



l'épidémie en questions

Connu depuis la fin 2019, le virus sras-Cov2 contraint plus de quatre milliards de personnes dans une centaine de pays à rester confinées.

Alors que le seuil des 10 000 victimes a été franchi en France, «La Croix» fait le point sur ce que l'on sait de ce virus.

Profil des personnes à risque, interrogation autour de la transmission, avancées de la recherche..., les réponses à quinze grandes questions.

Ce que l'on sait (ou pas) du virus

Un virus méconnu

— D'où vient ce coronavirus, agent du Covid-19?

Apparu en décembre 2019, très probablement sur des animaux vivants vendus sur un marché de Wuhan, en Chine, le virus sras-Cov2 fait partie de la famille des coronavirus, ainsi nommés parce que leurs enveloppes sont recouvertes d'une couronne de petites pointes. La maladie a pour origine un animal (zoonose), sans doute la chauve-souris puis le pangolin (hôte intermédiaire), petit mammifère insectivore recherché pour sa viande et ses écailles.

Touché et consommé, le virus a franchi «la barrière d'espèces» et a muté pour s'adapter à l'espèce humaine. Un premier humain contaminé l'a alors transmis à un autre, enclenchant une transmission interhumaine. Un tigre d'un zoo de New York a été testé positif mais on pense que c'est le soigneur qui l'a infecté, et non l'inverse.

Les coronavirus – observés pour la première fois chez l'homme en 1965 – entraînent généralement des rhumes bénins chez l'adulte, surtout l'hiver. «Toutefois, en 2003 en Chine, puis en 2012 en Arabie saoudite, sont respectivement ap-

parus les coronavirus sras-Cov1 et mers-Cov, indique François Moutou, épidémiologiste. Le premier a été transmis par la chauve-souris puis la civette (petit carnivore également vendu sur les marchés) à l'homme. Tandis que le second est passé du dromadaire à l'homme. Les Chinois, qui s'étaient engagés auprès de l'OMS à interdire tout marché d'animaux vivants, se sont finalement limités à la seule civette», poursuit le chercheur.

— Le virus va-t-il disparaître à l'arrivée de l'été?

«D'ici avril, ou au cours du mois d'avril, la chaleur en général tue ce genre de virus», prédisait Donald Trump, début février. Si la communauté scientifique est moins affirmative que le président américain, l'hypothèse d'un affaiblissement du virus durant la saison chaude est plausible. «La plupart des virus respiratoires ayant un caractère saisonnier, on pourrait imaginer que celui-ci disparaîsse à l'été, comme c'est le cas pour la grippe, explique Raphaël Lepeule, infectiologue à l'hôpital Henri-Mondor, à Créteil (Val-de-Marne). Mais, en réalité, on n'en a aucune idée. D'autant qu'on ne sait

pas exactement pourquoi la grippe cesse de circuler au même moment chaque année. Cela peut être lié aux températures, mais aussi à l'immunité collective apparaissant après plusieurs mois de circulation du virus.»

Pour Serge Alfandari aussi, l'hypothèse d'une disparition à l'été, source d'espoirs, est à manier avec précaution. «Certains mettent en avant le fait que des pays de l'hémisphère Sud sont relativement peu touchés par l'épidémie, observe cet infectiologue au centre hospitalier de Tourcoing (Nord). Mais beaucoup de ces pays chauds sont aussi des pays pauvres, où, faute de moyens, les populations sont très peu testées, ce qui peut expliquer le faible nombre de malades en comparaison aux pays du Nord.»

Une récente étude, menée par l'université américaine du Maryland, établit néanmoins un lien entre les conditions climatiques et la propagation plus ou moins importante du virus. «Les zones les moins touchées ne sont pas forcément plus chaudes ou sèches, mais se situent dans une sorte de corridor, avec une température et un taux d'humidité moyens qui font que le virus circule moins qu'ailleurs», résume l'économiste Jean-Charles Hourcade, qui s'en fait l'écho en France.



— Le virus a-t-il muté?

Tous les organismes vivants subissent des mutations génétiques régulières. Le Covid-19 n'échappe pas à la règle. Lorsqu'une personne est contaminée, le virus entre dans ses cellules et se multiplie. Ce que les scientifiques appellent une nouvelle «copie» du virus. «Chaque copie peut contenir une mutation», explique Étienne Simon-Lorière, responsable de l'unité génomique évolutive des virus à ARN à l'Institut Pasteur. Le Covid-19 a ainsi multiplié les mutations depuis son apparition, et c'est d'ailleurs grâce à elles «que l'on peut suivre le cheminement du virus», poursuit le chercheur. Les scientifiques ont ainsi pu déterminer que les tout premiers malades en France n'ont pas retransmis le coronavirus à d'autres. Leur version du virus était légèrement différente de celle portée par les personnes infectées ensuite dans les premiers clusters de l'Hexagone, à Mulhouse et dans l'Oise.

«Si ces mutations sont incessantes, le virus reste très stable dans son ensemble: elles ne représentent

que 0,04% du génome du coronavirus», nuance le généticien. Qui explique également qu'à ce stade ces mutations n'ont eu aucun effet sur sa virulence, sa contagiosité ou sa transmissibilité. «Le virus présente exactement les mêmes propriétés que lorsqu'il est apparu en Chine, affirme Étienne Simon-Lorière. Des changements plus importants ne sont pas impossibles, néanmoins on ne peut absolument pas les prévoir.» Mais les chercheurs les observent de près pour garantir l'efficacité des tests, car ces derniers «portent sur une portion du génome du virus. Nous surveillons que cette portion ne change pas», résume-t-il.

— Ce virus peut-il revenir chaque hiver?

À l'instar de la grippe saisonnière pour laquelle on peut se faire vacciner chaque année, certains coronavirus sont aussi saisonniers. Le plus souvent, ils n'engendrent que de simples rhumes. Mais d'autres déclenchent des épidémies de plusieurs mois, comme le sras-Cov1 de 2003 en Chine ●●●



Un laboratoire en périphérie de Nancy procède à des tests sérologiques. Ceux-ci visent à détecter des anticorps liés au coronavirus. Fred Marvaux/Rea



●●● (8 100 cas déclarés dans le monde, 780 décès) puis disparaissent aussi soudainement qu'ils sont arrivés. Ou bien se cachent un temps et émergent à nouveau.

Concernant le sras-Cov2, épidémiologistes et virologistes en sont encore aux hypothèses. L'évolution de ce virus peut se faire selon trois scénarios. « Soit il disparaît comme le sras-Cov1 en Chine en 2003, explique Mylène Ogliastro, virologue à l'Inrae à Montpellier. Soit il trouve refuge dans un animal réservoir et réémerge de façon locale et sporadique, comme le mers dans la péninsule arabique. Soit, enfin, il devient saisonnier, comme la grippe. »

Dans ce dernier cas, qui serait touché ? Qui serait protégé ? Les personnes ayant déjà eu la maladie seront pourvues d'anticorps les protégeant contre une nouvelle attaque. Quant aux autres, tout dépendra du virus. Sera-t-il identique à celui qui nous assaille ou, à la suite d'une importante mutation, plus virulent ? En général, les mutations d'un virus sont assez neutres : ils évoluent plutôt vers moins de dangerosité, mais plus de diffusion dans la population. Surtout, on espère disposer d'un vaccin pour l'hiver 2020-21.

Un virus très contagieux

— Comment se transmet le virus ?

La transmission se fait d'abord via les gouttelettes, c'est-à-dire les sécrétions émises par une personne infectée qui éternue ou qui tousse. Il semble aussi que le virus peut se transmettre via des postillons venant d'une personne qui parle à une autre personne se trouvant à proximité. « Au départ, on estimait qu'il fallait s'écarter d'un mètre pour se prémunir. Aujourd'hui, c'est plutôt de deux mètres », indique le docteur Bruno Grandbastien, président de la Société française d'hygiène hospitalière (SF2H).

Ces gouttelettes peuvent aussi se retrouver sur des objets ou des surfaces autour de la personne infectée. Il est alors possible de

se contaminer en les touchant puis, sans s'être lavé les mains, en se touchant les yeux, le nez ou la bouche. Dans ce cas, on parle d'une transmission « manoprotée ». Le virus peut survivre, sous forme de traces, plusieurs heures à plusieurs jours sur une surface contaminée par des gouttelettes. « Cela pourrait aller jusqu'à 24 heures sur du carton, et 48 à 72 heures sur du plastique. Mais on ne sait pas si le virus, alors, reste assez vivant pour infecter une personne », indique le docteur Grandbastien.

Une autre question est de savoir si le virus peut rester en suspension dans l'air et s'il est, par exemple, possible de se contaminer en entrant dans une pièce où un sujet infecté a éternué ou toussé. Il s'agirait d'une transmission par « aérosols ». Au départ, les

Des connaissances évolutives

« Sur ce virus, on en apprend tous les jours », confie un médecin. Et c'est sans doute là l'une des grandes leçons de cette épidémie provoquée par un coronavirus qui, depuis son émergence, désarçonne régulièrement les scientifiques. Toutes les informations, présentées dans ce dossier, sont celles qu'on peut considérer comme valides, probables ou possibles à l'heure où ces lignes sont écrites. Sans qu'on puisse écarter que d'ici à quelques jours ou semaines, tout cela évolue avec l'avancée de la science et de la médecine.

spécialistes ont écarté cette hypothèse. Depuis, des travaux américains ont relancé le débat, sans que la question ne soit tranchée. « Des études ont montré qu'on pouvait retrouver du génome du virus dans l'air mais sans qu'on sache, là encore, si cela peut être infectant », indique Jérôme Le Goff, professeur de microbiologie à l'hôpital Saint-Louis, à Paris.

— Que sait-on de sa dangerosité ?

La sévérité de la maladie se précise à mesure que l'on découvre ses caractéristiques. « Elle peut prendre beaucoup de formes différentes, de la forme minime, qui est majoritaire, à la forme grave avec complications respiratoires », résume Raphaël Lepeule. Pour cet infectiologue, la comparaison avec la grippe, beaucoup utilisée au début de l'épidémie, a fait long feu, ne serait-ce que parce qu'« une proportion importante de patients graves nécessite de la réanimation lourde, ce qui est beaucoup plus rare dans le cas avec la grippe ».

Dangereux, le virus ne l'est pas seulement pour les personnes âgées ou présentant des comorbidités. « Depuis que les premières données chinoises ont été communiquées, on sait que ce virus tue. On découvre aujourd'hui que les victimes peuvent avoir 40 ou 50 ans et ne présenter aucun facteur de gravité particulier », résume l'infectiologue Serge Alfandari, qui précise néanmoins que « la mortalité reste très liée à l'âge ».

La comparaison avec la grippe, beaucoup utilisée au début de l'épidémie, a fait long feu.

En France, 109 069 personnes ont été officiellement contaminées par le virus. Parmi elles, 19 337 sont guéries et 10 328 sont décédées, soit un taux de létalité d'environ 10 %. Un chiffre probablement très supérieur à la réalité, selon Serge Alfandari. « On connaît le nombre de morts, mais

pas le nombre total de personnes infectées. Pour établir un taux de létalité précis, il faut attendre que la population soit testée massivement », souligne le médecin, citant l'Allemagne « où la mortalité est cinq à six fois moins élevée qu'en France parce qu'on y teste cinq ou six fois plus qu'en France. »

— Une personne infectée est-elle ensuite immunisée ?

La question a suscité un doute au départ. En Asie, quelques personnes ont en effet affirmé avoir été testées une deuxième fois positives, après avoir guéri d'une première infection au Covid-19. Mais il s'agit de cas peu documentés, et l'hypothèse la plus probable est que ces tests aient pu être faussement positifs.

Aujourd'hui, on sait que les personnes infectées par ce coronavirus font une « séroconversion », c'est-à-dire produisent des anticorps protecteurs contre une nouvelle infection. Au moins à court terme. « Pour l'instant, on ne sait pas si ces anticorps seront toujours protecteurs au bout de quelques mois », précise le professeur Le Goff.

Ces anticorps peuvent être détectés par les tests sérologiques sanguins, qui doivent être faits un certain temps après le début de l'infection, le temps que l'organisme ait produit des anticorps (contrairement aux tests PCR, qui dépistent le virus au moment du prélèvement). Certains sujets développent les anticorps en quelques jours, d'autres en une ou deux semaines. « Au bout de quinze jours, on constate que 95 % des malades avec des symptômes ont fait une séroconversion », indique le docteur Thierry Naas, de l'hôpital du Kremlin-Bicêtre.

Mais une incertitude concerne les sujets infectés et asymptomatiques qui pourraient mettre jusqu'à 28 jours pour produire des anticorps. Ces données devront être prises en considération lors du déconfinement, quand il faudra utiliser massivement les tests sérologiques pour savoir qui est immunisé et qui ne l'est pas.

Suite page 4.



l'épidémie en questions (suite)

Des malades souvent asymptomatiques

— Est-il vrai que la plupart des malades sont des porteurs sains?

« 80 % des gens contaminés ne déclarent pas ou peu de symptômes », indiquait le ministre de la santé Olivier Véran, le 10 mars. Si le pourcentage varie d'une étude à l'autre, les porteurs sains représentent la majorité des personnes infectées. Le plus étonnant est que cette absence de symptômes ne les empêche pas d'être contagieux. « Cette spécificité a largement contribué à la diffusion de l'épidémie », souligne l'inféctiologue Serge Alfandari. De même que les enfants, qui se sont avérés être des vecteurs invisibles mais « majeurs » du coronavirus.

Reste à savoir si ces profils asymptomatiques sont aussi contagieux que les autres. « On peut penser qu'en l'absence de signes, leur charge virale pourrait être moins importante, et qu'ils seraient donc moins contagieux », avance Serge Alfandari. Ce n'est pas ce qu'affirme une étude menée par des scientifiques hollandais et belges dans la ville chinoise de Tianjin et à Singapour, selon laquelle un cas sur deux de coronavirus serait contaminé par un patient présentant peu ou pas de symptômes.

Comme pour d'autres aspects de cette épidémie, seul un dépistage massif de la population permettra d'évaluer précisément leur pourcentage et leur contagiosité. En attendant, pour mieux appréhender le phénomène, une grande étude épidémiologique promue par l'Inserm suit, depuis le mois de février, 300 individus ayant eu des contacts avérés avec une personne infectée.

— Quels sont les symptômes du coronavirus?

D'abord comparés à ceux d'une grippe saisonnière, ils s'avèrent en fait très différents. C'est ce que confirme la première étude de large ampleur menée sur 417 patients européens et dirigée par le docteur Jérôme Lechien, assistant à l'hôpital Foch en ORL.

L'étude fait état de maux de tête, de toux, de fièvre et, dans une moindre mesure, de douleurs articulaires et musculaires. Mais surtout, elle révèle que plus de huit patients sur dix voient disparaître

la sensation de goût et d'odeur. Une intuition qu'avaient eu beaucoup de médecins, mais qui n'avait jusqu'ici pas été confirmée scientifiquement. « La perte du goût et de l'appétit intervient sans que le nez soit bouché et sans écoulement nasal », explique Jérôme Lechien. Ce qui signifie que l'origine de ces symptômes correspondrait à des mécanismes neurologiques. »

Dans des études menées en Asie, ces symptômes ORL n'avaient jusqu'alors été évoqués que comme une manifestation minoritaire de la maladie, touchant entre un et deux patients sur dix. « Cela s'expliquerait soit par une mutation du virus, soit par le fait que les Européens y seraient plus sensibles », poursuit Jérôme Lechien. En effet, le virus se sert d'un récepteur cellulaire, appelé ACE2, pour passer à travers les muqueuses. Or, les Européens possèdent plus d'ACE2 que les Asiatiques. »

Depuis quelques jours, le Syndicat national des dermatologues-vénérologues signale également l'apparition chez certains patients de lésions cutanées. « Il s'agit d'acrosyndromes (aspect de pseudo-engelures des extrémités, NDLR), d'apparition subite de rougeurs persistantes parfois douloureuses, et de lésions d'urticaire passagères », détaille le syndicat, qui se fonde sur le témoignage de 400 dermatologues.

— Quelles sont les personnes à risque?

L'âge reste le principal facteur de risque face au Covid-19 : 90 % des personnes qui en meurent en France sont âgées de 65 ans et plus. Et dans 75 % des cas, la mort survient au-delà de 75 ans.

Autre constat : dans 60 % des cas, les patients décédés ou admis en réanimation présentent au moins une comorbidité, c'est-à-dire une autre maladie, le plus souvent chro-

nique. Chez les patients en « réa », les deux comorbidités les plus fréquemment rapportées sont le diabète (24 %) et une pathologie cardiaque (21 %). Ce qui n'est pas une surprise : dans un avis du 31 mars, le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) classait dans les sujets à risque les diabétiques (non équilibrés ou présentant des complications), ainsi que les personnes avec une hypertension artérielle compliquée, avec une insuffisance cardiaque ainsi que des antécédents d'accident vasculaire cérébral, de coronaropathie ou de chirurgie cardiaque. Selon le HCSP, sont aussi à risque les personnes présentant une pathologie chronique respiratoire, les insuffisants rénaux dialysés et les patients atteints de cancer évolutif sous traitement (hors hormonothérapie).

En France ou aux États-Unis, les réanimateurs sont aussi frappés par la proportion importante de personnes obèses ou en surpoids, parfois jeunes, chez les patients avec des formes graves. Dernier point : en France, parmi les patients en « réa », 74 % sont des hommes et 26 % des femmes. « Peut-être qu'une composante hormonale explique-t-elle cette différence qu'on retrouve dans les autres pays », précise le professeur Odile Launay, de l'hôpital Cochin, à Paris. Mais nous n'avons pas d'explication réelle pour l'instant. »

— Les enfants et les ados sont-ils vraiment épargnés?

La mort d'une adolescente de 16 ans, annoncée le 26 mars en France, a sans doute interpellé de nombreux parents. Tout comme, dans les jours suivants, le décès d'une fille de 12 ans en Belgique, d'un garçon de 5 ans en Angleterre et d'un bébé de 6 semaines aux États-Unis.

Ces morts sont venues rappeler



que, dans certains cas heureusement très rares, le Covid-19 peut aussi provoquer des formes graves chez les jeunes. Ce que confirme le bulletin du 2 avril de Santé publique France où est analysé un échantillon de 1 325 patients hospitalisés en réanimation : 11 patients, soit 1 % du total, sont âgés de 0 à 14 ans. Sur ces onze jeunes, six ont des comorbidités et cinq n'en ont pas.

« Oui, il y a quelques formes graves chez les enfants, mais encore une fois, cela reste infinitésimal », souligne le docteur Robert Cohen, vice-président de la Société fran-

En France, parmi les patients en «réa», 74 % sont des hommes et 26 % des femmes.

çaise de pédiatrie. Selon lui, personne ne sait avec certitude pourquoi les jeunes sont si peu touchés.

« On a juste des pistes », poursuit ce médecin. La première est que les récepteurs permettant au virus d'entrer dans les cellules ne sont pas les mêmes chez l'enfant et chez l'adulte. On sait aussi qu'en temps normal, quatre autres coronavirus peuvent donner des petites infections chez les enfants. Et peut-être que cela leur confère une sorte d'immunité contre le Covid. »

Une autre piste serait le fait que la réponse immunitaire de l'enfant n'est pas la même que celle de l'adulte. « Cela explique pourquoi, poursuit le docteur Cohen, d'autres maladies comme la varicelle ou la rougeole sont moins graves chez l'enfant. »

repères

Coronavirus, Sras-CoV-2 et Covid-19

Le coronavirus fait partie d'une famille de plusieurs virus pouvant provoquer des maladies très diverses chez l'homme, du simple rhume au syndrome respiratoire aigu sévère (sras), selon l'OMS.

Il doit son nom à la forme de couronne des protéines qui l'enrobent. Les coronavirus infectent différents animaux et certains peuvent toucher l'homme.

Le Sras-CoV-2 est le sigle du syndrome respiratoire aigu sévère du nouveau coronavirus qui s'est propagé à travers le globe depuis la ville de Wuhan, en Chine, à partir de décembre 2019.

Le Sras-CoV-1 est le premier coronavirus qui avait sévi sous forme épidémique, après être apparu en Chine entre novembre 2002 et juillet 2003. Plus de 8 000 cas avaient été recensés dans 30 pays et 774 personnes sont décédées.

Le Covid-19 est la maladie causée par le Sras-Cov-2. Par conséquent, le Covid est une maladie causée par un coronavirus.



Un chercheur travaillant sur un vaccin contre le Covid-19, à l'université de Copenhague, au Danemark, le 23 mars. Thibault Savary/AFP



Le défi de la prévention et des traitements

— Les mesures de confinement sont-elles efficaces?

Plus de trois semaines après le début du confinement, le pic ou le plateau de la courbe épidémique n'a toujours pas été atteint en France. Cependant, le nombre de cas hospitalisés en soins intensifs marque le pas avec un solde de 59 patients supplémentaires pris en charge mardi 7 avril, contre plus de 500 la semaine dernière. « C'est le critère le plus important, car c'est celui qui met en tension nos hôpitaux », souligne le ministre de la santé Olivier Véran.

« Ce sont des micro-signes encourageants, qui nous laissent penser qu'on est train de décélérer la courbe

épidémique », analyse Philippe Vanhems, médecin épidémiologiste à l'hôpital Édouard-Herriot de Lyon. « Le confinement, associé aux deux autres mesures fondamentales que sont la distanciation sociale et les gestes barrières, semble avoir un effet sur la croissance de l'épidémie », confirme Arnaud Banos, géographe modélisateur.

Si la levée du confinement est pour l'heure officiellement fixée au 15 avril, nul doute qu'il sera prolongé au moins jusqu'à fin avril. Quant aux conditions de levée du confinement, elles sont à l'étude. Plusieurs options existent, par exemple un déconfinement par région (option privilégiée par l'Académie de médecine) et/ou par âge. Cette levée devrait être accompagnée par une large campagne de tests.

— Porter un masque est-il vraiment utile?

C'est sans doute sur les masques que les préconisations des experts ont été les plus fluctuantes. Au départ, ils estimaient que les masques chirurgicaux étaient suffisants pour les généralistes et les infirmières libérales. Selon eux, les masques FFP2, plus protecteurs, étaient surtout indiqués pour les médecins ou soignants réalisant des actes invasifs, au niveau de la sphère ORL ou respiratoire. Cette recommandation avait indigné les professionnels de ville, convaincus que si la France n'avait pas été en pénurie de masques, les scientifiques auraient préconisé le port du FFP2 pour tous les soignants.

Au départ, ces mêmes experts affirmaient qu'il ne servait à rien de porter un masque pour sortir dans la rue. Depuis dix jours, le discours a changé. Le 3 avril, l'Académie de médecine a indiqué que le port d'un masque anti-projection a contribué à une réduction du taux de reproduction du Covid-19 à Taïwan, Singapour et en Corée du Sud. Elle a aussi demandé que le port d'un masque « alternatif » soit rendu obligatoire pour toute personne sortant de chez elle.

Sans aller jusqu'à l'obligation, le gouvernement a recommandé l'usage de ces masques en tissu. Selon les spécialistes, ces outils doivent surtout servir à ce qu'une personne infectée, notamment asymptomatique, ne diffuse pas de virus autour d'elle. Scientifiquement, l'utilisation de ces masques artisanaux, pour se protéger soi-même, n'est pas prouvée. « On peut estimer que c'est mieux que rien. Mais le risque serait que les porteurs de masques en tissu se croient protégés et arrêtent d'observer les mesures barrières et de distanciation sociale », insiste le professeur Grandbastien.

— Où en est la recherche sur les traitements?

On peut distinguer quatre grandes pistes de recherche. La première porte sur les molécules bloquant l'activité du virus lui-même et vise donc à faire baisser la « charge virale ». Ces molécules antivirales sont testées depuis le 22 mars dans sept pays, dont la France, dans l'étude européenne Discovery (3 200 patients, 15 hôpitaux en France) qui vise à tester quatre traitements potentiels à base de molécules déjà connues (dont l'hydroxychloroquine, dérivé d'un antipaludéen et promu à l'origine par Didier Raoult). Des résultats intermédiaires devraient être connus d'ici à quelques jours.

Une piste de traitement porte sur les molécules bloquant l'activité du virus et vise donc à faire baisser la « charge virale ».

La deuxième stratégie vise non pas à bloquer le virus, mais à éviter une hyper-réaction du système immunitaire appelée « orage inflammatoire » et observée dans les formes graves de la maladie. Pour cela, les chercheurs testent des « anticorps monoclonaux » créés à partir de souris génétiquement modifiées et obtenables en grandes quantités.

Une troisième solution consiste à « transférer le plasma sanguin » (la partie liquide du sang débar-

rassée des globules) donné par des patients guéris et contenant donc des anticorps permettant de lutter contre le virus. Ce travail est mené sur 60 patients par Karine Lacombe, infectiologue à Saint-Antoine, en collaboration avec l'Établissement français du sang.

Enfin, la dernière piste, menée sur 10 patients par Laurent Lantieri, chirurgien à Georges-Pompidou, et le biologiste Franck Zal, consiste à améliorer l'oxygénation des poumons de cas graves grâce à une « hémoglobine d'un ver marin » 40 fois plus oxygénante que l'hémoglobine humaine et à éviter ainsi qu'ils basculent en réanimation. Aucun calendrier n'a été communiqué sur ces trois dernières pistes.

— Où en est la recherche sur les vaccins?

Moins nombreux que les essais de traitement thérapeutique, ceux de la recherche en matière de « vaccins préventifs » n'en est pas moins vive et hautement compétitive. Deux entreprises privées semblent particulièrement en avance, mettant en œuvre une nouvelle technique dite de l'« ARN messenger ».

Aux États-Unis, cette piste du « vaccin à ARN » (acide ribonucléique) était explorée depuis longtemps à partir des coronavirus sras-CoV-1 de 2003 et Mers de 2012. Au lieu d'injecter des protéines virales pour susciter une réaction immunitaire, les chercheurs ont eu l'idée d'injecter directement dans l'organisme l'ARN messenger, c'est-à-dire le programme génétique qui va ordonner aux cellules du corps de produire ces protéines virales, déclenchant ainsi une forte réaction immunitaire. Une technique qui a marché chez l'animal.

Le 16 mars, un premier essai clinique avec l'« ARNm-1273 » mené par les Instituts nationaux de santé américains (NIH) et la société Moderna Therapeutics, dirigée par le Français Stéphane Bancel, a été lancé à Seattle auprès de 45 patients. Selon Anthony Fauci, expert mondialement reconnu des maladies infectieuses consulté par l'administration américaine, ce candidat-vaccin pourrait être commercialisé d'ici douze à dix-huit mois.

De même, à Tubingen (Allemagne), la start-up CureVac travaille sur le même principe. Cette société a fait récemment parler d'elle car la chancellerie allemande a dû intervenir pour éviter que des investisseurs américains l'acquiescent. Enfin, le français Sanofi-Pasteur travaille sur une technique assez voisine, le « vaccin à ADN recombinant », déjà utilisée pour leur vaccin antigrippe et qui a fait preuve d'une protection partielle contre le sras sur des animaux. Il devrait, selon eux, entrer en essai clinique dans un an et demi.

Dossier réalisé par Loup Besmond de Senneville, Pierre Bienvault, Jeanne Ferney, et Denis Sergent