

SCIENCES • MÉDECINE

Le concept « One Health », une approche scientifique multidisciplinaire pour mieux prévenir les pandémies

Mieux anticiper les infections émergentes, avant que l'une d'elles ne dégénère en pandémie : tel est l'enjeu de la traque des microbes hébergés par la faune sauvage ou les animaux domestiques, suivie de la quête des meilleures ripostes pour prévenir leur transmission aux humains. Une approche non dénuée de risques.

Par Florence Rosier

Publié le 11 avril 2022 à 18h30, mis à jour hier à 09h37 • Lecture 14 min.

Article réservé aux abonnés



Laboratoire de recherche au Centre de recherche et de formation en infectiologie de Guinée, à Conakry, le 30 avril 2019. OLIVIER LABAN-MATTEI/MYOP

« Une seule santé » : sous ce nom abscons se cache un concept plus connu sous sa terminologie anglo-saxonne, « One Health ». Il s'intéresse aux liens étroits entre la santé humaine, la santé de la faune et celle des écosystèmes. Son principal mobile : nous préserver des zoonoses, ces maladies infectieuses transmises des animaux aux humains – ou inversement. Et nous prémunir ainsi du risque de pandémie.

Vétérinaires, écologues et éthologues, virologues, bactériologistes, infectiologues, épidémiologistes et médecins... sont ainsi invités à collaborer pour retracer les tours et détours qu'empruntent virus, bactéries et autres pathogènes, dans la nature ou dans les élevages, avant d'infecter notre espèce. Détecter la propagation de ces germes infectieux dans leurs réservoirs animaux. Repérer leur éventuel passage à notre espèce. Déterminer les comportements humains à risque. Identifier, enfin, les meilleures armes à déployer, sur le terrain, pour contrer ces offensives microbiennes. La démarche varie peu, mais doit être renouvelée dans chaque écosystème.

Il s'agit de surveiller pour anticiper, en somme. Et, en cas de circulation élevée d'un pathogène dans une population animale, « *d'intervenir avant qu'il ne se transmette à l'homme puis ne se répande, le cas échéant, par des contaminations interhumaines* », souligne Sylvain Baize, de l'Institut Pasteur-CIRI. Le concept recèle cependant une part d'ambivalence : en s'efforçant de prévenir un risque, les chercheurs ne risquent-ils pas au contraire, dans certains cas, de le favoriser ?

La menace de la « maladie X »

Le principal enjeu est de parer une menace sournoise : la « maladie X ». En clair, une maladie hypothétique due à un virus (ou à une bactérie) inconnu, de nature à provoquer une grave pandémie. En 2018, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) avait ajouté cette « maladie X » à la liste des pathologies qui pourraient mettre en péril l'humanité.

Troublante prophétie : deux ans plus tard, le Covid-19 frappait aux portes du monde entier. Ironie du sort, cette pandémie est un parfait modèle de « maladie X ». « Le Covid-19 est très probablement une zoonose due à l'introduction d'un coronavirus à partir d'un réservoir animal », rappelait le conseil scientifique français dans son avis du 8 février, consacré au concept « One Health ».

Lire aussi : [Origine du Covid-19 : le rôle trouble d'une ONG américaine et d'un zoologue britannique](#)

Depuis cette crise sanitaire, le concept a séduit la sphère politique. Brandie comme une incantation, la formule est censée verdir certains programmes. Cela fait plus de vingt ans, pourtant, que loin du tapage politico-médiatique, les chercheurs poursuivent leur traque des microbes dans le grand bestiaire de la nature. Autant de pierres à l'édifice du barrage qu'ils s'efforcent ainsi d'ériger contre un nouveau déferlement pandémique. En 2015, la revue *One Health* a même été créée par l'éditeur Elsevier.

Lire aussi : [« Dans le monde politique, l'approche "One Health" demeure incantatoire »](#)

La menace est ancienne. « *Les zoonoses ont sans doute commencé à devenir une menace à partir du moment où notre espèce a modifié considérablement ses interactions avec les autres animaux avec la domestication* », expliquait le virologue Yannick Simonin, en avril 2021, dans le *Magazine de l'Inserm*. Soit il y a plusieurs milliers d'années déjà.



Une femme du village de Koba, Pastoria (Guinée) décroche des mangues, le 1er mai 2019. Croquées par les chauves-souris, certaines mangues risquent d'être infectées par le virus Ebola et constituent un vrai danger pour les populations qui les consomment.

OLIVIER LABAN-MATTEI/MYOP

Mais depuis cinquante ans, la fréquence des épidémies liées à des zoonoses s'est emballée. Le constat est connu : nos comportements ont changé. Nos contacts avec les animaux (sauvages ou domestiques) se sont accrus avec l'élevage intensif, le trafic d'animaux sauvages, la déforestation liée à l'extension des terres agricoles. De plus, les activités humaines qui contribuent au réchauffement climatique modifient les aires de répartition des espèces sauvages et des insectes vecteurs de microbes. A cela s'ajoutent l'amplification et la mondialisation des échanges, accélérant la diffusion des microbes.

Le virus de Lassa, responsable de fièvres hémorragiques foudroyantes, est transmis aux humains par contacts avec les excréments d'un rongeur, « Mastomys natalensis »

Face à ce danger, « le concept "One Health" reste un peu flou, estime Marc Eloit, professeur de virologie à l'École nationale vétérinaire d'Alfort et responsable du laboratoire Découverte de pathogènes à l'Institut Pasteur à Paris. *Ce sont généralement des virus d'origine animale qui sont responsables de maladies humaines. Pour autant, la plupart d'entre eux ne sont pas pathogènes pour l'espèce animale qui les héberge.* » En somme, ce ne sont pas tant les « santés » animale et humaine qui sont interdépendantes que leurs infections par un même pathogène.

« L'approche "One Health" est assez théorique mais reste difficile à mettre en œuvre », reconnaît Yannick Simonin, de l'Inserm à l'université de Montpellier. Notamment parce qu'il faut vaincre les barrières entre disciplines scientifiques. Mais concrètement ? Une mosaïque de projets illustre cette approche. En voici un aperçu, non exhaustif.

Une première question est : comment les germes infectieux se maintiennent-ils dans les populations animales ? « Jusqu'à peu, c'était une boîte noire », constate Pablo Tortosa (Inserm-CNRS-IRD) à l'université de La Réunion. On a pu croire qu'ils s'y multipliaient continûment à bas bruit. Fausse piste : ils y causent souvent, comme chez nous, des pics épidémiques. « *Durant ces pics, nos contacts avec ces animaux sont à éviter* », souligne le microbiologiste.

Envie d'en savoir plus sur les virus ?

Test gratuit

Quelques candidats-vaccins

Premier exemple : le virus de Lassa, responsable de fièvres hémorragiques foudroyantes. En Afrique de l'Ouest, il provoque 100 000 à 300 000 infections et 5 000 à 6 000 décès par an. Il est transmis aux humains par contact avec les excréments d'un rongeur, *Mastomys natalensis*, qui vit à proximité des villages ou dans les habitations humaines.

« *Chez ce petit rat, ce virus est surveillé en Sierra Leone, au Liberia, en Guinée et au Nigeria* », indique Sylvain Baize. Mais cette surveillance n'est réalisée que dans le cadre d'un protocole de recherche. Que faire une fois qu'une résurgence épidémique est détectée chez ce rongeur ? Deux options. La première est de l'éradiquer dans les villages concernés. La seconde, de surveiller les malades et de les isoler aussitôt, pour éviter la transmission interhumaine (par échanges de fluides corporels). A terme, une troisième option pourrait être de vacciner les villageois – quelques candidats-vaccins se sont montrés efficaces après une seule injection. « *Il faudrait aussi, ajoute le chercheur, comprendre les causes des flambées épidémiques chez ce rongeur. Et améliorer les capacités diagnostiques de la fièvre de Lassa,*

aux symptômes peu spécifiques. »

Un vétérinaire du Centre de recherche et d'information en infectiologie de Guinée, à Conakry, tient une chauve-souris insectivore qu'il vient de capturer dans une grotte, à proximité du village de Koba, à Pastoria, près de Kindia, le 1er mai 2019. OLIVIER LABAN-MATTEI/MYOP

Deuxième exemple : Ebola, une autre fièvre hémorragique redoutable. Ici, ce sont des chauves-souris nichées au cœur de forêts profondes qui hébergent le virus. « *Surveiller cette espèce est irréaliste* », constate Sylvain Baize. Mais chimpanzés et gorilles, des « *hôtes intermédiaires* », jouent parfois le rôle de relais entre chauves-souris et humains. Dans les années 1990, ces grands singes ont transmis le virus aux hommes qui les chassaient, au Gabon et en République démocratique du Congo. D'où leur rôle de sentinelles : « *si les éthologues qui étudient ces grands singes constatent une mortalité inhabituelle, ils peuvent alerter.* » Autres leviers d'action : améliorer le diagnostic et développer des vaccins humains contre Ebola. « *Ces recherches font aussi partie du concept "One Health"* », estime Sylvain Baize.

En piquant successivement animaux et humains, les insectes diffusent virus ou bactéries entre animaux, entre animaux et humains ou entre humains

La grippe est une autre menace sérieuse. C'est pourquoi les virus de la grippe aviaire sont aussi surveillés, comme H7N9 ou son « cousin » H5N1. Ces deux virus touchent rarement l'homme mais lorsque c'est le cas, la mortalité est élevée (30 % à 50 %). Seule différence : H5N1 tue les volailles, alors que H7N9 s'y propage sans aucun signe clinique. Cette souche est donc plus difficile à suivre dans ce réservoir animal, tout en ayant moins d'impact sur la filière aviaire.

Avec ces deux virus, il n'y a quasiment pas de transmission interhumaine, ce qui limite les dégâts. Mais « *pour H5N1 comme pour H7N9, on redoute la ou les mutations qui rendrai(en)t ces virus plus transmissible à l'homme* », nous expliquait, en 2018, Arnaud Fontanet, directeur du département santé globale de l'Institut Pasteur. Jusqu'ici, alors que H5N1 est attentivement suivi depuis plus de vingt ans, aucune mutation de ce type n'a été observée.

Un vétérinaire de l'équipe du Centre de recherche et de formation en infectiologie de Guinée (Gerfig), prélève le sang d'une chauve-souris frugivore qu'il vient de capturer dans un champ à Kindia, le 3 mai 2019. L'animal sera ensuite relâché. OLIVIER LABAN-MATTEI/MYOP

Autre exemple : les maladies infectieuses humaines « à transmission vectorielle », c'est-à-dire propagées par des insectes – moustiques, tiques, phlébotomes. En piquant successivement animaux et humains, ceux-ci diffusent virus ou bactéries entre animaux, entre animaux et humains ou entre humains. L'approche « One Health » passe ici par une double surveillance : celle des insectes vecteurs et celle des autres animaux infectés.

Ainsi, à Montpellier, l'équipe de Yannick Simonin s'intéresse à deux virus très proches, le West Nile et Usutu. Tous deux sont transportés par des oiseaux migrateurs et transmis à l'humain par des moustiques. « *Chez l'humain, ces deux virus sont dans une impasse épidémiologique : ils ne se transmettent pas d'une personne à l'autre, sauf en cas de dons de sang* », explique le chercheur. Pourquoi ? Sans doute parce que la quantité de virus dans le sang des personnes infectées est insuffisante.

Prenons le virus West Nile. Responsable de la fièvre du Nil, son aire géographique était auparavant limitée à l'Afrique, l'Europe de l'Est, le Moyen-Orient et l'Asie. Mais « *sa diffusion à l'échelle de la planète s'est modifiée* », note le ministère de la santé. A partir de 1999, il s'est propagé au continent nord-américain. Et en 2018, il a causé la plus vaste épidémie de fièvre du Nil en Europe : plus de 2 000 infections et près de 300 décès humains y ont été recensés.

Chez l'humain, l'infection par West Nile est asymptomatique dans 70 % à 80 % des cas. Fièvre modérée, maux de tête, éruptions cutanées... se manifestent dans les autres cas ; 1 % des sujets infectés développent des méningites ou des encéphalites, parfois mortelles.

Des donneurs de sang infectés

« *Les zoos sont des laboratoires à ciel ouvert* », témoigne Yannick Simonin. Son équipe traque donc le West Nile chez les oiseaux (comme les ibis) et les mammifères (lycaons) des parcs zoologiques de Montpellier et de Sigeac (Aude). Elle suit aussi de près les chevaux et les chiens, deux espèces sensibles à ce virus, et surveille les moustiques de la région. Cette traque a révélé la forte circulation de ce virus en Camargue, à Montpellier et à Nîmes entre 2018 et 2021, où « *1,5 % des donneurs de sang y ont été exposés. Chez les chiens, ce taux a grimpé à 5 %. Et chez les chevaux, à 13 %* », résume Yannick

Simonin.

Un autre virus a circulé dans cette région : Usutu. Sur cette même période, il a infecté 3 % des donneurs de sang, 4 % des chiens et 4 % des chevaux. Et décimé, en 2018-2019, 10 % des populations de merles noirs de Belgique et probablement de France.

Ces deux virus circulent fortement dans le sud de la France. Il faudrait donc surveiller leur présence sur le territoire national, estime l'Agence nationale de recherches sur le sida et les maladies infectieuses émergentes (ANRS-MIE).

Les leptospiroses posent un problème de santé publique dans les îles de l'océan Indien. Mais à chaque île sa spécificité. Il faut enquêter dans chaque écosystème

Autre maladie vectorielle : la fièvre de la vallée du Rift. Cette fièvre hémorragique virale aiguë touche le plus souvent les bovins, les moutons, les chèvres et les chameaux mais peut aussi provoquer une maladie chez l'homme. « *Nous avons développé un modèle qui quantifie la transmission du virus entre les animaux ou des animaux à l'homme* », explique Raphaëlle Métras, professeure-assistante à l'École d'hygiène et de médecine tropicale de Londres, et chercheuse Inserm à Sorbonne Université (Paris).

En 2018-2019, à Mayotte, une épidémie a touché au moins 143 personnes et 126 foyers animaux. « *Notre modèle a montré que les contaminations humaines provenaient pour moitié d'un contact direct avec le bétail infecté, et pour moitié des piqûres de moustiques, une proportion bien plus élevée qu'on ne le pensait.* » Autrement dit, les éleveurs ne sont pas les seules populations à risque. D'où ces recommandations préventives en population générale : dormir sous une moustiquaire, mettre des pommades répulsives, éviter l'eau stagnante près des habitations... Par ailleurs, la chercheuse a aussi montré que le plus efficace, quand des cas humains de cette maladie apparaissent, est de vacciner massivement le bétail. En revanche, pour la fièvre hémorragique Guinée-Congo, transmise par des tiques du bétail à l'homme, le plus efficace serait de vacciner les populations humaines à risque (les éleveurs).

Autre zoonose, autre catégorie de germes infectieux. Les leptospiroses sont dues à des bactéries « leptospires », telle *Leptospira interrogans*. Le plus souvent bénignes, elles peuvent conduire à une insuffisance rénale aiguë, une atteinte neurologique et des hémorragies pulmonaires et digestives. Chaque année, près de 60 000 personnes en meurent, essentiellement dans les régions tropicales, pour un million d'infections sévères.

Principaux suspects, les chiens

Les principaux réservoirs des leptospires sont les rats. Ces bactéries infectent aussi les bovins, les chevaux, les porcs et les chiens. Tous ces animaux excrètent ces bactéries dans leur urine. Une fois les eaux souillées, les leptospires infectent les humains par des blessures de la peau ou par les muqueuses. Agriculteurs, éleveurs, égoutiers, éboueurs... et personnes pratiquant des loisirs nautiques sont particulièrement exposés.

Les leptospiroses posent un problème de santé publique dans les îles de l'océan Indien (Seychelles, Madagascar, Mayotte, La Réunion...). Mais à chaque île sa spécificité. Telle est la leçon de l'approche « One Health » : il faut enquêter dans chaque écosystème.

Prenons Mayotte ou La Réunion. Ces deux îles abritent un petit mammifère hérissé de piquants, le tangué (*Tenrec ecaudatus*). Originaire de Madagascar, ce « hérisson malgache » a été introduit au XIX^e siècle sur ces deux îles pour y servir de gibier. « *Une mauvaise idée* », relève Pablo Tortosa, car cette bestiole à l'air inoffensif a importé la bactérie *Leptospira mayottensis*.

Lire aussi : [Du local au global : une initiative pour fédérer les projets « One Health »](#)

Prenons maintenant les Seychelles. Sur cet archipel, les rats étaient considérés comme les principaux réservoirs des leptospires transmis à l'homme. Erreur. Seul un tiers des séquences d'ADN bactérien présent chez le rat sont retrouvées chez les personnes infectées. Autrement dit, « *deux tiers des infections humaines ne sont pas liées au rat*, indique Pablo Tortora, *ce qui explique pourquoi le contrôle de ces rongeurs n'a qu'un effet limité.* »

D'où viennent ces infections humaines ? Principaux suspects, les chiens, chez qui toutes les séquences d'ADN bactérien trouvées chez l'homme sont présentes. « *Une régulation plus stricte des populations de chiens errants pourrait aider à contrôler ces maladies humaines* », relève le chercheur. Au final, connaître les cycles de transmission des bactéries, dans chaque île, peut orienter les stratégies de contrôle.

En s'efforçant de conjurer le risque de transmission des germes infectieux à l'homme, les chercheurs ne risquent-ils pas parfois, paradoxalement, de le favoriser ?

En rappelant la fragilité de notre espèce, la pandémie de Covid-19 a souligné l'intérêt de l'approche « One Health » pour limiter le risque d'épidémies humaines. Mais elle l'a aussi éclairée d'un jour plus sombre. Car en s'efforçant de conjurer ce risque, les chercheurs ne risquent-ils pas parfois, paradoxalement, de le favoriser ? En allant traquer, sur le terrain, les germes infectieux chez les animaux qui en sont porteurs, en s'exposant à leur contact, en les ramenant au laboratoire, en les manipulant, voire en modifiant certaines de leurs propriétés, ne risquent-ils pas, au contraire, de faciliter leur transmission à notre espèce ?

« *L'approche "One Health" est indispensable. Qu'elle puisse générer un risque, c'est certain*, estime Marc Eloit, *à cause d'une exploration mal contrôlée des réservoirs d'animaux sauvages ou, en aval, d'une utilisation mal maîtrisée des prélèvements.* » Mais ce risque, dit-il, peut être limité par un ensemble de procédures, à condition de les appliquer rigoureusement. Il faut aussi que leur respect soit contrôlé par des instances indépendantes. Autant la recherche de virus dans des écosystèmes fréquentés par l'homme est sans grand risque, poursuit Marc Eloit, autant l'exploration d'écosystèmes « *où l'homme n'a jamais mis un pied* » est plus périlleuse.

Le laboratoire de recherche du Centre de recherche et de formation en infectiologie de Guinée, dans lequel sont traités les échantillons prélevés sur les chauves-souris avant d'être envoyés pour analyse à l'université de Montpellier, à Conakry, le 30 avril 2019, .
OLIVIER LABAN-MATTEI/MYOP

Dans certains pays, par ailleurs, les technologies qui permettent de maîtriser ce risque ne sont « *pas disponibles ou pas appliquées correctement. Il peut aussi y avoir une confusion entre le rôle des scientifiques et celui des instances chargées de les contrôler.* »

Conjurer le risque ou le favoriser ?

En septembre 2021, son équipe, à l'Institut Pasteur, a montré qu'un virus prélevé chez des chauves-souris insectivores, capturées entre juillet 2020 et janvier 2021 dans des grottes du nord du Laos, présentait la plus grande similitude génétique connue à ce jour avec le virus SARS-CoV-2, responsable du Covid-19. Ces deux virus partagent, en effet, 96,85 % de séquences génétiques communes et sont capables d'infecter des cellules humaines.

Mais la découverte ne résolvait pas l'énigme de l'origine de la pandémie. Et le doute subsiste quant au rôle de certaines recherches. L'agent responsable du Covid-19 a-t-il pu être transmis accidentellement à des « chasseurs de virus » qui les débusquaient chez des chauves-souris ? A-t-il pu s'échapper accidentellement d'un laboratoire où il était cultivé, ou bien y avoir accidentellement contaminé une personne ? Pourrait-il provenir d'une expérience de « gain de fonctions », consistant à modifier génétiquement un virus pour le rendre plus transmissible ou plus virulent ? Autant de questions sans réponse.

Lire aussi : [Origine du Covid-19 : le rôle trouble d'une ONG américaine et d'un zoologue britannique](#)

Reste cette autre interrogation : l'émergence d'une pandémie est-elle vraiment prévisible ? En juin 2018 – avant le Covid-19 – un colloque à l'Institut Pasteur confrontait deux philosophies, incarnées par deux figures scientifiques. D'un côté, Peter Daszak, un zoologue britannique controversé qui préside l'alliance « EcoHealth », une ONG américaine, affirmait qu'il était possible de prévoir ce risque en analysant les écosystèmes et les animaux-réservoirs. Mission impossible, lui rétorquait alors Edward Holmes, de l'université de Sydney (Australie). Pour lui, mieux valait miser sur la surveillance des signaux émergents, suivie d'interventions rapides. Depuis, le raz-de-marée du SARS-CoV-2 a déferlé sur le monde, et le souvenir de ce débat prend un goût amer.

Florence Rosier