



HAL
open science

L'émergence des zoonoses, une mécanique implacable

P. Grandcolas

► **To cite this version:**

P. Grandcolas. L'émergence des zoonoses, une mécanique implacable. La Terre, le vivant, les humains - Petites et grandes découvertes de l'histoire naturelle. coordonné par J.D. Vigne & B. David. La découverte, Paris., 2022, 978-2-348-07565-0. <hal-03851723>

HAL Id: hal-03851723

<https://hal.science/hal-03851723v1>

Submitted on 10 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

L'émergence des zoonoses : une mécanique implacable

Philippe Grandcolas

Jusqu'à l'émergence récente de la covid-19, peu de personnes connaissaient le mot « zoonose » qui dénomme les maladies humaines dont l'agent infectieux est originaire d'une autre espèce animale dite « espèce-réservoir. » Et pourtant, plus de la moitié des maladies infectieuses humaines sont d'origine zoonotique, qu'il s'agisse par exemple de la grippe, de la peste, de la rougeole, de la borelliose (maladie de Lyme), de la maladie de Chagas, du SIDA, d'Ebola, de la rage, etc. L'origine de certaines d'entre elles se perd dans les origines millénaires des sociétés humaines, à la suite de la fréquentation ou de la domestication des espèces animales sauvages. D'autres zoonoses par contre ont émergé très récemment, comme par exemple le SIDA, Ebola en Afrique, l'infection à virus Nipah en Asie, le MERS au Moyen orient ou le SRAS en Asie.

Durant ces dernières décennies, les écologues de la santé humaine se sont alarmés d'une accélération dans l'émergence de nouvelles zoonoses ou de nouveaux pics épidémiques. Même en tenant compte de notre meilleure capacité scientifique de détection, cette accélération est considérable. De fait, une initiative internationale appelée « Une Santé » (« One Health ») a vu le jour sous l'égide de l'organisation mondiale de la santé au début des années 2000. Cette initiative explique que notre santé dépend directement de la santé de nos animaux domestiques et de celle de l'environnement. Ces derniers constituent en effet des réservoirs potentiels d'agents infectieux et leur mauvais état nous met en danger de contaminations et de transferts d'agents infectieux.

Bien évidemment, la plupart des agents pathogènes (virus, bactéries, protozoaires) ne peuvent pas vivre indifféremment dans n'importe quelle espèce animale, voire provoquer chez les unes et les autres les mêmes maladies. A l'échelle d'un parasite, un organisme-hôte est un immense écosystème avec bien des particularités écologiques, métaboliques ou chimiques. Un changement d'hôte d'un animal à l'homme suppose donc un processus évolutif, qu'il s'agisse de « préadaptation » ou d'adaptation. Le pathogène peut avoir d'emblée une certaine capacité à infecter le corps humain, et à parasiter des tissus ou des cellules humaines. Cela peut être causé par exemple par la similitude malencontreuse entre une protéine des parois cellulaires des deux espèces concernées qui donne une porte d'entrée à un virus donné (pour mémoire, nous avons environ 5000 protéines différentes dans chacune de nos 30000 milliards de cellules). Ainsi certains Coronavirus parasiteront assez spontanément des carnivores (civette, vison) ou des humains, de même un virus Nipah des porcs ou des humains, etc. D'autres passages d'un animal à l'homme supposent une évolution plus significative, par exemple via un hôte intermédiaire plus semblable aux humains, sélectionnant le pathogène et lui permet d'acquérir certaines caractéristiques biologiques compatibles avec les humains.

Dans tous les cas, on le voit, l'émergence d'une nouvelle zoonose ou d'un nouveau pic épidémique suppose le même mécanisme de base : plus les humains sont en promiscuité constante ou répétée avec d'autres animaux, plus les opportunités d'acquérir des pathogènes et de les faire évoluer par sélection involontaire seront importantes. Ce mécanisme semble trivial mais précisément pour cette raison, il est implacable. Les humains ne peuvent pas vivre dans une bulle protectrice en permanence mais ils n'ont pas non plus tiré les conclusions qui s'imposaient de leur histoire passée en termes de maladies infectieuses. Ainsi, très inopportunistement, la promiscuité entre animaux réservoirs de pathogènes et humains a significativement augmenté depuis plusieurs décennies. Tout d'abord, les humains convertissent les milieux de manière croissante, parce qu'ils sont plus nombreux mais aussi parce qu'ils disposent de moyens techniques considérablement plus puissants. Deux cent millions d'hectares de forêt tropicale ont ainsi disparus en quarante ans. Cette disparition ne procède pas de la table rase immédiate mais plutôt d'une fragmentation et d'un morcellement infini des milieux forestiers. Il en résulte un paysage ressemblant à un patchwork, dont la particularité est d'augmenter

de manière exponentielle la surface de contact entre la faune sauvage et les humains. De part et d'autre des lisières ainsi augmentées à l'infini, les animaux sauvages et les humains voyagent beaucoup à la recherche de ressources : fourragement alimentaire extra-forestier pour les animaux, chasse ou braconnage en forêt pour les humains. Les animaux résidant dans cette forêt fragmentée et amoindrie ont en outre des populations en moins bonne santé, moins régulées par leurs ennemis naturels ; leur charge en parasites et en pathogènes peut donc être plus élevée.

Par exemple, ce type de situation est assez bien connu en ce qui concerne le virus Ebola et la fièvre hémorragique éponyme : les pics épidémiques de cette maladie sont localisés beaucoup plus souvent en zone de déforestation récente où les chauve-souris réservoirs sont en contact direct avec les humains. Une situation analogue est également bien connue pour la maladie de Chagas ; là encore, la promiscuité entre humains et réservoirs opossums et tatous et les punaises hématophages vectrices est la clé de la dynamique de cette maladie humaine. Chacune de ces situations peut néanmoins être extrêmement complexe ; par exemple, il a été montré récemment que certains pathogènes comme le virus Ebola peuvent rester en dormance dans une personne et permettre le redémarrage ultérieur d'une épidémie, longtemps après la première contamination par la faune sauvage.

Un autre élément d'accélération des zoonoses provient évidemment de la rapidité et de l'ubiquité de nos transports : autrefois, des villageois infectés seraient restés isolés par la force des choses et leur maladie se serait peu ou pas transmise voire serait passée inaperçue des autorités. Il est ainsi reconnu maintenant que le SIDA est apparu assez précocement, dès le début du XX^{ème} siècle ; il n'a cependant été découvert que tardivement quand il a été transmis à un grand nombre de personnes dans les pays occidentaux. Nos moyens de transport accélèrent non seulement la diffusion des maladies d'humains à humains mais aussi d'animaux sauvages à humains quand les premiers sont eux-mêmes passagers de nos moyens de transports, en tant qu'animaux braconnés ou transportés involontairement. Certaines zoonoses (infection à virus zika, dengue) ont ainsi pour vecteurs des espèces exotiques envahissantes comme le moustique tigre, *Aedes albopictus*, passager clandestin de bien des transports humains. Enfin, la crise de l'environnement a également d'autres effets, notamment suite au changement climatique qui permet à certains réservoirs ou vecteurs d'augmenter ou de changer leur aire de répartition, y compris dans les milieux convertis et déséquilibrés par les humains.

Un dernier facteur important d'influence dans l'évolution des zoonoses doit être mentionné : il s'agit des élevages d'animaux domestiques. Ces derniers représentent aujourd'hui une biomasse colossale de mammifères et d'oiseaux plus importante que tous les grands animaux terrestres sauvages et même plus importante que la biomasse humaine elle-même. Ils sont en outre rassemblés voire entassés en grand nombre, leur diversité génétique et leur vulnérabilité baisse avec les élevages industriels, et les circuits commerciaux les distribuent dans le monde entier sans discontinuer. La promiscuité entre animaux et humains comme moteur des zoonoses trouve donc là une occasion supplémentaire de transmission d'agents infectieux. Trois exemples significatifs peuvent être données à titre d'illustration de ce problème. Le virus Nipah en Asie est passé des chauve-souris aux humains via les porcs qui étaient élevés en promiscuité avec les uns et les autres. La grippe aviaire a une déjà longue histoire d'interaction entre oiseaux sauvages et oiseaux d'élevage mais aussi avec des élevages de porcs et les populations humaines à plusieurs reprises. Enfin, on connaît aujourd'hui la capacité des Coronavirus du SRAS et de la Covid-19 à infecter les civettes et les visons, entre autres carnivores entassés dans des élevages, et à réinfecter les humains. Les élevages d'animaux constituent donc de véritables réacteurs à pathogènes et leur danger pour la santé humaine n'est pas le moindre des problèmes environnementaux qu'ils causent en ce moment.

Autant la tendance à l'augmentation des zoonoses et ses causes sont bien avérées (cf. conclusions des expertises collégiales française FRB et internationale IPBES en 2020), autant il est parfois difficile

de reconstruire les évènements précis qui ont présidé à l'émergence d'une nouvelle maladie. On le voit dans le cas de la covid-19, où les conjectures sur l'origine de la maladie frisent parfois les théories du complot, à la mesure de l'intérêt pour une pandémie qui affecte le monde entier. Il faut se rappeler que les connaissances nécessaires à la compréhension d'un tel phénomène sont rarement disponibles de manière instantanée : les pathogènes et les animaux réservoirs sont toujours trop mal connus et l'effort d'échantillonnage de la biodiversité est au ralenti depuis des décennies. Il faut souvent plusieurs années, voire plus d'une ou de plusieurs décennies pour que l'origine d'une maladie soit à peu près élucidée. Ainsi, le SIDA apparu chez les humains au début du XXème siècle par transmission depuis d'autres primates est-il déclaré épidémie seulement en 1981 avec un virus identifié en 1983. Le premier SRAS est apparu en Asie en 2002 et c'est seulement en 2017 que des populations précises de chauve-souris porteuses de virus sont proposées comme possibles réservoirs d'origine. Chaque semestre depuis le début de l'épidémie de la covid-19 nous amène la découverte d'un nouveau Coronavirus apparenté au SARS-Cov-2 (en Thaïlande, au Cambodge et récemment au Laos), permettant de mieux comprendre l'évolution de ces virus et l'origine de celui qui cause la pandémie actuelle.

Le mot de la fin devrait revenir à envisager les solutions pour empêcher la multiplication des zoonoses. On le sait cependant déjà, cela revient à agir sur les causes de leur apparition, qui sont d'ailleurs autant de déterminants de la crise du climat et de la biodiversité : diminuer la conversion des milieux et l'interfaçage résultant entre animaux réservoirs et humains, l'introduction d'espèces exotiques vectrices, les élevages industriels ou le braconnage d'animaux augmentant également les transmissions d'agents infectieux. Continuer à explorer la biodiversité permettra aussi de se tenir prêt à agir en cas de problème et de pouvoir identifier pathogènes et réservoirs au plus vite.

Lecture utile

Morand, S. (2016). *La prochaine peste: une histoire globale des maladies infectieuses*. Fayard.