

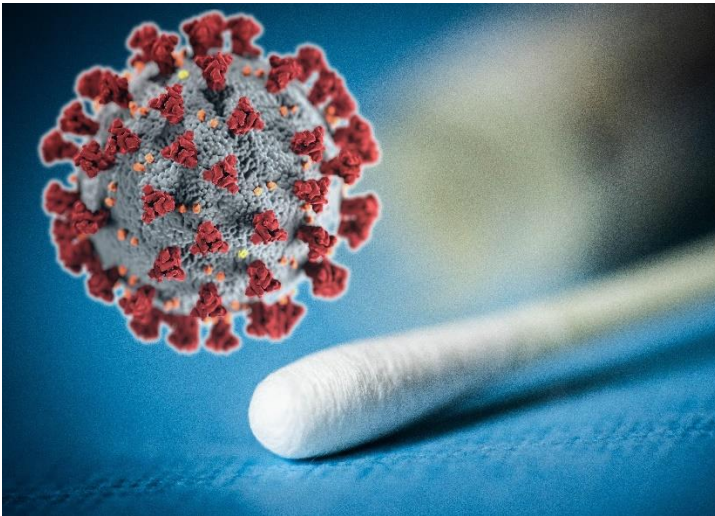
# Le coronavirus, «un boomerang qui nous revient dans la figure»

22 MARS 2020 | PAR JADE LINDGAARD ET AMÉLIE POINSSOT

**La pandémie de Covid-19 est-elle liée à la déforestation et aux destructions d'écosystèmes ? Des liens existent, même s'ils sont parfois indirects, selon les chercheurs. L'extension des monocultures contribue à façonner un monde propice à la diffusion de ce type de virus.**

Quels liens peuvent bien exister entre un virus infiniment petit et l'immense chaos du monde ? L'épidémie actuelle (plus de 11 200 personnes décédées et 270 000 cas recensés de par le monde, dimanche 22 mars au matin) est causée par un virus identifié en 2019, d'où l'appellation « Covid-19 » pour désigner la pathologie qu'il cause (« d » pour *disease*, la maladie). L'agent pathogène lui-même est composé d'un long ARN, son code génétique, qui est entouré de protéines. Observé au microscope électronique, il présente une forme de couronne, d'où le choix de nommer cette famille « *corona* », les virus à couronne – il en existe de nombreuses espèces. Il ne peut vivre que s'il s'accroche à une cellule vivante, avant d'y pénétrer, par exemple dans la gorge, le nez ou les poumons d'un être humain.

Sans hôte vivant pour se reproduire, il se désactive. À la différence des bactéries, dont certaines peuvent résister pendant des milliers d'années dans le sol, ces virus ne sont pas très résistants, et peuvent ne survivre que quelques heures, explique Jean-François Julien, spécialiste des chauves-souris au Muséum d'histoire naturelle. Les protubérances de la couronne du SARS-CoV-2 lui permettent de s'accrocher spécifiquement aux cellules humaines, d'où la vulnérabilité de nos organismes face à lui.



Modélisation du virus covid-19

L'hypothèse la plus fréquemment avancée aujourd'hui est celle d'un virus hébergé par une famille de chauves-souris, qui aurait été transmis aux humains *via* les marchés d'animaux vivants à Wuhan, en Chine. Pour le chercheur en microbiologie et spécialiste de la transmission des agents infectieux Jean-François Guégan, la pandémie actuelle est « *un boomerang qui nous revient dans la figure* ». Modification des habitats naturels d'un côté, consommation de viande et de produits d'animaux sauvages de l'autre, massification du transport mondial..., les origines de la propagation du coronavirus sont liées à notre modèle économique et « *n'ont rien à voir avec des causes strictement sanitaires* », dit le spécialiste.

L'émergence du coronavirus correspond de fait à une conjonction de différents événements et tous les chercheurs ne sont pas unanimes sur ses causes directes. Pour François Moutou, vétérinaire et épidémiologiste, il faut être prudent : « *Aucune histoire n'a qu'une seule explication.* » Pour ce chercheur, il est tout à fait banal

de rencontrer des virus que l'on ne connaît pas encore. Des parasites circulent partout en permanence, y compris entre les animaux et les humains. Chaque personne héberge dans son corps des bactéries et des virus, et certains depuis le début de l'évolution, au point d'avoir été intégrés à notre ADN.

D'après les échantillonnages de coronavirus identifiés chez les chauves-souris, des chercheurs ont découvert que le matériel génétique de certains d'entre eux ressemblait fortement à celui qui touche les humains. C'est aussi le cas, mais avec une moins grande proximité, de certains de ces pathogènes prélevés chez le pangolin, un petit mammifère insectivore et couvert d'écailles qui pourrait être l'animal intermédiaire entre le porteur initial du virus (la chauve-souris) et l'espèce humaine – cette hypothèse n'étant pas confirmée toutefois au stade actuel des savoirs.

En 2002-2003, lors de l'épidémie de Sras (syndrome respiratoire aigu sévère, pneumonie due à un virus de la famille des coronavirus), les marchés d'animaux vivants en Chine ont été des foyers identifiés de contagion. C'est peut-être ce qui s'est passé également en 2019 pour le SARS-CoV-2.



Chauve - souris en inde

Pourquoi ? Des poulets, des chiens, des pangolins, et autres espèces s'y retrouvent entassés dans des caisses empilées les unes sur les autres. Les animaux sauvages viennent alors d'être traqués, piégés, capturés et se trouvent en état de stress absolu, décrit François Moutou, qui a travaillé sur cette première épidémie de Sras. Dans ces conditions d'enfermement apocalyptiques, les défenses immunitaires s'amointrissent et les agents pathogènes ont tendance à se multiplier au-delà de leur nombre habituel. C'est dans les cuisines des restaurants, qui conservent des bêtes vivantes afin de réduire la durée entre leur mort et leur cuisson pour les clients, que le virus du Sras serait passé aux humains en 2002, par l'intermédiaire de cuisiniers.

Dans le cas de ce premier Sras, explique Serge Morand, chercheur au CNRS et au Cirad (Centre de recherche agronomique pour le développement, à Montpellier), et actuellement basé en Thaïlande, c'est la civette – petit mammifère anciennement appelé chat musqué – qui fut l'espèce transmetteuse, à partir d'un virus, là aussi, hébergé par une chauve-souris.

Le chercheur relève que tous ces animaux sont en outre victimes d'un trafic, la « viande de brousse ». « Certes, il existe en Asie des pratiques traditionnelles, culinaires et médicinales, qui peuvent expliquer la consommation de ces animaux. Mais on observe aussi une demande en expansion de la part d'une clientèle moyennement aisée vivant en ville, et des

*stratégies commerciales. La chauve-souris se mange en Chine, au Laos, en Thaïlande. Les écailles de pangolin sont utilisées dans la médecine chinoise... Il y a, enfin, une multiplication des animaux de compagnie chez les gens. Tout cela a pu concourir à l'émergence du virus, même s'il est difficile pour l'instant de départager les facteurs. »*

### **Un phénomène qui remonte au néolithique**

Parmi ces facteurs, il y a aussi le fait que les chauves-souris vivent souvent près des villages, explique le spécialiste de ces mammifères Jean-François Julien. Cette proximité est favorable à la transmission de virus, tout comme leur très grande diversité. *« Il existe 1 400 espèces de chauves-souris. Ainsi, des milliers de types de virus différents se maintiennent au sein de leurs populations »,* explique le chercheur. *Outre leur grande diversité, la plupart présentent deux autres caractéristiques propices à la propagation virale : elles sont grégaires et ont de bonnes facultés de dispersion. Elles se déplacent donc souvent, et peuvent fonder des colonies très peuplées réunissant plusieurs espèces. Quand elles mettent bas, en particulier, les virus sautent facilement d'une espèce à l'autre. »* Une recherche aux Baléares a mis en évidence des liens entre ces comportements et la diffusion d'un virus de la rage. Mais la science ne connaît qu'une infime partie de tous les virus abrités par les chauves-souris. *« Cela reste obscur. On ne travaille sur les bêtacoronavirus de la famille de SARS-CoV-2 [les formes qui touchent les humains aujourd'hui – ndlr] que depuis 2003. »*

Bien que les chauves-souris européennes gîtent souvent au sein ou à proximité des habitations, explique Jean-François Julien, leurs effectifs et leur diversité plus faibles rendent infiniment moins probable l'émergence de zoonoses comparables à celles qui sont apparues dans des régions plus chaudes d'Afrique et d'Asie.

*« Le problème n'est pas la chauve-souris, le problème est en amont : c'est la destruction des habitats naturels et le non-respect de leur biodiversité »,* précise de son côté Jean-François Guégan. Et cette cause profonde, on la retrouve d'une épidémie à l'autre : la croissance démographique de la population humaine a entraîné des modifications irréversibles sur les écosystèmes. *« La recherche de nouvelles terres agricoles a provoqué ces dernières décennies une déforestation massive qui a bousculé les équilibres naturels,* explique ce chercheur en poste à INRAE (Institut national de la recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement), à Montpellier. *Les humains se sont retrouvés exposés à des micro-organismes portés par des animaux qu'ils ne rencontraient pas auparavant, ou se sont mis à en consommer d'autres ou à utiliser certaines parties de leur corps comme avec les pangolins. Or c'est lors du passage d'un animal à des humains que ces micro-organismes deviennent pathogènes pour l'homme – plus par circonstances que par nécessité, ainsi que l'exprimait le professeur Charles Nicolle. Ce phénomène remonte au néolithique : chaque fois que l'homme a modifié les sols, a commencé à défricher les écosystèmes pour le développement de son agriculture, il s'est retrouvé exposé à de nouveaux micro-organismes qu'il n'avait jamais rencontrés auparavant. »*



Un pangolin confisqué par les douanes thaïlandaises, en 2017. © Reuters

Cette fois-ci, la pandémie agit comme un révélateur des impasses que nous nous construisons nous-mêmes : « *La Terre ne peut plus supporter une telle croissance démographique, une telle expansion économique au détriment des écosystèmes naturels... Le risque est de voir poindre à l'horizon de nouvelles épidémies plus dangereuses que celle que nous subissons malheureusement aujourd'hui.* »

L'explosion démographique humaine depuis le XIXe siècle, d'un milliard d'individus en 1800 à 7,5 milliards aujourd'hui, crée de fait des impacts sans précédent : « *Toutes ces personnes ont besoin d'espaces pour construire leurs habitations, de moyens de communication et de circulation, de terres à cultiver pour se nourrir* », résume François Moutou.

L'histoire de l'humanité est marquée par des conséquences sanitaires liées à nos relations avec les autres espèces, animaux sauvages mais aussi d'élevage, poursuit l'épidémiologiste. C'est ce qu'on appelle les zoonoses : des maladies dont les agents pathogènes circulent des animaux vers les hommes, et inversement. Un virus de bovins a donné la rougeole à des humains et la tuberculose humaine (une bactérie) a donné la tuberculose bovine, par exemple. Ces circulations peuvent être bénéfiques aux humains : des médecins ont ainsi un jour découvert que la vaccine, un virus de la vache, rendait les humains résistants à la variole. Cela les a mis sur la voie de la fabrication des premiers vaccins.

« *Pendant longtemps, on a imaginé que les mondes du vivant étaient organisés en espèces différentes et stables, ajoute le chercheur. Mais la vie est un réseau évolutif. Plus on travaille sur la vie, plus la notion d'espèces se discute. Dans mon corps il y a des bactéries intégrées au début de la vie, dans mes cellules, qui sont devenues des symbiotes (les mitochondries). Sans elles, je ne peux pas vivre. Chaque individu est l'écosystème de plusieurs espèces.* »

Si les populations humaines continuent à interagir de plus en plus avec les écosystèmes naturels, des épidémies comme celle du coronavirus vont toutefois se répéter. « *Ces virus ne sont pas des agents pathogènes en soi*, insiste Jean-François Guégan. *Les parasites sont d'ailleurs nécessaires aux équilibres des écosystèmes – de la même façon que tout être humain héberge une quantité extraordinaire de bactéries et de virus. En empiétant sur les écosystèmes naturels, on réveille actuellement et massivement des cycles de vie naturels de microbes existant depuis la nuit des temps. Ces derniers se révèlent être des tueurs lorsqu'en tant qu'espèce humaine nous les rencontrons.* »

### **Métropandémies**

De fait, l'habitat naturel de la chauve-souris, comme du pangolin, est la forêt. La déforestation a poussé ces animaux hors de leur environnement naturel, les a rapprochés des habitations humaines. Dans le cas du virus Nipah, qui s'est propagé une première fois en 1998 en Malaisie, un lien a ainsi été établi entre les chauves-souris géantes qui hébergeaient le virus et la vaste déforestation entraînée par la production d'huile de palme. Le virus, sorti de son milieu naturel, s'est propagé à partir des défécations urinaires des chauves-souris dans les fermes, où les cochons ont ensuite été contaminés.

En Côte d'Ivoire, le virus Ebola a notamment proliféré dans une zone d'intense déforestation, qui a pu entraîner des déplacements d'animaux, et notamment de chauves-souris, hôte de ce virus particulièrement dangereux pour les humains, explique Jean-François Julien.

D'après l'écologiste de la santé Serge Morand, la conjugaison de deux phénomènes – à la fois le rapprochement de l'homme d'une faune sauvage en recul et l'augmentation des animaux d'élevage – favorise la circulation de nouveaux pathogènes. « *La libéralisation complète de nos économies, la mondialisation permet à tout cela de se développer. À la place d'un habitat agricole diversifié, fait de villages, de forêts communautaires, de diverses plantations, se développent les grandes plantations à base de cultures uniformes : le soja au Brésil, l'huile de palme, l'hévéa (caoutchouc), ou encore le teck en Asie... Des cultures destinées au commerce international, et qui sont complètement sorties de leur aire écologique.* »



Vente de chauves-souris sur un marché en Indonésie (2014). © Michel Gunther / Biosphoto

*« Les épidémies de grippe aviaire proviennent à chaque fois d'Asie du Sud-Est, note Jean-François Guégan. Or c'est là que l'on observe l'une des plus fortes croissances urbaines de la planète, et où l'on voit apparaître de nombreuses zones d'agriculture et d'élevage périurbains (poulet, canard, porc...), dans des milieux tropicaux qui sont aussi d'une grande richesse biologique. En faisant se rencontrer l'un et l'autre, on favorise des réactions en chaîne dans ces nouveaux écosystèmes créés par l'humain. C'est donc tout un modèle d'organisation et de développement qui est aujourd'hui en cause et que vient nous rappeler le Covid-19. »*

C'est ce que disent aussi des travaux en cours en « *urban studies* », les études urbaines. « *Le coronavirus qui nous touche aujourd'hui est un exemple des relations étroites entre le développement urbain et l'émergence – ou la réémergence – de maladies infectieuses*, écrivent Roger Keil, Creighton Connolly et S. Harris Ali dans *The Conversation*.

*« Les infrastructures jouent un rôle central : les maladies peuvent rapidement se répandre entre les villes grâce aux infrastructures de la mondialisation, comme les réseaux de voyage aérien. Les aéroports se trouvent souvent en bordure des villes, soulevant des enjeux complexes de gouvernance et de juridictions concernant la responsabilité de contrôler les épidémies dans les vastes régions urbaines. »*

Dans un article sur les « *métropandémies* » paru en 2016 dans les *Cahiers de la métropole bordelaise* (signalé par le politiste Renaud Epstein, qui a créé une page de conseils de lecture pour le confinement), Gilles Pinson, professeur de sciences politiques et spécialiste de politiques urbaines, écrit : « *Survenue en 2003, l'épidémie de Sras est vite devenue un cas d'école de ces "métropandémies" touchant quasi simultanément des foyers très éloignés géographiquement mais intensément connectés par le trafic aérien. Apparue d'abord au 9e étage de l'Hôtel Métropole (sic) de Hong Kong en février, le virus se propage rapidement à Singapour, à Hanoï, en Chine continentale, mais aussi au Canada, notamment à Toronto qui abrite l'aéroport le plus important du pays et une très importante communauté asiatique. Si le bilan n'a rien à voir avec les grandes pandémies du début du XXe siècle – le Sras a tué 646 personnes selon l'OMS alors que la "grippe espagnole" de 1918 aurait causé la mort de 100 millions de personnes –, elle met au jour l'impact sanitaire du haut degré de connexité entre les fières métropoles du monde globalisé. »*

Autre exemple édifiant cité par le chercheur, au sujet cette fois-ci du virus Zika au Brésil : « *Un lien a été établi entre l'urbanisation sauvage au Brésil et la propagation de Zika, mais aussi de la dengue, du chikungunya ou encore de la fièvre jaune. En effet, l'aedes aegypti, le moustique à l'origine de la propagation de ces maladies, était jusque récemment un animal adepte d'un habitat forestier. Dans les dernières décennies, la déforestation et le développement d'un habitat précaire autour des grandes métropoles du Sud l'ont fait déménager. L'accès des néo-urbains à un minimum de*

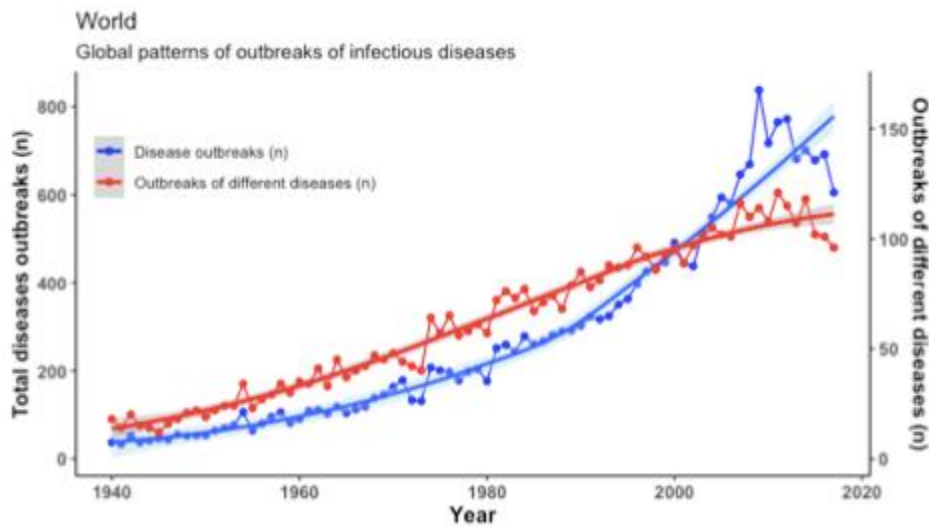
consommation combiné à l'absence de services de traitement des déchets et d'assainissement ont offert aux moustiques un habitat, fait de sacs plastique, de bouteilles vides et de pneus abandonnés, idéal pour leur prolifération. »

Au-delà de la question spécifique des coronavirus, l'extension massive des monocultures agricoles (céréales, oléagineux, café, cacao...) contribue à façonner un monde propice à la diffusion des agents pathogènes. « Dans une prairie où poussent une centaine d'espèces végétales, un virus peut se perdre, décrit François Moutou. Mais face à un champ de 10 hectares de maïs, s'il peut s'associer aux cellules de la plante, il se répand sans limite. » De façon comparable, la sélection de poulets et de porcs dans les élevages industriels en fonction de critères commerciaux – afin que les animaux grandissent vite et que leur taille augmente – standardise les individus. Du fait de leur similarité génétique, eux aussi deviennent plus vulnérables aux virus, comme ceux de la grippe aviaire ou de la peste porcine.

### Dé-mondialisation

Cette homogénéisation des mondes est au cœur de multiples travaux aujourd'hui. Si dans le monde de la recherche, de nombreuses personnes parlent d'« anthropocène » pour décrire notre ère, celle du bouleversement du système Terre par les civilisations humaines, d'autres lui préfèrent le mot « plantationocène ». Pour la philosophe Donna Haraway et l'anthropologue Anna Tsing, cette expression désigne précisément l'homogénéisation des mondes à travers les cultures industrielles et la mondialisation de l'économie.

Pour ces deux chercheuses, la plantation est à la fois une métaphore et une matrice de notre organisation contemporaine de production de la valeur. Tsing a ainsi mis en évidence que les plantations esclavagistes de canne à sucre aux XVIe et XVIIe siècles étaient non seulement des lieux de souffrance humaine incommensurable, mais aussi des nids de propagation néfaste de champignons destructeurs bien au-delà du territoire des champs de canne, du fait de leur homogénéité agricole et de la diffusion de leur production. C'est ce modèle qui s'est répandu et s'est accentué avec l'essor de l'agriculture industrielle, de l'urbanisation sans limite, et de l'accélération des flux d'humains et de marchandises tout autour du globe.



La multiplications des maladies

infectieuses au niveau mondial, depuis 1940. © Gideon

Aujourd'hui, l'aviation transporte plus de trois milliards de passagers par an. Ces voyageurs qui circulent de plus en plus loin, de plus en plus vite, hébergent chacune et chacun dans leur corps des virus. « Toute l'histoire de nos maladies infectieuses est une histoire de circulation des personnes, de mondialisation », rappelle Serge Morand. Les rythmes de propagation se sont simplement accélérés au fur et à mesure que la vitesse des moyens de transport a augmenté.

Depuis une quarantaine d'années, le nombre d'épidémies et la diversité des maladies ont ainsi très fortement augmenté. Au point de créer des situations improbables : en 2010, après le tremblement de terre en Haïti, c'est par avion que le choléra arrive subitement sur l'île... par l'intermédiaire de militaires pakistanais venus dans le cadre de l'aide humanitaire. « Au XIXe siècle, la mondialisation des épidémies de choléra est complètement liée à la vitesse des

*bateaux, explique Serge Morand. Au fur et à mesure que le progrès avance, la bactérie Vibrio arrive de plus en plus vite des Indes au continent européen. »*

Jean-François Guégan compare l'épidémie actuelle avec la mal nommée grippe espagnole, qui s'est propagée en 1918 à partir des soldats cantonnés dans le nord de la France. 1918, c'est l'armistice, et les soldats rentrent chez eux – c'est-à-dire aux États-Unis, au Canada, dans les Antilles, en Afrique du Sud, en Afrique occidentale et centrale, en Inde... et ainsi ils diffusent ce virus mortel sur la planète entière. « *À l'époque, les déplacements se faisaient par bateau et beaucoup moins par avion. Mais c'est déjà l'homme, par ces déplacements, qui propageait le virus. »*

Pour toutes ces raisons, il semble logique de penser que nous allons connaître de plus en plus de tels épisodes épidémiologiques. Serge Morand, qui a publié en 2016 chez Fayard un livre au titre prémonitoire – *La Prochaine Peste. Une histoire globale des maladies infectieuses* – en est convaincu. « *Nos écosystèmes ont perdu de la résilience et de leur capacité à s'autoréguler. Le coronavirus n'est pas le dernier soubresaut "pathogénique" de notre planète. Tant que la biodiversité continuera de s'éteindre, ce genre d'épidémie se reproduira. Il faut se saisir de cette crise pour s'attaquer aux causes, et non pas traiter les conséquences. »*

Lui prône une « *dé-mondialisation, une relocalisation de nos agricultures* ». Des orientations pour lesquelles l'Union européenne dispose déjà d'instruments. Le Green Deal de la Commission von der Leyen, les plus de 50 milliards d'euros annuels de la Politique agricole commune (PAC)..., tout est là. Plutôt que de continuer à subventionner les agriculteurs à l'hectare, la PAC, actuellement en négociation, pourrait coller aux ambitions environnementales affichées, et aider au retour à une agriculture locale, respectueuse des écosystèmes. Ce pourrait être une manière de redonner du sens au projet européen