

Une révolution qui réduira les inégalités Nord-Sud

Comme l'explique l'article de David Ecker, les techniques modernes de biologie et de communication pourraient révolutionner le diagnostic précoce des épidémies et améliorer la prise en charge des patients, grâce aux progrès réalisés au cours de la dernière décennie.

Ce qui apparaissait comme de la science-fiction il y a peu est devenu de l'ordre du raisonnable. Outre la méthode décrite dans l'article, d'autres outils sont en cours de développement. Frank Aarestrup, de l'Université technique du Danemark, coordonne ainsi le projet *Global Microbial Identifier* (Identificateur mondial de microbes), ou GMI, qui regroupe 140 chercheurs du monde entier. Ce projet vise à construire une base de données sur les pathogènes (bactéries, virus, parasites et champignons), dont le génome complet sera obtenu grâce à de nouvelles tech-

niques de séquençage. Celles-ci permettront d'harmoniser les données partielles collectées, parfois à l'aide de techniques différentes, par divers laboratoires. Le projet GMI répertoriera en outre diverses métadonnées sur les pathogènes (lieux où on les trouve, traitements existants, etc.) et proposera des algorithmes pour analyser les échantillons prélevés sur les patients.

Lancé en 2011, ce projet devrait aboutir à une base de données opérationnelle en 2020. J'ignore quel réseau de diagnostic sera finalement le plus utilisé, mais je suis presque

sûr que nous ne travaillerons plus de la même façon à très brève échéance.

Ces développements technologiques, coûteux, ne risquent-ils pas d'accroître les inégalités Nord-Sud face aux maladies infectieuses ? *A priori* non : ils pourraient même contribuer à les réduire. En effet, il est plus simple de prélever les échantillons et de les transporter vers de grands centres, où des appareils de diagnostic universels et très rapides seront disponibles, que d'appliquer localement de multiples techniques, chacune testant une maladie spécifique, comme on le fait aujourd'hui. Les techniques telles que la PCR, pratiquées avec de petits robots simples à utiliser, vont probablement être dépassées. En effet, les appareils nécessaires sont peu adaptés aux

pays les plus pauvres, où une alimentation électrique n'est pas disponible partout et où la chaîne du froid, essentielle pour les réactifs, est souvent rompue. La liaison avec les médecins restés sur place pourra être assurée grâce aux téléphones portables intelligents, dont chacun dispose, et les disparités dans la transmission des résultats seront là encore atténuées.

Cependant, ni le sida, ni les bactéries multirésistantes, ni Ebola ne disparaîtront par un coup de baguette magique moléculaire ou électronique ! La lutte contre les principales épidémies passera encore et toujours par une prise de conscience politique conduisant à l'attribution de moyens adéquats à grande échelle, ainsi que par le dévouement des soignants.

— **Antoine Andremont**
Hôpital Bichat-Claude Bernard, Paris

jours à plusieurs semaines avant le système en place. Or détecter une épidémie ne serait-ce que quelques jours plus tôt peut sauver des milliers de gens, en permettant aux hôpitaux de se préparer à un afflux de personnes, aux autorités sanitaires de puiser dans les réserves de médicaments, voire aux enquêteurs de déterminer l'origine de la maladie.

Selon mes calculs, l'établissement d'un réseau de 200 hôpitaux coûterait environ 40 millions de dollars (près de 30 millions d'euros), en supposant que chacun achète son propre détecteur de pathogènes, et le fonctionnement du réseau demanderait 15 millions de dollars (11 millions d'euros) par an. Pour comparaison, une étude de 2012 a estimé le coût, aux États-Unis, des soins et des absences au travail associés aux 12 causes les plus communes de maladies graves d'origine alimentaire : il s'élève à 14 milliards de dollars (10 milliards d'euros) par an.

Il n'existe encore aucun système de surveillance épidémiologique aussi élaboré que le « Réseau menace ». L'expérience suggère que la conception des appareils et des logiciels sera la partie la plus facile, mais qu'il faudra prendre en compte de nombreux

paramètres réglementaires ou légaux. Le plus grand obstacle est que, dans les pays où les systèmes de santé sont décentralisés et privés pour la plupart, personne n'a le mandat ou le pouvoir de lancer seul une telle entreprise – malgré l'intérêt collectif qu'elle présente. Le « Réseau menace » nécessitera une coopération intense entre les médecins, les infirmières, les administrateurs des hôpitaux, les experts de la santé et les défenseurs de la vie privée, coopération qui peut être difficile en l'absence d'une autorité centrale.

Une approche du diagnostic des maladies infectieuses intégrée à l'échelle d'une société entière sera plus efficace et beaucoup moins coûteuse que l'approche classique. Surveiller la santé publique en temps réel ou presque, en se fondant sur les nouvelles technologies de diagnostic et de communication, permettrait d'améliorer les soins, d'économiser des médicaments et d'émettre des alertes précoces grâce auxquelles les épidémies et les éventuelles attaques bioterroristes seraient maîtrisées plus tôt. Reste à montrer que nous avons assez de sagesse pour combiner nos efforts et bâtir un système de surveillance sanitaire plus intelligent. ■

■ BIBLIOGRAPHIE

J. J. Farrell *et al.*, « Salvage microbiology » : Detection of bacteria directly from clinical specimens following initiation of antimicrobial treatment, *PLoS One*, vol. 8(6), e66349, 2013.

R. Sampath *et al.*, Comprehensive biothreat cluster identification by PCR/electrospray-ionization mass spectrometry, *PLoS One*, vol. 7(6), e36528, 2012.

D. J. Ecker *et al.*, Ibis T5000 : A universal biosensor approach for microbiology, *Nature Reviews Microbiology*, vol. 6, pp. 553-558, 2008.

Des pyramides de PONZI dans l'économie

De nombreuses pratiques économiques ordinaires s'apparentent aux systèmes de Ponzi, montages financiers frauduleux où les premiers investisseurs sont rémunérés grâce aux fonds apportés par les suivants.

Kaushik Basu

Le système de Ponzi est une composante récurrente de la vie économique des nations, riches et pauvres, et cela au moins depuis le XIX^e siècle. Il permet à quelques-uns de devenir millionnaires tout en gâchant la vie de millions d'autres. Pourtant, la plupart des gens n'ont qu'une très vague idée de ce que sont ces montages, ce qui explique sans doute pourquoi tant de personnes continuent d'en être victimes.

Ce sujet a évidemment suscité de l'intérêt depuis la récente crise financière mondiale et les gros titres sur le scandale Bernard Madoff, la plus grosse escroquerie de Ponzi jamais organisée, découverte au plus fort de la tourmente financière. Tous ceux qui ont suivi cette affaire pensent probablement que les chaînes de Ponzi sont des duperies délibérées : au lieu d'utiliser l'argent des investisseurs pour financer une entreprise productive, l'escroc utilise celui apporté par les nouveaux investisseurs pour verser des intérêts aux investisseurs plus anciens. Mais

L'ESSENTIEL

■ Voler Pierre pour payer

Paul : ce principe à la base des chaînes de Ponzi fait partie intégrante de l'activité économique depuis longtemps.

■ Les systèmes de Ponzi

se révèlent plus répandus dans les économies modernes qu'on ne le pensait.

■ Le fonctionnement

des bulles financières est similaire à celui d'un système de Ponzi. Et des pratiques économiques ordinaires camouflent parfois un tel système.

Adam Simpson

les économistes ont commencé à se rendre compte que ce type de comportement peut aussi se produire spontanément, et même inconsciemment, simplement quand les anticipations des uns nourrissent celles des autres et créent une spéculation frénétique, une « bulle » économique qui grossit et qui finit par éclater.

Les spécialistes de l'étude des marchés financiers et les économistes comportementaux commencent à comprendre que les processus de type Ponzi peuvent être présents de façon endémique dans le flux et le reflux des marchés financiers mondiaux, comme s'il s'agissait de phénomènes naturels tels que les marées océaniques ou les éclipses de lune. Pour exister, ils n'ont pas besoin d'un agent malveillant tel que B. Madoff.

En fait, les systèmes de Ponzi peuvent revêtir de nombreuses formes différentes, ce qui les rend difficiles à détecter et isoler de telle façon que l'on puisse prendre des



mesures de contrôle ou engager des actions judiciaires. Mes propres recherches se sont concentrées sur un « système de Ponzi camouflé » très difficile à discerner, grâce auquel on manipule le fonctionnement d'une entreprise pour la maintenir provisoirement à flot, un système qui n'enfreint aucune loi mais qui peut avoir des effets dévastateurs sur l'économie.

Si les systèmes de Ponzi font l'objet d'un intérêt accru, ce n'est pas seulement à cause de la crise et des gros titres de la presse. Comme des recherches récentes l'ont montré, ces montages sont éclairés en partie par une analyse scientifique, qui révèle leur structure mathématique sous-jacente, et en partie par la psychologie de l'escroc, qui exploite notre candeur innée. Ces travaux laissent espérer que nous parviendrons à détecter précocement les produits financiers nocifs, avant que des milliers de personnes ne se fassent piéger et que cela entraîne ruines financières et désarrois profonds.

L'escroquerie de base

Le système de Ponzi est en fait plus vieux que Carlo (« Charles ») Ponzi lui-même (1882-1949). Ponzi a inauguré son escroquerie en 1920 en Nouvelle-Angleterre, mais le système était sans doute répandu auparavant, comme l'attestent les personnages peu scrupuleux des romans de Charles Dickens, inspirés par les fraudes d'investissement à haut rendement dans le Londres de l'époque victorienne ; et à vrai dire, il est probable que des combines consistant à « voler Pierre pour payer Paul » aient existé sous une forme ou une autre depuis que les humains vivent au sein de grands groupes.

Comme l'affaire Madoff l'a si bien montré, le ressort de base de la pyramide de Ponzi est une promesse d'enrichissement rapide qui, avec un peu de génie marketing, peut fonctionner... jusqu'à ce que l'édifice s'effondre. Dans la chaîne de Ponzi classique, l'escroc promet par exemple un retour sur investissement mirifique de 10 % par mois pour persuader quelqu'un d'engager 100 euros. Le mois suivant, deux personnes placent 100 euros chacune, et le premier investisseur récupère 10 euros tandis que l'entrepreneur « à la Ponzi » en garde 190. Ainsi, la pyramide des placements ne cesse de croître. En commençant avec les 100 euros placés le