

ART & SCIENCE

L'art au service de la vaccination

La Fondation Bill-et-Melinda-Gates a commandité 30 œuvres d'art pour célébrer les succès des vaccins, mais aussi alerter sur les efforts nécessaires afin que tous en bénéficient.

Loïc MANGIN

Dans sa XI^e lettre philosophique, intitulée *Sur la petite vérole*, Voltaire raconte : « Un évêque de Worcester a depuis peu prêché à Londres l'inoculation ; il a démontré en citoyen combien cette pratique avait conservé de sujets à l'État ; il l'a recommandée en pasteur charitable. On prêcherait à Paris contre cette invention salutaire... » Le philosophe loue ainsi les avantages de ce que l'on nomme aujourd'hui la vaccination contre la petite vérole, c'est-à-dire la variole. Ce procédé consiste à préparer un organisme à une éventuelle rencontre avec un agent pathogène en lui introduisant de quoi stimuler son système immunitaire. La substance injectée, dite antigénique, est par exemple une bactérie atténuée, ou bien un fragment de virus.

Le succès de cette méthode est incontestable. Ainsi, la variole a été éradiquée en 1977 après une campagne massive de vaccination entamée en 1958. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la vaccination évite deux à trois millions de décès par an. Elle concerne de nombreuses maladies infectieuses (la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, la rougeole...) et quelques cancers, notamment celui du col de l'utérus.

Cependant, il reste encore beaucoup à faire. De fait, toujours selon l'OMS, un enfant sur cinq échappe encore à la vaccination. En 2013, quelque 21,8 millions de nourrissons n'ont pas été vaccinés. Les raisons sont multiples : approvisionnement en deçà des

besoins, difficultés d'accès aux services de santé, manque d'informations sur la vaccination, soutien politique et financier insuffisant.

Engagée depuis janvier 2000 dans la diffusion des innovations en matière de santé, la Fondation Bill-et-Melinda-Gates a invité récemment une trentaine d'artistes (photographes, peintres, plasticiens...) de renommée internationale à se pencher sur le thème de la vaccination. C'est le projet *The Art of Saving a Life*. Les œuvres doivent rappeler les succès de la vaccination, les défis qu'elle doit encore relever, l'implication des scientifiques... Voyons quelques exemples.

Les fleurs évoquent la traduction chinoise du mot variole, soit tianhua, c'est-à-dire fleurs célestes...

La photographe australienne Alexia Sinclair s'est engagée dans l'aventure, notamment pour répondre aux campagnes antivaccinations qui ont cours dans son pays. Elle a composé une scène (*a*, page ci-contre) où l'on aperçoit, à gauche, une reconstitution de la première vaccination en Europe. Le 14 mai 1796, le médecin britannique Edward Jenner inocula à un garçon de huit ans, James Phipps, du pus récupéré sur une fermière infectée par la vaccine (la variole des vaches). L'enfant a été immunisé et résista à la variole humaine qu'on lui a transmise trois mois plus tard.

La femme richement vêtue, au centre du cliché, rappelle que la maladie touche toutes les classes sociales, sans distinction. Quant aux fleurs, elles évoquent la traduction chinoise du mot variole, soit *tianhua*. En effet, ce terme signifie *fleurs célestes*. Pour quelles raisons ? D'abord, la vaccination, ou variolisation, serait une graine de variole (une forme que l'on supposait peu virulente) semée dans le corps. Notons que la première mention indiscutable de la variolisation apparaît en Chine dès le XVI^e siècle. Ensuite, l'apparition des pustules serait un fleurissement. Enfin, la maladie ainsi déclenchée est parfois mortelle...

On retrouve des fleurs dans l'œuvre de Vik Muniz (*b*). Elles sont constituées de cellules hépatiques que l'infection par le virus de la variole rend rouges. Élaboré en laboratoire, le décor floral, microscopique, a été agrandi pour devenir une immense image.

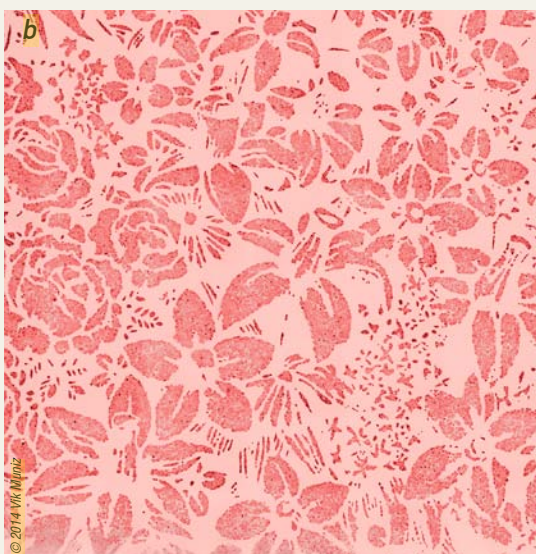
Autre exemple : la sculptrice Katharine Dowson a gravé au laser, dans huit blocs de cristal, la structure moléculaire d'un fragment de l'enveloppe du VIH (*c*) qui pourrait conduire à la conception d'un vaccin.

Parmi les artistes invités, citons Olafur Eliasson, Sebastião Salgado, Angélique Kidjo, Chimamanda Ngozi Adichie, Luc Jacquet... Où voir leurs œuvres ? En fait, elles ne sont destinées qu'à être diffusées sur Internet, c'est-à-dire... viralement ! ■

Site du projet *The Art of Saving a Life* : <http://bit.ly/Gates-AOSAL>



PREMIER VACCIN. ALEXIA SINCLAIR a composé une scène où l'on distingue, à gauche, le médecin Edward Jenner qui vaccine un garçon. Au centre, une femme richement parée montre que la maladie n'épargne personne; les fleurs renvoient à l'expression *fleurs célestes*, la traduction chinoise du mot *variole*.



VARIOLE. VIK MUNIZ a créé ce motif floral avec des cellules de foie devenues rouges après une infection par le virus de la variole.



SIDA. KATHARINE DAWSON a sculpté dans du cristal la structure d'un fragment du VIH qui pourrait être utile à la conception d'un vaccin. Le découpage en huit blocs illustre la nécessaire collaboration des chercheurs.

IDÉES DE PHYSIQUE

La bouteille qui chante

*De quoi dépend le son produit par une bouteille ou par un ocarina ?
Surtout du volume de l'instrument ou de son embouchure, mais peu de sa forme !*

Jean-Michel COURTY et Édouard KIERLIK

L'ocarina est un étrange instrument. Constitué d'un bec court relié à un corps ovoïde percé de plusieurs trous, il fait penser à une flûte ventripotente [voir l'illustration page 92]. Mais on est surpris lorsqu'on essaie d'en jouer : pour changer de note, ce qui compte n'est pas tant l'emplacement des trous ouverts, comme dans une flûte, que leur nombre ou leur taille. Pourquoi ? Parce que l'ocarina n'est pas le simple tuyau à la base de la plupart des autres instruments à vent : il constitue ce que les physiciens nomment un résonateur de Helmholtz, semblable à celui formé lorsqu'on fait chanter une bouteille en soufflant sur son goulot.

Les résonances d'un tuyau

Si l'on expérimente sur des bouteilles de différentes tailles, on constate que l'on produit des sons différents. *A priori*, nous attribuons cela à la taille de la bouteille, la pratique des instruments à vent nous ayant appris que la hauteur de la note produite dépend de la longueur du tuyau de l'instrument.

Mais un examen plus approfondi jette le doute sur cette interprétation. Deux bouteilles de même hauteur, mais de formes distinctes, peuvent produire des notes différentes et toutes deux bien plus graves que

LES AUTEURS

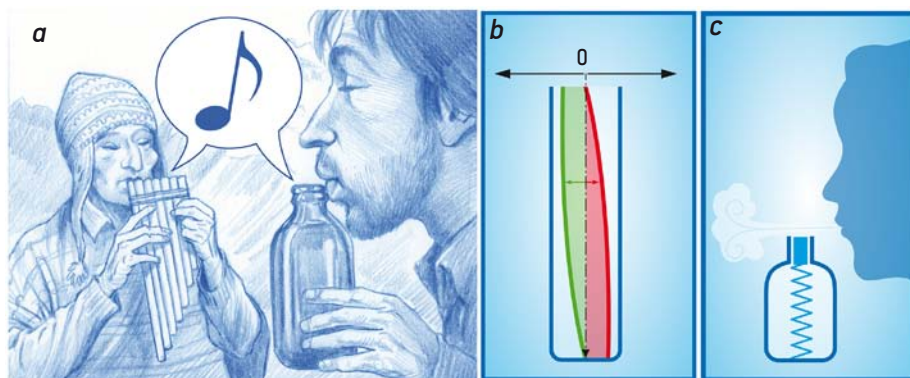


Jean-Michel COURTY et Édouard KIERLIK sont professeurs de physique à l'Université Pierre et Marie Curie, à Paris. Leur blog : <http://blog.idphys.fr>

celle obtenue avec un tube parfaitement cylindrique d'une flûte de pan, de même taille.

Pour un tel tube, la théorie classique indique qu'il se forme une onde sonore stationnaire (onde dont les nœuds et les ventres d'oscillation de l'air ont des positions fixes) et que la longueur d'onde dépend de la longueur du tuyau. La longueur d'onde résonante d'un tube ouvert à une extrémité et fermé à l'autre est égale à quatre fois la longueur du tube. Ainsi, avec un tube d'un peu moins de 20 centimètres, on obtient le *la* de la tonalité d'un téléphone.

Pourquoi cela ne s'applique-t-il pas à une bouteille ? Pour le comprendre, il faut



UNE BOUTEILLE ET UN TUBE DE FLÛTE DE PAN ont des propriétés acoustiques distinctes. Ils peuvent produire la même note, même si leurs longueurs diffèrent beaucoup [a]. Pour un tube cylindrique fermé à l'une des extrémités, la longueur du dispositif contient un quart de longueur d'onde du son produit, avec un nœud de vibration de l'air à l'extrémité fermée et un ventre à l'extrémité ouverte [b ; en vert et vers la gauche : l'amplitude du déplacement de l'air ; en rouge et vers la droite : l'amplitude de la surpression]. Pour une bouteille, le son dépend de la taille relative du goulot et du volume de la partie large. Ce système peut être modélisé en première approximation comme un système masse-ressort, où la masse correspond à l'air contenu dans le goulot et le ressort à l'air contenu dans le reste de la bouteille [c].

Dessins de Bruno Vacaro