

des quelque 35 000 enfants nés et vaccinés en 1974. Ils vérifieront ensuite, auprès de la Régie de l'assurance-maladie du Québec et du ministère de la Santé et des Services sociaux, si ces personnes ont pris des médicaments, consulté un médecin ou été hospitalisées pour cause d'asthme pendant les 20 premières années de leur vie, c'est-à-dire entre 1974 et 1994. Leur parcours sera comparé à celui

de 35 000 Québécois nés en 1974, mais n'ayant pas reçu le vaccin BCG.

Bien sûr, la survenue d'une maladie respiratoire a parfois d'autres causes que le manque de vigueur des lymphocytes TH1 : parents asthmatiques, animal domestique, autres maux pulmonaires, etc. Pour mesurer l'impact de ces facteurs sur le rôle protecteur du vaccin BCG, Marie-Claude Rousseau et son équipe

intervieweront 1600 de leurs 70 000 sujets à propos de leur histoire médicale et familiale.

D'autres chercheurs ont examiné les corrélations entre le BCG et l'incidence d'asthme, reconnaît M<sup>me</sup> Rousseau. « Mais leurs données étaient moins complètes ou, dans leurs études, les enfants vaccinés différaient sur plus d'un plan de ceux qui ne l'étaient pas. » Par exemple, et c'est là un déterminant majeur

de la santé, ils étaient aussi plus pauvres.

Aujourd'hui, le vaccin BCG est administré uniquement à des personnes à risque de contracter la tuberculose, comme les travailleurs hospitaliers. Les travaux sur ce vaccin pourraient conduire à une meilleure compréhension du développement de l'asthme et des moyens de prévention efficaces.

ANICK PERREAULT-LABELLE

## De la glande à la soie

Délicatement, l'architecte à huit pattes s'affaire à tisser sa toile, une frêle dentelle de soie. Trompeuse apparence, car à diamètre égal, le fil d'araignée se révèle aussi solide que l'acier et beaucoup plus extensible. Une toile d'araignée qui serait agrandie à la taille d'un terrain de football arrêterait sans se briser un Boeing 747 filant à 900 km/h! Même le Kevlar ne ferait pas mieux. On comprend que cette fibre naturelle attise l'intérêt des industriels et de quelques chercheurs comme Michel Pérolet, professeur au Département de chimie de l'Université Laval.

Élever les araignées pour une production massive de fil, à l'instar des vers à soie, est peine perdue. « Elles sont cannibales. Si vous en mettez deux dans un même espace, le lendemain, vous n'en retrouverez qu'une et de l'autre, il ne restera que quelques morceaux », illustre Michel Pérolet. La solution : fabriquer du fil artificiel.



*Nephila clavipes* est une araignée commune des régions chaudes du continent américain. Sa toile peut s'étendre sur un mètre! On voit ici la femelle s'alimentant (en bas à droite) et le mâle, plus petit (en haut à gauche).

SOURCE : WIKIPÉDIA

Les arachnides fabriquent sept soies différentes. La plus résistante, qui intéresse les industriels, est celle qui forme les rayons de la toile. La spirale est faite d'une soie plus collante pour mieux retenir les proies.

« Sinon, elles rebondiraient comme sur un trampoline », de dire le chercheur.

La soie des rayons est constituée de protéines, les spidroïnes. Les acides aminés composant ces protéines forment des

sortes d'accordéons appelés feuillettes  $\beta$  (bêta), et c'est sur cette organisation que repose la solidité du fil.

Les gènes de ces protéines ont été clonés, puis l'entreprise montréalaise Nexia Biotechnologies a transformé génétiquement des chèvres pour qu'elles produisent des spidroïnes dans leur lait. Dès lors, il ne reste qu'à les extraire du liquide et à tisser le fameux fil, comme l'araignée. Mais justement, comment fait-elle?

L'araignée synthétise les spidroïnes dans une glande spécialisée. De là part un conduit qui va en rétrécissant, dans lequel la soie s'écoule jusqu'à un orifice. L'araignée, avec ses pattes, tire alors la soie, qui devient fil. Que se passe-t-il entre la glande et la sortie? C'est la question sur laquelle portent les travaux du professeur Pérolet, soutenus par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT).

Pour élucider ce processus, le chercheur a exploré la glande et le conduit par spectromicroscopie Raman. Le principe ▶

consiste à éclairer un échantillon avec un laser. Les molécules ainsi éclairées vibrent et diffusent une lumière de moindre énergie que celle du laser. Comme les vibrations dépendent de la nature des liaisons chimiques, il suffit de regarder les différences d'énergie entre la lumière du laser et la lumière diffusée pour obtenir des infor-

tion du processus jusqu'à la sortie. « L'apport des biologistes a été important pour la dissection du minuscule conduit », souligne Michel Pézolet.

L'araignée a alors livré un de ses secrets de fabrication : la quantité de feuillets  $\beta$  augmente au fur et à mesure que la soie s'écoule dans le conduit, et surtout, ils s'orientent paral-



SOURCE : MICHEL PÉZOLET

Glande produisant les spidroïnes. Ces protéines, une fois sécrétées, voyagent dans le conduit, et c'est là que la solidité du fil se concrétise par l'organisation des acides aminés en lamelles.

mations sur la structure de la molécule.

Michel Pézolet et ses collègues biologistes ont ouvert l'abdomen de l'araignée, mis la glande sous le microscope, focalisé le laser sur la solution de spidroïnes et constaté l'absence de feuillets  $\beta$ . « C'était la première fois que l'on caractérisait la soie à l'étape où elle n'a pas encore quitté la glande », commente le chimiste. L'équipe du chercheur a ensuite dirigé le laser sur 13 points le long du conduit afin de suivre l'évolu-

tion du processus jusqu'à la sortie. « L'apport des biologistes a été important pour la dissection du minuscule conduit », souligne Michel Pézolet.

tion du processus jusqu'à la sortie. « L'apport des biologistes a été important pour la dissection du minuscule conduit », souligne Michel Pézolet. Mais l'araignée n'a pas tout dévoilé. Lorsque les industriels ont tenté de tisser les spidroïnes en fil, ils n'ont pu reproduire l'orientation des feuillets  $\beta$  et les propriétés mécaniques de la soie naturelle. Quelques mystères persistent dans le conduit de l'araignée. Effet de l'hydratation de la soie, des modulations du pH? C'est ce qu'étudie maintenant Michel Pézolet.

VALÉRIE LEVÉE

## Se faire soigner au Kerala

Chez 10 p. 100 des ménages du Kerala, un État du sud-ouest de l'Inde, les dépenses de santé sont supérieures aux revenus annuels. Pour eux, le choix est mince et toujours douloureux : on s'endette ou on ne se fait pas soigner.

Des chercheurs canadiens et indiens à l'éthique bien aiguisée s'activent depuis 2002 à changer cette situation. Ils y mènent un projet de recherche-action soutenu par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI).

Le Kerala est généralement perçu comme un État égalitaire et socialement avancé. Son modèle de santé semble à première vue une réussite. Pourtant, si on y regarde de plus près, on voit que des inégalités subsistent entre les hommes et les femmes, entre les riches et les pauvres, et entre la population majoritaire et les groupes tribaux (populations autochtones).

« Plus on est pauvre, moins on consulte pour les conditions graves. On note également des écarts importants entre les personnes riches et pauvres qui sont secourues dans les situations d'urgence », affirme le Dr Slim Haddad, du centre de recherche du Centre hospitalier

de l'Université de Montréal (CHUM). En 2002, il a lancé la première phase d'un projet de recherche-action avec le Dr Delampady Narayana, du Centre d'études sur le développement du Kerala.

Les deux collègues supervisent des enquêtes permettant de comprendre quand et comment les habitants ont recours à des spécialistes de la santé, et ils analysent les politiques de prise de décision du gouvernement local dans ce domaine. Ils ont aussi instauré un système de monitoring communautaire de la pauvreté et de l'accès aux services.

L'équipe est particulièrement préoccupée par le sort des Paniyas, une tribu très pauvre, marginalisée et anciennement soumise à l'esclavage. Selon Slim Haddad, « 49 p. 100 des femmes Paniyas présentent au moins l'un de ces troubles : goitre thyroïdien, hypertension artérielle, tuberculose ou sous-nutrition ».

« Les Paniyas utilisent beaucoup moins les services que les autres », explique la D<sup>e</sup> Katia Mohindra, de l'Institut de recherche sur la santé des populations de l'Université d'Ottawa, et membre de l'équipe Haddad-Narayana. Le programme parti-



PHOTO : PAMELA MOORE/ISTOCK

## Viellir sans sucre

Les dents sucrées ne font pas de vieux os. Pour vivre longtemps, il faut éliminer le sucre. Ce sont des cellules de levure (*Schizosaccharomyces pombe*) qui ont mis le professeur de biochimie Luis Rokeach et l'étudiant Antoine Roux de l'Université de Montréal, sur cette piste. « Il suffit aux cellules de détecter la présence de sucre pour amorcer le processus toxique et complexe du vieillissement cellulaire », confirme Antoine Roux, cosignataire d'une étude publiée récemment dans la revue *PLoS Genetics*.