour garantir à l'avenir l'intégrité et l'autodétermination des personnes concernées.

Antoinette Schwab est journaliste scientifique libre à Berne.

—

Intersex.ch (groupe de soutien, en allemand)

Photos: Keystone/Laif/Wernet; Keystone/EPA/DPA/Daniel Karmann

Notre sexe, raison d'Etat

Le droit suisse part du principe qu'il existe des hommes, des femmes, et rien d'autre. Mais pourquoi faut-il officiellement avoir un genre?
Par Susanne Wenger

L'Etat accepte que nous restions sans nom et sans sexe 72 heures au maximum. Trois jours après sa naissance au plus tard, un bébé doit être annoncé avec son identité complète. C'est ce que spécifie l'ordonnance fédérale sur l'état civil. Le sexe ne peut pas rester indéterminé, explique Andrea Büchler de l'Université de Zurich. Le registre d'état civil ne connaît que les sexes féminin et masculin, une «obligation juridique à la clarté», selon la professeure de droit privé et de droit comparé.

Le principe de la dualité sexuelle traverse l'ensemble du droit, de l'assurance maternité au service militaire en passant par le mariage et les systèmes de quotas. Le droit est fondé sur des présupposés, note la juriste: que le sexe est clairement identifiable et que l'identité sexuelle corresponde à celle du corps. Les inter- et transsexuels renversent ces prétendues certitudes: «Les identités transgenres ébranlent le droit et ses convictions fondamentales.»

Il est très compliqué de changer officiellement de sexe, même si la jurisprudence s'est légèrement libéralisée. Un jugement rendu en 2011 par le tribunal cantonal de Zurich est considéré comme une étape importante. La cour a accordé un changement d'état civil à un homme qui est devenu une femme, bien qu'il n'ait pas subi d'opération de changement de sexe. Les juges ont estimé que même ainsi les conditions étaient remplies: le changement est irréversible et la personne n'est plus capable de procréer en raison de la prise d'hormones. Un point que relève Andrea Büchler: le fait qu'un homme, qui était une femme auparavant, puisse enfanter n'est ainsi pas admis. La possibilité de ne pas se fixer durablement sur un sexe est complètement absente. «La personne qui le souhaiterait se heurte aux limites de la catégorisation juridique des sexes.»

Les sexes sont-ils nécessaires?

D'autres pays connaissent une différenciation plus fine. En Allemagne, on peut depuis 2013 laisser ouverte la mention du sexe à l'état civil pour les enfants qui naissent avec un sexe ambigu. L'Australie permet l'indication «X» à la rubrique «sexe» du passeport. En Inde, la cour suprême a reconnu en 2014 la communauté transgenre Hijra comme un troisième sexe neutre, avec accès aux droits des minorités.

> «Les identités transgenres ébranlent le droit et ses convictions fondamentales.»
> Andrea Büchler

En Suisse, une troisième catégorie n'apparaît pas comme une voie praticable. La Commission nationale d'éthique pour la médecine humaine a plaidé en 2012 en faveur du droit à l'autodétermination des personnes présentant des variantes dans le développement sexuel, mais elle a refusé d'introduire une catégorie indéterminée: celle-ci ne ferait, selon elle, que stigmatiser encore davantage les personnes concernées, car la dualité sexuelle reste «profondément ancrée dans la culture et la société». Les éthiciens ont recommandé un compromis: faciliter la possibilité de modifier la mention du sexe dans le registre d'état civil sans procédure judiciaire.

Andrea Büchler, elle aussi, n'est guère favorable à une troisième catégorie. «Ce fourre-tout ne rendrait pas justice à la diversité des identités transgenres et des variantes physiques du sexe», dit-elle. A ses yeux, la question est avant tout de savoir si le droit a encore besoin d'une catégorie «sexe». Elle estime qu'on enfreint les droits de la personnalité de ceux qui n'entrent pas dans la catégorisation binaire. «Si les jeunes qui subissent souvent de grosses pressions psychiques ne devaient plus être officiellement catégorisés comme homme ou femme, ils seraient libérés de certaines contraintes.»

En quoi notre sexe regarde-t-il l'Etat? C'est la question radicale – et vouée à générer la controverse – que pose la scientifique. Au niveau politique, la problématique, même sous une forme atténuée, ne semble pas prioritaire. Une interpellation au Conseil national, qui demandait de laisser ouverte la mention du sexe dans le registre de l'état civil au plus tard jusqu'à la majorité pour les enfants de sexe ambigu, a été classée en 2013 sans avoir été traitée.

Susanne Wenger est journaliste indépendante à Berne.

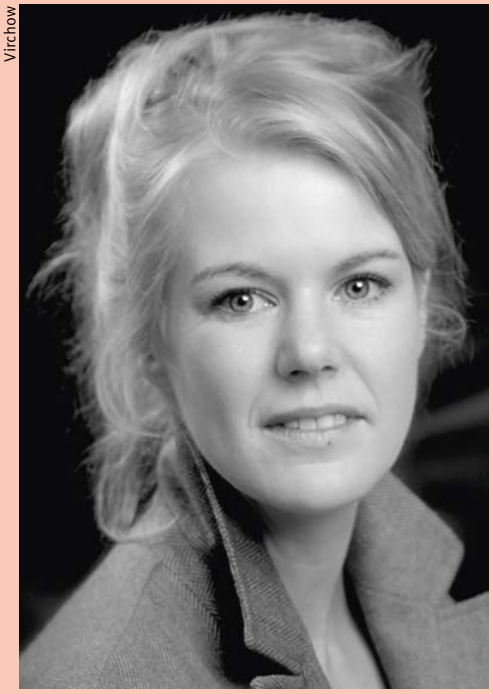
—

A. Büchler et M. Cottier (Eds.): Legal Gender Studies – Rechtliche Geschlechterstudien. Kommentierte Quellensammlung, Zurich, 2012.

Photos: Keystone/Imagebroker/Oleksiy Maksymenko; Keystone/Gallery Stock/Gunnar Tufta

INTERVIEW

«On doit pouvoir lire Avenue dans son bain»


Virchow

Docteur en germanistique, la Grisonne Corinna Virchow vient de lancer avec son partenaire Mario Kaiser un magazine de sciences humaines: Avenue, qui paraît en ligne et en print.

Qu'est-ce qu'Avenue apporte de nouveau?
Il recouvre l'ensemble des sciences humaines, et pas seulement l'histoire, la psychologie ou la philosophie. Cela manque dans les pays germanophones. Les revues existantes présentent souvent la science comme un ensemble de faits figés avec des articles qui ressemblent parfois à des guides de conseils. Nous nous sentons plus proche de la science et voulons la montrer comme un processus toujours en mouvement.

Comment le faites-vous?
Notre site permet de laisser des commentaires à des endroits précis des articles, ce qui favorise une discussion factuelle basée sur des arguments ciblés. Pas besoin de s'inscrire, une adresse email suffit. Nous voulions éviter le piège des débats généralistes qui prennent place en bas des articles publiés en ligne et qui s'éloignent rapidement du sujet. Les auteurs peuvent réagir et nous décidons finalement quels articles seront imprimés.

Qui rédige les articles?
Des chercheurs, des scientifiques actifs en dehors de l'université ainsi que des journalistes. Nous effectuons un travail d'édition important, car l'essentiel d'un article doit être compris en dix minutes: on doit pouvoir lire Avenue dans son bain! Le magazine est un bel objet. Ce qu'on veut, c'est «Brad Pitt avec des lunettes»: intelligence et beauté.

Quel est votre modèle commercial?
Nous avons pu lever de l'argent pour démarrer, mais à terme nous comptons sur des rentrées publicitaires et les abonnements au magazine imprimé. Nous menons des discussions avec des grands éditeurs en Suisse pour la distribution, mais pensons également au «guérilla marketing». Nous allons d'ailleurs publier des extraits du magazine en format poster dans des arrêts de tram. Un moment idéal pour s'intéresser à l'esprit, non?

Le thème du premier numéro?
Les cyborgs.

www.avenue.jetzt

NEWS

Les sciences sociales attaquées au Japon

Le message du gouvernement nippon du 8 juin 2015 laisse pantois: les 86 universités nationales sont sommées d'entreprendre «des démarches pour abolir les organisations [actives dans les sciences humaines et sociales] ou pour les transformer afin qu'elles servent mieux les besoins de la société». Selon le blog Social Science Space et le journal Yomiuri Shimbun, 26 institutions se sont dit prêtes à limiter le nombre d'étudiants de ces programmes ou à les réformer. Le Science Council of Japan a protesté par une lettre ouverte.

Le journal des preprints

L'idée est tellement simple, il fallait un génie pour l'implémenter. Avec Discrete Analysis, le mathématicien britannique Timothy Gowers a lancé un journal 100% open access. Pour être soumis, un manuscrit doit d'abord être mis en ligne sur le serveur de prépublications Arxiv, ce qui assure son accessibilité à tous. Il passe ensuite en peer review avant d'être publié officiellement, ou non. Le coût – 10 dollars par publication – est pour l'instant pris en charge par l'Université de Cambridge.

Science en exil

Les initiatives européennes se multiplient pour soutenir les scientifiques réfugiés ou en profiter. La plateforme de l'UE Science-4Refugees permet de mettre en ligne CV et offres d'emploi. En Allemagne, Change for Science centralise des offres telles que l'accès à des bibliothèques ou à des cours. Silent University fonctionne comme plateforme d'échange entre scientifiques en exil. Et l'organisation britannique Cara offre des bourses pour les chercheurs en danger immédiat dans un pays en crise et soutient leurs démarches en vue de l'obtention de visas.

EN TROIS QUESTIONS

«Il faut la carotte et le bâton»

Tilt Ulg

Les archives universitaires des publications scientifiques («green open access») ne fonctionnent souvent pas – sauf à l'Université de Liège en Belgique. Explications de son ancien recteur, Bernard Rentier.

Votre archive marche vraiment?
87% des articles scientifiques issus de notre institution entre 2011 et 2013 sont disponibles sur notre archive. Et nous vérifions ponctuellement qu'il s'agit bien des textes complets. Tout manquement est sanctionné par une lettre personnelle du recteur.

Comment avez-vous réussi?
D'abord avec un règlement obligeant les chercheurs à mettre leur articles sur l'archive. Mais surtout en imposant que les évaluations de projets faites pour des financements internes à l'Université ou les promotions des carrières ne puissent prendre en compte que les articles de l'archive. La nourrir était donc dans l'intérêt des chercheurs. Nous avons également souligné les avantages, comme disposer de statistiques alternatives (downloads, etc.). Il faut jouer sur la carotte et le bâton.

Et les problèmes de copyright?
Les auteurs doivent respecter les périodes d'embargos exigées par certains éditeurs, qui demandent d'attendre par exemple six mois après la publication avant de mettre un manuscrit sur une archive ouverte. Mais notre système permet avec un simple clic de demander à l'auteur d'envoyer le manuscrit, ce qui est parfaitement légal et efficace.

Expliquer la science

Des mots, des couleurs et un brin d'insolence

La science se raconte autrement sur le web. En lui donnant une image fraîche et accessible, certains canaux touchent des millions de personnes.

Par Roland Fischer
Layout: Bogsch & Bacco

Qui contribue à expliquer les résultats issus de la recherche? Sur Internet essaiment de nouveaux canaux – blogs, médias sociaux et vidéos – qui atteignent les jeunes générations d'une manière différente. Derrière eux se trouvent souvent des scientifiques amateurs ou des personnes qui ont débarqué dans la communication sans formation, mais avec passion et un sens aigu des rouages numériques de l'attention médiatique. Le net est friand de nouvelles légères provenant des labos, d'expériences incroyables, absurdes ou mignonnes, de savants fous et de blagues obscures sur les liaisons chimiques.

Est-ce une chance ou une menace pour ce qui se voit comme la «vraie» science? Alors que ce débat se poursuit, la nouvelle génération hérite automatiquement d'une image plus ouverte de la science. Trois portraits de communicateurs qui incarnent ce nouveau paradigme.

▸▸▸▸ www.youtube.com/crashcourse ▸▸▸▸ www.facebook.com/IFeakingLoveScience ▸▸▸▸ www.periodicvideos.com ▸▸▸▸ www.youtube.com/Vsauce ▸▸▸▸ www.facebook.com/pornscience ▸▸▸▸

Shebeko/Shutterstock

La reine de Facebook

Elise Andrew

26 ans
Midland, Canada
facebook.com/IFeakingLoveScience
22 millions de Likes

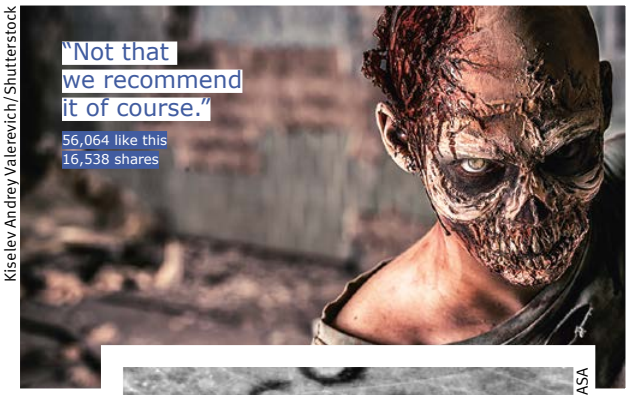
Il fallait s'attendre à voir se lever un jour des vents contraires. Mais les courants favorables ont déjà porté Elise Andrew très loin. A l'âge de 23 ans, l'Anglaise lançait en 2012 une page Facebook qui, six mois plus tard, dépassait le million de Likes. Aujourd'hui, elle atteint sur les réseaux sociaux davantage de personnes que Popular Science, Scientific American et le New York Times réunis. Et cela avec la thématique la plus ingrate qui soit: la science.

I Fucking Love Science (IFLS) est un véritable phénomène Facebook. Seule une poignée de sites a connu une croissance aussi galopante. Rien d'étonnant à ce qu'il ait attiré l'attention des critiques, autant dans le monde scientifique qu'en dehors. Les réactions de la sphère numérique ont été particulièrement fortes lorsqu'elle découvre que l'un des canaux scientifiques les plus populaires du monde est géré par une femme jeune et jolie. De quoi susciter une vague de commentaires.

Une star timide

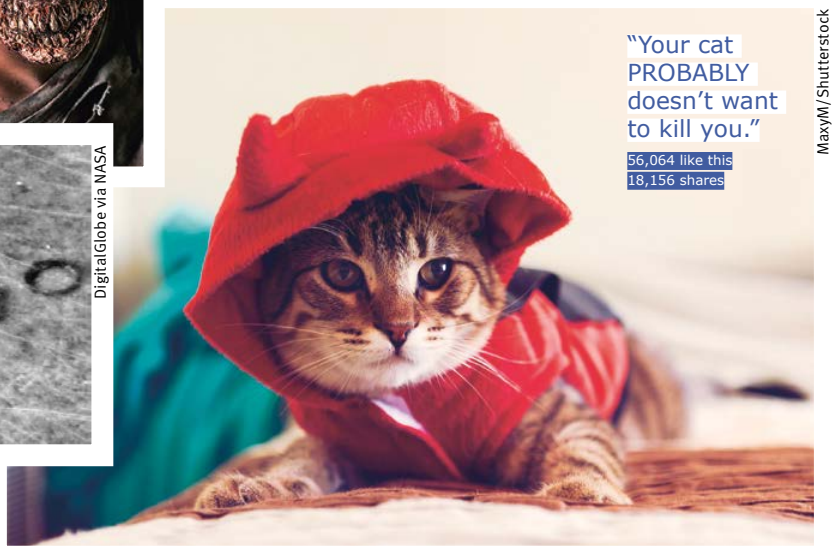
Des critiques substantielles sont ensuite apparues. Des chercheurs ont reproché à cette reconvertie – qui n'a de formation ni en communication ni en journalisme mais possède un diplôme en sciences naturelles – de solder à la pelle les faits scientifiques et d'abuser de titres accrocheurs pour aller à la pêche aux clics. Au printemps 2015, IFLS réussit en quelques jours à annoncer une période glaciaire, puis à réfuter cette nouvelle comme étant sans fondement avant de dénoncer la tendance des médias à tout dramatiser. Elise Andrew n'a pas répliqué aux critiques. Depuis le succès d'IFLS, elle reste loin des projecteurs et a également refusé les sollicitations d'Horizons. En mars dernier, elle a laissé entendre qu'elle ne se souciait guère du journalisme: «J'aimerais voir les médias traditionnels contournés pour que les scientifiques entrent directement en contact avec le grand public.» Ce n'est alors plus une débutante qui s'exprime, mais une femme d'affaires aguerrie.

Kiselev Andrey Valerevich/Shutterstock



DigitalGlobe via NASA

MaxyM/Shutterstock



▸▸▸▸ twitter.com/50NerdsofGrey ▸▸▸▸ www.youtube.com/minutephysics ▸▸▸▸ twitter.com/AcademicsSay ▸▸▸▸ www.youtube.com/numberphile ▸▸▸▸ bit.ly/VintageSpace ▸▸▸▸ www.scicombinator.co

"Everything You Need to Know About Planet Earth"

Le designer
Philipp Dettmer

29 ans
Munich
youtube.com/Kurzgesagt
5 millions de vues par mois

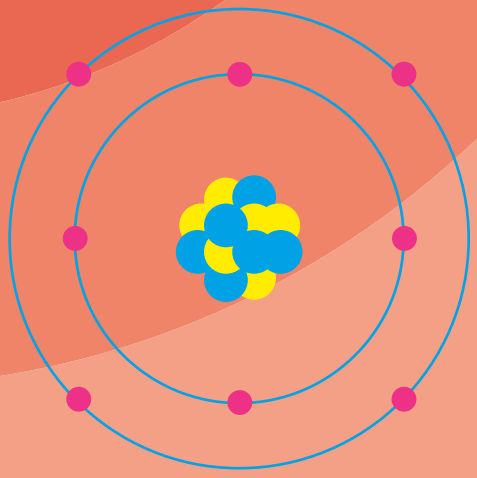
«Kurzgesagt» s'appelle désormais «In a Nutshell». Le premier nom avait été choisi sans trop réfléchir par le groupe de designers emmené par Philipp Dettmer et Stephan Rether. Leur idée était de monter une chaîne Youtube montrant quelques vidéos scientifiques. Mais le nombre de clics s'est envolé, l'adhésion aux Etats-Unis et en Angleterre n'a pas tardé à devenir énorme, et «Kurzgesagt» s'est révélé impossible à prononcer pour des anglophones. Il fallait impérativement lui trouver un remplaçant. Aujourd'hui, la plupart des utilisateurs ignorent probablement que les vidéos ne sortent pas d'un grand studio d'animation, mais d'un petit bureau de design à Munich. Ces productions qui abordent des sujets très variés sont souvent regardées des millions de fois, mais «nous ne pouvons pas en vivre», glisse Philipp Dettmer.

Beaucoup de clics, peu d'argent

Même une chaîne Youtube bien fréquentée ne génère pratiquement pas d'argent, du moins pas assez pour payer tout le travail que nécessite une vidéo de cinq minutes. Les scripts sont rédigés par Philipp Dettmer, qui n'est pas un spécialiste: il a fait des études d'histoire avant de se tourner vers le design de l'information. La recherche dure de quelques semaines à plusieurs mois. Son équipe investit au moins autant pour l'animation. Il n'y a pas de scientifique dans le groupe, mais celui-ci peut désormais s'appuyer sur un réseau d'experts. L'attention dont jouit la chaîne apporte d'autres avantages. Les vidéos de Kurzgesagt agissent comme des publicités qui débouchent sur des mandats de gros clients: Dell, Adidas, l'Union européenne.

Mais pourquoi parler de science? «Par intérêt», répond Philipp Dettmer. Ces vidéos sont simplement une passion. Les communicateurs bien établis ont réagi avec retenue et les universités n'ont pas témoigné de grand intérêt pour ces petits films bigarrés, en tout cas pas dans l'espace germanophone. «Les Etats-Unis et l'Angleterre sont bien plus avancés, souligne-t-il. Ces pays ont compris que communiquer des contenus de façon attrayante est une bonne chose.» En Allemagne, regrette-t-il, les communicateurs sont encore très élitaires. «Si les choses changent, elles ne le font que bien lentement.»

Kurzgesagt



"Atoms As Big As Mountains — Neutron Stars Explained"

"The Ebola Virus Explained — How Your Body Fights For Survival"

"MEP Solar Panels"

"3 Reasons Why Nuclear Energy Is Terrible! 2/3"

m ▸▸▸▸ www.facebook.com/EpicLabTime ▸▸▸▸ pnis.co/about.html ▸▸▸▸ www.theonion.com/section/science-technology/ ▸▸▸▸ www.youtube.com/AsapSCIENCE ▸▸▸▸ www.reddit.com/r/science ▸▸▸▸

Farbe und das Fluoreszenzmikroskop
Veröffentlicht von André Lampe am Juli 7, 2015

Le blogueur-slameur

André Lampe

35 ans
Berlin
scienceblogs.de/diekleinendinge/

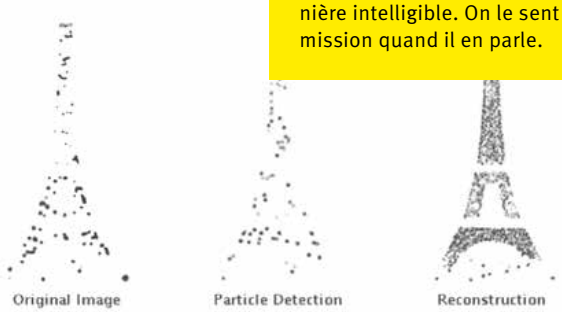
Theoneandonlylampe@gmail.com: l'adresse e-mail d'André Lampe est une vraie déclaration, qui fait plus penser à un show où l'exagération remplace l'obsession des faits – presque tout ce que les scientifiques préfèrent éviter. On note rapidement au téléphone qu'André Lampe a une voix faite pour la scène et qu'il sait l'utiliser: ce physicien de 35 ans est l'un des plus célèbres «science slammer» germanophones. Depuis quelques mois, il nourrit son blog «Die kleinen Dinge» [Les petits trucs] sur la plate-forme Scienceblogs.

Parallèlement, André Lampe rédige sa thèse de doctorat, sans avoir d'emploi fixe. Il fait partie de ces jeunes chercheurs qui, faute d'emplois académiques laissant «de la place à la communication», se tournent vers des financements extérieurs pour réaliser leur rêve d'une recherche de longue durée. Il vit de ses performances de slammeur ainsi que de ses honoraires de modérateur de débats et d'animateur d'ateliers, au cours desquels il apprend aux scientifiques à communiquer de manière intelligible. On le sent investi d'une mission quand il en parle.

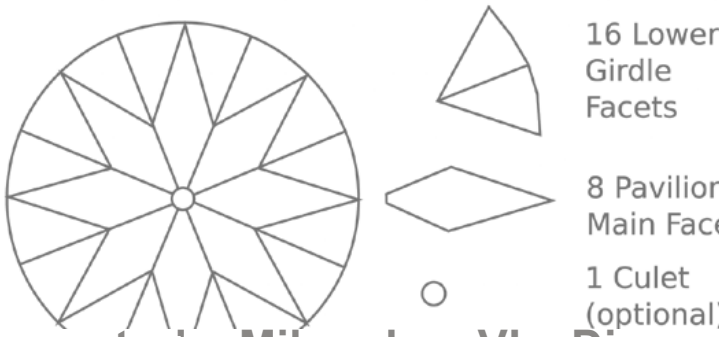
L'écriture comme exercice

Si le slam reste indissociable d'un zeste d'excentricité et d'ambition, rédiger un blog représente pour lui une activité qui se suffit à elle-même: «Le succès, je ne le mesure pas au nombre de clics», dit André Lampe, qui ne gagne guère d'argent avec l'écriture. Et cela ne va probablement pas changer, même si peu à peu son blog attire davantage de lecteurs.

Rédiger régulièrement des textes représente en premier lieu un magnifique exercice de communication, qu'il recommande d'ailleurs à tous ses collègues. Pour lui, «il est fatal» que les scientifiques écrivent uniquement des articles spécialisés destinés à leurs pairs. Dans l'idéal, chaque travail de recherche devrait être communiqué de façon simple, et les chercheurs devraient veiller à ce que leurs résultats soient transmis vers l'extérieur. Il admet que tout le monde n'est pas fait pour la scène mais répond qu'un blog fournit une bonne alternative. Et glisse qu'on peut toujours – au pire – se tourner vers le service de communication de son institution.



Ich hab was gegen Rauschen
Veröffentlicht von André Lampe am September 8, 2015



Dinge unter'm Mikroskop VI – Diamar
Veröffentlicht von André Lampe am Oktober 12,

Business for all

240 000 vues pour une vidéo sur la responsabilité sociale des entreprises: la série «Little Green Bags» de l'Université de Saint-Gall et financée par le programme Agora du FNS s'est attaquée à des thèmes abstraits, mais avec succès. «Notre objectif était de montrer qu'on peut les présenter de manière stylée et dynamique, explique Andri Hinnen, créateur de la série et fondateur de l'agence de communication Zense. Nous avons mis une touche d'humour et de glamour.» Les vidéos touchent avant tout étudiants, enseignants et employés de grandes entreprises. «Nous croyions que des concepts niche comme ‹digital goodlife› ou 'public value' auraient une chance de se faire une place, mais ce sont les sujets bien connus comme l'innovation ou l'entrepreneuriat qui marchent le mieux– même si ces sujets ont déjà été traités mille fois.»

▸▸▸▸ twitter.com/#fieldworkfail ▸▸▸▸ youtube.com/ERB ▸▸▸▸ www.youtube.com/CGPGrey ▸▸▸▸ phdcomics.com ▸▸▸▸ www.youtube.com/minutephysics ▸▸▸▸ www.youtube.com/thebrainscoop ▸▸▸▸

«Il est tabou de remettre en question l'existence d'une discipline», dit Frédéric Darbellay.
Photo: Sedrik Nemeth

«Il faut récompenser la prise de risque»

L'interdisciplinarité remet en question les structures de l'université, selon le spécialiste Frédéric Darbellay.
Propos recueillis par Daniel Saraga

Vous avez questionné 65 chercheurs actifs dans 10 centres de recherche interdisciplinaires en Suisse. Quelles sont vos conclusions?

Il faut d'abord faire un constat réjouissant: les chercheurs suisses s'engagent dans l'interdisciplinarité. Cela dit, la majorité d'entre eux estiment qu'elle n'est pas assez reconnue comme une forme de recherche à part entière.

Concrètement?

L'interdisciplinarité ou «ID» émerge souvent lorsqu'on s'attaque à un problème global et irréductible à une discipline, comme des questions touchant à l'éducation, l'environnement ou à la santé. Elle suit donc souvent une approche par résolution de problème, au contraire de recherches plus traditionnelles qui partent souvent d'une question issue d'une discipline déterminée.

Pour dialoguer, il faut d'abord bien savoir qui on est. Les chercheurs ID craignent-ils de perdre leur identité académique?

Les communautés académiques sont très clairement délimitées et font partie de la manière dont on se définit. Notre étude a montré que les chercheurs ne se sentent en général pas «fermés». Tous ne sont d'ailleurs pas pareils. Les «migrants» passent d'une discipline à l'autre, par exemple des physiciens qui font de la sociologie. Les «thématiques» s'intéressent à une problématique comme les gender ou cultural studies. Les «natives» se définissent dès le début comme interdisciplinaires.

> «Les disciplines restent le facteur principal de l'identité d'un scientifique.»

L'interdisciplinarité n'est-elle parfois qu'un mot à la mode, utilisé par les chercheurs pour satisfaire des exigences imposées d'en haut?

Il y a toujours un risque de ne pas dépasser la multidisciplinarité, c'est-à-dire une simple juxtaposition des disciplines qui ne crée rien de neuf. Il ne suffit pas de dire que l'on va faire de l'ID: il faut expliquer comment on envisage de co-construire un cadre théorique. Ensuite, il existe des critères d'évaluation objectifs du travail ID: les chercheurs ont-ils développé des concepts fédérateurs? Avec quels outils ont-ils organisé leur travail collaboratif?

Qu'est-ce qui freine l'essor de l'interdisciplinarité?

Avant tout les structures. Une discipline a son langage, ses concepts et ses méthodes spécifiques, mais elle occupe aussi une place institutionnelle précise dans l'université. Et une faculté, c'est aussi une hiérarchie. Certains chercheurs freinent le mouvement, car l'ID questionne ces pouvoirs et ainsi la structure fondamentale de l'université. Les scientifiques forment des tribus qui occupent des territoires dont ils veulent garder le contrôle. L'étymologie du mot «discipline» vient d'ailleurs du latin «disciplina», un fouet utilisé pour discipliner l'autre ou soi-même …

Peut-on remettre en question l'existence d'une discipline?

C'est tabou, car il s'agit du facteur principal de l'identité d'un chercheur. Cela peut provoquer des réactions du type: «Pourquoi veut-on questionner mon domaine de spécialisation?»

Est-il difficile de poursuivre une carrière dans l'ID?

Oui, un tel parcours peine parfois à s'intégrer dans les structures existantes. Certains praticiens de l'ID nous disent que lors d'un recrutement, ils doivent opter pour des profils hautement disciplinaires. Pour faire avancer sa carrière, un chercheur est obligé d'appartenir à la communauté de ses pairs – ce sont eux qui vont le juger, le publier et le financer. La trajectoire académique usuelle n'encourage enco re pas vraiment à aller ailleurs.

Il existe des financements dédiés à l'ID, mais les structures universitaires doivent les valoriser au niveau de la carrière et de la formation. Il faut récompenser la prise de risque. Notez qu'un chercheur est normalement tenu de justifier pourquoi il veut mener des travaux ID. Mais on pourrait inverser la logique et demander pourquoi il veut au contraire rester dans son propre domaine!

Vous dites que le chercheur ID est comme un hacker. Pourquoi?

Le hacker, c'est celui qui bricole et combine des éléments hétérogènes pour tenter de changer le système de l'intérieur. Les disciplines elles-mêmes évoluent sans cesse, et notamment par les recherches interdisciplinaires. Ces dernières sont des forces de transformation de l'université.

Frédéric Darbellay est professeur au Centre interfacultaire en droits de l'enfant de l'Université de Genève. Il contribue à une prise de position sur l'interdisciplinarité pour la Ligue européenne des universités de recherche (LERU).

Valérie Chételat

Sa majesté des mouches

Richard Benton décrypte comment les mouches perçoivent les odeurs. A la maison, le biologiste britannique et lauréat du Prix Latsis se charge de la lessive et des repas. *Par Chantal Britt*

Disséquer des mouches du vinaigre, la plupart des biologistes le font à un moment ou un autre de leur formation. Mais peu d'entre eux restent des années plus tard encore captivés par *Drosophila melanogaster* comme Richard Benton, dont les yeux brillent lorsqu'il en parle. Le professeur de 38 ans mène des recherches à l'Université de Lausanne sur le système olfactif de la mouche du vinaigre. Sa curiosité et sa soif de comprendre la nature ne le quittent jamais, même à l'extérieur du campus.

«Je continue souvent à penser en dehors du travail aux insectes et à leur comportement, confie le biologiste. Pourquoi les mouches du vinaigre ont-elles tendance à s'aligner sur le bord d'une armoire? Pourquoi préfèrent-elles les bananes aux pommes?» Son enthousiasme augmente encore quand il partage ses réflexions à la maison: «Il me suffit de voir les yeux ronds de mes enfants!» Sa femme partage sa passion pour la recherche, et c'est en partie pour elle qu'il est venu en Suisse. Ils se sont rencontrés à Cambridge pendant leur doctorat, avant de partir ensemble aux Etats-Unis.

De New York à Préverenges

Richard Benton aurait pu vivre n'importe où, à Edimbourg, sa ville d'origine, ailleurs au Royaume-Uni ou aux Etats-Unis. «Mais ma femme tenait à revenir à Lausanne, confie-t-il. Elle a décroché un poste de professeure boursière FNS en microbiologie, et j'ai eu la chance d'obtenir un contrat de professeur assistant.» Après New York, le village de Préverenges près de Lausanne où la famille s'est établie leur a paru au début un peu campagnard.

«D'un autre côté, nos vies ont changé. J'apprécie beaucoup de disposer d'une maison avec un jardin d'où je peux facilement aller me promener, courir ou nager dans le lac.» Un autre avantage: les beaux-parents sont à proximité. «Lorsque vous avez de jeunes enfants et une carrière scientifique, vous devez sacrifier certains de vos hobbies les plus prenants, du moins provisoirement.» Richard Benton joue du violoncelle et du piano, sa femme du violon. Ils n'ont toutefois pas assez de temps pour répéter et se joindre à un orchestre comme c'était le cas à New York.

Son bureau affiche photos de famille, tee-shirts de bébés ainsi que des dessins réalisés par des camarades de classe de sa fille lorsqu'ils ont visité son laboratoire. «J'aime leur enthousiasme et leur curiosité.» Et Richard Benton semble avoir conservé une part de cet enthousiasme enfantin lorsqu'il choisit une image d'une tête de mouche réalisée au microscope électronique et pointe le nez de l'animal.

Protéger les vignobles

«Les insectes possèdent environ une centaine de récepteurs sensoriels différents, explique-t-il. Bien que leur nez soit plus simple, leur perception olfactive est étonnamment similaire à la nôtre si nous considérons l'organisation de leurs circuits neuronaux.» Pour comprendre ce sens complexe, son groupe de recherche dissèque des cerveaux de mouche et utilise de nombreuses approches: génétique, imagerie, enregistrement des signaux électriques des neurones et études comportementales.

«Si nous arrivons à comprendre comment les insectes détectent les phéromones et les odeurs de nourriture en

Le congé sabbatique idéal? Passer du temps au laboratoire.

laboratoire, nous pourrons aussi tenter de manipuler chimiquement les mécanismes qui contrôlent leur comportement olfactif dans la nature.» Richard Benton a choisi *Drosophila melanogaster,* un organisme modèle étudié depuis plus d'un siècle et dont la biologie est particulièrement bien connue.

Les mouche du vinaigre peuvent agacer lorsqu'on les découvre sur des fruits en train de pourrir dans notre cuisine, mais ses cousines *Drosophila suzukii* font des ravages bien plus sérieux en déposant leurs œufs à l'intérieur de raisins et de fraises dans des cultures du monde entier, y compris près de chez Richard Benton. Si les chercheurs parviennent à comprendre pourquoi cette espèce est attirée par des fruits frais plutôt que pourris, il sera peut-être possible de l'éloigner des cultures ou de la piéger pour préserver les récoltes.

«Je fais certes de la recherche fondamentale, mais les applications pratiques ne sont pas loin. Nos découvertes pourraient aider à contrôler des ravageurs dans l'agriculture mais aussi à lutter contre la malaria, la dengue ou encore la maladie du sommeil qui sont transmises par des insectes hématophages tels les moustiques ou la mouche tsé-tsé.»

De multiples casquettes

Richard Benton voit la Suisse comme l'un des meilleurs endroits pour mener de la recherche fondamentale. Il relève les possibilités de financement ainsi que les chances de titularisation, qui offrent une stabilité difficile à trouver ailleurs en Europe.

Il s'est depuis attaché à Lausanne. Le chercheur apprécie la qualité de vie et la ponctualité des transports publics, a pris goût au ski et envisage de demander la nationalité suisse. Il se dit frustré de ne pouvoir assurer une carrière académique à ses étudiants par manque de postes disponibles, ainsi que par l'inégalité entre les sexes sur le plan professionnel. Il reconnaît avec sa femme qu'il n'est pas facile de jongler entre les enfants et une carrière à plein temps. «Il est essentiel de s'écarter des modèles familiaux traditionnels. Chez nous, ma femme manie la perceuse et remplit les feuilles d'impôt, et je m'occupe principalement de la lessive et des repas. Et lorsqu'un de nos enfants est malade, nous mettons en place un plan d'action pour savoir qui va rester à la maison et quand.»

«Au travail, je porte différentes casquettes au cours de la journée: mentor, enseignant, administrateur et collègue.» Le biologiste se considère toutefois avant tout comme un chercheur. Pour lui, le congé sabbatique idéal serait de passer du temps au laboratoire. Pour le simple plaisir de faire de la recherche.

Chantal Britt est journaliste indépendante.

▶ Vidéo avec Richard Benton: bit.ly/Benton_FNS

Richard Benton

Lauréat du Prix Latsis national 2015, Richard Benton étudie depuis 2007 la perception sensorielle des mouches du vinaigre à l'Université de Lausanne. Après un doctorat à l'Université de Cambridge, le Britannique a travaillé à l'Université Rockefeller à New York. Il a reçu en 2012 le Friedrich Miescher Award, tout comme sa femme Sophie Martin deux ans plus tard.

Les poissons de l'histoire

Le travail de Simone Häberle ne commence qu'au moment où d'anciennes ruines sont mises au jour. L'archéozoologue de l'Université de Bâle reconstitue à partir d'anciennes arrêtes de poisson la manière dont les rivières suisses étaient exploitées autrefois. *Par Florian Fisch*

Travail de terrain

Extraction

Lorsqu'on effectue des fouilles dans une cuisine de l'époque romaine, la post-doctorante Simone Häberle s'intéresse aux détritus. Elle lave et tamise les sédiments pour en extraire des fragments d'os de poisson et de fines écailles.

Analyse

Détermination de l'espèce

Après trois mois de travail, la chercheuse a pu associer un tiers des quelque 40 000 petites écailles et osselets (parfois plus petits qu'un millimètre, voir image de droite) à une espèce ou famille de poisson. Les cernes de croissance permettent souvent de déterminer l'âge du poisson et la saison de pêche.

Analyse des isotopes

Plus les poissons mangent de protéines et plus la concentration d'azote 15 est forte, notamment chez les poissons carnassiers situés en haut de la chaîne alimentaire et ceux qui sont âgés. Les teneurs en carbone 13, un autre isotope, renseignent également sur le biotope.

Interprétations

Habitudes alimentaires

Grâce à des comparaisons avec des documents historiques, l'archéozoologue tire des ruines du château d'Altenberg (BL) des conclusions sur la consommation de brochets d'élevage.

Surpêche

La forte proportion de jeunes poissons retrouvés dans des latrines médiévales à Winterthour indique que la pêche intensive des nouvelles générations avait probablement déjà mis en danger les populations piscicoles.

Pollution des eaux

Une grande quantité de déchets organiques était-elle déjà déversée dans le Rhin par les tanneries avant l'industrialisation? Simone Häberle veut savoir si des analyses isotopiques confirment des sources historiques.

Commerce de poissons

Un brochet retrouvé dans une latrine bâloise du XVe ou XVIe siècle affiche une teneur en carbone atypique qui correspond à celle de l'eau saumâtre. C'est l'indication que du commerce prenait place le long du Rhin.

Photos: Heide Hüster Plogmann, Simone Häberle

Michael Halassa

Faire attention à la route ou à son téléphone? C'est le thalamus qui décide.

Il faut savoir ignorer pour se concentrer

Le cerveau doit sans cesse faire l'impasse sur des impressions sensorielles peu importantes afin de pouvoir diriger l'attention sur ce qui compte. Des chercheurs de l'Université de New York ont découvert comment ce filtre fonctionne chez les souris. Une structure au centre du cerveau joue un rôle central: le noyau réticulaire du thalamus (NRT), considéré depuis longtemps comme le centre de contrôle des impressions sensorielles. Certains groupes de neurones y sont responsables de la baisse des perceptions sensorielles.

Les souris ont été soumises à la fois à un son et à un signal lumineux. Seul l'un des deux montrait le chemin vers une récompense. Certains neurones du NRT se sont alors activés pour faire disparaître le stimulus inutile. Lorsque les chercheurs ont inactivé ces cellules nerveuses, les souris ont eu plus de peine à trouver la nourriture. La même chose s'est produite quand ils ont inhibé le centre de décision du cortex cérébral, le cortex préfrontal.

«Jusqu'ici, on pensait que la concentration était uniquement une affaire du cortex cérébral», explique Ralf Wimmer, postdoc à New York grâce à une bourse du FNS. «Le cortex cérébral semble effectivement définir sur quoi l'attention doit porter, mais le NRT la déplace.»

Les scientifiques cherchent maintenant à savoir si des défauts dans le NRT pourraient être à l'origine de problèmes liés à la concentration comme dans le cas du trouble du déficit de l'attention, de l'autisme ou de la schizophrénie. *Angelika Jacobs*

—

R. D. Wimmer et al.: Thalamic control of sensory selection in divided attention. Nature, 2015

Quantifier la décomposition des herbicides

Les herbicides préservent les récoltes en éliminant les mauvaises herbes, mais représentent un danger pour l'environnement. Il est notamment difficile de savoir dans quelle mesure ces polluants se dégradent dans le sous-sol ou s'ils se retrouvent dans les écosystèmes et les captages d'eau. On ne peut en effet guère distinguer entre leur décomposition et leur fixation sur des particules du sol.

Des chercheurs de l'Université de Neuchâtel, de l'Eawag, de l'Agroscope et du Helmholtz Zentrum à Munich développent une méthode afin d'identifier et de quantifier cette dégradation. Elle se base sur les rapports entre isotopes, qui sont les différentes variantes d'un élément chimique. Les molécules contenant des isotopes légers (par exemple le carbone 12) se dégradent plus rapidement que celles avec des isotopes lourds (comme le carbone 13), ce qui permet de tirer des conclusions sur le degré de décomposition. Plus celui-ci est élevé et plus la part d'éléments lourds dans les échantillons sera grande.

La méthode des isotopes a déjà fait ses preuves en laboratoire pour le carbone, l'azote et le chlore. Les chercheurs ont, de plus, mesuré quatre herbicides sur le terrain en installant des lysimètres, des dispositifs qui récoltent l'eau traversant un morceau de sol.

Le but du projet est d'affiner la méthode afin de pouvoir l'appliquer sur place dans des conditions naturelles. Les autorités compétentes en matière d'environnement et les experts pourraient ainsi prévoir le risque de pollution des eaux souterraines ou développer des programmes de surveillance appropriés. *Simon Koechlin*

—

C. Torrento et al.: Fate of four herbicides in an irrigated field cropped with corn: lysimeter experiments. Procedia Earth and Planetary Science, 2015

Clara Torrentó

Les polluants qui s'infiltrent dans le sol sont collectés et analysés.

Valérie Chételat

Un élevage ciblé pourrait réduire les émissions de méthane.

La digestion écolo

Un cinquième de la production globale de méthane provient de l'estomac des animaux, qui émettent d'importantes quantités de ce gaz à effet de serre à travers leurs poumons et leur rectum.

Une équipe dirigée par Marcus Clauss, vétérinaire à la Clinique pour animaux de zoo, domestiques et sauvages de l'Université de Zurich, et son collègue d'ETH Zurich Michael Kreuzer a étudié les émissions de méthane produites par des animaux de rente (moutons, vaches et chevaux) et sauvages (tortues, chameaux, paresseux, kangourous, hippopotames nains et autruches).

Les résultats montrent que les espèces qui mangent beaucoup et digèrent rapidement et superficiellement dégagent moins de méthane par kilogramme de nourriture ingérée. Celles qui mangent peu et digèrent lentement et en profondeur en émettent davantage. Mais la formation totale de méthane est finalement la même, les animaux à la digestion rapide avalant au final plus de nourriture.

Les chercheurs ont cependant aussi trouvé des différences au sein d'une même espèce. Certains individus produisent ainsi moins de méthane par calorie ingérée que leurs congénères, sans doute à cause de différences génétiques. Un constat qui ouvre la porte à une limitation des émissions de méthane des animaux de rente: «Grâce à un élevage ciblé, il devrait être possible de réduire les rejets», relève Marcus Clauss. Selon les deux scientifiques, la baisse pourrait aller jusqu'à 20%. *Atlant Bieri*

—

S. Frei et al.: Comparative methane emission by ratites: Differences in food intake and digesta retention level out methane production, Comparative Biochemistry and Physiology (2015)

Dans la plus grande démocratie du monde

Le doctorant Hans-Christian Baumann a passé douze mois à Delhi pour y étudier les batailles électorales indiennes. Ce ne sont pas seulement les résultats de ses recherches qui l'ont surpris.

« Je ne pensais pas qu'effectuer une recherche à Delhi allait être aussi astreignant sur le plan physique. Je me suis penché en 2014 sur les campagnes électorales des plus grands partis indiens, ainsi que sur la manière dont les deux plus importants quotidiens du pays couvraient les événements. Cette période brûlante au niveau politique l'était toutefois encore bien plus du point de vue climatique. Les mois d'avril à juin sont les plus chauds à Delhi, avec des températures qui ne descendent jamais en dessous des 40 degrés.

Le Centre for Culture, Media and Governance de l'Université Jamia Millia Islamia est situé dans un quartier relativement pauvre. En raison de la chaleur, l'électricité tombait souvent en panne et avec elle la climatisation et les ordinateurs. Cela a mis mes nerfs à rude épreuve. J'avais parfois l'impression d'être le petit Suisse qui

L'Hindustan parlait le 27 avril 2014 de Sonia Gandhi (Parti du Congrès) ainsi que du candidat à l'élection présidentielle de l'opposition Narendra Modi (p. 34). Deux collaboratrices (à droite) ont aidé Hans-Christian Baumann (ci-dessus) à encoder le contenu des journaux. Le chemin vers l'Université Jama Millia Islamia, située dans un quartier pauvre, est jalonné de bouchons et de tronçons inondés.
Photos: Hans-Christian Baumann

s'irrite de choses sans importance. Je n'ai pas seulement été gêné par la chaleur mais aussi par la pollution de l'air. Je portais souvent un masque sur le chemin du travail. Le trajet en rickshaw prenait en moyenne 40 minutes, mais pouvait aussi durer trois heures. Heureusement, j'habitais une chambre climatisée. Je ne sais pas si j'aurais tenu le coup autrement.

Vaincre la bureaucratie

Le travail de terrain à Delhi a uniquement fonctionné parce que je disposais déjà d'un bon réseau sur place grâce à un séjour antérieur. Celui qui tente l'aventure sans disposer de contacts sérieux risque d'échouer en raison de la fameuse bureaucratie indienne. J'en ai aussi fait l'expérience. M'annoncer aux autorités m'a fait parcourir la ville et attendre des heures au soleil. Enfin, un fonctionnaire m'a un jour apporté mon permis de séjour à la maison – en moto.

Dans les démocraties, les médias jouent un rôle essentiel lors des batailles électorales, notamment les grands groupes de presse. Ils influencent la manière dont les autres moyens d'information couvrent les événements, ce qu'on appelle «agenda setting». Ces effets ont été bien étudiés en Occident, mais pas en Inde, qui est pourtant la plus grande démocratie du monde. J'ai voulu savoir comment les deux plus importants partis indiens ainsi que les journaux Hindustan (qui paraît en hindi) et le Times of India (en anglais) présentaient les deux principaux candidats Rahul Gandhi, du Parti du Congrès, et Narendra Modi, du Bharatiya Janata Party.

Si je suis revenu avec des données de qualité, c'est grâce notamment à deux étudiantes indiennes en master que j'ai engagées pour encoder l'information. Je lis assez bien l'hindi, mais je suis loin de parler la langue couramment et pas assez pour analyser le contenu des journaux et des campagnes électorales. Les deux étudiantes ont travaillé pendant dix semaines à raison de huit heures par jour et ne se sont laissé perturber ni par la chaleur ni par les problèmes techniques. C'était un bon deal pour les deux parties: elles ont gagné de l'argent et se sont familiarisées avec la manière de travailler occidentale, et j'ai obtenu un soutien linguistique et culturel.

Une presse indépendante

J'ai été surpris par les résultats. Traditionnellement, le journal Hindustan était l'instrument du Parti du Congrès, le Times of India l'organe des anciens colons britanniques, mais ces racines historiques ne se sont pas fait sentir. Les deux titres ont présenté les deux candidats de façon très indépendante et critique et se sont mutuellement influencés. Fait remarquable, les partis n'ont pas réussi à orienter la couverture médiatique – ce qui n'aurait été pourtant guère surprenant en Inde où les médias sont mis sous pression par les politiciens et des bailleurs de fonds privés. Le classement mondial de la liberté de la presse élaboré par l'organisation Reporters sans frontières situe d'ailleurs l'Inde très bas, au 136e rang. Mes résultats restent toutefois de nature exploratoire et se limitent aux publications nationales les plus importantes et aux deux plus grands partis. Il faudrait encore beaucoup d'autres recherches en Inde pour mieux comprendre les rapports entre presse et politique, également au niveau local et régional.

Propos recueillis par Pascale Hofmeier

Une œuvre d'art enrichit spirituellement celui qui l'apprécie, financièrement celui qui la possède. «Untitled» (1969/2013) de Doug Wheeler était exposé à Art Unlimited en 2014.
Photo: Keystone/Georgios Kefalas

L'art mis aux enchères

Art Basel illustre parfaitement comment le marché remet en question «l'hypocrisie collective» du milieu de l'art, selon le sociologue Franz Schultheis.
Par Daniel Di Falco

En 2007, l'artiste britannique Damien Hirst suscitait une nouvelle fois la controverse avec une réplique d'un crâne humain incrustée de diamants. La pièce intitulée «For the Love of God» était en vente pour le prix de 50 millions de livres, les coûts de réalisation se montant à 14 millions. Personne n'a voulu l'acheter. Et c'est justement pour cela que Hirst a eu du succès. Il a proposé une contre-valeur à l'acheteur et a ainsi délibérément enlevé toute sa magie à l'art.

Les garagistes calculent le matériel utilisé et les heures de travail. L'art échappe en revanche à ces critères profanes. Du travail se cache derrière chaque œuvre, mais il ne joue aucun rôle pour évaluer la valeur du produit fini.

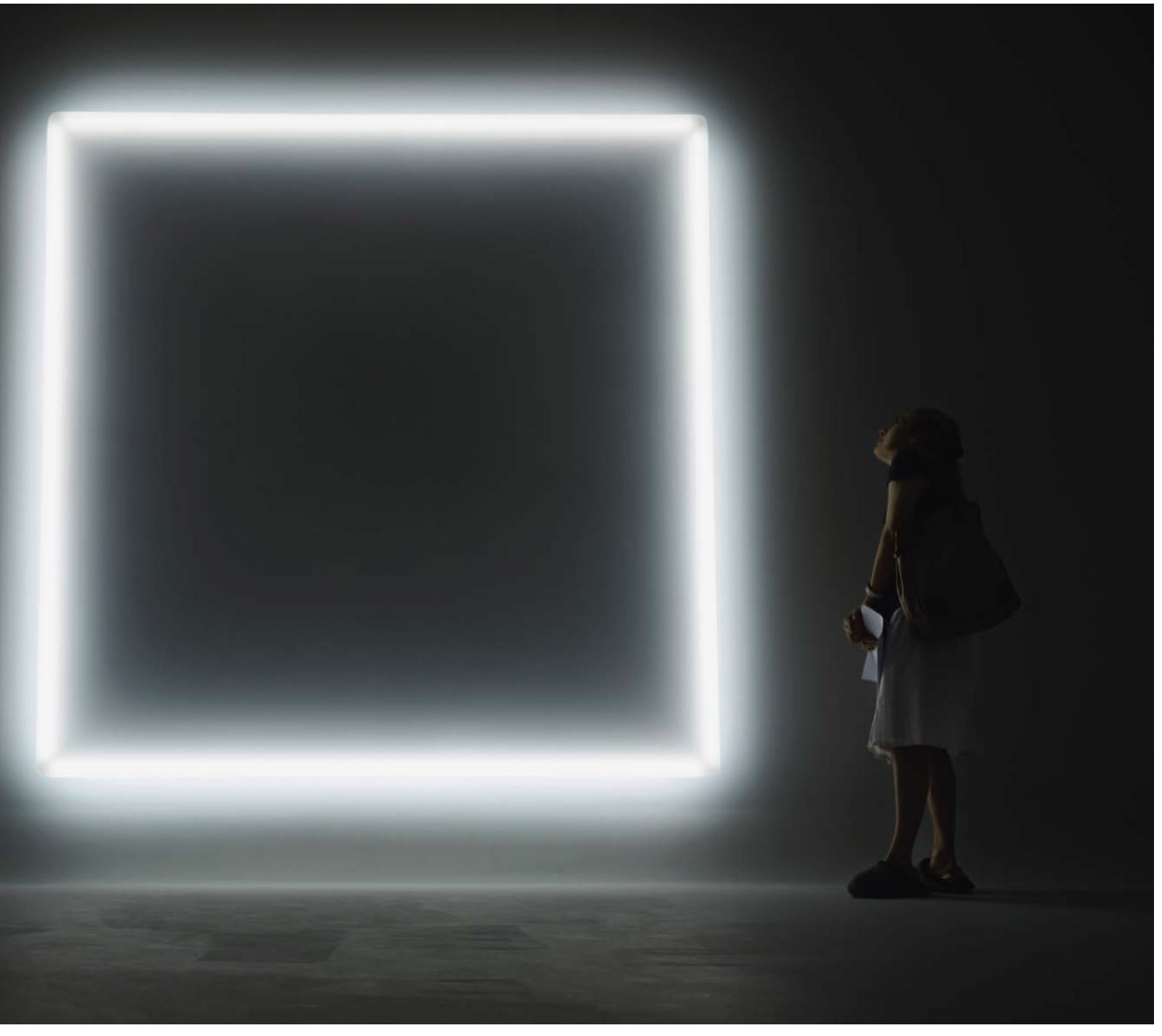
Franz Schultheis, sociologue à l'Université de Saint-Gall, s'est penché sur la magie de l'art et sur sa démystification. En regard des conclusions de son groupe de recherche, l'affaire Hirst n'est qu'une anecdote. Le marché explose depuis deux bonnes décennies et menace les «institutions traditionnelles», relève le chercheur. Collectionneurs, marchands, exposants et intermédiaires ont jusqu'ici garanti l'«effet charismatique» de l'art, en s'accordant pour ne pas le considérer publiquement comme une marchandise.

Le capital montre son visage

Les sociologues ont pu constater à quel point les choses étaient devenues difficiles après avoir mené pendant trois ans une recherche de terrain à la foire Art Basel, où le «caractère mercantile de l'art» s'exprime aujourd'hui de manière particulièrement manifeste. Ils ont observé le paradoxe fondamental qui caractérise ce secteur depuis qu'un groupe d'artistes autour d'Edouard Manet a émis, à la fin du XIXe siècle, l'idée selon laquelle l'art était une sphère en soi et se situait au-dessus de toutes les lois économiques et sociales.

A Art Basel, le capital montre son vrai visage: bars à champagne, événements financés par des sponsors, volonté de faire du chiffre. Les chercheurs ont décrit tout le battage autour de cette foire de l'art avec la même rigueur ethnographique que son règlement intérieur. Les VIPs sont classés et traités en fonction de leur poids social et économique, les meilleurs emplacements vont aux galeries qui ont les plus gros moyens. Et l'art lui-même est soumis à un calcul: ce que l'on voit le plus est aussi ce qui se vend le mieux.

Une économie de l'art existe depuis longtemps. Selon Franz Schultheis, il était cependant plus facile autrefois de maintenir cette «hypocrisie collective» et de cacher, sous le couvert de la passion de l'art, les liens étroits entretenus avec le capital. A Bâle, les affaires se font au contraire au grand jour. Et lorsque les sociologues interrogent les acteurs impli-



qués, un énorme malaise s'exprime. Celui des galeristes qui sont supplantés par les maisons de ventes aux enchères, celui des collectionneurs qui voient avec suspicion de nouveaux clients contester leur statut et enfin celui des artistes qui refusent de participer à l'événement parce qu'il «n'a rien à voir avec l'art».

Le marché commande

La foire a bien sûr beaucoup à voir avec l'art, mais rien avec les conventions sociales exclusives sur la base desquelles les acteurs définissaient autrefois la valeur de l'art. Tout cela est menacé par ce marché qui remet en question les règles en vigueur jusqu'ici. Là où l'exclusivité était reine, il impose l'ouverture et, comme tout marché, n'accorde plus de valeur qu'à la puissance économique. Ce «basculement des rapport de force» mobilise les potentiels perdants contre les grandes galeries, les nouveaux riches et la commercialisation.

> «Le capital montre son vrai visage à Art Basel.»
>
> Franz Schultheis

Il s'agit là de conflits profonds que les sociologues analysent au moyen des théories de Pierre Bourdieu. Derrière ces différends au nom de l'amour de l'art se cache aussi une compétition des classes dominantes. Ce qui est en jeu, c'est le capital symbolique que rapporte l'art. Il peut embellir les murs et légitimer la position sociale de ses détenteurs.

L'art est si précieux parce qu'il ennoblit ceux qui en sont amateurs, fait valoir Franz Schultheis. Et cela plus que n'importe quelle autre marchandise. C'est pourquoi il n'est guère possible que le marché détruise sa magie. La question est plutôt de savoir qui en profitera.

Daniel Di Falco est historien et journaliste culturel au quotidien Der Bund à Berne.

—

F. Schultheis et al.: Kunst und Kapital. Begegnungen auf der Art Basel. Verlag der Buchhandlung Walther König, 2015

«L'idée d'un grand Kurdistan fonctionne de manière symbolique»

L'historien Jordi Tejel analyse l'aspiration des Kurdes à l'autonomie et son impact sur la géopolitique du Proche-Orient.
Par Benjamin Keller

Valérie Chételat

«Terroristes» pour les uns, héros de la guerre contre le groupe Etat islamique pour les autres, les Kurdes, peuple apatride, luttent pour leur reconnaissance depuis près d'un siècle. En Turquie, le Parti des travailleurs du Kurdistan (PKK) a repris cet été les armes contre le régime de Recep Tayyip Erdogan, qui a commencé à le bombarder en même temps que l'Etat islamique.

A l'origine, l'objectif du PKK était d'unir les régions kurdes de Turquie, de Syrie, d'Irak et d'Iran, explique Jordi Tejel, spécialiste de l'histoire des minorités au Moyen-Orient. Mais aujourd'hui, le concept de grand Kurdistan sert avant tout à légitimer les revendications des Kurdes dans chaque Etat, indique le professeur d'histoire internationale.

A quand remonte la «question kurde», pour renvoyer au titre de votre dernier livre?

A la fin de l'Empire ottoman et aux traités internationaux de l'après-Première Guerre mondiale. En 1920, le traité de Sèvres prévoit la création d'un Etat kurde dans le sud-est de la Turquie actuelle, ce qui ne concerne qu'une petite partie des territoires kurdes. La minorité présente au nord de l'Irak, sous tutelle britannique, est censée pouvoir le rejoindre si elle le souhaite. Mais le traité de Lausanne remplace en 1923 celui de Sèvres et cet Etat indépendant n'est plus d'actualité.

Pourquoi ce revirement?

D'un côté, il y a des divisions entre les puissances européennes. Le Royaume-Uni est en concurrence avec la France au Moyen-Orient. Parallèlement, la Turquie mène une guerre d'indépendance contre les armées d'occupation. Le futur président Mustafa Kemal, l'un des chefs de la rébellion, gagne du terrain et demande à renégocier le traité. Et il ne faut pas l'oublier, les Kurdes eux-mêmes sont divisés. Des tribus, mais aussi des notables, s'alignent avec Mustafa Kemal contre les Européens.

Quelles étaient leurs motivations?

Mustafa Kemal leur avait promis autonomie et reconnaissance dans le futur Etat turc. Ils ont aussi fraternisé avec les Turcs autour de l'islam, face à des puissances occidentales vues comme infidèles. Autre raison: beaucoup de Kurdes ont participé au massacre d'Arméniens pendant la Première Guerre mondiale. Des notables ont encouragé les exactions et saisi des terres. Or, le traité de Sèvres prévoyait un Etat arménien. Ils ont craint d'être jugés et de devoir rendre les terres.

Pour quelles raisons les Européens voulaient-ils créer un Etat kurde?

Les Britanniques, entre 1918 et 1922, cherchent à affaiblir les Turcs en s'appuyant sur un pouvoir kurde qu'ils pourraient dominer. Il y a aussi la volonté de créer des zones tampons face à la Russie, perçue comme une menace après la révolution bolchévique de 1917.

Finalement, les Kurdes n'ont rien obtenu ni des Européens ni des Turcs.

Non. Une fois que Mustafa Kemal négocie le traité de Lausanne, il change de discours. Toutes ses promesses sur la fraternité turco-kurde sont oubliées. Un nouveau programme apparaît, celui d'une Turquie unie et centralisée. Ce projet assimilationniste censé avoir fonctionné dès 1923 est par la suite devenu le récit fondateur de la république. A l'évidence, cela n'a pas réussi. La réalité est autre.

> «Peu de pays européens souhaitent voir naître un Etat kurde.»

C'est-à-dire?

La Turquie, en 1923, est un Etat faible, qu'il faut construire. Quand Ankara, devenue la capitale à la place d'Istanbul, décide d'imposer le turc comme langue unique, cette politique ne peut tout simplement pas s'appliquer dans la plupart des régions rurales kurdes. En réalité, dans beaucoup de zones kurdes, l'Etat turc n'est pas présent, ou très peu. Jusqu'à la Deuxième Guerre mondiale, le projet assimilationniste marche donc surtout dans les villes.

Et ensuite?

A partir des années 1940–1950, le projet commence à s'appliquer plus globalement, notamment parce qu'il y a de plus en plus d'écoles, y compris dans les régions rurales, et que le service militaire fonctionne comme moyen d'intégration. Mais au même moment se produit une réémergence du nationalisme kurde, qui avait presque disparu depuis les révoltes des années 1920–1930, réprimées très violemment et après lesquelles tous les intellectuels ont fui le pays.

Sur quelle base ce nationalisme refait-il surface?

De jeunes Kurdes qui sont allés étudier à Istanbul et à Ankara prennent conscience de leur culture, en particulier de leur langue, qui est en train de se perdre. Ces intellectuels, qui viennent des régions rurales du sud-est, se rendent aussi compte que l'ouest de la Turquie est beaucoup plus développé. A cette époque, l'influence du marxisme pénètre le Moyen-Orient. Le discours des Kurdes n'est pas tout de suite politisé, mais mélange des revendications culturelles avec des déclarations de type marxiste

sur le développement. Un grand nombre d'entre eux va d'abord militer au sein des partis communistes ou socialistes turcs.

Quand la rupture se produit-elle?
A la fin des années 1960-1970. Une nouvelle génération, qui se sent incomprise des Turcs, veut créer ses propres partis de gauche. C'est de là que sont issus les fondateurs du PKK. A la fin des années 1970, ils se séparent de la gauche turque avec l'idée de créer un Etat autonome uni qui inclurait toutes les régions kurdes, et adoptent un programme marxiste-léniniste.

«Le PKK dit ne pas vouloir remettre en cause les frontières, mais souhaite être un acteur régional.»

L'indépendance est-elle toujours à l'ordre du jour?
Officiellement, le PKK ne désire pas aujourd'hui créer d'Etat. Ses revendications demeurent dans le cadre des frontières actuelles. Depuis quelques années, le leader du PKK Abdullah Öcalan, toujours emprisonné en Turquie, parle de ce qu'il appelle le confédéralisme démocratique, un mélange de principes anarchistes et démocratiques, basés sur la décentralisation du pouvoir et l'autogestion, mêlant des idées écologistes et féministes.

Quels sont les liens entre le PKK et les Kurdes de Syrie, d'Irak et d'Iran?
Le PKK s'est réorganisé après avoir été classé dans la liste des organisations terroristes par la Turquie, les Etats-Unis et l'Union européenne notamment. Au lieu d'agir partout en tant que PKK, il prend des noms différents selon le pays. En Syrie, le Parti de l'union démocratique (PYD) est une émanation du PKK. Après le retrait partiel des troupes de Damas de la région kurde du Rojava, dans le nord syrien, le PYD a déclaré unilatéralement l'autonomie de cette zone en novembre 2013 et a commencé à y appliquer le confédéralisme démocratique. En Irak, le PÇKD est moins connu que le PYD, car il ne jouit pas d'une position aussi privilégiée. En Iran, le PJAK s'est allié au PKK.

Le PKK cherche-t-il à unifier les quatre régions?
Je dirais que non. L'idée d'un grand Kurdistan fonctionne d'une manière symbolique. Pour tous les Kurdes, pas seulement pour le PKK. C'est une sorte de légitimation de leurs revendications dans chaque Etat. La preuve est que la minorité d'Irak dispose d'une région autonome dans le nord du pays et lorsqu'elle parle du Kurdistan, elle parle en fait de cette zone. Le PKK dit ne pas vouloir remettre en cause les frontières. En revanche, il souhaite être un acteur régional, c'est-à-dire avoir une influence sur toutes les régions kurdes pour disposer de ressources qui peuvent ensuite être utilisées en Turquie notamment.

Quelle est la nature des relations entre le PKK et le gouvernement régional du Kurdistan irakien, justement?
Ils sont en concurrence. Le PKK possède plusieurs bases militaires au nord de l'Irak, dans lesquelles les Peshmergas, les combattants irakiens, ne vont pas. Cela montre que le PKK a un certain pouvoir.

La guerre que mènent les Kurdes contre l'organisation Etat islamique peut-elle les rassembler?
C'est possible, mais seulement de manière momentanée, comme lorsque les Peshmergas sont allés aider les Kurdes de Syrie à défendre la ville de Kobané ou quand le PKK a combattu Daech (l'acronyme arabe de l'Etat islamique) pour protéger Erbil, la capitale du Kurdistan irakien, qui était menacée. Ensuite, chacun repart dans ses retranchements.

Les Kurdes peuvent-ils espérer de la reconnaissance de la part des pays occidentaux?
Ils n'ont pas vraiment le choix: ils doivent se battre, car Daech les considère comme des ennemis. Ils essaient de marchander leur lutte, mais ils savent très bien que les Occidentaux vont les lâcher dès que la situation changera. Pour l'instant, ils bénéficient de beaucoup de sympathie, mais peu de pays européens souhaitent voir naître un Etat indépendant. Et on ne sait pas jusqu'où les Etats-Unis sont prêts à froisser les Turcs, car ils ont besoin d'eux.

Diplômé en relations internationales, Benjamin Keller est un journaliste indépendant basé à Genève et Tunis.

Le plus grand peuple apatride du monde

Avec environ 40 millions de personnes, les Kurdes constituent le plus grand peuple apatride du monde. Le «Kurdistan» s'étend à cheval entre la Turquie, l'Iran, l'Irak et la Syrie sur plus de 500 000 km^2, soit douze fois la Suisse. Ce territoire n'est pas unifié et le degré d'autonomie accordé aux Kurdes varie en fonction de chaque Etat. Une importante diaspora existe hors du Kurdistan: entre 1,5 et 1,7 million de Kurdes se trouvent en Europe, dont 700 000 à 800 000 en Allemagne, selon l'Institut kurde de Paris. Les Kurdes parlent leurs propres dialectes et sont à 80% de religion musulmane sunnite.

De l'Espagne au Moyen-Orient

Jordi Tejel, 44 ans, est professeur boursier du Fonds national suisse à l'Institut de hautes études internationales et du développement (IHEID) à Genève, dans le département d'histoire internationale. Ses recherches portent sur l'histoire du Moyen-Orient, des minorités et de ses frontières, avec un intérêt particulier pour la question kurde. Né à Barcelone, il s'est installé en Suisse en 1996. Il est marié et père de deux enfants. Il a publié plusieurs livres, dont «Irak, chronique d'un chaos annoncé» (2006) et «La question kurde: passé et présent» (2014).

Après la naissance, le travail

Quelles mères reprennent rapidement leur activité professionnelle et sont satisfaites de leur situation? La psychologue Bettina Wiese, de l'Université technique de Rhénanie-Westphalie à Aix-la-Chapelle, s'est penchée sur cette question. Elle a interrogé 300 femmes en Suisse, en Autriche et en Allemagne dans le cadre d'une étude longitudinale. Si les conditions extérieures telles les horaires ou le stress au travail jouent un rôle, les qualités personnelles et les compétences des femmes sont également essentielles pour un retour réussi dans le monde professionnel. «Celles qui pensent pouvoir surmonter avec succès les difficultés et qui font preuve d'initiative au travail sont plus rapidement réintégrées», souligne Bettina Wiese.

Certaines regrettent toutefois ce retour à la vie professionnelle, révèlent les journaux intimes des femmes interrogées. Tel est davantage le cas des mères qui ont repris leur travail très peu de temps après la naissance de leur enfant. Celles qui sont en général facilement dépassées par le stress sont aussi plus menacées, une instabilité émotionnelle qui fait partie des caractéristiques personnelles difficiles à influencer.

Les jeunes mères peuvent néanmoins influer leur retour au travail en le préparant à temps. Maintenir des contacts avec les collègues et s'efforcer de tenir ses compétences professionnelles à jour pendant la pause maternité s'avère avantageux.

Le partenaire joue un rôle complexe dans ce processus. Un projet étudie des couples afin de savoir dans quelle mesure le partenaire influence la durée de la pause maternité et le temps de travail de la mère. *Anne-Careen Stoltze*

—

B. S. Wiese et al.: Socialisation into organizations and balancing work and Family. In J. Vuori et al. (Eds.), Sustainable working lives. Managing work transitions and health throughout the life course. Springer, 2015

Valérie Chételat

Préparer à temps son retour au travail augmente les chances de bien le réussir.

Oscar Eckhardt

La même langue se parle désormais de Malans à Thusis en passant par Coire.

Apparition d'un nouveau dialecte

Tout comme les gens qui les parlent, les langues meurent et naissent. En général bien plus lentement, mais pas toujours: un nouveau dialecte alémanique s'est développé de manière presque inaperçue dans la vallée du Rhin grisonne au cours des dernières décennies. Il a été découvert et décrit par un linguiste de Coire. Oscar Eckhardt a interrogé oralement et par écrit 150 adolescents et jeunes adultes de la région pour analyser leur façon de s'exprimer.

Pour les non-Grisons, le nouvel idiome sonne simplement comme du grisonnais. Pour le linguiste et les indigènes, en revanche, il prend la place de trois groupes dialectaux: celui de la rive droite du Rhin (aussi utilisé à Coire), celui de la rive gauche et celui de l'enclave de Thusis. Le nouveau parler se distingue par des caractéristiques phonétiques, syntaxiques et lexicales.

Le fait que les anciens dialectes vieux de trois siècles aient laissé la place à une nouvelle langue régionale est essentiellement lié à l'augmentation de la mobilité, explique Oscar Eckhardt. Seul un tiers des personnes interrogées a ainsi donné le nom d'une localité pour qualifier leur dialecte (par exemple le «patois de Malans»). La plupart le décrivent comme du patois de Coire, du grisonnais ou simplement du suisse allemand. *Urs Hafner*

—

O. Eckhardt: Alemannisch im Churer Rheintal. Von der lokalen Variante zum Regionaldialekt (ZDL-Beiheft). Steiner Verlag, Stuttgart, 2016 (à paraître)

Une histoire de la violence

Les Pays-Bas se considèrent comme une nation tolérante et humaniste, et ses habitants partent de l'idée qu'ils se sont conduits à l'époque coloniale de manière plus civilisée que les Français, Portugais, Allemands ou Anglais. Mais tel n'est pas le cas, montre l'historien militaire Rémy Limpach, de l'Université de Berne, dans sa thèse qui sera publiée en 2016 en hollandais et en allemand.

L'Indonésie, alors une colonie hollandaise, mène de 1945 à 1949, une guérilla qui aboutira à son indépendance. Au cours de ce conflit, l'armée néerlandaise se montre particulièrement brutale à l'égard de la population civile, notamment sur l'île de Célèbes (aujourd'hui Sulawesi). Elle perpétue des actes de violence de masse: les soldats tuent des paysans, violent des femmes, torturent des prisonniers et incendient des villages. Les autorités coloniales légitiment ces actions, qui n'étaient pas des cas isolés, en invoquant la loi martiale, le droit d'urgence ou encore la lutte contre le terrorisme.

Trois raisons principales sont à l'origine de ces actes, selon Rémy Limpach: le manque de discipline et de formation des soldats, la fragmentation et la surcharge de l'armée, ainsi que l'accélération de la spirale de la violence suite également à des atrocités commises par l'adversaire. A cela s'est ajoutée l'image raciste que les Hollandais se faisaient de l'ennemi, note le chercheur. Aujourd'hui, la violence de masse de l'époque reste encore un sujet tabou aux Pays-Bas. *Urs Hafner*

—

R. Limpach: Business as usual: Dutch mass violence in the Indonesian war of independence 1945–49, in: B. Luttikhuis et al. (Eds.): Colonial Counterinsurgency as Mass Violence. The Dutch Empire in Indonesia. Routledge, New York, 2014

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

Des soldats néerlandais posent sur l'île de Java avec des prisonniers de guerre.

Les propriétés de la pérovskite (en noir) suscitent l'engouement des chercheurs. Ce cristal a fait l'objet de près de 3500 publications uniquement en 2014. Photo: Keystone/Science Photo Library/UIG/Dorling Kindersley

Le cristal qui fait rêver

Après le buzz du graphène, voici venu celui de la pérvoskite. Ce matériau enthousiasme autant les chercheurs que les industriels.
Par Fabien Goubet

Depuis quelques années, un nombre croissant de physiciens, chimistes et autres ingénieurs cèdent aux sirènes d'un matériau au nom exotique: les pérovskites. Cette famille d'oxydes se retrouve au cœur d'une foule de projets de recherche dans des champs aussi divers que prometteurs, allant de l'énergie solaire à la microélectronique en passant par les lasers.

Il faut remonter à 1839 pour trouver une première mention de la pérovskite, qui désigne alors une roche de titanate de calcium ($CaTiO_3$) nommée ainsi en hommage au minéralogiste russe Lev Perovski. Le terme recouvre depuis tout un ensemble de matériaux contenant deux groupements d'atomes oxydés et basés sur la même structure cristalline cubique.

Le matériau sur mesure

Une telle organisation moléculaire est très commune, «probablement la forme cristalline la plus répandue sur Terre», précise Jean-Marc Triscone, physicien à l'Université de Genève. Là où les choses deviennent intéressantes, c'est que «le moindre petit changement des éléments de base modifie radicalement toutes les propriétés du matériau», poursuit le chercheur. Il suffit de prendre une pérovskite magnétique et de substituer un élément par un autre pour obtenir un tout autre matériau qui a perdu son magnétisme au profit, par exemple, d'une meilleure conductivité. Il est même possible d'associer plusieurs pérovskites pour qu'émergent de nouvelles propriétés imprévues. «C'est comme des Lego: on peut les empiler et construire une nouvelle structure – parfaite car les structures cristallines sont identiques – aux propriétés différentes de celles des composés parents.»

Les physiciens caressent le désir un peu fou de disposer d'un matériau 100% à la demande, élaboré en fonction des besoins. A Genève, Jean-Marc Triscone essaie ainsi d'assembler des pérovskites en un supraconducteur (un matériau dans lequel le courant circule sans aucune résistance électrique) qui fonctionnerait à température ambiante. D'autres physiciens tentent de fabriquer des aimants pour l'accélérateur de particules du CERN basés sur des oxydes supraconducteurs. La structure de ces derniers – qui ont valu en 1987 le Nobel de physique à Georg Bednorz et Alex Müller d'IBM Zurich – ressemble à un empilement de pérovskites.

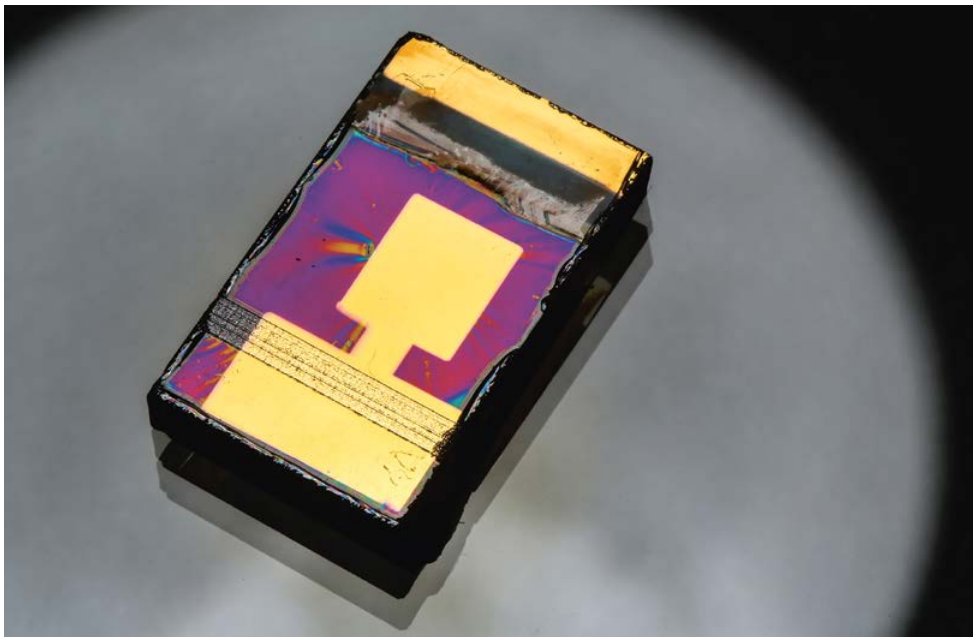
> «On peut empiler ces matériaux comme des Lego.»
> Jean-Marc Triscone

Il ne s'agit que d'un exemple parmi une multitude d'applications potentielles, qui vont de la conception de lasers et de LED à de nouveaux types de mémoires informatiques. Autre champ prometteur: les pérovskites ferroélectriques, des cristaux constitués d'ions et qui présentent par conséquent une polarisation électrique naturelle. Appliquer un champ électrique change l'orientation des domaines ferroélectriques et altère subtilement la structure cristalline de la pérovskite, ce qui modifie également les propriétés thermiques du matériau. De tels isolants «intelligents» pourraient ainsi compenser de manière active les écarts de températures importants subis par des microprocesseurs ou par des composants de satellites ou de moteurs de véhicules. Cependant «l'effet n'a pour l'instant été observé qu'à de très basses températures de l'ordre de 80 kelvins (–193 °C, ndlr)», explique Christian Monachon, un physicien suisse qui travaille à l'Université Berkeley en Californie. L'obstacle ne lui paraît pas insurmontable: «Mes recherches m'amènent à penser qu'on pourra obtenir des matériaux à conductivité thermique variable, par exemple à base de titanate de baryum, que j'étudie en ce moment.»

Le roi Soleil

Mais les pérovskites suscitent surtout un intérêt pour les applications dans le photovoltaïque. En cinq ans, le rendement des cellules solaires à pérovskite a quadruplé et atteint presque celui des cellules en silicium, auxquelles elles pourraient bien faire de l'ombre.

Pourtant, cette application n'avait pas vraiment séduit les scientifiques au départ. «Depuis les années 1980, les chercheurs travaillaient avant tout sur la conception de lasers», raconte Jacky Even, de l'Institut national des sciences appliquées de Rennes (France) et fin connaisseur du dossier. La rencontre entre pérovskites et Soleil date de 2009 lorsqu'une équipe de l'Université Toin à Yokohama essaie d'intégrer des pérovskites dans une cellule photovoltaïque. «C'était une idée inadaptée aux propriétés exceptionnelles de ces matériaux, poursuit le chercheur. Ils voulaient exalter l'absorption lumineuse de cellules solaires



Elaborée à l'EPFL, une nouvelle génération de cellules solaires basées sur la pérovskite dépasse les 20% de rendement. Photo: Alain Herzog/EPFL

à colorant mais ont obtenu de piètres résultats, et l'article est resté inaperçu pendant les années suivantes.»

> «Les pérovskites ont débouché sur une nouvelle filière photovoltaïque.»
>
> Jacky Even

Tout bascule en 2012 lorsque deux spécialistes du photovoltaïque, Henry Snaith, de l'Université d'Oxford, et son ancien mentor Michael Grätzel, de l'EPFL, se penchent sur la question, chacun de leur côté. S'écartant du concept de cellule à colorant mis au point par Michael Grätzel dans les années 1990, les deux équipes concurrentes essayent de concevoir un nouveau type de cellule solaire dans laquelle une pérovskite – dont les atomes d'oxygène sont remplacés par de l'iode ou du brome – occupe un rôle central.

Comme le silicium dans les cellules solaires classiques, la pérovskite doit absorber la lumière tout en transportant les charges électriques entre les électrodes. Encore une fois, c'est sur l'aspect modulable du matériau que tout se joue. Une pérovskite hybride combinant des groupements organiques et inorganiques permet d'obtenir un matériau photovoltaïque qui absorbe dix fois plus de lumière que le silicium et transporte les charges électriques de manière beaucoup plus efficace que les colorants classiques. «C'est un véritable saut conceptuel qui a débouché sur une nouvelle filière photovoltaïque», résume Jacky Even.

Une concurrence pour le silicium

Depuis lors, la bataille fait rage entre ces deux équipes, rejointes entre-temps par d'autres groupes. A fin septembre 2015, Michael Grätzel a annoncé lors d'un congrès à Lausanne avoir atteint 20,8% de rendement, contre 25,6% pour les meilleures cellules à silicium, pourtant développées depuis plus de cinquante ans. «C'est une compétition sévère avec de gros enjeux derrière, confirme Joël Teuscher, chercheur au Photochemical Dynamics Group à l'EPFL. Mais elle est également saine.»

Aujourd'hui, le temps de la course au rendement semble prendre fin. Les spécialistes se posent désormais des questions plus fondamentales. «On cherche encore à comprendre comment tout cela fonctionne, glisse Joël Teuscher. Nous vivons une période passionnante où les travaux deviennent interdisciplinaires.» Ces questionnements aideront également les chercheurs à résoudre les problèmes inhérents à ces matériaux comme leur instabilité (ils sont fragiles et solubles) ou encore la présence de plomb dans les cristaux qui peut entraver de futurs développements commerciaux. Une objection que Jacky Even modère: «Une batterie de voiture contient huit kilos de plomb, tandis qu'un mètre carré de panneau solaire n'en contient qu'un demi gramme!»

Les pérovskites font rêver les scientifiques, mais toutes les applications n'aboutiront pas. Pour chaque avantage, autant de problèmes surgissent. «Les pérovskites tracent une route fascinante, commente Jean-Marc Triscone. Peu importe si nombre de recherches ne donnent rien. Il en suffit peut-être d'une seule pour révolutionner la physique.»

Le journaliste scientifique Fabien Goubet travaille pour Le Temps.

Hydrogène, piles à combustible et memristors

Cinq chercheurs qui travaillent en Suisse sur les pérovskites:

Aldo Steinfeld (Paul Scherrer Institut) veut développer des «réacteurs solaires» pour transformer du CO_2 en hydrogène.

Fabbri Emiliana (PSI) travaille sur des catalyseurs en pérovskites utilisés dans des piles à combustible.

Jennifer Rupp (ETH Zurich) élabore des memristors à base de pérovskites, des mémoires informatiques résistives plus rapides et moins énergivores.

Christian Bernhard (Université de Fribourg) étudie les propriétés magnétiques et électriques des oxydes métalliques, en particulier à l'interface entre deux matériaux.

Michael Lee (PSI) développe des techniques de traitement et d'analyse de films ultrafins de pérovskites hybrides.

Un tremblement de terre a marqué les couches de sédiments visibles sur une carotte fraîchement découpée. Photo: Daniel Ariztegui

Les survivants de la mer Morte

Des microbes extrêmophiles ont été retrouvés dans des sédiments d'une salinité extrême situés sous la mer Morte. Ils témoignent des conditions climatiques qui ont régné il y a des dizaines de milliers d'années. *Par Anton Vos*

Enfouis depuis 80 000 ans sous 200 mètres de sédiments d'une salinité extrême mais toujours bien vivants: les microbes découverts grâce à un forage effectué dans les dépôts de la mer Morte sont pour le moins coriaces. Ils pourraient apporter des renseignements sur les conditions climatiques en vigueur au moment de leur déposition. Les travaux ont été réalisés par le doctorant Camille Thomas et dirigés par Daniel Ariztegui, professeur au Département des sciences de la Terre de l'Université de Genève.

«L'étude de la biosphère souterraine – des bactéries ou archaebactéries qui vivent sous la surface terrestre – a débuté dans les années 1990 lorsqu'on a découvert des micro-organismes vivants à 1,5 kilomètre sous les fonds océaniques, explique Daniel Ariztegui. On s'est alors rendu compte que ces microbes piégés dans les sédiments représentent une biomasse énorme, qui pourrait égaler celle de tous les végétaux de surface. Ils jouent potentiellement un rôle très important dans le cycle naturel du carbone et le climat. Il est donc essentiel de mieux connaître leur répartition dans la croûte terrestre.»

400 mètres sous la mer

Le projet de la mer Morte a été mis en place sous l'égide de l'International Continental Scientific Drilling Program (ICDP), un consortium international qui soutient des campagnes de forage à but scientifique. Le forage au fond du lac salé, situé entre la Jordanie, Israël et l'Autorité palestinienne, a eu lieu durant l'hiver 2010 – 2011. Il a permis d'extraire une carotte de 450 mètres de long qui couvre quelque 230 000 ans de dépôts.

> «Ces microbes vivent au ralenti.»
>
> Daniel Ariztegui

«Nous avons eu recours au séquençage génétique pour détecter la présence des microbes, explique Daniel Ariztegui. Il s'agit essentiellement d'archaebactéries (des organismes unicellulaires sans noyau semblables aux bactéries, ndlr) qui subsistent en général dans des conditions extrêmes de salinité, de pression ou de température. Celles que nous avons découvertes vivent au ralenti.»

Une analyse fine des échantillons prélevés dans la carotte a convaincu le géologue genevois que ces microbes extrêmophiles ne sont pas issus d'une migration ayant eu lieu après la formation des sédiments. Selon lui, les espèces de micro-organismes piégés sont donc représentatives des conditions chimico-physiques qui régnaient dans l'eau du lac au moment de leur capture dans les dépôts – il y a 80 000 années pour les plus anciens. «Il s'agit de résultats très importants», commente Gilbert Camoin, directeur du European Consortium for Ocean Research Drilling, le pendant océanique de l'ICDP. De plus, le fait qu'ils restent actifs durant des millénaires et qu'ils modifient leur milieu pourrait avoir un impact important sur les archives géologiques prélevées au fond des lacs.

Une archive sismique

La carotte de sédiments a également permis de remonter dans l'histoire géologique. Les chercheurs ont pu identifier et dater les traces laissées par les nombreux tremblements de terre qui ont secoué cette région située sur la faille du Levant séparant les plaques arabique et africaine. Les scientifiques ont ainsi pu établir une stratigraphie des séismes et estimer ainsi leur fréquence.

Un autre résultat spectaculaire dévoilé par ce forage de 450 mètres de profondeur est la grande variation du niveau du lac, surtout entre les périodes glaciaires (froides et pluvieuses) et interglaciaires (chaudes et sèches). Selon les chercheurs, la mer Morte se serait même totalement asséchée il y a 120 000 ans – mais cette question reste encore très débattue.

Anton Vos est journaliste scientifique et travaille pour l'Université de Genève.

La botaniste et photographe anglaise Anna Atkins a produit ce cyanotype (ou «blueprint») vers 1854. Elle a placé une fougère séchée sur un papier imprégné de sels ferriques qui se transforment en bleu de Prusse sous l'action de la lumière UV.

Photo: Minneapolis Institute of Arts, © Wikimedia Commons

Radiographie du bleu

Pour comprendre la détérioration du bleu de Prusse, un pigment de peinture, les chercheurs doivent plonger dans l'infiniment petit. *Par Philippe Morel*

On le retrouve dans la célèbre estampe d'Hokusai «La Vague» ainsi que dans les peintures de Van Gogh et de Picasso: le bleu de Prusse, découvert au début du XVIIIe siècle, avait rapidement conquis les ateliers d'artistes. Jusqu'alors, le bleu restait une couleur difficile à produire. Les peintres recourraient à l'outremer, un pigment très cher élaboré à base de lapis-lazuli, ou au smalt, une poudre de verre au cobalt finement broyée qui se décolorait rapidement.

C'est par le hasard d'une contamination que le fabricant de couleurs berlinois Johann Jacob Diesbach invente ce nouveau pigment d'un bleu profond. Mais le bleu de Prusse se révèle vite délicat: certains artistes le jugent très stable, d'autres le voient se décolorer rapidement lorsqu'il est exposé à la lumière.

Une dégradation réversible

C'est précisément à la compréhension de la dégradation du bleu de Prusse que s'est attaquée Claire Gervais, professeure à la Haute école d'art du canton de Berne. «Les matériaux du patrimoine sont passionnants et générateurs de savoirs étonnants, explique la chercheuse. Ils sont hétérogènes et composites, et leur mélange d'organique et d'inorganique donne lieu à des propriétés parfois inattendues. Nous ne savons pas toujours reproduire certaines méthodes de fabrication, qui peuvent être très complexes et le fruit de longs processus de développement. Surtout, ces matériaux possèdent une longue histoire de vieillissement qu'on ne retrouve pas ailleurs.»

Pour le chimiste, le bleu de Prusse est une ferrocyanure ferrique, précisément la famille de molécules $Fe_7(CN)_{18}(H_2O)_x$. Sa couleur provient d'un transfert d'électron entre les ions Fe^{2+} et Fe^{3+} qui, en absorbant le rouge, donne la couleur bleue au pigment. Mais une longue exposition à la lumière transforme ce dernier par photoréduction: les atomes Fe^{3+} gagnent un électron pour devenir du Fe^{2+}. En l'absence des premiers, le transfert n'est plus possible et le pigment perd sa couleur. Ce phénomène est partiellement réversible en exposant le bleu de Prusse à l'oxygène de l'air tout en le maintenant dans l'obscurité.

Bleu de Prusse et rayons X

Mieux comprendre ce qui influence ces phénomènes exige de plonger au cœur de la matière, en soumettant des échantillons à des rayons X. «La spectroscopie d'absorption des rayons X permet d'obtenir une signature des atomes de fer contenus dans le pigment, de leur état d'oxydation ainsi que de leur environnement dans la structure, explique Claire Gervais, une spécialiste en cristallographie. Nous pouvons ainsi suivre l'évolution de l'état des atomes de fer lors de la photoréduction et de la perte de couleur.»

Les chercheurs ont utilisé un synchrotron – un accélérateur de particules en forme d'anneau – situé près de Paris. Les électrons suivant une trajectoire courbe, ils émettent un rayonnement électromagnétique puissant, stable et très focalisé dont la fréquence peut aller de l'infrarouge aux rayons X.

> «Les matériaux du patrimoine génèrent des savoirs étonnants.»
>
> Claire Gervais

Le bleu de Prusse est sensible à la lumière visible et également aux fréquences plus élevées. «Nous savions que nous aurions du mal à l'analyser sans l'endommager, poursuit Claire Gervais. Mais les précautions prises n'ont pas suffi: le pigment se décolorait sous le faisceau.» En regardant de près les dommages d'irradiation, les chercheurs se rendent compte qu'il s'agit là aussi d'un phénomène de photoréduction dont ils pourraient profiter: puisque les rayons X induisent précisément le phénomène qu'ils servent à analyser, il sera plus facile de le contrôler.

Papier ou pigment

L'équipe franco-suisse ne travaille pas sur des échantillons provenant d'œuvres d'art mais étudie de manière systématique l'influence des substrats utilisés (types de papier et de toiles, utilisation d'apprêt, etc.) et de l'environnement. Les chercheurs font notamment varier des facteurs liés à certaines stratégies de conservation telles que l'humidification, l'anoxie (la réduction de la teneur en oxygène présent dans une vitrine) ou encore l'acidification volontaire du papier.

Les résultats de ces expériences ne sont pas directement transposables à la lumière visible, mais permettent de montrer que la dégradation du bleu de Prusse dépend de l'environnement et surtout du substrat sur lequel il est appliqué. Ainsi, l'absence d'oxygène, l'humidité ou la présence d'ions potassium dans les fibres d'un papier teinté au bleu de Prusse accélèrent fortement sa décoloration, alors qu'un substrat acide la ralentit. Une conclusion en forme de casse-tête pour un conservateur de musée: un environnement pauvre en oxygène ralentit la dégradation du papier, mais accentue celle du bleu de Prusse.

Pour l'instant, laboratoires et musées restent deux mondes encore bien distincts. Les travaux de Claire Gervais n'offrent pas de recettes miracles pour la conservation ou la restauration d'œuvres d'art. Elles peuvent cependant aider l'identification d'œuvres qui, à cause du substrat ou de leur condition d'exposition, pourraient exiger des stratégies de conservation particulières. Pour Verena Villiger, directrice du Musée d'art et d'histoire de Fribourg, ce genre de recherches revêt un grand intérêt: «Même sans collaborer directement au sein de projets de recherche fondamentale, les colloques et les publications nous permettent de suivre ses développements – hélas parfois d'un peu trop loin. Il est indispensable que des scientifiques actifs dans la recherche appliquée traduisent cette nouvelle compréhension des matériaux du patrimoine en outils de conservation que nous soyons à même d'appliquer.»

Philippe Morel est journaliste scientifique et travaille pour la revue Tracés.

Du bleu pour la biologie et l'informatique

Le bleu de Prusse ne se retrouve pas que sur les toiles de maître. Des chercheurs l'utilisent comme biosenseur pour étudier des processus d'oxydoréduction dans les tissus vivants. La lumière modifie également les propriétés magnétiques de certains matériaux similaires, ce qui ouvre des pistes intéressantes pour sauvegarder l'information numérique sous forme de bits magnétiques.

Heather Bischel

Ce réacteur transforme l'urine en struvite, un fertilisant solide moins problématique.

Virus et médicaments trouvés dans les engrais

Les toilettes sèches qui traitent séparément urine et matières fécales pourraient réduire les problèmes des eaux usées dans les pays en développement. Transformer de plus l'urine en engrais permettrait de faire d'une pierre deux coups (voir Horizons 106, p.49).

Mais l'urine est susceptible de contenir des agents pathogènes ou des résidus de médicaments. Une analyse effectuée par des chercheurs de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne et de l'Eawag jette un doute sur l'innocuité sanitaire et écologique de ces engrais.

L'équipe de Tamar Kohn de l'EPFL a étudié de 2010 à 2013 des échantillons d'urine de toilettes sèches en Afrique du Sud. Les scientifiques ont trouvé des rotavirus, qui provoquent des diarrhées, ainsi que des adénovirus à l'origine d'infections oculaires. Une analyse des risques doit maintenant déterminer si ces agents représentent un danger sanitaire pour ceux qui collectent les urines et produisent l'engrais. Les chercheurs ont aussi découvert plusieurs bactéries pathogènes ainsi que des résidus de médicaments, dont deux antibiotiques employés contre le VIH ainsi qu'un remède pour freiner l'infection par le VIH.

Des techniques existent pour éliminer ces éléments problématiques. Ajouter des composés de magnésium dans l'urine permet de précipiter de la struvite, un minéral qui peut être utilisé sans risque comme engrais. Une autre option est la nitrification suivie d'une distillation, alors qu'un filtrage au charbon actif assure l'élimination des résidus restants. Ces méthodes doivent toutefois encore être optimisées. Ce n'est qu'à ce moment-là que les toilettes sèches associées à la production d'engrais pourront pleinement faire valoir leurs atouts. *Sven Titz*

—

H. Bischel et al.: Pathogens and pharmaceuticals in source-separated urine in eThekwini, South Africa. Water Research, 2015

Souffler dans le ballon chez le médecin

Les automobilistes connaissent bien l'éthylotest, qui mesure le taux d'alcool dans l'air expiré. Il suffit de souffler dans un tube pour voir si la limite autorisée a été dépassée. La médecine entend maintenant aussi utiliser ce principe. «L'haleine est une fenêtre sur le corps», glisse Renato Zenobi d'ETH Zurich. Avec son collègue Malcolm Kohler de l'Hôpital universitaire de Zurich, il l'utilise pour diagnostiquer des maladies.

C'est possible grâce à la présence de nombreuses substances volatiles qui sont liées au métabolisme corporel. Leur composition diffère d'un individu à l'autre, mais aussi d'une maladie à l'autre. Pour leurs recherches, les scientifiques font appel à des groupes de sujets sains et malades qui sont invités à souffler dans un spectromètre de masse. L'appareil analyse l'air expiré en temps réel.

Le test de l'haleine est déjà utilisé de manière fiable à l'Hôpital universitaire de Zurich pour diagnostiquer la broncho-pneumopathie chronique obstructive et le syndrome d'apnée du sommeil. «La méthode a l'avantage de pas être du tout invasive, poursuit Renato Zenobi. Les patients reçoivent leur diagnostic en quelques secondes et ne sont pas obligés d'attendre pendant des jours les résultats d'un test sanguin.» Les chercheurs tentent maintenant de détecter ainsi des cancers du poumon et des fibroses pulmonaires.

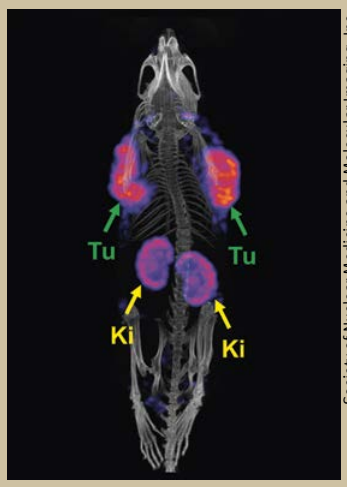
Pour Gert Printzen, membre du comité central de la Fédération des médecins suisses FMH, cette nouvelle technologie renferme un grand potentiel. Mais il émet aussi des réserves: «Les spectromètres de masse sont encore trop volumineux et, avec un coût d'un demi-million de francs, trop chers pour être employés dans un cabinet médical». *Atlant Bieri*

—

P. Martinez-Lozano Sinues et al.: Breath Analysis in Real Time by Mass Spectrometry in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Respiration, 2014

Xue Li/Christine Khammash/ETH Zürich

Un spectromètre de masse peut analyser l'haleine pour diagnostiquer des maladies.



Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, Inc.

L'isotope scandium-47 dévoile les tumeurs (indiquées par «Tu») chez une souris.

Un nouvel isotope pour les scans

L'accélérateur de particules de l'Institut Paul Scherrer (PSI) a permis la production de scandium-44, un isotope utilisable pour le dépistage du cancer par imagerie PET (Positron Emission Tomography). Son avantage: une durée de vie plus longue. Car le corps n'a pas le temps d'éliminer les isotopes utilisés habituellement pour l'imagerie PET, tels que le gallium-68, dont la durée de vie n'est que de quelques heures. Ce bruit de fond perturbe les images, et les médecins ne peuvent pas exclure la présence de petits tissus cancéreux. Autre inconvénient: les isotopes n'ont pas toujours le temps d'être acheminés depuis leur production dans un hôpital universitaire jusqu'à un centre de soin périphérique.

Au contraire, «le scandium met 12 heures en moyenne avant de se désintégrer», explique le co-auteur de l'étude Roger Schibli, du PSI. «Le corps a ainsi le temps de l'éliminer complètement de la circulation sanguine, ce qui fait bien ressortir les cellules tumorales sur lesquelles il se fixe. On peut même détecter des métastases secondaires qui normalement passeraient inaperçues.» Les chercheurs ont produit le scandium à l'aide du cyclotron du PSI, un accélérateur d'électrons, et vérifié sa qualité et la possibilité de le livrer rapidement.

Avec l'Institut Laue-Langevin à Grenoble, l'équipe du PSI a également fabriqué un autre isotope plus radioactif du même élément. «Le scandium-47 peut être utilisé en radiothérapie, où le patient ingère des petites doses d'un matériau radioactif qui s'accumule dans la tumeur pour la détruire», explique Roger Schibli. Le scandium peut contribuer à la fois au diagnostic et au traitement. Les propriétés chimiques des deux isotopes étant les mêmes, il n'est pas nécessaire d'effectuer à double les tests de sûreté. *Daniel Saraga*

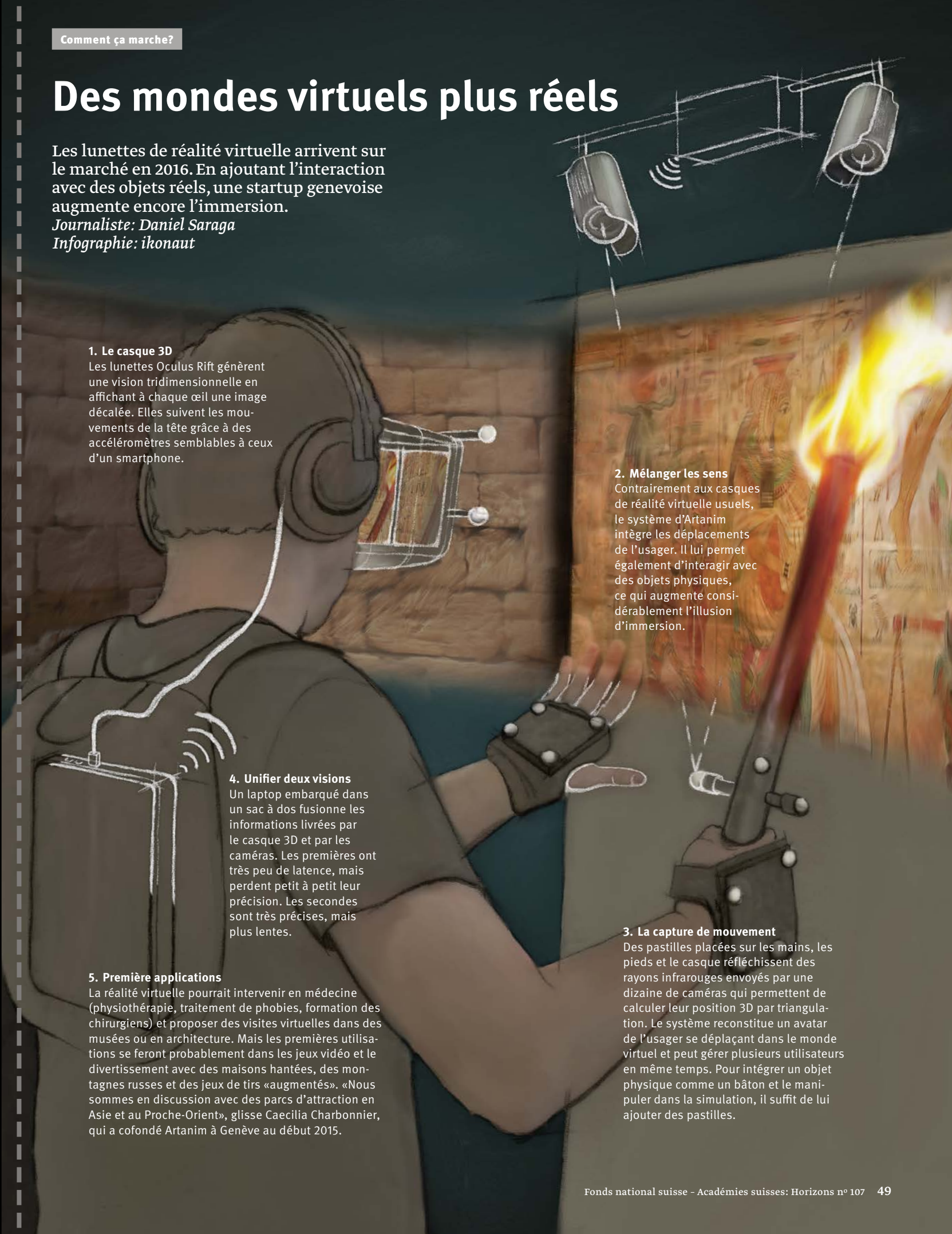
—

N. P. van der Meulen et al.: Cyclotron production of ^{44}Sc: From bench to bedside. Nuclear Medicine and Biology (2015)

Des mondes virtuels plus réels

Les lunettes de réalité virtuelle arrivent sur le marché en 2016. En ajoutant l'interaction avec des objets réels, une startup genevoise augmente encore l'immersion.

Journaliste: Daniel Saraga
Infographie: ikonaut



1. Le casque 3D
Les lunettes Oculus Rift génèrent une vision tridimensionnelle en affichant à chaque œil une image décalée. Elles suivent les mouvements de la tête grâce à des accéléromètres semblables à ceux d'un smartphone.

2. Mélanger les sens
Contrairement aux casques de réalité virtuelle usuels, le système d'Artanim intègre les déplacements de l'usager. Il lui permet également d'interagir avec des objets physiques, ce qui augmente considérablement l'illusion d'immersion.

3. La capture de mouvement
Des pastilles placées sur les mains, les pieds et le casque réfléchissent des rayons infrarouges envoyés par une dizaine de caméras qui permettent de calculer leur position 3D par triangulation. Le système reconstitue un avatar de l'usager se déplaçant dans le monde virtuel et peut gérer plusieurs utilisateurs en même temps. Pour intégrer un objet physique comme un bâton et le manipuler dans la simulation, il suffit de lui ajouter des pastilles.

4. Unifier deux visions
Un laptop embarqué dans un sac à dos fusionne les informations livrées par le casque 3D et par les caméras. Les premières ont très peu de latence, mais perdent petit à petit leur précision. Les secondes sont très précises, mais plus lentes.

5. Première applications
La réalité virtuelle pourrait intervenir en médecine (physiothérapie, traitement de phobies, formation des chirurgiens) et proposer des visites virtuelles dans des musées ou en architecture. Mais les premières utilisations se feront probablement dans les jeux vidéo et le divertissement avec des maisons hantées, des montagnes russes et des jeux de tirs «augmentés». «Nous sommes en discussion avec des parcs d'attraction en Asie et au Proche-Orient», glisse Caecilia Charbonnier, qui a cofondé Artanim à Genève au début 2015.

La connaissance attaquée

Par Thierry Courvoisier

Certains ont pris ces derniers mois des positions hostiles aux sciences humaines, voire plus généralement au savoir universitaire tout court dans le débat politique. L'argument principal avance la faible capacité présumée qu'auraient les diplômés de nos universités s'adonnant à l'étude de la société de contribuer au développement économique de notre pays. Mais les chiffres, qui ont été discutés dans la presse, ne font pas apparaître de difficultés particulières pour les personnes fraîchement sorties de ces filières.

SCNAT

Ces attaques laissent un goût amer. Dénigrer le savoir dans un domaine spécifique – et en particulier dans les sciences humaines et sociales – donne facilement l'impression que celui-ci dérange et que les auteurs de ces accusations préféreraient que leurs contemporains ignorent l'objet de l'étude plutôt qu'ils ne le maîtrisent. Or, une société dans laquelle des savoirs deviennent interdits ou difficilement accessibles est en danger de tomber dans le pouvoir de ceux qui décident de ce qui peut être étudié et de ce qui ne doit pas l'être. L'histoire nous a amplement démontré que nous sommes très mauvais juges de la place que peut prendre une découverte dans les développements futurs. Qui aurait par exemple imaginé dans les années 1930 que la relativité générale, alors considérée comme une théorie sans portée autre que dans la cohésion de la physique, deviendrait un élément clef de la technologie de localisation par GPS?

Il est étonnant que ces attaques proviennent souvent de personnes qui prônent par ailleurs le libre arbitre de chacun et pensent que «le marché» décide mieux que tout organisme de régulation des options de la société. Sans partager cette opinion, j'aurais imaginé que les cercles qui se disent libéraux en matière économique encouragent aussi le libre choix des sujets d'études et d'apprentissages.

La solution des problèmes que nos sociétés affrontent en matière de choix énergétiques, de systèmes de santé publique, de biodiversité et de changement climatique, pour ne citer que quelques-uns des défis à venir, exigent des savoirs issus de tous les domaines, y compris des sciences humaines et sociales. Les solutions se baseront sur des connaissances en physique, chimie, géologie, biologie, médecine et ingénierie, mais il sera aussi nécessaire de transformer en profondeur la manière dont fonctionnent nos sociétés. Ces changements ne pourront être menés harmonieusement qu'avec une connaissance profonde des réactions psychologiques des habitants de notre planète ainsi que des mécanismes économiques et des phénomènes de société. Le progrès vers des solutions qui permettront la survie heureuse de nos civilisations – si ce but peut être atteint – ne se fera qu'avec un apport accru des sciences humaines et sociales dans nos réflexions.

Thierry Courvoisier est professeur d'astrophysique à l'Université de Genève et président sortant des Académies suisses des sciences.

Dès le 24 novembre 2015

Medieval Factory

Explications ludiques sur les principales inventions du Moyen Âge
Espace des Inventions, Lausanne

16 février 2016

L'impact de la biologie synthétique

Des jeunes scientifiques débattent lors du festival Bio.Fiction@Lausanne
Amphipôle, Université de Lausanne

Jusqu'au 28 février 2016

Matières premières pour la vie

Exposition sur les défis de la consommation des ressources naturelles
Focus Terra, ETH Zurich

14 au 18 mars 2016

Mieux comprendre le cerveau

Nombreuses manifestations dans le cadre de la semaine du cerveau
Plusieurs villes de Suisse

Jusqu'au 20 mars 2016

De Vésale au virtuel

500 ans d'histoire de l'anatomie
Kulturama, Zurich

Jusqu'au 10 juillet 2016

Sel – de la mine à la table

Exposition sur ce minéral si familier
Musée d'histoire naturelle de Fribourg

Courrier des lecteurs

Répondre aux questions importantes
Nous avons été très intéressés par l'article consacré au programme spécial «Investigator Initiated Clinical Trials (IICT)» du FNS (Horizons, septembre 2015, p.30). En tant qu'organisation de recherche clinique orientée vers le patient et soutenue par le FNS, cette initiative est très attrayante pour nous et porteuse d'avenir. (...) Avec IICT est apparu un programme qui assure le financement intégral de telles recherches. Dans le même temps, le programme «Protected Research Time» a été créé pour les chercheurs cliniciens. L'ensemble de ces mesures devrait permettre de répondre à l'avenir à d'importantes questions scientifiques et sociales ainsi que d'encourager la relève dans l'intérêt de la recherche académique orientée vers le patient et de la médecine de demain.

Swiss Clinical Trial Organisation, Gregor Zünd, président, et Annette Magnin, directrice

Des valeurs à transmettre
Je suis tout à fait en phase avec votre récent article «Le mirage de la Slow science» (Horizons, septembre 2015, p. 21). Il faut cesser de publier à tout prix des résultats sans intérêt qui ne permettent pas à la science de progresser. A la base, la publication est un mode de diffusion des découvertes et non un moyen de promouvoir une carrière. Elaborer un article scientifique de qualité demande du temps, de la rigueur et de l'investissement. Ce sont des valeurs importantes à inculquer à nos étudiants.

Jean-Christophe Leroux, Institute of Pharmaceutical Sciences, ETH Zurich

Le directeur du FNS rejoint Curaviva

SNF/Markus Senn

Après dix ans à la tête du Secrétariat, Daniel Höchli quitte le Fonds national suisse (FNS). Il prendra la direction de Curaviva Suisse dès avril 2016. L'association faîtière représente les intérêts de plus de 2 500 homes et institutions dans le domaine de la santé et du social.

Maurice Campagna présidera les Académies

DR

Le nouveau président des Académies suisses des sciences est Maurice Campagna. Il est élu pour quatre ans et succède le 1er janvier 2016 à Thierry Courvoisier. Maurice Campagna dirige depuis 2003 une société de consulting. Il a longtemps été membre du Conseil suisse de la science et de l'innovation (CSSI) et fait partie depuis 1989 de la commission Formation et recherche d'Economiesuisse. Thierry Courvoisier présidera dès 2017 le European Academies Science Advisory Council.

Dix nouveaux conseillers à la recherche élus

Le Conseil national de la recherche du FNS a été intégralement renouvelé pour la période 2016 à 2019. Dix nouveaux conseillers ont été nommés et 85 réélus. Pour la division Sciences humaines et sociales, les nouveaux conseillers sont Roberto Caldara (Fribourg, psychologie), Jürg Rössel (Zurich, recherche sociale) et Peter Auer (Fribourg-en-Brisgau, linguistique); pour la division Mathématiques, sciences naturelles et de l'ingénieur: Rémi Abgrall (Zurich, mathématiques appliquées) et Paul Dyson (EPFL, chimie), et pour la division Biologie et médecine: Mathias Peter (ETH Zurich, biochimie), Cem Gabay (Genève, immunologie), Adrian Ochsenbein (Berne, clinique) et Dominique de Quervain (Bâle, psychiatrie). Anna Fontcuberta i Morral (EPFL, sciences des matériaux) a été nommée au sein de la division Programmes.

Ambizione: 67 jeunes chercheurs encouragés

Dans le cadre de la mise au concours de l'instrument Ambizione, le FNS a alloué cette année 67 subsides à la relève scientifique. 360 jeunes chercheuses et chercheurs avaient déposé une requête. Par le biais d'Ambizione, le FNS permet à de jeunes scientifiques de toutes les disciplines de faire leurs premiers pas dans la recherche indépendante.

Un guide pour les recherches sur l'humain

Publié par l'Académie suisse des sciences médicales (ASSM), le mémento «Recherche sur l'être humain» offre un soutien concret pour la planification, la mise en œuvre et le jugement éthique de telles études. La dernière version en date a été adaptée au nouveau cadre légal entré en vigueur le 1er janvier 2014.
▸ www.samw.ch/fr/Publications

Laurent Keller reçoit le Prix Marcel Benoist

Béatrice Devènes

Le Prix Marcel Benoist 2015 a été décerné à Laurent Keller, professeur en biologie évolutive à l'Université de Lausanne et membre du Conseil de la recherche du FNS. Le directeur du Département d'écologie et évolution a été distingué plusieurs fois au niveau international pour ses recherches sur les fourmis. Il a été lauréat du Prix Latsis national en 2002 et a obtenu en 2010 un ERC Advanced Grant du Conseil européen de la recherche. Le Prix Marcel Benoist récompense chaque année depuis 1920 la découverte ou l'étude «la plus utile dans les sciences, particulièrement celles qui intéressent la vie humaine».

Horizons
Le magazine suisse de la recherche scientifique paraît quatre fois par an en français et en allemand.
27e année, nº 107, décembre 2015.
www.snf.ch/horizons

Editeur
Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS)
Wildhainweg 3
Case postale 8232
CH-3001 Berne
Tél. 031 308 22 22
abo@snf.ch

Académies suisses des sciences
Maison des Académies
Laupenstrasse 7
Case postale
CH-3001 Berne
Tél. 031 306 92 20
info@akademien-schweiz.ch

Rédaction
Daniel Saraga (dsa), direction
Florian Fisch (ff)
Pascale Hofmeier (hpa)
Marcel Falk (mf)
Valentin Amrhein (va)

Graphisme, rédaction photos
2. stock süd netthoevel & gaberthüel,
Valérie Chételat
Illustration éditorial: Gregory Gilbert-Lodge

Traduction
Marie-Jeanne Krill
Catherine Riva

Correction
Jean-Pierre Grenon

Impression et lithographie
Stämpfli SA, Berne et Zurich
Climatiquement neutre, myclimate.org
Papier: Refutura FSC, Recycling, matt
Typographie: FF Meta, Greta Text Std

Tirage
36 500 exemplaires en allemand
15 500 exemplaires en français

© Tous droits réservés.
Reproduction possible avec l'autorisation de l'éditeur.
ISSN 1663 2710

L'abonnement est gratuit. La version papier est normalement distribuée en Suisse et, à l'étranger, à des organisations.

Les articles publiés n'engagent pas les éditeurs (FNS et Académies). Les projets de recherche présentés sont soutenus en règle générale par le FNS.

Le FNS
Sur mandat de la Confédération, le FNS encourage la recherche fondamentale et soutient chaque année, grâce à quelque 800 millions de francs, plus de 3400 projets auxquels participent environ 14 000 scientifiques. Il constitue ainsi la principale institution d'encouragement de la recherche scientifique en Suisse.

Les Académies
Sur mandat de la Confédération, les Académies suisses des sciences s'engagent en faveur d'un dialogue équitable entre la science et la société. Elles représentent la science, chacune dans son domaine respectif, mais aussi de façon interdisciplinaire. Leur ancrage dans la communauté scientifique leur permet d'avoir accès aux expertises de quelque 100 000 chercheurs.

«Comme Brad Pitt
avec des lunettes.»
Corinna Virchow page 24

«Je ne sais pas
si j'aurais tenu le coup.»
Hans-Christian Baumann page 34

- [ ] Male (M)
- [ ] Female (F)
- [x] Intersex/Indeterminate/Unspecified (X)

Le passeport australien permet le choix entre trois types de sexe depuis 2011.

«Ces microbes vivent
au ralenti.»
Daniel Ariztegui page 45