



Fréquemment en contact avec l'être humain, les rongeurs hébergent de nombreux virus potentiellement dangereux. Shutterstock

Maladies émergentes d'origine animale : d'où viendra la prochaine menace ?

14 mai 2020, 20:40 CEST

Depuis la fin de l'année 2019, l'épidémie de Covid-19 menace la santé des populations et fragilise – autant qu'elle interroge – les modèles socio-économiques mondiaux. Apparu en Chine, le coronavirus SARS-Cov-2 à l'origine de la maladie s'est rapidement répandu à travers tous les continents, au gré de la circulation des personnes parcourant notre monde globalisé.

Ce n'est malheureusement pas la première fois que l'humanité doit faire face à l'émergence d'un pathogène à potentiel pandémique. Mais les épisodes très médiatisés d'épidémies liées à des virus tels que les coronavirus responsables du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS), du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS) et désormais du Covid-19 ont mis un coup de projecteur particulier sur leur réservoir sauvage, les chauves-souris.

Néanmoins, il ne faudrait pas que l'émotion causée par la pandémie actuelle l'emporte et mène à négliger d'autres sources potentielles de dangers zoonotiques, telles que les rongeurs ou les petits carnivores.

Les origines du SARS-CoV-2

Le coronavirus SARS-CoV-2, à l'origine de la pandémie de Covid-19, est dit « zoonotique », c'est-à-dire qu'il est d'origine animale. Bien que des études approfondies restent nécessaires pour que nous soit livrée l'histoire détaillée de cette émergence, tout semble indiquer que ce virus circulait chez les chauves-souris avant d'infecter l'être humain.

Ces petits mammifères ailés sont on effet porteurs sains d'un vaste panel de virus potentiellement dangereux pour l'être humain. Cela s'explique probablement par la conjonction de caractéristiques

Auteur



Gauthier Dobigny

Chargé de recherche, Institut de recherche pour le développement (IRD)

physiologiques, immunitaires et écoéthologiques propres à cette lignée de mammifères, et peut-être aussi par des échanges de virus à ARN plus intenses entre espèces.

À lire aussi : Les chauves-souris, source inépuisable de virus dangereux pour les humains ?

La contamination humaine a pu se faire directement ou indirectement, c'est-à-dire via un hôte animal intermédiaire. Une adaptation moléculaire des capacités du SARS-CoV-2 à infecter les cellules humaines expliquerait sa forte contagiosité et la vitesse à laquelle la pandémie a submergé beaucoup des meilleurs systèmes de santé du monde.

Même si elle reste à démontrer rigoureusement, l'hypothèse de chaînes courtes de transmission animal-humain (par exemple dans un marché de viande de brousse aux conditions sanitaires très dégradées) et favorisant des opportunités répétées de mise en contact puis d'adaptation du SARS-CoV-2 à l'humain semble plausible. Ce genre de contacts entre un ou plusieurs réservoirs animaux et les humains constituerait un des moteurs essentiels de l'émergence des zoonoses.

À lire aussi : Coronavirus : pourquoi fermer les marchés aux animaux en Chine serait une très mauvaise idée

C'est une mauvaise nouvelle, puisque nombre de nos pratiques, telles que la chasse, le commerce et la consommation de gibier, le tourisme ou la déforestation exacerbent nos interactions avec la faune sauvage et nous amènent à multiplier ce genre de contacts. Sans oublier notre proximité avec les animaux d'élevage ou de compagnie, toujours plus nombreux et concentrés, qui sont eux aussi susceptibles de nous transmettre un nombre important de zoonoses.

Le SARS-Cov-2 en est une bien triste démonstration. Cette pandémie démontre que les nombreuses mises en garde scientifiques – souvent peu prises en compte – étaient justifiées. Espérons que l'épidémie actuelle de Covid-19, qui a remis les chauves-souris sur le devant de la scène, permettra une prise de conscience, et que les travaux scientifiques sur ces animaux seront massivement encouragés et soutenus une fois la situation sanitaire normalisée.

Il ne faudrait cependant pas commettre une nouvelle erreur : celle de se focaliser uniquement sur ces réservoirs animaux. Le cas des rongeurs est à ce titre plutôt emblématique.

Les rongeurs, autres réservoirs de pathogènes

Certes, les chauves-souris sont d'importants réservoirs de virus. Mais des chercheurs ont montré qu'au-delà de cette réalité, il existe aussi un biais important dans l'exploration des coronavirus en faveur des chauves-souris, alors même que certains d'entre eux, comme le HCoV-OC43 et le HKU-1, pathogènes fréquents de l'humain, semblent prendre leur origine chez les rongeurs.

Les chauves-souris portent en moyenne un peu plus de virus par espèce que les rongeurs. Mais il faut souligner que les rongeurs sont particulièrement diversifiés : sur les 6 500 espèces de mammifères connues, plus de 2 500 sont des rongeurs, et 1 400 sont des espèces de chauves-souris. Autrement dit, en nombre absolu, les virus hébergés par les rongeurs sont probablement nettement plus nombreux

que ceux hébergés par les chauves-souris.

Les rongeurs sont particulièrement prolifiques : ils ont souvent plusieurs générations par an et des portées nombreuses. Ils sont aussi largement distribués géographiquement, et présents non seulement dans la plupart des milieux naturels, mais aussi dans les milieux semi-naturels ou dans les milieux très anthropisés, comme les grandes métropoles. Enfin, plusieurs espèces de rongeurs ont une bonne place dans le triste palmarès des 100 espèces les plus envahissantes de la planète, et peuvent ainsi disséminer leurs cortèges de pathogènes par voie de mer et de terre.

Des contacts constants entre les rongeurs et les êtres humains

Plus important encore, les interactions directes et très étroites entre certains rongeurs anthropophiles et les humains sont extrêmement fréquentes et répandues, incontestablement bien plus qu'avec la plupart des autres groupes de mammifères sauvages. Les rongeurs prolifèrent dans les champs, les villages et les villes du monde entier, notamment dans les bidonvilles où rats et souris circulent en permanence et en abondance à proximité immédiate de millions d'habitants en situations socio-économique et sanitaire extrêmement précaires.

Sur certains continents, en Afrique, en Asie et en Amérique du Sud, des espèces de rongeurs sont régulièrement consommées, et leur élevage se fait parfois dans des conditions d'hygiène désastreuses. Dans certains temples indiens, les rats sont vénérés et nourris par centaines. Ailleurs, les hamsters, cobayes, mériones et autres tamias tiennent lieu d'animaux de compagnie, et proviennent souvent d'animaleries où la surveillance sanitaire peut s'avérer imparfaite.

Toutes ces situations aboutissent à des contacts innombrables entre humains et rongeurs. Les chaînes de transmission courtes mais répétées nécessaires à l'adaptation d'un pathogène de rongeur à l'être humain sont donc probablement à l'œuvre un nombre incalculable de fois par jour à travers le monde. Sur la base des connaissances actuelles, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que 400 millions de personnes sont infectées chaque année par un pathogène dont l'écologie peut impliquer les rongeurs.



Les rongeurs sont consommés dans de nombreux endroits de la planète (comme cette viande vendue sur le marché de Sa Dec, au Vietnam, provenant probablement de rats des rizières). Wikimedia Commons, CC BY

Le risque des transmissions interhumaines

Plusieurs de ces pathogènes infectant les rongeurs ne peuvent être transmis que du rongeur à l'humain, mais pas d'un être humain à l'autre, ce qui limite le risque de grandes pandémies. Des dizaines, voire des centaines de milliers de personnes se retrouvent néanmoins contaminées de cette façon chaque année.

On estime ainsi que plus de 150 000 infections à hantavirus, responsables de syndromes pulmonaires ou hémorragiques rénaux mortels, surviennent tous les ans rien qu'en Asie. La leptospirose, une infection bactérienne pouvant provoquer des insuffisances rénales aiguës, des atteintes neurologiques et des hémorragies, affecte quant à elle annuellement un million de personnes, entraînant 60 000 décès, tandis que les typhus touchent plusieurs centaines de milliers de gens chaque année (sans que l'on en connaisse exactement la morbidité et la mortalité associées).

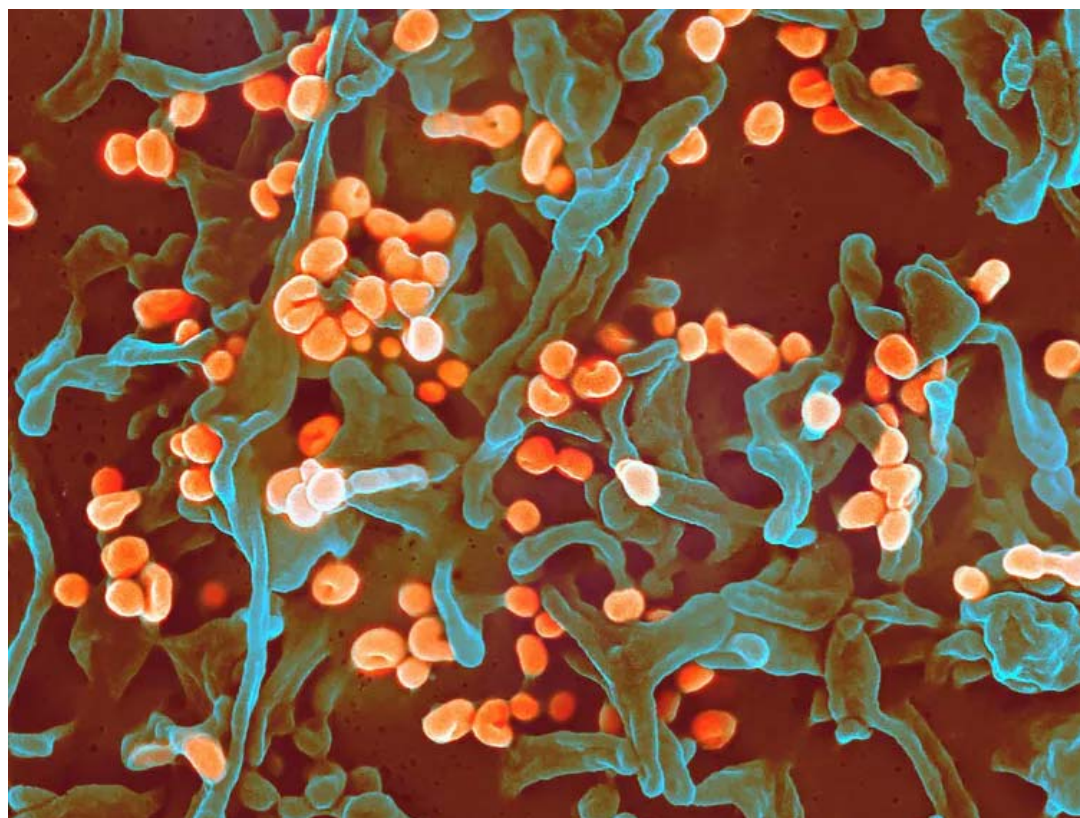
La dissémination de certains autres pathogènes, tels le bacille de la peste (*Yersinia pestis*) ou le virus

de la fièvre hémorragique de Lassa, peut devenir interhumaine.

Le virus de Lassa, candidat à une future épidémie d'ampleur ?

Le virus de Lassa ne sévit aujourd'hui qu'en Afrique de l'Ouest, essentiellement en Guinée, au Libéria, en Sierra Leone, et désormais au Bénin ainsi qu'en Afrique Centrale, au Nigéria. Depuis le début de l'année 2020, il a déjà été à l'origine de plus de 950 contaminations détectées, provoquant 180 décès rien qu'au Nigéria !

Aujourd'hui, cette fièvre hémorragique virale touche essentiellement les zones rurales. Le virus de Lassa est en effet véhiculé et initialement transmis à l'être humain par les rongeurs, notamment les rats à mamelles multiples (*Mastomys natalensis*), qui vivent en nombre dans la plupart des habitations des villages africains et leurs alentours.



Micrographie électronique à balayage du virus de Lassa (orange, fausses couleurs) en train d'émerger d'une cellule Vero. NIAID

Selon les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies américains, sa mortalité se situerait entre 1,5 et 5 %. Elle est donc cinq à quinze fois supérieure à celle estimée pour le Covid-19, estimée entre 0,3 et 1 % début mars. Sa contagiosité interhumaine est mal connue mais semble très hétérogène, avec l'existence probable de « super-contaminants », ou « super spreader » en anglais, autrement dit des personnes à l'origine de contaminations multiples.

Des épisodes d'émergence et d'épidémies subséquentes dans de grands centres urbains africains restent donc possibles : près d'un quart des *M. natalensis* d'une petite ville de Guinée ont récemment été trouvés porteurs du virus, et certains cas humains ont déjà été observés dans des mégapoles comme Lagos au Nigéria. Tout cela fait de plus en plus craindre des flambées urbaines de fièvre de Lassa qui pourraient être très difficiles à contrôler.

Peste et antibiorésistance, un cocktail funeste

Certaines espèces de rongeurs « généralistes » savent exploiter tout autant les milieux sauvages que les environnements domestiques. Cette capacité leur confère parfois le rôle de « pont » : en naviguant entre l'environnement sauvage, où elles côtoient une diversité biologique plus grande, donc un spectre de pathogènes zoonotiques potentiellement plus large, et le milieu où nous vivons, elles sont susceptibles de contribuer au transport de maladies, et ainsi de nous exposer à des pathogènes qui circulent habituellement au sein des populations sauvages. C'est par exemple le cas du rat noir *Rattus rattus*, qui transporte à Madagascar la bactérie responsable de la peste.

Encore plus inquiétant : des souches de bacille de la peste résistantes à plusieurs groupes d'antibiotiques utilisés pour traiter les malades pesteux ont été récemment isolées chez des rats malgaches. Qu'advierait-il si ces souches mortelles et mutantes se mettaient à circuler massivement chez les rongeurs des villages ou des bas quartiers des villes de Madagascar où la peste sévit chaque année ? Qu'en serait-il si des rats porteurs de bacilles multirésistants aux antibiotiques voyageaient de port en port avec les navires marchands – comme cela a déjà été le cas lors de la troisième pandémie de peste à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle ?



À Madagascar, certains rats noirs transportent des bacilles de la peste multirésistants aux antibiotiques. Shutterstock

Jusqu'ici notre santé a amplement bénéficié de la découverte des antibiotiques qui nous guérissent de nombreuses infections bactériennes. L'existence et l'expansion des phénomènes d'antibiorésistance mettent aujourd'hui sérieusement en péril ces acquis pourtant vitaux.

Au-delà des rongeurs et des chauves-souris

Pour toutes ces raisons, les rongeurs sont d'excellents candidats dans le casting des acteurs susceptibles de jouer un rôle dans de futures émergences et pandémies. Au même titre que les chauves-souris, ils méritent de rester dans le viseur des chercheurs qui veulent comprendre et anticiper les épidémies d'origine animale.

Ceci étant, au-delà des chauves-souris et des rongeurs, la prospection et l'évaluation des risques zoonotiques émergents doivent inclure d'autres animaux dont le rôle dans le maintien, la circulation et la transmission à l'être humain de pathogènes connus ou inconnus reste trop peu documenté.

L'épidémie de SRAS de 2002-2003 avait mis en lumière la civette masquée (*Paguna larvata*), réservoir du SARS-CoV-1 qui en avait probablement été à l'origine. Le pangolin, qui appartient l'ordre des pholidotes, une lignée de mammifères cousine des carnivores, est soupçonné quant à lui d'avoir joué un rôle dans l'émergence du SARS-CoV-2 responsable de la pandémie actuelle.

À lire aussi : Covid-19 : l'analyse des génomes révélerait une origine double du virus

De la même façon, que savons-nous vraiment de la diversité des virus, bactéries, protozoaires et vers parasites que transportent, par exemple, les musaraignes, les hérissons ou les taupes, qui constituent l'ordre des Eulipotyphla, lequel compte plus de 520 espèces ? À mesure que l'on étudie ces insectivores, on découvre la richesse de la diversité virale qu'ils hébergent : hantavirus, mammarenavirus, herpesvirus, adénovirus, etc.

Une revue de littérature récente portant sur l'histoire évolutive des coronavirus nous interpelle explicitement sur le manque évident de données chez les musaraignes et les hérissons, alors même que ces animaux abritent une diversité étonnante d'alpha- et de bêta-coronavirus. Autrement dit, les genres pathogènes pour l'être humain, qui incluent notamment les virus du MERS, du SARS et du Covid-19 ! Or ces animaux côtoient fréquemment les humains : à titre d'exemple, 97 % des foyers urbains de Cotonou au Bénin hébergent des musaraignes...

Chauves-souris, rongeurs, carnivores, pholidotes, insectivores... on l'aura compris, ces mammifères sont vraisemblablement d'excellents hôtes (réservoirs ou intermédiaires) candidats pour des pathogènes émergents ou ré-émergents. Ils méritent que davantage de travaux leur soient dédiés. Seront-ils suffisamment étudiés du point de vue de l'écologie de la santé ? Retomberont-ils dans une semi-obscurité une fois la crise passée ?

Adopter une approche de santé globale

Soulignons que ces organismes ne constituent que quelques pièces du puzzle de l'émergence zoonotique. L'humain agit sur – et interagit avec – son environnement où coexiste une importante diversité de réservoirs, de vecteurs et de pathogènes. Ces derniers s'y multiplient, s'y transforment et s'y propagent, en un mot, ils y évoluent, au gré des passages au sein des communautés d'hôtes où ils se rencontrent, entrent en conflit, s'associent, échangent du matériel génétique, en un mot, ils co-évoluent, avec d'autres microbes.

Ces processus écoévolutifs complexes ne peuvent être appréhendés que par des travaux de recherche au long cours, intégrant des expertises venant de domaines variés issus des sciences de l'évolution, biomédicales, mathématiques et sociales. C'est ce que l'on appelle la démarche « Eco Health » qui vise à une compréhension écosystémique de la santé, à l'interface entre l'humain et l'animal vue dans toutes ses dimensions environnementales et sociétales.

Cette approche, qui se nourrit d'observations et de mesures de terrain, d'expérimentations en laboratoire et d'analyses complexes de données de nature variée, est onéreuse et chronophage. Mais elle est efficace. Pour s'en convaincre, il suffit de mesurer à quel point les connaissances accumulées sur les réservoirs et les virus responsables du SARS et du MERS ont permis d'orienter immédiatement certains éléments de la riposte au Covid-19 : mode de transmission, paramétrage de modèles épidémiologiques, choix des molécules thérapeutiques à tester, etc.

Citoyens, acteurs politiques ou socio-économiques, tous doivent comprendre et accepter que ces recherches certes coûteuses sont le prix à payer pour nous préparer au mieux à faire face rapidement aux prochaines épidémies d'origine animale qui ne manqueront pas de subvenir. Quelle qu'en soit la provenance.



La civette palmiste, réservoir du coronavirus SARS-CoV-1, à l'origine de l'épidémie de SRAS de 2002-2003. Wikimedia Commons, CC BY