



LUNDI 18 MAI 2020

« Nous sommes embourbé dans 4 pièges : énergétique, économique, épidémique, et écologique (incluant le climat). Et il n'existe aucune solution pour se sortir de ces pièges. Gagnerons-nous la guerre pour la survie ? »

<<>> <<>> <<>> <<>> (0) <<>> <<>> <<>> <<>>

SPÉCIAL CORONAVIRUS

SCIENCE ET VIE MAI 2020

Voici l'article sur le coronavirus paru dans le magazine Science et Vie de mai 2020 (dont je vous encourage l'achat en ligne). Il est, enfin, de grande qualité... sauf dans le domaine économique, sujet qui n'est pas abordé, ce qui est normal puisque Science et Vie est un magazine de science mais non d'économie (l'économie n'est donc pas une science pour ce magazine?).

À l'heure des bilans

Avec toutes les informations disponibles à l'heure actuelle (surtout statistiques), nous posons la question : **le confinement**, lequel sera à n'en pas douter à l'origine de la plus grande faillite économique de l'histoire de l'humanité, **est-il la bonne solution ?** *Les confinements mondiaux feront-ils plus de morts que le virus lui-même ?*

TOP
ventes

SCIENCE & VIE

N° 1232

MAI 2020

CORONAVIRUS ET MAINTENANT?

CE QUE VA DEVENIR LE VIRUS
COMMENT SORTIR DE LA PANDÉMIE
VERS UN RÉSEAU SANITAIRE MONDIAL ?

SCIENCE & VIE



**PHYSIQUE
FONDAMENTALE**

L'heure de vérité

**ADN DE
DINOSAURE**
L'incroyable
découverte



M 02578 - 12325 - F: 4,50 € - RD

RECHERCHES
MAGNÉTIQUES

D: 6,00 € - BEL: 4,80 € - ESP: 4,90 € - GR: 4,90 € - DOMS: 4,90 € - ITA: 4,90 € - LUX: 4,80 € - PORT CONT: 4,90 €
CAN: 6,75 \$ CAN - MARI: 50,00 \$ - TOMS: 75,00 \$ - TOMA: 140,00 \$ - CH: 9,50 \$ - TUN: 9,50 DTU

À la une

CORONAVIRUS ET MAINTENANT

“Pandémie”. Le mot a été douloureusement lâché le 11 mars dernier par le directeur général de l’Organisation mondiale de la santé (OMS). Un terme qui évoque les scénarios de films catastrophe ou de terrifiants épisodes passés de peste, de variole ou de choléra. Et pourtant... Depuis plusieurs semaines, la planète, sidérée, est en proie à une foudroyante pandémie de Covid-19. Comment en sommes-nous arrivés là ? Et surtout, comment allons-nous en sortir ? Dans quel état ? Notre dossier spécial sur une guerre sanitaire mondiale sans précédent.

*PAR VINCENT NOUYRIGAT ET YVES SCIAMA,
AVEC HÉLOÏSE RAMBERT ET HUGO LEROUX*



NANT ?

64

PORTRAIT
D'UN NOUVEAU
MONSTRE

68

COMMENT
SORTIR DE LA
PANDÉMIE ?

74

VERS UN RÉSEAU
SANITAIRE
MONDIAL ?

80

LE MONDE
D'APRÈS...

Tout s'est déroulé comme dans un film catastrophe. Début décembre 2019, plusieurs cas de pneumonie d'origine inconnue dans une ville du centre de la Chine intriguent quelques infectiologues locaux; puis les malades se multiplient et les autorités chinoises n'ont d'autre choix que d'alerter, le 31 décembre, l'Organisation mondiale de la santé (OMS); le 7 janvier, on découvre que le responsable est un nouveau pathogène du type coronavirus. Et puis... "Nous avons tous passé le mois de janvier à attendre de voir si c'était vraiment grave, soupire Maciej Boni, modélisateur des maladies infectieuses à l'université Penn State. Pendant ce temps-là, ce virus se diffusait dans la population mondiale..."

Mercredi 11 mars, le directeur général de l'OMS lâchait enfin le mot: pandémie. Depuis plusieurs semaines, la planète est en proie à une pandémie de Covid-19 et mène une guerre sanitaire mondiale sans précédent. L'ennemi de 125 nanomètres de diamètre a transformé le monde en une scène postapocalyptique faite de villes fantômes, de ciels sans avions, de bateaux de croisière à la dérive, d'annulations d'événements mondiaux ou plus intimes – plus de mariages, plus de baptêmes. Tandis que les hôpitaux en manque de matériel débordent

et que les cercueils s'accumulent. Comme dans un film catastrophe...

Dans les laboratoires, tous avaient conscience du risque. "Les coronavirus avaient causé deux émergences en moins de vingt ans, celle du SRAS puis celle du MERS: on savait qu'ils faisaient partie des candidats les plus sérieux à une pandémie", confie Pasi Penttinen, du Centre européen de prévention et de contrôle des maladies. "Il y a quelques années, lors d'une conférence, une chercheuse de Wuhan nous avait alertés sur le fait que beaucoup de virus proches du SRAS circulaient chez les chauves-souris", raconte Jean Millet, microbiologiste à l'Inrae. Avant d'ajouter: "Quand même, personne ne s'attendait à une telle propagation."

EXTRÊME DISCRÉTION

"On a beau savoir que le monde est très interconnecté, que le trafic aérien explose... J'ai été totalement impressionné par la vitesse à laquelle ce virus a conquis la planète et est devenu un problème pour tout le monde, presque en même temps", lâche Pasi Penttinen.

Il faut dire que le virus du Covid-19 avait tout pour réussir. D'abord, parce que ce pathogène est complètement nouveau: même si son génome est semblable à 88 % à celui du SRAS, qui avait infecté plus de 8000 personnes en 2003, aucun être humain n'est immunisé contre lui. Pire, aucun vaccin ni médicament antiviral spécifique ne sont disponibles. Le monde entier lui appartient, comme pour la souche H1N1 de la grippe espagnole de 1918-1919.

Autre atout: "Il se transmet très bien d'homme à homme, ce qui pour un virus venant juste d'émerger n'est pas gagné: les gripes aviaires H5N1

L'ennemi de 125 nanomètres de diamètre a transformé le monde en une scène postapocalyptique faite de villes fantômes et de ciels sans avions

Portrait d'un nouveau monstre

Un virus aux propriétés redoutables...

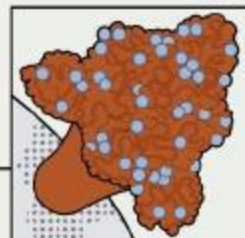
Après trois mois d'études intenses, microbiologistes et généticiens commencent à percer les secrets de ce nouveau pathogène.

Un ARN flexible

Il est propice aux mutations : les chances de passer à l'homme et de contourner le système immunitaire augmentent.

Des spicules efficaces

Son fer de lance : ses protéines "S" se lient particulièrement bien aux récepteurs des cellules humaines pour les pénétrer.



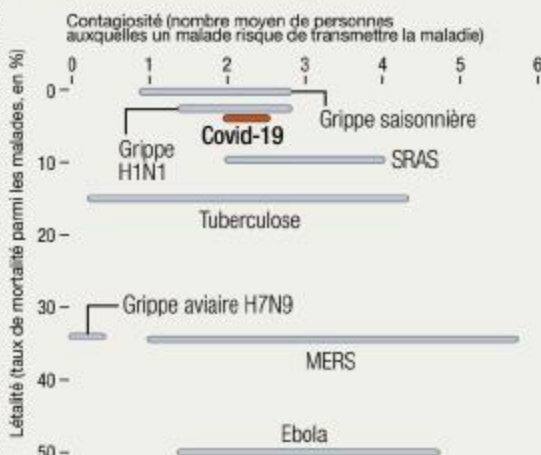
Un bouclier en glycane

Des sucres de glycane lui servent à se cacher de nos défenses immunitaires.

Un système de détournement

Pour déployer ses spicules, ce virus est capable d'utiliser une enzyme (furine) produite dans de nombreux tissus humains.

... qui est moins mortel que d'autres virus, mais plus contagieux...

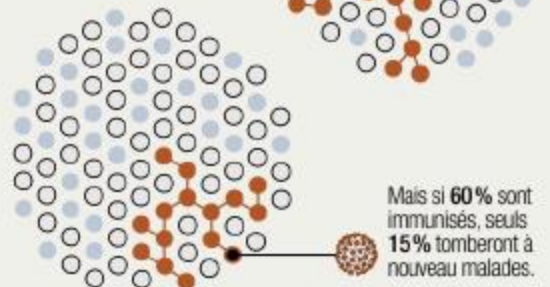


Chaque malade atteint du coronavirus le transmet en moyenne à 2,5 personnes et actuellement, 4 % des malades en meurent.

... et peut se propager dans des populations non immunisées

- Individu infecté
- Individu immunisé
- Individu épargné

Si 35% de la population sont immunisés, le virus pourra en affecter 55%.



→ *et H7N9 n'y sont pas parvenues; le coronavirus MERS aussi se transmettait mal*", évoque Marius Gilbert, du laboratoire d'épidémiologie spatiale à l'Université libre de Bruxelles. Une étude de l'université du Texas a montré que la protéine de surface de ce virus avait dix fois plus d'affinités avec les récepteurs ACE2 des cellules humaines que celle du SRAS, d'où sans doute une capacité toute particulière à infecter la population humaine.

Cette propriété se double d'une extrême discrétion. *"Ce n'est pas un virus bruyant comme le SRAS, qui rendait tout de suite les gens très malades et entraînait une hospitalisation rapide, permettant de bloquer la chaîne de transmission"*, fait remarquer Antoine Flahault, directeur de l'Institut de santé globale à l'université de Genève.

SUPER-PROPAGATION

Une part importante – peut-être 30 % – des infectés ne développent aucun symptôme de la maladie et diffusent silencieusement le virus; les enfants feraient partie de cette catégorie. Tandis qu'environ 80 % des personnes porteuses qui se rendent chez le médecin ou à l'hôpital n'ont que des symptômes légers ou modérés, et souvent pas très spécifiques, comme une toux sèche, un peu de fièvre – mais sans excès –, un mal de gorge, une vague fatigue, voire une conjonctivite ou de la diarrhée. Or ces malades deviennent probablement contagieux un jour avant l'apparition des premiers symptômes, et le virus reste présent dans leurs expectorations pendant parfois plus de 20 jours.

Dès lors, une épidémie mondiale était presque inévitable. Même le déploiement d'appareils thermographiques dans les aéroports s'est révélé impuissant. Une étude dirigée par des mathématiciens de l'Inserm a montré que 60 % des voyageurs infectés partis de Chine en janvier étaient passés

inaperçus. De toute façon, il était déjà trop tard: la quarantaine de Wuhan n'a fait que retarder la progression de l'épidémie de 3 à 5 jours, selon une étude américaine. Une équipe de chercheurs italiens a récemment révélé qu'au moment où le premier cas positif se déclarait en Lombardie, dans la nuit du 20 février, l'épidémie était en cours depuis plusieurs semaines dans le sud de la région. Le virus était déjà là, partout, profitant de notre ignorance et de notre insouciance pour se répandre de proche en proche, voire en de prodigieuses bouffées, comme lors de ce rassemblement évangélique à Mulhouse, la semaine du 17 février, ou de ce match de Ligue des champions entre l'Atalanta Bergame et le FC Valence, le 19 février à Milan: les épidémiologistes parlent d'événements de super-propagation.

Souvent peu symptomatique, hautement transmissible... Si l'on s'en tenait à ces quelques caractéristiques, le Covid-19 se rapprocherait d'une bonne grippe A, qui parvient à toucher 9 % de la population mondiale chaque année. Sauf que cette maladie inédite n'est pas une grippe, encore moins une grippette. Ce fléau a une manière singulière et encore difficilement compréhensible d'attaquer les organismes.

Partout, le constat est le même: si 80 % des patients ont des formes légères ou modérées, 15 % se retrouvent dans un état grave et 5 %, dans un état critique; plus de 1 % des patients présentant des symptômes décèdent – dix fois plus que pour la grippe! Les services de réanimation voient affluer des milliers de patients nécessitant des manipulations lourdes et une ventilation mécanique pendant environ deux semaines. Certains font d'emblée une pneumonie avec détresse respiratoire aiguë, d'autres connaissent une aggravation brutale, généralement vers le dixième jour. *"Comme le SRAS et le MERS, ce coronavirus pourrait*



Un cataclysme mondial

Si la peste noire progressait de moins de 5 km par jour, le Covid-19 profite du transport aérien pour se diffuser à grande vitesse. Partie discrètement de la ville de Wuhan, l'épidémie est devenue mondiale en moins de 3 mois.

17 novembre

Premier cas en Chine, selon un rapport gouvernemental publié par un quotidien hong-kongais plus de trois semaines avant la date officielle (8 décembre).

31 décembre

La Chine prévient l'OMS.

8 décembre

Premier cas déclaré de pneumonie de cause inconnue en Chine.

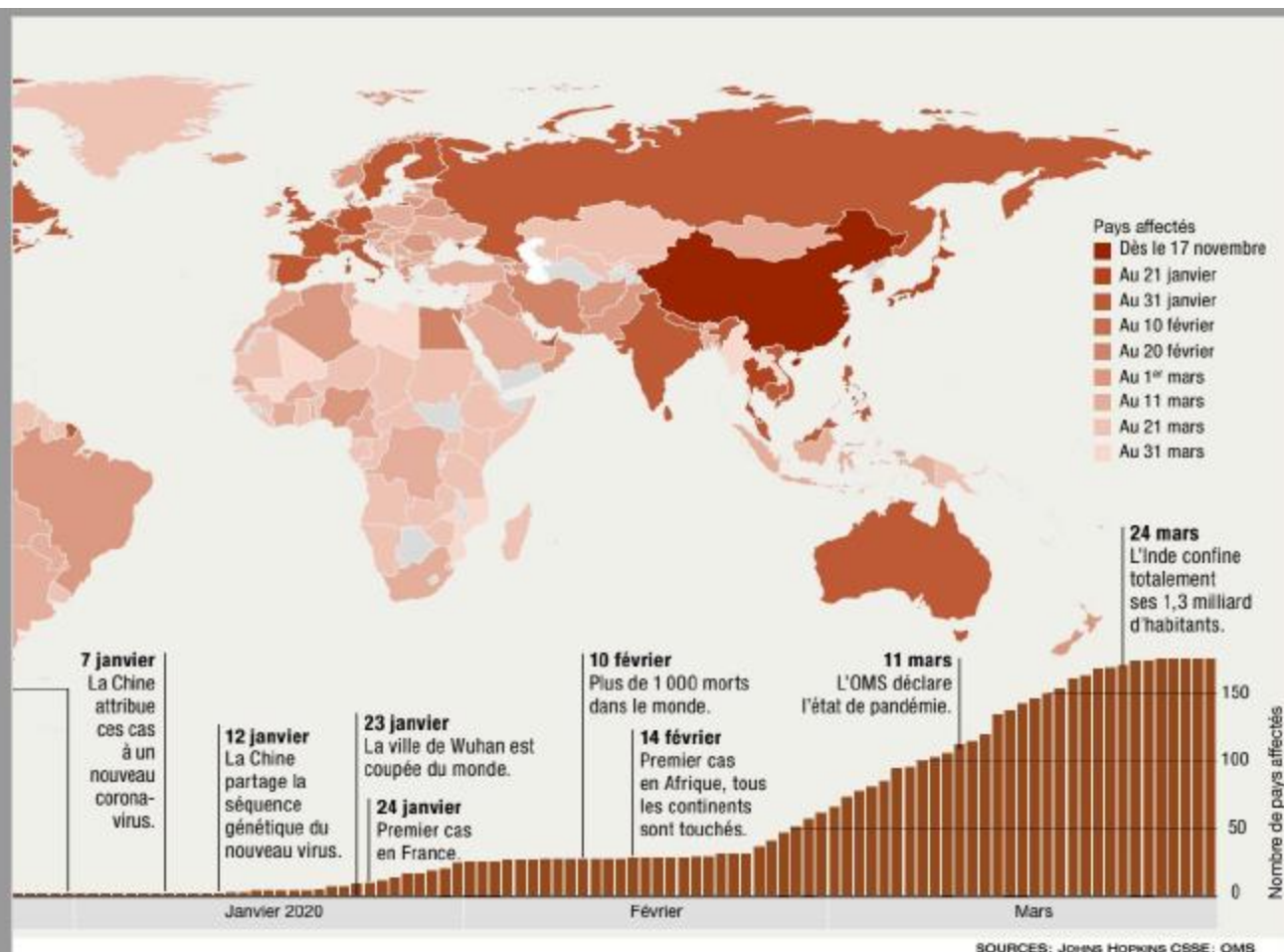
Novembre 2019

Décembre

entraîner chez certaines personnes un dérèglement de la réponse immunitaire – un orage de cytokines – conduisant à des lésions pulmonaires dévastatrices", indique Jean Millet.

Les analyses ont révélé dans son génome une insertion de 4 acides aminés – dont le SRAS était dépourvu – qui lui permet d'activer ses protéines de surface grâce à une enzyme, la furine, produite par de nombreux tissus humains. Cette caractéristique, que l'on retrouve chez certains virus hypervirulents du type H5N1, lui permettrait d'infiltrer une plus grande variété de cellules. D'où, peut-être, ces brutales pertes d'organes, comme le foie, mais aussi ces infections à la fois des voies respiratoires supérieures et inférieures... *"Les autres coronavirus connus attaquent soit les voies aériennes supérieures, soit*

L. DESNAYAUD



les voies profondes, comme le SRAS ou le MERS: celui-ci est différent", remarque Stanley Perlman, spécialiste des coronavirus à l'université d'Iowa.

Le Covid-19 n'est certes pas un monstre absolu comme Ebola, qui tue la moitié des patients, ou même le SRAS, dont le taux de mortalité atteint les 10%. C'est un fléau plus retors, qui se propage à grande échelle, emporte les plus fragiles et explose les services hospitaliers. À la fin mars, la moitié de l'humanité était sommée de rester calfeutrée pour plusieurs semaines. Italie, France, Espagne, Maroc, Inde, Afrique du Sud, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Irak, Californie, Royaume-Uni, Bolivie... Partout, le même mot d'ordre: restez chez vous! Et maintenant? Comment sortir de la pandémie? Comment préparer l'après? Voici notre dossier spécial sur une guerre sanitaire mondiale sans précédent.

Pénurie de matériel... et de personnel qualifié

Après les masques, les ventilateurs, qui assurent la respiration artificielle des malades admis en réanimation, viendront-ils à manquer? "Il n'y a pas de pénurie, mais cela pourrait être le cas à l'avenir, prévenait fin mars Jean-Michel Constantin, secrétaire général de la Société française d'anesthésie et de réanimation. En Ile-de-France, si nous devons mettre 1 000 personnes de plus sous assistance respiratoire, nous en manquerons probablement." La France est loin d'être autonome pour son approvisionnement – seule une filiale d'Air liquide produit des ventilateurs sur notre territoire. En outre, la demande vers l'Allemagne, les États-Unis et la Chine a explosé et la production est longue, compliquée et chère. "L'AP-HP, par exemple, en a commandé 180. Nous ne savons pas quand ils seront tous arrivés", admettait Jean-Michel Constantin. Mais c'est surtout de personnel qualifié que manquent nos salles de réanimation. En conditions normales, les infirmières sont formées en 4 à 6 semaines à ces techniques très spécifiques. Face à la vague du Covid-19, "nous les formons en 12 heures et avons réquisitionné quiconque avait des connaissances en réanimation", souffle le médecin. **H.R.**

COMMENT SORTIR DE LA PANDÉMIE ?

Même une fois passé le pic de mortalité, rien n'est encore joué. Qui sera immunisé ? Pourra-t-on sortir sans danger du confinement ? L'épidémie ne risque-t-elle pas de repartir ? Sur tout sans vaccin ni traitement ? Premiers essais de réponse.

Est maintenant, que faire ? Dans quelques jours ou semaines, la question se posera à tous les hauts responsables de la planète. Faudra-t-il continuer le confinement total jusqu'à ce qu'il n'y ait plus un seul cas de Covid-19 sur le territoire, quitte à briser l'économie et le moral du pays ? Ou lever joyeusement le confinement et reprendre une activité normale, au risque que l'épidémie reparte ? Imposer à toute une population un mode de vie fondé sur des pratiques extrêmes d'hygiène et de distanciations sociales ? Traquer le moindre malade potentiel comme un fugitif, jusqu'à bafouer les libertés individuelles ? Ou bien opérer de douloureux compromis entre le fonctionnement de la société et la vie des plus âgés, des cardiaques, des asthmatiques, des diabétiques, des cancéreux, clairement menacés par ce nouveau virus ?

"On navigue à vue, il n'y a aucune expérience équivalente", confesse Pierre-Yves Boëlle, de l'institut Pierre-Louis d'épidémiologie et de santé publique. "Nous sommes hors des sentiers battus, soupire Antoine Flahault, directeur de l'Institut de santé globale (université de Genève). Personne n'avait inscrit dans les manuels l'hy-

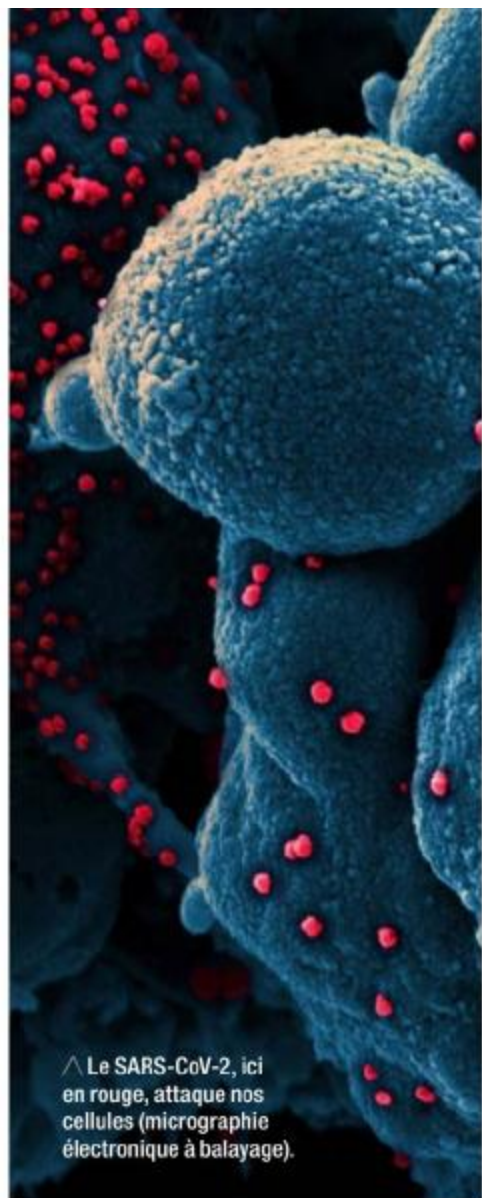
pothèse d'un confinement total..."

"C'est une approche totalement nouvelle, jamais envisagée pour la grippe, par exemple", confirme Benjamin Cowling, épidémiologiste à l'université de Hongkong.

Comment gérer la sortie de ce confinement inédit ? Comment se débarrasser du fléau ? Les pouvoirs publics vont devoir improviser – sans trop le dire – et résoudre d'affreuses équations où entreront en jeu les capacités sanitaires du pays, les données économiques et sociales, mais aussi les propriétés de ce nouveau virus, telles que sa saisonnalité, l'immunité qu'il déclenche, ses éventuelles mutations... ainsi que le temps qui nous sépare de l'arrivée de traitements ou de vaccins efficaces.

LE RISQUE D'UN REBOND

Alors, bien sûr, il existe un scénario de sortie de crise idéal. "Ce serait d'avoir déjà franchi, sans le savoir, le seuil de l'immunité collective", imagine Pierre-Yves Boëlle. C'est-à-dire que plus de 60 % des Français aient déjà été infectés plus ou moins silencieusement par le SARS-CoV-2 et soient ainsi immunisés pour un certain temps : à partir de cette proportion, le virus ne parvient plus à se propager, du moins dans l'immédiat. Une hypothèse évoquée



^ Le SARS-CoV-2, ici en rouge, attaque nos cellules (micrographie électronique à balayage).

concernant le Royaume-Uni par une équipe d'épidémiologistes d'Oxford. Mais, au moment où nous écrivons, aucun chercheur n'y croit sérieusement ; les premières campagnes de tests d'anticorps au Covid-19 qui s'organisent permettront d'y voir plus clair.

Le plus probable, c'est que la population soit encore largement non immunisée à la sortie du confine- ➔

Il n'y a à l'heure actuelle ni vaccin ni traitement.



INCONNUE N°1

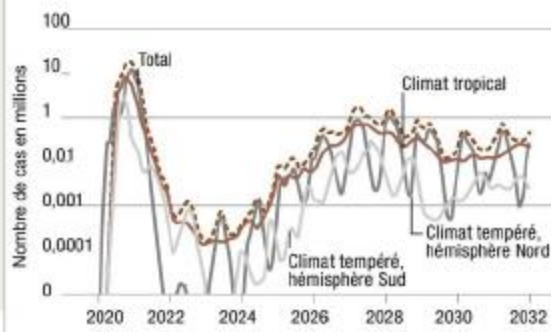
IMMUNITÉ Les anticorps nous protégeront-ils assez ?

L'avenir de l'épidémie dépend beaucoup de ce paramètre pour l'instant totalement inconnu. Certes, il ne fait plus de doute que ce coronavirus provoque une réaction immunitaire très vigoureuse : des anticorps sont bien présents en nombre ; les quelques cas de réinfections signalés en Asie sont sujets à caution et tiendraient plutôt à la longue durée de l'infection initiale. "Nous avons mis au point des tests qui permettent de déterminer qui a déjà été infecté et qui pourrait donc se rendre au travail sans risque pour sa santé ou celle des autres", précise Daniel Stadlbauer, de l'École de médecine Icahn du mont Sinai (New York). Mais la question qui obsède aujourd'hui les épidémiologistes est de savoir combien de temps tiendra cette immunité. Pour le moment, les scientifiques en sont réduits aux conjectures sur la base des autres coronavirus connus. "Les cas de réinfections avec le SRAS et le MERS ont été trop rares pour pouvoir en juger", prévient Stanley Perlman, immunologue à l'université de l'Iowa. Un indice tout de même : une étude chinoise menée auprès de 176 patients ayant contracté le SRAS montre que les anticorps spécifiques de ce virus sont

présents pendant en moyenne deux ans, avant de connaître une baisse. En revanche, du côté des coronavirus du rhume comme les HCoV-OC43 ou HCoV-HKU1, l'immunité est plus médiocre, de l'ordre de 40 semaines. Alors, quelques mois ? Plusieurs années ?

En cas de faible immunité, le virus pourrait devenir endémique

Selon certains modèles tenant compte d'un virus qui revient chaque hiver et d'individus immunisés sur une courte durée, et donc susceptibles d'être réinfectés, la crise sanitaire pourrait s'éterniser.



→ ment. Peu d'anticorps au sein de la population, pas de vaccin ni traitement prophylactique disponible dans l'immédiat... "Le virus dispose alors de tout un réservoir d'hôtes humains pour se propager de nouveau. Le risque d'un redémarrage de feu est très important !" annonce Antoine Flahault. "Le problème avec un fort confinement, c'est qu'il est très difficile pour les populations, et que l'épidémie peut reprendre tout aussi brutalement dès qu'on lève la mesure..." remarque Samuel Alizon, spécialiste en modélisation des maladies infectieuses à l'université de Montpellier.

Une étude menée sur les différentes politiques d'atténuation de 23 villes américaines pendant l'épidémie de grippe espagnole de 1918-1919 montre, d'ailleurs, que celles qui ont établi des mesures très sévères et précoces ont connu un second pic épidémique plus fort. De fait, "un confinement généralisé ne permet pas l'immunisation naturelle et vous êtes ensuite obligés de maintenir des mesures très strictes en attendant l'arrivée d'un traitement", éclaire Martin Bootsma, de

l'université d'Utrecht, auteur de ces travaux. "On risque de vivre avec la peur au ventre dans les mois à venir", souffle Philippe Sansonetti, microbiologiste à l'institut Pasteur.

IL N'Y A PAS VRAIMENT DE BON MOYEN

Aucun relâchement ne sera permis. Apparemment débarrassée mi-mars du Covid-19 sur son territoire, la Chine déploie aujourd'hui des moyens considérables pour tester et mettre d'office en quatorzaine tout voyageur entrant dans le pays. Ce sont d'ailleurs les pays qui ont connu le traumatisme du SRAS et du MERS, comme Singapour, Hongkong et la Corée du Sud, qui ont réussi à juguler l'épidémie en mettant en œuvre une politique de dépistage massif et d'isolement des cas positifs. "Leur stratégie très agressive leur a permis de remonter toute la chaîne de transmission, c'est assez prodigieux, admire Pierre-Yves Boëlle. Mais cela pose aussi la question des cas asymptomatiques qui pourraient peut-être suffire à entretenir une épidémie." Tandis que la fiabilité des tests reste sujette à caution, avec 30 à 40 % des

prélèvements nasaux qui ratent la détection du virus.

Cette approche se fait aussi au prix de traçage des déplacements, surveillance vidéo, applis intrusives pour suivre l'évolution de l'état de santé... Le Conseil scientifique français sur le Covid-19 reconnaissait, fin mars, que cette stratégie n'était "pas pour l'instant réalisable à l'échelle nationale".

Une autre option, proposée ces dernières semaines par les modélisateurs de l'Imperial College London, est celle d'un pilotage adaptatif de l'épidémie. Il s'agit de laisser la maladie se répandre un peu jusqu'à un certain seuil d'occupation des services en soins intensifs du pays, et dégainer alors immédiatement les mesures de fermeture d'écoles et d'éloignement social. Une fois les services hospitaliers désengorgés, le gouvernement pourrait lever ces mesures – tout en continuant d'isoler les cas positifs. Et ainsi de suite, au gré de petites vagues épidémiques, jusqu'à ce qu'un vaccin soit disponible d'ici à une dizaine de mois. L'ennui c'est que le pays passe ainsi deux tiers du temps en quasi-confinement. →

INCONNUE N°2

SAISONNALITÉ L'été va-t-il arrêter le coronavirus ?

Un comportement de virus hivernal semble se dégager des premières études. Par exemple, une analyse de l'université Beihang, à Pékin, portant sur 100 villes chinoises ayant plus de 40 cas de Covid-19, révèle qu'une forte température et une forte humidité réduisent sa transmission, laissant espérer une décrue avec le retour de l'été et de la saison des pluies dans l'hémisphère Nord. "Nos calculs montrent aussi qu'il aurait un comportement proche de celui de la grippe hivernale : les épidémies significatives de Covid-19 paraissent concentrées dans une bande de 30 à 50 degrés de latitude nord, sous des températures de 5 à 11 °C et une humidité entre 4 et 7 g/m³ de vapeur d'eau", expose Mohammad Sajadi, de l'université du Maryland. De fait, les autres coronavirus associés aux rhumes (229E, HKU1, NL63 et OC43), qui circulent actuelle-

ment dans le monde, ont une nette tendance à se propager uniquement en hiver. "Les derniers travaux sur les infections respiratoires montrent qu'elles sont clairement favorisées par le froid sec, explique le virologue les aérosols contaminés restent plus longtemps dans l'air et se propagent mieux dans les muqueuses. Mais comme pour la grippe H1N1 de 2009 ou la coqueluche au XVI^e siècle, les épidémies de virus émergents contre lesquels la population n'est pas immunisée agissent de manière imprévisible : au pic saisonnier, s'ajoutent d'autres pics liés à cette propagation particulière." Les experts attendent fébrilement le mois de juin pour en juger, et scrutent l'entrée dans l'hiver de l'hémisphère Sud. En s'inquiétant pour la fin de l'année : en plus de la traditionnelle grippe, imagine Antoine Flahault (université de Genève), "l'épidémie pourrait alors frapper l'hémisphère Nord dès le début de l'automne et aurait tout l'hiver pour déferler".

MUTATION Le virus peut-il devenir encore plus dangereux ?

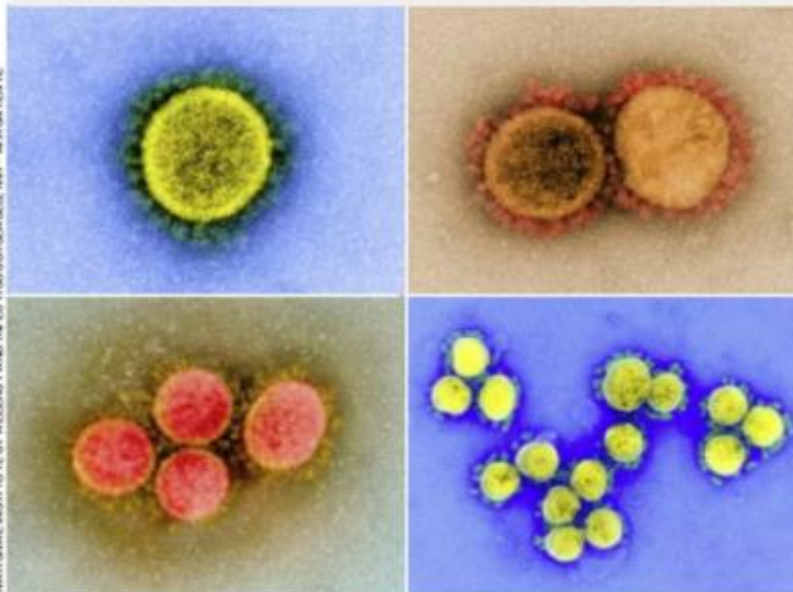
Depuis le début de sa propagation, le virus ne cesse de se diversifier (voir ci-contre). Des scientifiques chinois ont détecté une souche (type L) plus répandue qu'une autre (type S), mais ce constat ne dit rien sur l'évolution de sa virulence. "Parmi la centaine de mutations repérées à ce jour dans son génome, il n'y a aucun indice de modification lui apportant un avantage adaptatif, affirme Louis Duplessis, généticien à Oxford. De manière générale, la plupart des mutations au cours d'une épidémie ont très peu d'impact sur la contagiosité ou la virulence ; c'est extrêmement rare. Surtout, en l'absence de vaccin, de traitement et d'immunité naturelle de la population, le virus du - Covid-19 est soumis à très peu de pression de sélection. "Meriadeg Le Gouil (université de Caen) abonde : "Il est déjà bien adapté à la circulation chez l'humain, sa transmissibilité est suffisante, et il est peu probable d'observer des changements génétiques influençant fortement la sévérité de la maladie." D'autant que son taux de mutation est modéré, comparable à celui des autres coronavirus, un peu inférieur à ceux d'autres virus ARN comme Zika ou Ebola, et 3 à 5 fois moindre que celui de la grippe A. Seule particularité : la fermeture des frontières et le blocage des liaisons aériennes longue distance "pourraient engendrer des évolutions locales indépendantes et une diversification : plusieurs lignées pourraient circuler en parallèle, voire se recombiner", imagine l'expert. Là encore, rien d'inquiétant... Sauf qu'à l'avenir, à force de se frotter à une immunité croissante, et peut-être à une vaccination significative, le virus pourrait voir sa protéine S - utilisée pour infiltrer nos cellules -, s'adapter pour contourner notre immunité et nos vaccins. "C'est ce qu'on observe chez les autres coronavirus, humains ou animaux, confie Meriadeg Le Gouil. Ainsi, le NL63 et OC43 ont un fort dynamisme évolutif et entraînent des réinfections tout au long de la vie."

✓ Dans chaque pays où le virus est repéré, des analyses génétiques sont menées.

Le virus évolue au fur et à mesure de sa propagation mondiale



Source : GISAID



TRAITEMENTS ET VACCINS Quand seront-ils prêts ?

Tous le reconnaissent : face au Covid-19, la pharmacologie est prise de court. *"Depuis l'apparition du SRAS en 2003, nous avons réalisé des études fondamentales sur les coronavirus, mais il n'y a guère eu de recherches thérapeutiques ni de vaccin",* déplore Bruno Coutard, spécialiste des virus émergents à l'université d'Aix-Marseille. Malgré des annonces tonitruantes et de nombreux essais en cours, à l'heure où nous écrivons, aucun traitement n'a démontré son efficacité. Un important essai clinique européen, lancé fin mars, en évalue quatre, dont un conçu contre Ebola, capable d'interagir avec d'autres virus, dont le SARS-CoV-2 *in vitro* (Remdesivir) ; un anti-VIH, dont on s'est rendu compte qu'il fonctionnait dans le tube à essai (Lopinavir + Ritonavir) ; ainsi que la fameuse molécule hydroxychloroquine. Les premiers résultats pourraient vite tomber. *"En pratique, si l'essai clinique montre la supériorité d'un traitement par rapport au groupe contrôle, le basculement en utilisation clinique sera très rapide étant donné la carence thérapeutique actuelle",* ajoute Bruno Lina, professeur de virologie aux Hospices civils de Lyon et responsable du Centre international de recherche en infectiologie, qui participe à l'essai.

Mais Étienne Simon-Lorière, de l'Institut Pasteur, prévient : *"L'objectif des traitements serait principalement de venir en soutien à l'hôpital, pour aider les personnes les plus durement touchées. Ce sont dans les infections virales chroniques, tels*

le VIH ou les hépatites – des maladies qui mettent du temps à s'installer – que les traitements peuvent casser les chaînes de transmission." Pour le virologue, ce qu'il faut, à terme, c'est un vaccin qui empêche de tomber malade et stoppe la circulation du virus. Et cela n'arrivera pas avant 12 à 18 mois. Ce qui serait déjà un tour de force. *"Le développement d'un vaccin prend, en général, plutôt 10 à 15 ans !"* rappelle-t-il.

Parmi les différentes stratégies, c'est le vaccin dit à "ARN messager" qui fait la course en tête. Un candidat a été mis au point en quelques semaines par les Américains de la biotech Moderna : il consiste à injecter un fragment du code génétique du virus pour générer une réponse immunitaire – Moderna a lancé les injections chez l'humain avant même de l'avoir testé sur l'animal. Mais gare à la déception ! *"On ne sait pas du tout ce qui va se passer lors du passage aux études cliniques, insiste le virologue. Ces techniques, d'un développement très rapide, n'ont jamais été déployées chez l'humain."* En cas de succès, 8 à 10 mois d'essais cliniques seraient nécessaires pour obtenir des données solides et une commercialisation – mais certains envisagent des procédures de validation allégées, et donc plus risquées. Et sa rapide production en masse ? *"Ce serait sans précédent dans l'histoire de l'industrie pharmaceutique, mais vu la mobilisation mondiale, j'ai bon espoir que les industriels y parviennent",* estime Étienne Simon-Lorière. **H.R.**

→ *"Il n'y a pas vraiment de bon moyen de se sortir de la situation actuelle",* avoue un épidémiologiste. Aplanir le premier pic, ralentir les vagues suivantes, laisser l'épidémie traverser le plus doucement possible la population pour limiter les dégâts et se forger une immunité collective. Le défi est immense pour les décideurs publics et les modélisateurs – même armés des meilleurs algorithmes d'IA. Sachant que, comme le rappelle Antoine Flahault, *"il faut se méfier : nos décisions politiques sont actuellement totalement pilotées par des modèles mathématiques qui, en épidémiologie, se sont souvent lourdement trompés"*.

Cela dépendra beaucoup des caractéristiques de ce nouveau virus. Sa

saisonnalité, par exemple. Un reflux au début de l'été pourrait ne pas être lié à nos mesures sanitaires, alertaient récemment des virologues de l'université de Bâle, mais annoncer un pic pour l'hiver 2020-2021 (lire p. 70).

L'immunité face à ce virus jouera aussi un rôle (lire p. 69). *"Si la mémoire immunitaire est insuffisante, on devrait assister à des oscillations, des vagues cycliques d'épidémie de Covid-19",* avance Samuel Alizon. Les dernières simulations menées par l'université Harvard tablent, d'ailleurs, sur une résurgence régulière du coronavirus pendant les années à venir, une fois tous les ans ou tous les deux ans. Tandis que, à plus long terme, ses mutations pourraient aussi alimenter

de nouvelles pandémies (lire p. 71). *"Nous aurons du mal à éradiquer totalement le virus, on ne s'en sortira pas sans médicament ou vaccin",* tranche Philippe Sansonetti. *"Je pense qu'il a de forts risques de devenir endémique et de s'ajouter à la liste des quatre autres coronavirus qui circulent actuellement au sein de la population mondiale",* lance Amesh Adalja, spécialiste des maladies émergentes à l'université Johns-Hopkins.

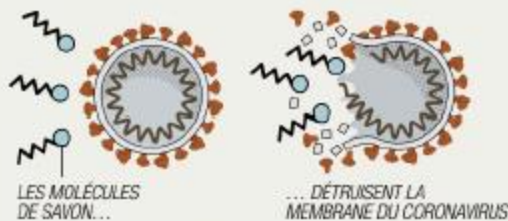
Il faut d'ores et déjà se faire une raison : le Covid-19 est parti pour s'installer durablement dans notre paysage sanitaire, politique, économique, social et mental. Le temps de l'insouciance face aux virus émergents est bien révolu.





Le laboratoire Virologie et pathologie humaine (Virpath), à Lyon, a isolé le virus et travaille sur des cellules cibles.

Comment détruire le virus



Avant qu'il entre dans le corps

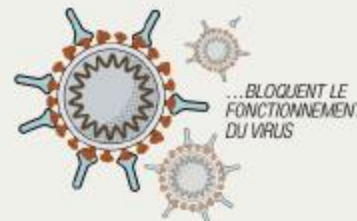
Le savon, grâce à ses molécules tensioactives, démantèle la membrane grasse du virus.

L'alcool, concentré à 60-90 % dans l'eau, et en l'absence de saletés, dénature ses protéines



Une fois qu'il a pénétré dans l'organisme

Des vaccins induisent la production d'anticorps qui vont bloquer l'entrée du virus dans la cellule, ou de cellules immunitaires qui vont détruire les cellules déjà infectées.

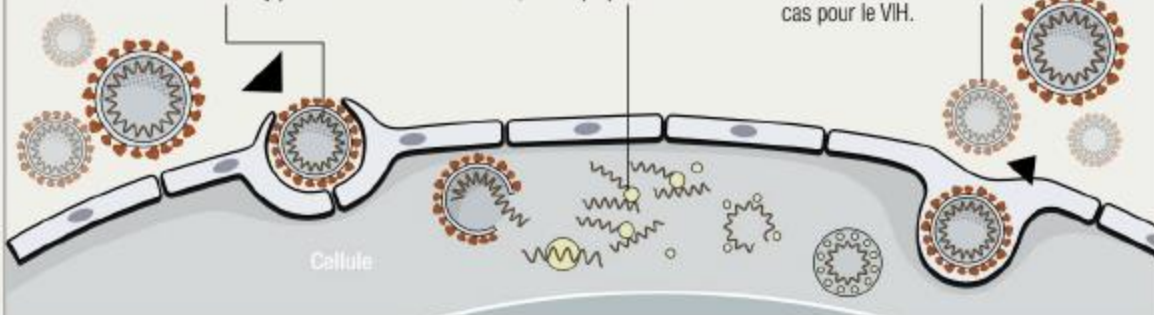


Une fois qu'il a infecté une cellule

1. Un traitement comme l'hydroxy-chloroquine pourrait empêcher la fixation de la protéine utilisée par le virus pour se fixer à un récepteur situé à la surface des cellules humaines et y pénétrer.

2. Le Remdesivir, développé pour combattre les virus Ebola et apparentés, pourrait stopper la réplication virale en inhibant une enzyme virale-clé, l'ARN polymérase.

L'association du Lopinavir et du Ritonavir pourrait inhiber la protéase, une enzyme qui coupe une longue chaîne de protéines lors de l'assemblage de nouveaux virus – c'est le cas pour le VIH.



VERS UN RÉSEAU SANITAIRE MONDIAL ?

Après plusieurs alertes, l'arrivée d'une nouvelle pandémie était largement prévisible. Et pourtant, le Covid-19 a révélé le manque de préparation des systèmes sanitaires et le sous-financement chronique des programmes de recherche.

Tous les spécialistes sont d'accord : le Covid-19 n'avait rien d'une catastrophe imprévisible. Précédé par plusieurs avertissements épidémiques explicites (le SRAS en 2003, la grippe A H1N1 en 2009, le MERS en 2012, Ebola en 2014...), il résulte tout simplement de l'entrée de l'humanité dans une ère de fort risque pandémique, annoncée depuis longtemps par les épidémiologues. Il importe à présent d'intégrer ce constat, et de mesurer ses implications. Vite.

Car la prochaine pandémie peut émerger n'importe quand, voire être favorisée par le chaos résultant du Covid-19. Et attention – dans le chaudron à microbes qui bouillonne autour de nous, il y a potentiellement pire. Bien pire. On connaît déjà d'innombrables pathogènes plus contagieux (la rougeole l'est 5 fois plus que le Covid, par exemple), plus meurtriers (Ebola le serait 50 fois plus), ou encore avec des caractéristiques encore plus terribles (la grippe espagnole, par exemple, tuait avant tout les jeunes...). Mais pour agir, il faut comprendre d'où vient ce risque pandémique et pourquoi, même si nous le limitons, il est devenu impossible de le supprimer.

FRANÇOIS GUENET/DIVERGENCE

La première cause en est la démographie de l'humanité. Notre espèce est devenue beaucoup plus nombreuse, plus urbanisée, plus concentrée. Nous sommes passés de 1,4 milliard à 7,8 milliards d'humains en 100 ans, et d'environ 300 millions d'urbains... à plus de 4 milliards. Or c'est une loi de la nature, les concentrations élevées multiplient le risque de maladie chez toutes les espèces, depuis les mammifères... jusqu'aux algues unicellulaires ! *"En cas d'afflux de nutriments, les algues connaissent de massives proliférations, connues sous le nom de blooms... qui classiquement se terminent par des mortalités massives généralement provoquées par des virus – au terme desquelles se reconstituent des populations moins denses"*, rappelle Jean-François Sassi, spécialiste de ces organismes au CEA.

DES ÉCOSYSTÈMES DÉGRADÉS

Comme si la démographie ne suffisait pas, l'humanité lui a ajouté plusieurs facteurs aggravants. Le premier est la mobilité, sous toutes ses formes. La plus critique du point de vue pandémique étant évidemment le transport aérien – qui a franchi la barre des 4 milliards de passagers annuels en 2017 –, capable de



> À l'instar du laboratoire P4 de l'Inserm, à Lyon, il existe dans le monde des centaines de sites spécialisés dans l'étude des virus.



transférer un microbe sur n'importe quel continent en une douzaine d'heures... alors que la grippe espagnole avait mis 8 mois à passer de son berceau américain à la France.

Le second est l'élevage, qui a multiplié et concentré les animaux – il y a actuellement près de 1 milliard de porcs sur terre, et de l'ordre de 20 milliards de volailles, pour citer seulement les deux familles les plus préoccupantes sur le plan infectieux. Des animaux qui ont été homogénéisés génétiquement comme jamais auparavant – idéal pour les microbes, qui ont moins de chances de tomber sur des races naturellement immunisées.

Enfin, le principal facteur, qui agit en synergie avec les précédents, est l'irruption incessante et multiforme de l'humanité dans les milieux naturels, où se cachent environ 1,6 million de virus encore inconnus. *"Cette intrusion humaine dans des milieux nouveaux favorise le passage d'agents pathogènes animaux vers les humains, explique Renaud Lancelot, épidémiologiste vétérinaire au Cirad. Les gens viennent couper des forêts, construire des routes, édifier des barrières, chercher de l'or ou d'autres ressources. Ils se retrouvent ainsi au*

contact de multiples animaux qui vivaient jusque-là loin des hommes et sont exposés à leurs microbes, ce qui favorise les émergences, autrement dit le passage de pathogènes des animaux à l'homme." Surtout que beaucoup d'animaux sauvages, dans ce contexte, se rapprochent de l'habitat humain et y multiplient les incursions, en quête de nourriture.

Dans les écosystèmes qu'ils ont dégradés, les humains se retrouvent au contact de légions entières d'animaux porteurs de microbes. *"Beaucoup de marchés que j'ai visités, dans ces fronts de colonisation humains, sont de véritables bouillons de culture, indique Tracey Goldstein, spécialiste des maladies émergentes à l'Institut One Health (Université de Californie à Davis). Vous avez des cages emplies contenant des animaux vivants, hyperstressés et susceptibles de développer toutes sortes de maladies, à côté d'animaux découpés, vendus pour leur viande... plus des animaux domestiques ou des rongeurs qui errent! Et ces bombes sanitaires sont très compliquées à gérer parce qu'elles concernent des populations très pauvres, qui ont besoin de ces commerces pour survivre."* →

L'autre pandémie en cours

Certes, elle est inoffensive pour les humains. Mais la peste porcine africaine menace actuellement les porcs du monde entier. Cette souche ultravirulente, avec une mortalité proche des 100 %, a envahi en août 2018 la Chine, dont elle aurait emporté la moitié des effectifs des élevages! Neuf pays de l'Union européenne ont aussi été touchés. La France est encore indemne, mais pour combien de temps? *"L'épidémie semble s'essouffler en Belgique, commente Marie-Frédérique Le Potier, de l'Anses. Mais un front apparaît dans l'ouest de la Pologne, à proximité de la frontière avec l'Allemagne."* Ce pathogène se transmet via les sangliers, les tiques, la viande ou les équipements. *"C'est un virus particulièrement persistant, qui exige des mesures de biosécurité drastiques", insiste la chercheuse. En attendant un hypothétique vaccin...*

→ Dans un tel contexte, des virus adaptés à des animaux sauvages ont l'occasion "d'apprendre" à s'en prendre aux humains, autrement dit d'acquiescer, au hasard de leurs mutations, la capacité à se fixer à un type cellulaire humain. Leurs réservoirs? Chauves-souris, rongeurs, oiseaux, primates, mais aussi cochons (domestiques, sauvages ou semi-sauvages), qui sont des creusets viraux redoutables... Le prestigieux Centre de contrôle des maladies américain estime à plus de 70 % la proportion de maladies nouvelles qui proviennent des animaux. C'est le cas du sida, mais aussi des virus Hendra, Nipah, Marburg...

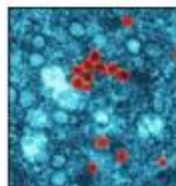
DES CENTAINES DE VIRUS ÉMERGENTS

Les coronavirus semblent constituer, de ce point de vue, une famille particulièrement dangereuse. Comme l'indique Bruno Coutard, spécialiste des émergences à l'université d'Aix-Marseille, "on constate chez ces virus une vraie prédisposition à émerger, on parle même de souches pré-pandémiques. Ils coinfectent les chauves-souris, au sein desquelles s'opèrent des mutations et des brassages, et le passage à l'homme est assez simple, car il se fait via une protéine nommée AE2c que nous partageons avec la chauve-souris et d'autres animaux, comme la civette." Ou le pangolin, qui héberge des coronavirus très proches de la souche épidémique actuelle.

Résultat? Depuis les années 1960, chaque décennie a vu plus de maladies nouvelles frapper des humains que la précédente. Ces émergences se comptent en centaines et se multiplient, indique Renaud Lancelot, du Cirad. La guerre microbienne est donc là. Mais attention: elle n'est pas perdue d'avance! Car, pour répondre à ces défis, une discipline scientifique nouvelle a émergé: la préparation pandémique. Qui, depuis la pandémie de SRAS en 2003, s'est structurée

Des zones propices aux contagions

Cette carte parue en 2017 recense les endroits où le risque de voir émerger des maladies contagieuses d'origine animale est le plus fort. Elle pointe l'Asie, les zones entourant les grandes forêts d'Afrique ainsi que celles d'élevage intensif en Europe.



VIRUS ZIKA

APPARITION
2015

RISQUE

Mortalité faible, mais symptômes sévères et risques de malformations fœtales; contagiosité forte.

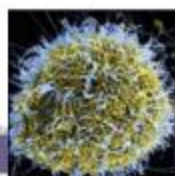


VIRUS LASSA

APPARITION
Années 1950

RISQUE

Mortalité: 15 % des hospitalisés; contagion par fluides corporels et déjections de rat.



VIRUS EBOLA

APPARITION
1976

RISQUE

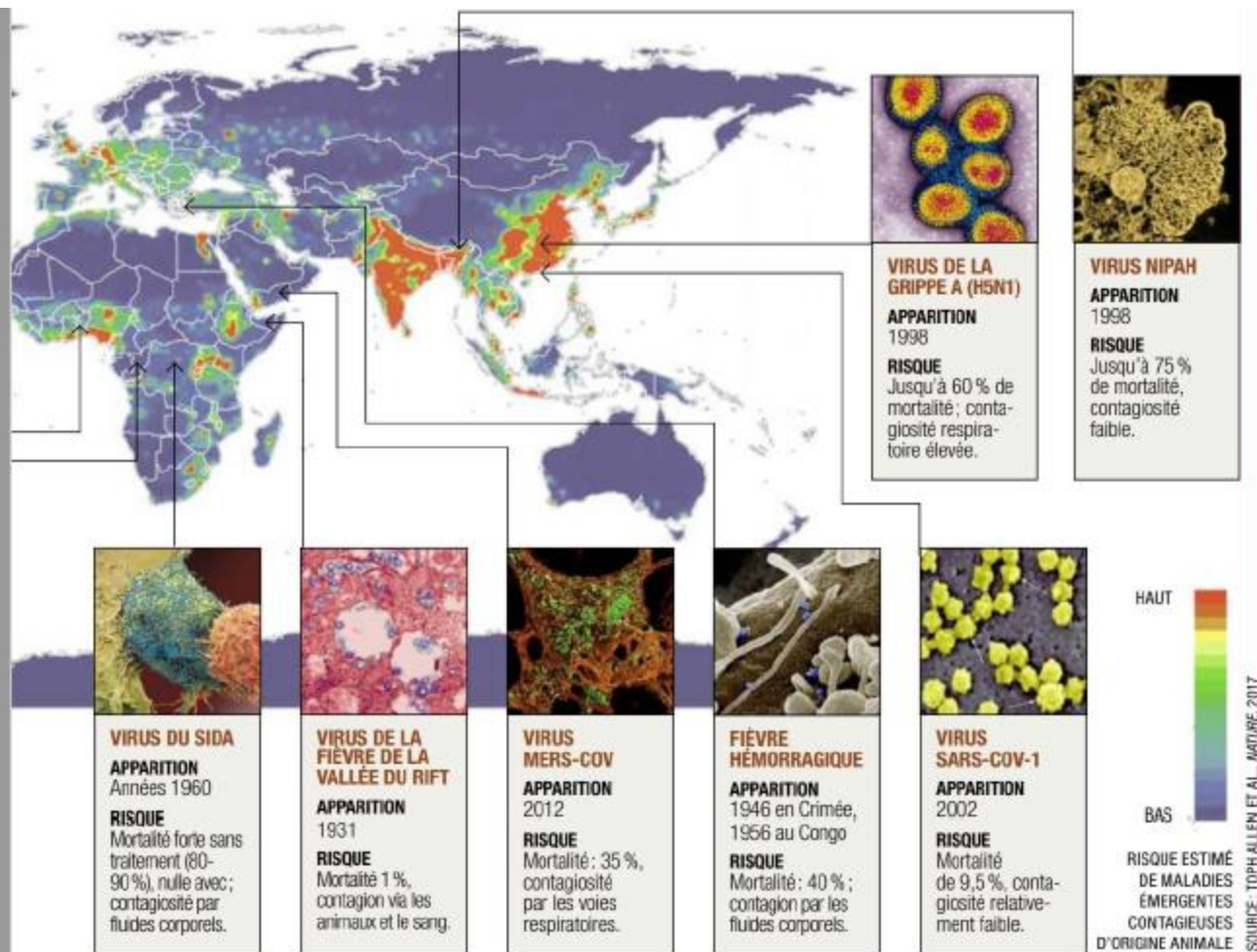
Jusqu'à 60 % de mortalité; contagion par fluides corporels.

et a fait de grands progrès. "La préparation pandémique est un champ très large qui ressemble par bien des aspects à la préparation militaire, même si, hélas, elle est très loin d'en avoir les ressources", soupire l'épidémiologue Pasi Penttinen, du Centre européen de prévention et de contrôle des maladies, qui travaille à son organisation au niveau européen.

Des initiatives telles que le Global Virome Project s'efforcent de recenser, dans un atlas en accès libre, "non seulement la séquence de tous les virus risquant d'émerger, mais tout ce que nous savons à leur propos, indique Tracey Goldstein. Leurs hôtes, leur saisonnalité, les conditions favorisant leur apparition..."

Des modèles mêlant les santés humaine, animale et écosystémique permettent de cartographier le risque d'émergence, identifiant les "points chauds" à surveiller en priorité. Des projets comme Predict y conduisent des campagnes de prélèvements parmi les humains et les animaux, domestiques ou sauvages, puis placent sous surveillance les virus présents dans ces trois groupes identifiés. "Nous avons publié des brochures en Sierra Leone pour apprendre aux gens à reconnaître les signes de présence de chauves-souris, et les aliments qu'elles ont contaminés", explique Tracey Goldstein.

En plein boum, la discipline baptisée "intelligence épidémique"



permet de contourner à la fois le dénuement de certains États, qui ne parviennent pas à détecter leurs événements épidémiques, et leur éventuelle opacité – car il leur arrive de minimiser les problèmes sanitaires pour des raisons commerciales ou politiques. “Nous avons développé des outils de recherche dans les médias, les documents administratifs et les réseaux sociaux qui peuvent permettre à des experts de déceler des signaux faibles d’épidémie dans des données publiquement disponibles”, résume Renaud Lancelot, l’un des pionniers du domaine, dont les réseaux ont détecté l’émergence du Covid-19 dès la fin du mois de décembre 2019...

Et puis, bien sûr, il y a la recherche fondamentale sur les virus, comme celle que conduit Bruno Canard à l’université d’Aix-Marseille, qui travaille depuis des années à décrypter la façon dont les coronavirus reproduisent leur matériel génétique, ce qui permet de déterminer des cibles pour les médicaments et les vaccins.

DÉSASTRE LOGISTIQUE

Ce volet a souffert d’un sous-financement chronique. Alarmés par les émergences successives des années 2000, Bruno Canard et ses collègues ont écrit à deux reprises à la Commission européenne, en 2015 et 2016, pour demander un plan de recherche consacré aux antiviraux.

“Nous avons identifié neuf familles prioritaires, parmi lesquelles les flavivirus et les coronavirus, explique le chercheur. En 2016, il y a eu l’émergence de Zika au Brésil, un flavivirus, en 2019, celle du SARS-CoV-2 en Chine, un coronavirus. À l’époque, on ne nous a même pas répondu; et maintenant, en pleine pandémie, on nous propose plus d’argent qu’on ne peut en dépenser. La recherche, ça ne marche pas comme ça...”

Ce sous-financement général de la préparation pandémique a été aggravé par ce que la revue *The Lancet* a appelé “la routinisation du cycle panique-oubli”. “Deux ans après chaque pandémie, c’est la même chose, constate Pasi Penttinen. L’intérêt et la

→ mobilisation se dissipent, de nouvelles priorités émergent, on cherche où faire des économies...”

L'évaporation, année après année, des centaines de millions de masques stockés en France lors de la pandémie grippale de 2009, et le tragique dénuement qui s'est ensuivi pour les soignants, illustre ce phénomène, qui a frappé à des degrés divers presque tous les pays. Car, au fond, le désastre actuel face au Covid-19 est avant tout un désastre logistique, résultant de ce que les décideurs (y compris dans le monde médical) n'ont pas pris au sérieux les avertissements de leurs propres experts. La science, elle, avait correctement posé le diagnostic, documentant le risque via des milliers de publications, et même des simulations à grande échelle, comme l'exercice Clade X organisé par l'université

Notre rapport aux animaux en question

Né dans un marché aux animaux sauvages de Wuhan, le Covid-19 interroge notre rapport à la faune, sauvage ou domestique, avec qui nous partageons les microbes. La Chine a suspendu ces marchés, comme certains pays africains durant l'épidémie d'Ebola. Mais quid des millions d'animaux plus ou moins exotiques, des gerbilles aux iguanes, à l'origine et à la santé peu contrôlée, vendus par correspondance et en animalerie, qui alimentent un vaste trafic mondial ? Et quid, à travers le monde, des zoos, cirques, delphinariums et autres parcs animaliers remplis d'animaux stressés, où les pathogènes circulent entre les bêtes et les soignants, voire avec le public ? Sans parler de l'élevage...

Une stratégie antipandémique en quatre étapes

1 Surveiller les virus

Cela commence par l'étude des microbes potentiellement pandémiques et le recensement de ceux qui sont en expansion et circulent entre animaux et humains (à dr., une intervention du Global Health Program au Myanmar). Il faut aussi réduire et sécuriser les intrusions humaines dans les écosystèmes.

2 Détecter les épidémies émergentes

La surveillance des populations les plus exposées doit permettre de déceler le moindre incident. Ce qui suppose de doter les zones défavorisées d'infrastructures sanitaires, équipées de capacités d'analyse.

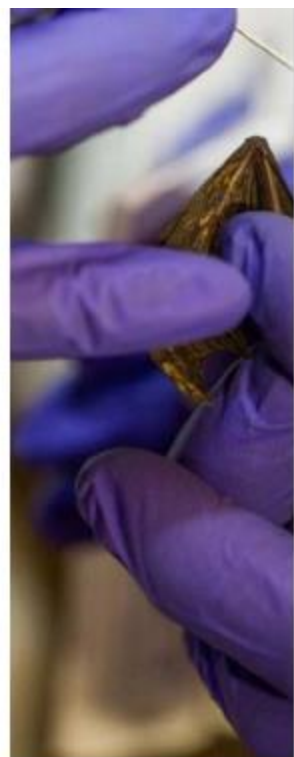
américaine Johns Hopkins – qui avait identifié en 2018 les défaillances du système d'alerte pandémique américain, mais était resté lettre morte.

Pour le Covid-19, les autorités chinoises ont alerté et fourni la séquence du virus dans des délais qui permettaient largement au monde de se préparer – comme l'ont démontré la Corée, Singapour et Taïwan. Des centaines de laboratoires étaient prêts depuis des années à avancer sur la caractérisation des coronavirus et sur leur traitement... à condition qu'on finance leurs travaux. *“L'une des leçons à retenir de l'épisode Covid, juge Pasi Penttinen, c'est que les pays qui ont investi lourdement dans la préparation pandémique, comme la Corée, ont réussi à gérer l'épidémie, ce qui leur a évité des dépenses infiniment plus élevées.”*

Lorsque le Covid sera vaincu, c'est donc tout bonnement à un réarmement sanitaire planétaire qu'il faudra

procéder, en mettant la sécurité des populations au cœur de notre projet de société. En se dotant donc, *a minima*, d'antiviraux, de vaccins, de matériel de protection pour les soignants, de réseaux stables et bien financés de surveillance épidémique, d'une communication transparente sur les émergences, et en organisant des exercices sanitaires réguliers inspirés des manœuvres militaires.

Mais adapter nos sociétés à l'ère pandémique demandera plus que ces mesures immédiates. Mobiliser durablement toutes nos ressources d'humains contre l'ennemi microbien suppose une entraide internationale renforcée, des systèmes de santé solidaires, un vivre-ensemble repensé, des écosystèmes préservés... Derrière le défi scientifique se cachent d'énormes défis politiques, économiques et sociaux. La tragédie du Covid-19 donnera-t-elle l'élan pour les affronter ?





En Chine, la production de masques a été intensifiée pour faire face au coronavirus (ici, à Pékin).

3 Alerter en temps réel

Des systèmes d'échange d'informations sanitaires doivent être mis en place au niveau international, en toute transparence et sans filtre politique.

4 Activer les plans de lutte

Chaque pays doit disposer de plans de préparation pandémique détaillés, incluant tous les aspects logistiques, les procédures décisionnelles, la communication, la continuité des services essentiels et des entreprises stratégiques (ci-dessus, l'exercice de crise pandémique Clade X, organisé en 2018).

LE MONDE D'APRÈS...

Le Covid-19 est une déflagration qui semble devoir bouleverser toute la société. Nul doute qu'elle va laisser des traces. Dans un monde sidéré, démographes, anthropologues et philosophes tirent déjà les premières leçons.



JENNIFER DOWD

Démographe de la santé, université d'Oxford

Un avertissement pour nos sociétés vieillissantes

Le Covid-19 frappe particulièrement les personnes âgées, plus encore que la grippe. Les très hauts taux de mortalité et de cas graves en Italie s'expliquent notamment par sa pyramide des âges – ainsi que par des liens intergénérationnels poussés dans ce pays, qui ont sans doute aidé à diffuser la maladie vers les plus âgés. Cette crise est un signal d'alarme sur l'impact des maladies infectieuses pour nos sociétés vieillissantes ! Alors que nous étions focalisés jusqu'ici sur les maladies chroniques.

JOCELYN RAUDE

Psychologue du risque, École des hautes études
de la santé publique

Nous avons tous perdu la notion de contagion

Nous avons relevé, chez les Européens, un biais optimiste très important au début de cette épidémie : une large majorité des personnes interrogées estimaient que le Covid-19 toucherait moins de 1 % des gens. C'est vraiment le signe d'une population qui n'a pas été confrontée depuis longtemps à des maladies émergentes contagieuses. Nous avons tous perdu la notion de contagion, d'immunité de groupe et d'interdépendance entre individus face à la maladie – comme en témoigne aussi la sous-vaccination chez les personnels soignants. Qui sait que le meilleur moyen de protéger les personnes âgées contre la grippe saisonnière est, en fait, de vacciner les plus jeunes ? On note désormais, au fil de l'épidémie, une prise de conscience. Mais gare aux relâchements...

MARC EGROT

Anthropologue, Institut de recherche pour le développement

Les épidémies nous transforment

Les épidémies sont des catalyseurs et des initiateurs de changements sociaux. On avait vu, au moment de l'épidémie de sida, émerger la notion de consentement des patients à des prélèvements et autres actes médicaux ; en Afrique, la maladie avait accéléré l'abandon du lévirat, cette pratique qui veut qu'une veuve épouse le frère de son défunt mari pour perpétuer la lignée. En Afrique du Sud, des comités d'éthique ont émergé. Plus récemment, au moment d'Ebola, des rites de réparation avaient été imaginés afin de pallier l'interdiction des cérémonies funéraires pour des règles de biosécurité. Tandis que la viande de brousse avait été très autoritairement interdite. Les rescapés d'Ebola se vivent parfois comme des survivants ou bien comme des "vainqueurs" – c'est ainsi qu'ils s'appellent, en République démocratique du Congo. Comment vont se reconstruire les guéris du Covid-19 ? Rites funéraires, alimentation, scolarisation, télétravail : cette épidémie, qui a entraîné le confinement de milliards de personnes, devrait laisser des traces.



PATRICE BOURDELAIS

Historien de la santé publique

Le triomphe du modèle chinois

Le confinement total était, il y a encore quelques mois, totalement inenvisageable. Personne n'y avait songé, y compris au moment de l'épidémie de SRAS en 2003. Cela paraissait d'un autre temps, un procédé moyenâgeux ! C'est la Chine, et son modèle autoritaire, qui en est à l'origine, avec sa décision de confiner la région du Hubei en janvier. Ce traitement particulier de l'épidémie a ensuite inspiré l'Italie, qui a une très longue tradition de la quarantaine héritée de la peste. Puis tous les autres pays les ont imités... C'est très étonnant.

DOMINIQUE BOURG

Philosophe et historien de l'environnement, université de Lausanne

La crise actuelle peut nous aider à affronter la crise écologique

Nous sommes dans un moment de vulnérabilité qui est aussi un moment de vérité. Une certaine idéologie du progrès avait fini par nous persuader que l'humanité atteignait la maîtrise pleine, que l'on pouvait nier les dangers dus à l'environnement. On a cru qu'il fallait presque faire disparaître les États, alors qu'il saute aux yeux aujourd'hui que le marché ne peut pas gérer les situations de crise, qu'il faut un corps bien doté de professionnels de l'intérêt général. L'actuel rappel dramatique à la réalité peut être vu comme un avertissement de la nature, car cette idéologie de toute-puissance, dont les valeurs cardinales sont l'individu, le marché et le court terme, est aussi catastrophique pour la santé que pour le climat. Cette crise pourrait donc être l'occasion d'une inversion des valeurs, d'un retour au collectif et au long terme, d'évaluer à quoi nous tenons vraiment. Car ce qu'il faut faire pour le climat n'est pas si éloigné de ce que nous avons fait pour le virus – arrêter tout sauf l'essentiel, puis réfléchir à ce qu'il faut redémarrer et comment. Faudra-t-il vraiment renflouer les compagnies aériennes après cette crise ? L'industrie automobile ? Il faut profiter de ce que les esprits sont ouverts, ne pas hésiter à imaginer un changement de société, et ne surtout pas repartir sur les mêmes rails.





YANN PAQUIER

Doctorant en droit public à l'université de Caen

Un débat sur les technologies de surveillance sera indispensable

Géolocalisation, reconnaissance faciale, drones... En Chine, de nombreuses technologies de surveillance ont été déployées pour endiguer la propagation du virus. Dans les démocraties libérales occidentales, les récentes crises liées au terrorisme ont aussi été l'occasion de faire avancer le droit dans ce sens. Dans le cadre du coronavirus, certains opérateurs télécom, comme Orange, ont d'eux-mêmes apporté au gouvernement des données anonymisées et agrégées, ce qui a, par exemple, servi à quantifier le pourcentage de citoyens ayant quitté l'Île-de-France au début du confinement. Ce n'est pas encore de la géolocalisation ciblée, mais l'état d'urgence sanitaire ne permet pas d'exclure l'adoption de lois temporaires autorisant sa mise en œuvre. Le danger étant que ces dispositions exceptionnelles perdurent après la crise selon l'effet "cliquet", qui veut qu'une fois une technologie éprouvée dans un cadre, on puisse trouver difficile de s'en passer dans d'autres. L'urgence ne doit pas nous dispenser d'un débat démocratique pour déterminer où placer le curseur entre droit à la vie et respect de la vie privée.

GILLES PACHÉ

Professeur des universités en Sciences de gestion, Aix-Marseille Université (AMU)

La crise révèle les faiblesses de chaînes logistiques mondialisées

Avec la baisse du coût des transports et les progrès des technologies de communication, il n'a jamais été aussi simple pour un industriel de concevoir son système d'approvisionnement à l'échelle mondiale. En bloquant la Chine, la crise du coronavirus a montré que cette "logistisation du monde" pouvait être une grande faiblesse. En France et en Europe, beaucoup d'industries clés en ont en effet souffert ou peuvent en souffrir : aéronautique, informatique, pharmaceutique. Et on constate un retour en grâce de la "politique de filière", à la mode au début des années 1980, qui plaide pour maintenir sur le territoire national ou européen toute la chaîne de valeur des industries jugées stratégiques, des matières premières à l'assemblage final. Cette crise sera-t-elle assez significative pour marquer un point d'inflexion ? C'est toute la question.



