

les tiques causent des maladies chez l'homme, telles *Anaplasma phagocytophilum*, responsable de l'anaplasmose granulocytaire, ou celles du genre *Bartonella*, responsables de la bartonellose. Récemment, nous avons recherché la présence de tels agents pathogènes chez environ 60 patients séronégatifs pour la maladie de Lyme, mais qui se souvenaient d'avoir été piqués par une tique et présentaient des symptômes tels que de grosses fatigues, des douleurs musculaires ou des problèmes neurologiques. Dans le sang de 10 % d'entre eux, nous avons détecté des bactéries *Bartonella*. La bartonellose est une maladie que l'on sait traiter, mais les médecins ne pensent pas à rechercher d'autres agents pathogènes que *Borrelia*.

PLS

Certaines maladies seraient-elles donc transmises sans érythème migrant ?

M. V.-T. : En effet. Les *Bartonella* ne donnent pas d'érythème migrant, donc on peut passer complètement à côté. Il y a aussi d'autres bactéries – les *Rickettsia* –, des virus, des parasites... Nous travaillons beaucoup sur les tiques et sur l'identification de ce qu'elles peuvent transmettre. À l'aide des méthodes nouvelles de séquençage à haut débit, on séquence sans *a priori* le génome des microorganismes portés par les tiques – leur pathobiome. On sait maintenant de manière assez globale ce que les tiques véhiculent. On s'est ainsi aperçu que 80 % de ces microorganismes étaient inconnus. Mais ce n'est pas parce que ces microorganismes sont dans les tiques qu'ils sont transmis et pathogènes. À l'heure actuelle, nous caractérisons ces microorganismes et essayons de voir si on les trouve chez des patients et s'ils peuvent être transmis par des tiques.

PLS

Comment améliorer le diagnostic ?

M. V.-T. : Avec le répertoire des pathogènes transmissibles par les tiques, on peut imaginer un test qui permet de détecter tous ces microorganismes en une seule fois. Des techniques sont disponibles pour cela, comme la détection sur puces à ADN. Cela commence à se faire en médecine vétérinaire. Avec une jeune entreprise, nous mettons au point des tests de diagnostic à haut débit qui permettent de détecter tous les agents pathogènes potentiels transmis par les tiques, avec l'idée de les développer

pour les animaux : bovins, chevaux, chiens. Des tests similaires pourraient être conçus dans un avenir proche pour l'homme. Une réflexion est aussi menée à l'échelle européenne pour harmoniser les procédures de diagnostic, car actuellement chaque pays a ses propres règles d'identification.

PLS

N'y a-t-il pas aussi un manque d'information ?

M. V.-T. : Il y a en effet une méconnaissance de la maladie dans le monde médical. Par exemple, il existe des cas de borréliose de Lyme à peu près partout, même en Corse et dans le sud de la France, mais les médecins n'y connaissent pas cette maladie, car historiquement, elle est du nord-est de la France. On pense aussi que les tiques sont inactives en hiver, alors que dès qu'il y a un redoux, on peut être mordu. De plus, les tests sérologiques sont parfois faits trop tôt, lors de l'érythème, ce qui ne sert à rien car l'organisme n'a pas eu le temps de fabriquer des anticorps, et les tests sont négatifs. Les associations de patients demandent d'ailleurs que les maladies transmises par les tiques soient plus enseignées dans le cursus médical.

C'est aussi à nous, chercheurs, d'écrire des articles de vulgarisation destinés à la presse médicale. Le public doit aussi être plus informé, car la prévention est une façon très efficace de diminuer le nombre de maladies à tiques : à chaque fois que l'on se promène dans un endroit susceptible d'avoir des tiques, il faut s'examiner et enlever les tiques le plus tôt possible, car les risques de transmission augmentent avec la durée d'attachement de la tique. En général, la tique ne transmet pas tout de suite l'agent pathogène...

PLS

Quand peut-on espérer avoir une meilleure détection des maladies à tiques ?

M. V.-T. : Les laboratoires de recherche ont déjà beaucoup d'outils en main qui pourraient être utilisés pour développer des tests diagnostiques, ce qui est fait d'ailleurs en santé animale. Après, il faut que des entreprises privées souhaitent développer ces tests chez l'homme. Y a-t-il un marché ? Ce n'est pas mon domaine. Notre mission n'est pas de commercialiser des kits de diagnostic. Mais les outils sont là, prêts à être utilisés. ■

Propos recueillis par Marie-Neige CORDONNIER

BIBLIOGRAPHIE

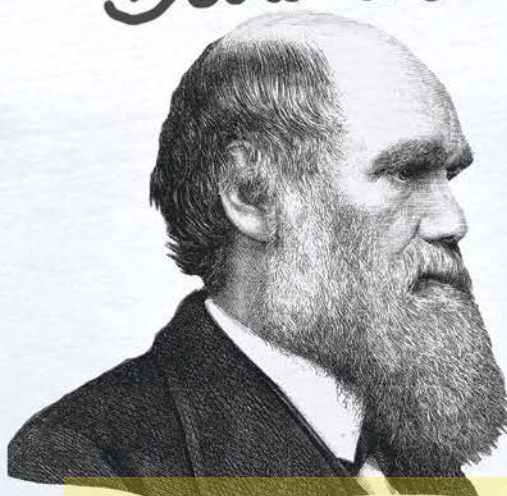
M. Vayssier-Taussat *et al.*, Emerging horizons for tick-borne pathogens : from the 'one pathogen-one disease' vision to the pathobiome paradigm, *Future Microbiology*, prépublication en ligne, 10.2217/fmb.15.114, 2015.

M. Vayssier-Taussat *et al.*, How a multidisciplinary 'One Health' approach can combat the tick-borne pathogen threat in Europe, *Future Microbiology*, vol. 10, pp. 809-818, 2015.

M. Vayssier-Taussat, Microorganismes transmis par les tiques : une association de malfaiteurs ?, *Feuilles de Biologie*, n° 326, septembre 2015.

Haut conseil de la santé publique, Borréliose de Lyme, Rapport du groupe de travail, 28 mars 2014 : <http://bit.ly/1QiXalH>

je descends de
Darwin



cité
des sciences & de l'industrie

**DARWIN
L'ORIGINAL**

JUSQU'AU 31 JUILLET 2016

M Porte de la Villette - réservation conseillée : cite-sciences.fr - #Darwin

L'EXPO

citron pressé - 06 61 22 97 31 86 - Cédric Pardo - 180x240

EN COLLABORATION AVEC



MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

AVEC LE SOUTIEN DE

Slate.fr

SCIENCE & VIE



arte



Le Point



DOSSIER POUR LA SCIENCE

ARMAGEDDON

D'ici à 2022, nous pourrons éviter la destruction de la planète Terre par un astéroïde

TCHOURI

Les toutes dernières actualités des missions Rosetta et New Horizons

Actuellement
en kiosque

DOSSIER POUR LA SCIENCE - ASTRONOMIE - PLANÈTE X - HISTOIRE DE LA TERRE - PLANÉTOLOGIE

Planètes naines Météorites Astéroïdes Comètes



**CES OBJETS CÉLESTES
QUI NOUS RACONTENT**

LES DÉBUTS DU SYSTÈME SOLAIRE

N° 90 Janvier-Mars 2016

pouirlascience.fr

BEL : 8,9 € - CAN : 12,5 \$ CAD - JMW : 8,9 € - LIT : 8,5 € - MAR : 100 MAD - TON AL : 2,250 DFR - TOM : 8,5 € - TST : 12,50 DFR - PORT : 1,5 € - CH : 16,2 CHF

N° 90 - 120 pages - prix de vente : 7,50 €

www.pouirlascience.fr

Le site de référence de l'actualité scientifique internationale

HOMO SAPIENS INFORMATICUS chronique de Gilles Dowek



Manifester sans lever le petit doigt

Avec la pétition électronique, les citoyens disposent d'un outil puissant pour exprimer leur opinion. Les gouvernements devront apprendre à en tenir compte.

Pour montrer qu'ils étaient nombreux à soutenir une cause, les citoyens, au XX^e siècle, avaient deux protocoles à leur disposition : les manifestations et les pétitions. Ces moyens d'expression étaient l'un et l'autre très coûteux en énergie. Communiquer un seul bit d'information, au cours d'une manifestation, demandait souvent de marcher plusieurs kilomètres en s'époumonant à crier des slogans qui, du fait de leur répétitivité, ne véhiculaient en eux-mêmes presque aucune information. Une pétition nécessitait certes moins d'énergie de la part de ses signataires, mais non de la part de ses organisateurs, qui devaient souvent solliciter individuellement des milliers de personnes pour obtenir quelques centaines de signatures.

Outre leur coût élevé, ces protocoles introduisaient une discrimination géographique. Les habitants des zones rurales, par exemple, étaient moins sollicités pour signer des pétitions que ceux des zones urbaines et ils étaient contraints de voyager, parfois loin de chez eux, quand ils voulaient manifester.

La baisse des coûts de communication, amorcée avec le développement du réseau Internet à la fin des années 1960 et du Web au début des années 1990, a bouleversé nos façons d'échanger des idées. Elle a aussi transformé les actions militantes. Les modifications les plus visibles ont été la diffusion d'informations par le courrier électronique, les sites web, les blogs, les microblogs, les réseaux sociaux... Ces moyens de faire circuler les idées ont

été utilisés d'abord par les organisations politiques qui avaient le plus faible accès à la presse traditionnelle, puis ils se sont généralisés à toutes les organisations politiques. Cependant, ces différents protocoles véhiculent presque exclusivement de l'information en provenance de ces organisations vers les citoyens. La communication est à sens unique.

Une transformation, peut-être plus importante parce qu'elle permet de véhiculer de l'information non pas en direction mais en provenance des citoyens, a été la

Les rares consultations publiques organisées avant le vote d'une loi ont encore des impacts minimes

possibilité de signer des pétitions en ligne, c'est-à-dire de signifier son soutien à une cause d'un simple clic, en déplaçant son pouce de quelques millimètres sur l'écran de son téléphone.

Parce qu'elles accroissent la possibilité pour les citoyens de s'exprimer, ces pétitions en ligne rassemblent souvent des foules gigantesques. Ainsi, il y a quelques mois, une pétition de soutien à une femme homosexuelle nigériane, réfugiée au Royaume-Uni et menacée d'expulsion, a rassemblé 244 357 signatures, ce qui pour une telle cause est astronomique. À la suite de cette pétition, les autorités britanniques ont fini par accorder l'asile à cette femme.

Même si l'attitude des autorités britanniques a été remarquable dans ce cas, il n'est pas certain que les gouvernements et les assemblées législatives aient complètement pris la mesure de cette transformation des protocoles qui leur permettent d'échanger de l'information avec les citoyens qu'ils représentent.

Ainsi, les rares consultations publiques organisées avant le vote d'une loi ont encore des impacts minimes sur le texte de ces lois. De plus, une manifestation de quelques dizaines de milliers de personnes, surtout si elles démontent ou endommagent des installations publiques, déstabilise davantage un gouvernement qu'une pétition en ligne qui rassemble des centaines de milliers de signatures.

Toutefois, les choses vont peut-être changer : les différentes mesures de restriction des libertés publiques, qui se sont succédé depuis la fin du XX^e siècle, aboutissent aujourd'hui à une restriction du droit de manifestation, comme nous l'avons vu à Paris pendant la COP21 et la mise en place de l'état d'urgence. De même que les grèves des postes ont pu favoriser le développement du courrier électronique ou de la télécopie, il est probable que ces mesures propulsent l'action militante vers le Web, notamment vers les pétitions en ligne, que les gouvernements auront bien plus de mal à interdire et qu'ils devront mieux prendre en compte.

Gilles DOWEK est chercheur chez Inria et membre du conseil scientifique de la Société informatique de France.