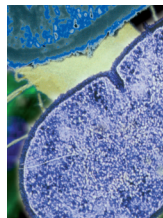


# Des virus émergents aux bactéries résistantes

## Une crise sanitaire et ses effets

Frédéric Keck



Laboratoire  
d'anthropologie sociale,  
52, rue Cardinal Lemoine,  
75005 Paris, France.  
[frederic.keck@  
college-de-france.fr](mailto:frederic.keck@college-de-france.fr)



Une crise sanitaire est composée de deux moments. Dans un premier temps, la révélation de cas insolites d'une maladie suscite une intense recherche de causalités : l'enquête fait parcourir tous les lieux du social en procédant par réseau. Dans un deuxième temps, le consensus sur une cause prouvée entraîne une réorganisation des catégories de santé publique : la crise devient alors un précédent auquel on se réfère pour justifier des formes d'action au nom de principes supérieurs. Le premier temps est celui de l'enquête scientifique et médiatique, produisant des émotions et des perceptions donnant une prise sur le réel [1]. Le second temps est celui de l'organisation administrative et politique, dont les représentations et les catégories soutiennent les jugements de façon durable<sup>1</sup> [2].

### Une série de crises sanitaires en France

La France a ainsi connu depuis quinze ans une série de crises sanitaires qui ont profondément bouleversé son paysage institutionnel. La « vache folle » en 1996 a révélé les obscurités de la chaîne alimentaire et suscité la loi de sécurité sanitaire de 1998. La « canicule » en

2003 a mis en lumière les inégalités liées à l'âge et aux conditions de travail, et fait prendre conscience de la dépendance [3]. La « grippe aviaire » en 2005 a montré les interdépendances globales liées aux échanges de marchandises et motivé la rédaction de plans pandémiques [4]. La crise « Médiator® » en 2010 a stimulé une enquête sur les pratiques des industries pharmaceutiques et une réorganisation de l'AFSSAPS. Les crises sanitaires peuvent être analysées dans d'autres contextes, comme à Hong Kong, où l'émergence du virus H5N1 en 1997 et du SRAS (syndrome respiratoire aigu sévère) en 2003 [5], ainsi que l'alerte sur le lait contaminé en 2008 [6], ont dramatisé les relations entre l'ancienne colonie britannique et le continent chinois (dont dépend Hong Kong pour l'importation de produits de consommation et de main d'œuvre), et provoqué l'organisation d'un centre de protection de la santé. En revanche, on ne peut pas décrire la mobilisation autour du virus H1N1 en 2009 comme une crise sanitaire, puisqu'elle a plutôt confirmé des formes d'action publique déjà en place, en suscitant la critique des dispositifs formés pour répondre au risque de « grippe aviaire » (virus H5N1).

### Propagation d'*Escherichia coli* hémorragique : est-ce une crise sanitaire ?

Dans quelle mesure peut-on considérer la découverte d'une bactérie résistante aux antibiotiques en 2011 comme une crise sanitaire ? Rappelons le déroulement

<sup>1</sup> J'entends ici les notions d'émotion, perception, représentation et catégorie au sens qu'elles prennent dans la sociologie durkheimienne, comme des formes de stabilisation graduellement croissantes d'une incertitude fondamentale constitutive du social, ce que la sociologie pragmatique appelle une « montée en généralité » (voir [16]).

de ces événements. Le 24 mai, les autorités de santé allemande lancent l'alerte sur trois décès survenus au nord du pays du fait de la propagation rapide d'une *Escherichia coli* entéro-hémorragique (ECEH). Le 26 mai, la commission européenne annonce que la bactérie infectieuse a été décelée sur des concombres, ce qui conduit l'Espagne à détruire ses concombres par mesure de prophylaxie. Le 1<sup>er</sup> juin, l'organisation mondiale de la santé (OMS) révèle que la bactérie infectieuse, appelée 0104:H4, n'a été identifiée qu'une seule fois en Corée en 2005 et n'a jamais causé d'épidémie. Le 6 juin, le ministre de l'agriculture de la Basse-Saxe révèle que des graines germées cultivées sur son territoire sont porteuses de la bactérie infectieuse. Cette information est confirmée au niveau fédéral le 11 juin [7]. Le 25 juin, alors que le bilan allemand de la bactérie ECEH 0104:H4 s'élève à 43 décès et plus de 3 000 infections, un nouveau foyer apparaît en France à Bordeaux, avec une dizaine de patients dont certains se révèlent porteurs de la bactérie ECEH 0104:H4. La consommation de graines germées par ces patients est confirmée ; l'enquête révèle que les graines allemandes et françaises proviennent d'une ferme identique située en Égypte. La commission européenne interdit le 5 juillet « la mise en libre pratique dans l'union européenne de certaines graines et fèves en provenance d'Égypte », une mesure reconduite le 18 octobre et levée le 23 décembre.

Cette crise sanitaire semble donc se distinguer des précédentes en ce qu'elle ne met pas directement en cause des industries douteuses (alimentaires ou pharmaceutiques) mais au contraire des cultures de légumes frais (concombres ou graines germées) réputées pour leur valeur « bio ». Les symptômes de l'intoxication alimentaire - syndrome hémolytique et urémique (SHU) - ressemblent à ceux qui affectent les enfants ayant mangé de la viande avariée. Mais les victimes sont en majorité des femmes adultes ayant pour habitude de consommer des légumes frais. Cependant, les recherches ultérieures montrent que les légumes frais ne peuvent être considérés comme l'origine de la contamination, mais seulement comme un vecteur. Le séquençage de la bactérie réalisé en juin par le *Beijing genomics institute*, à Shenzhen en Chine, révéla que la bactérie ECEH 0104:H4 résultait d'un transfert de gènes entre une bactérie à forte virulence (*Escherichia coli* entéro-agrégative) et une bactérie à forte toxicité (possédant des gènes de shigatoxine des ECEH). Pour expliquer qu'une telle « chimère » ait pu se former naturellement, les chercheurs invoquent le rôle des antibiotiques dans l'élevage animal. Les bactéries sont en effet présentes en grand nombre dans la panse des bovins, où elles jouent un rôle commensal dans la rumination, mais elles deviennent parfois pathogènes du fait de leurs mutations [8]. En détruisant un grand nombre de bactéries commensales, les antibiotiques créeraient donc une niche évolutive qui favorise le développement d'une bactérie pathogène. On suppose ainsi qu'une bactérie pathogène comme ECEH 0104:H4 serait apparue dans la panse des vaches avant d'entrer en contact par les déjections avec les graines germées, dont les conditions de culture sont favorables à la diffusion d'une bactérie pathogène, mais non à son émergence.

Parvenue à ce stade, la crise ECEH 0104:H4 pouvait ressembler aux crises sanitaires précédentes. Ces crises ont en effet pour point commun de susciter des craintes chez les consommateurs : viande

bovine pour la « vache folle », volaille pour la « grippe aviaire », usage du Mediator® comme coupe-faim. L'acte alimentaire, lié à la continuation de la vie, est perçu comme potentiellement mortel lorsqu'apparaissent les nombreux intermédiaires entre le mangeur et ce qu'il mange<sup>2</sup>. La crise ECEH 0104:H4, au-delà des concombres et des graines germées qui forment la consommation d'une élite culturelle, conduit ainsi à débattre publiquement de la forte utilisation d'antibiotiques dans l'élevage animal. Depuis vingt ans, des réseaux de surveillance des bactéries résistantes maintenaient une vigilance sur cette question [9] ; mais les graines germées ont catalysé cette vigilance en crise sanitaire.

### Conséquences sur les actions publiques

La crise ECEH 0104:H4 fut en effet l'occasion d'une recatégorisation de la consommation d'antibiotiques en France. Le 17 novembre 2011, la direction générale de l'agriculture rendait public un plan national de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire qui visait à baisser de 25 % la consommation d'antibiotiques chez les animaux de rente et de compagnie. La rédaction de ce plan était en cours depuis 2009, mais elle fut grandement encouragée par une recommandation de la commission européenne du 27 octobre 2011 consécutive à la crise ECEH 0104:H4. Ce plan formalise des « bonnes pratiques » dans l'administration des antibiotiques et encourage la recherche d'alternatives thérapeutiques. Le 18 novembre 2011, l'agence nationale de sécurité sanitaire (Anses), qui a résulté de la fusion entre l'agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) et l'agence française de sécurité sanitaire environnement et travail (Afsset), organisait une conférence sur l'antibiorésistance en santé animale. À cette occasion, Jean-Yves Madec, directeur de recherche au laboratoire de l'Anses à Lyon, présenta une communication intitulée « Virulence et antibiorésistance. Focus sur *Escherichia coli*. » Les bactéries résistantes dans l'élevage animal sont une des nouvelles priorités de l'agence. Elle implique une de ses composantes essentielles, l'agence nationale du médicament vétérinaire (ANMV).

Une forte recatégorisation de la recherche et de l'action publiques eut également lieu au niveau européen. Le 9 août 2011, la commission européenne décidait de financer à hauteur de 12 millions d'euros un projet

<sup>2</sup> C'est peut-être parce que ce lien avec l'alimentation n'a pas pu être établi que la « grippe porcine » H1N1 n'a pas suscité une crise sanitaire, alors que la « canicule » obligeait à réfléchir à ce geste anodin qu'est la consommation d'eau par forte chaleur.



intitulé « Antigone » (*anticipating the global onset of new epidemics*), dirigé par Thijs Kuiken du centre médical Erasme à Rotterdam. Ce projet avait été classé second au printemps face à un projet intitulé « Predemics » (*preparedness, prediction and prevention of emerging zoonotic viruses with pandemic potential using multidisciplinary approaches*), dirigé par Sylvie van der Werf à l'institut Pasteur de Paris. Il fut réorganisé au cours de l'été afin d'inclure des chercheurs spécialistes des bactéries résistantes *E. coli*, notamment en Allemagne et en Espagne. Avec quatorze partenaires issus de sept pays de l'union européenne, il vise à construire une recherche permettant de réagir rapidement à l'émergence d'une nouvelle épidémie, qu'elle soit d'origine virale ou bactérienne. Il doit travailler en collaboration avec le projet Predemics pour éviter les redondances inutiles. Alors que celui-ci se concentre sur quatre virus (grippe, hépatite E, rage et lyssavirus), Antigone vise à connaître les mécanismes de franchissement des barrières d'animal à homme, d'homme à homme et à l'intérieur de chaque homme, aussi bien pour les virus que pour les bactéries [10].

### Maladies infectieuses émergentes

La constitution d'un tel programme de recherche au niveau européen établit un lien entre les nouveaux virus et les bactéries résistantes, dont il faut souligner les implications. Tous deux entrent dans le paradigme des « maladies infectieuses émergentes » qui s'est mis en place à la fin des années 1970 lorsque l'éradication de la variole et l'industrialisation des antibiotiques firent prendre conscience des effets pervers de ces conquêtes de la modernité médicale : de nouveaux virus peuvent émerger dans des populations non vaccinées, et des bactéries peuvent détourner les antibiotiques existants [11]. Des réseaux de surveillance et de séquençage furent alors organisés pour détecter à l'avance ces nouveaux agents infectieux, et pour connaître les mécanismes de leur émergence au niveau moléculaire. Mais les virologistes et les bactériologistes forment des professions séparées aux formations différentes, notamment parce que les virus, constitués d'un matériel plus restreint, peuvent être suivis plus finement que les bactéries dans les différentes étapes de leur réplique. Le transfert de compétence entre ces deux groupes professionnels, s'il est commandé par le paradigme des « maladies infectieuses émergentes », soulève donc des difficultés que le projet Antigone devra affronter.

### Virus émergents et bioterrorisme

Une seconde implication doit être soulignée. Les virus émergents sont fortement liés à la crainte du bioterrorisme. Après les lettres à l'anthrax qui ont suivi l'attentat du 11 septembre 2001, les autorités de santé américaines ont imposé de nouvelles règles de biosécurité à la recherche sur les virus les plus infectieux [12, 13]. Les analogies sont nombreuses entre l'imaginaire du virus et celui du terrorisme : le virus est un morceau d'information qui « détourne » (*hijack*) les mécanismes de réplique des cellules ; comme le terroriste, il attaque de façon invisible des organisations complexes en retournant

contre elles leurs moyens de communication. La Chine agit comme un « État voyou » lorsqu'elle refuse de communiquer sur les cas de SRAS ou H5N1 sur son territoire... Mais la recherche sur les bactéries résistantes ne peut entrer dans cette vision simpliste de la lutte contre le terrorisme, car elle doit prendre en compte l'ensemble des interactions complexes entre les vivants dans des écosystèmes [14]. Si nous commençons à comprendre comment nous vivons avec des virus, présents notamment dans l'ADN sous forme de rétrovirus, nous savons depuis longtemps que nous vivons avec des bactéries, nécessaires à notre système digestif.

Il n'est alors pas anodin que le projet Antigone soit dirigé par le laboratoire qui a montré en 2011 la transmissibilité par air d'un virus H5N1 « mutant » créé par le passage du H5N1 « sauvage » sur plusieurs générations de furets. Cette recherche, financée par le NIH (*National institutes of health*), n'a pas pu être publiée dans *Science* du fait de l'opposition du *National science advisory board for biosecurity*, qui y voyait un possible détournement à des fins terroristes [15]. En faisant entrer ce laboratoire dans un consortium européen visant à anticiper les nouvelles maladies dans une nature transformée par les humains, la commission européenne a donc éclairé la recherche sur les virus par les leçons des bactéries. Si « la nature est la plus grande menace bioterroriste », une recherche publique et transparente sur les transformations de la nature permet d'anticiper des crises sanitaires qui, dans leur forme spectaculaire, prennent en effet l'apparence d'un attentat terroriste. La crise ECEH 0104:H4, en suscitant une réorganisation de la recherche sur les bactéries résistantes au niveau européen, transforme ainsi les émotions suscitées par les « graines germées » en une nouvelle forme de justification. ♦

### From emergent viruses to resistant bacteria, a sanitary crisis and its effects

#### LIENS D'INTÉRÊT

L'auteur déclare n'avoir aucun lien d'intérêt concernant les données publiées dans cet article.

#### RÉFÉRENCES

1. Chateauraynaud F, Torny D. *Les sombres précurseurs. Une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque*. Paris : Éditions EHESS, 1999 : 476 p.
2. Gilbert C. *Les crises sanitaires de grande ampleur : un nouveau défi ?* Paris : La Documentation Française, 2007 : 64 p.
3. Vassy C, Dingwall R, Murcott A. Comment analyser l'absence d'anticipation des risques ? Le cas de la canicule de 2003 en France. *Sociologie et Sociétés* 2007 ; 39 : 161-79.
4. Keck F. Risques alimentaires et maladies animales. L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, de la vache folle à la grippe aviaire. *Med Sci (Paris)* 2008 ; 24 : 81-5.

## RÉFÉRENCES

- Keck F. Une sentinelle sanitaire aux frontières du vivant. Les experts de la grippe aviaire à Hong Kong. *Terrain* 2010 ; 54 : 26-41.
- Keck F. L'affaire du lait contaminé. *Perspectives Chinoises* 2009 ; 1 : 96-101.
- Frank C, Werber D, Cramer JP, et al. Epidemic profile of shiga-toxin-producing *Escherichia coli* O104:H4 outbreak in Germany. Preliminary report. *N Eng J Med* 2011 ; 365 : 1771-80.
- Tetart G, Tornay D. « Ça tue parfois mais ce n'est pas dangereux » : injonction institutionnelle et mobilisation scientifique autour d'un pathogène émergent, *Bacillus cereus*. *Anthropologie des Connaissances* 2009 ; 3 : 73-102.
- Marie J, Martel JL, Kobisch M, Sanders P. Resapath : réseau de surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les principales bactéries pathogènes des bovins, des porcs et des volailles. *Epidemiol Sante Anim* 2001 ; 40 : 51-5.
- EU funds new research project to respond to unexpected epidemic threats such as *E. coli*. *European Commission press release*, IP/11/958.
- Schwartz M, Rodhain F. *Des microbes ou des hommes, qui va l'emporter ?* Paris : Odile Jacob, 2008 : 350 p.
- Korn H, Berche P, Binder P. *Les menaces biologiques. Biosécurité et responsabilité des scientifiques*. Paris : PUF, 2008.
- Collier S, Lakoff A. *Biosecurity interventions. Global health and security in question*. New York : SSRIC-University of Columbia Press, 2008.
- Sansonetti P. *Des microbes et des hommes*. Paris : Fayard, 2009.
- Press statement on the NSABB review of H5N1 research. *NIH News*, 20 décembre 2011.
- Boltanski L, Thévenot L. *De la justification. Les économies de la grandeur*. Paris : Gallimard, 1990 : 484 p.

## TIRÉS À PART

F. Keck

## NOTE DE LA RÉDACTION

Depuis la soumission de l'article de F. Keck, la situation a évolué : la revue *Nature* a publié le 3 mai 2012 sur son site l'article de l'équipe américano-japonaise, conduite par Yoshihiro Kawaoka, qui a créé un mutant potentiellement dangereux pour l'espèce humaine du virus de la grippe aviaire [1]. Cet article, ainsi qu'un second, adressé à *Science* par l'équipe des Pays-Bas de Ron Fouchier, ont été soumis pour publication en août 2011, mais leur publication a été différée. En effet, tous deux décrivent une approche de manipulation génétique (nombre relativement faible de mutations) qui confère au virus de la grippe aviaire H5N1 la capacité d'être transmissible chez les mammifères (des furets dans les deux études) par voie aérienne. Le *National Science Advisory Board for Biosecurity* (NSABB) américain, a, en novembre 2011, recommandé aux éditeurs de *Nature* et de *Science* de ne pas publier les méthodes ni les principales données de ces articles. Cette « pause » dans le processus de publication et l'hypothèse d'un détournement à des fins bioterroristes de cette transformation d'un virus causant une forte mortalité dans l'espèce humaine, ont suscité de multiples débats (voir les prises de position sur le sujet dans *Nature* et *Science* [2-5, 7]), dont une réunion de la *World Health Organization* (WHO) – qui devrait publier des recommandations d'implémentation de standard de biosécurité qui semblent insuffisants – et une seconde du NSABB dont la position s'est considérablement assouplie [6]. *Nature* comme *Science* ont également sollicité des avis indépendants ([go.nature.com/wglsea](http://go.nature.com/wglsea)). Le gouvernement des Pays-Bas – qui a ajouté une contrainte supplémentaire à l'équipe européenne – a donné son accord à la publication de l'article de R. Fouchier, qui devrait être rapidement disponible sur le site de *Science* [7]. Mais le débat n'est pas terminé, et une âpre discussion se poursuit sur l'opportunité d'un moratoire sur de telles recherches ainsi que sur le niveau de sécurité qui doit être adopté (*biosecurity level 3* ou 4) pour ces recherches.

## RÉFÉRENCES

- Imai M, Watanabe T, Hatta M, et al. Experimental adaptation of an influenza H5 HA confers respiratory droplet transmission to a reassortant H5 HA/H1N1 virus in ferrets. *Nature* 2012 ; doi:10.1038/nature10831.
- Publishing risky research. *Nature* 2012 ; 485 (3 mai 2012) doi:10.1038/485005a.
- Yeng HL, Peiris JS. Virology: Bird flu in mammals. *Nature* 2012 ; doi:10.1038/nature11192.
- Yong ED. Mutant-flu paper published. *Nature news* 2012, 3 mai.
- <http://www.nature.com/gate2.inist.fr/news/specials/mutantflu/index.html>
- Cohen J, Malakoff D. On second thought, flu papers get go-ahead. *Science* 2012 ; 336 : 19-20.
- Cohen J, Enserink M. One H5N1 paper finally goes to press: second greenlighted. *Science* 2012 ; 336 : 529-30.



Tarifs d'abonnement m/s - 2012

**Abonnez-vous  
à médecine/sciences**

> Grâce à m/s, vivez en direct les progrès  
des sciences biologiques et médicales

Bulletin d'abonnement  
page 484 dans ce numéro de m/s

