

Interview

Philippe SANSONETTI

La pandémie de Covid-19 : de l'identification du virus à la responsabilité humaine



Nous sommes avec Philippe Sansonetti, médecin, professeur à l'Institut Pasteur et au Collège de France. Microbiologiste, il a consacré ses recherches aux mécanismes qui font que des microbes deviennent pathogènes et aux processus de réponse de l'hôte. Il lutte pour que soit reconnue l'importance de l'hygiène et de la vaccination.

Replaçons-nous en décembre 2020, moins d'un an après le début de la pandémie de Covid-19. Quels ont été, selon vous, les moments importants dans l'avancée des connaissances scientifiques ?

Je découperais l'histoire des avancées scientifiques de cette pandémie de Covid-19 en trois grands moments.

Le premier, absolument essentiel, a été l'identification ultra-rapide d'un nouveau virus, agent responsable de la maladie. Il avait fallu trois ans pour identifier le VIH ; il n'a fallu que quelques jours pour identifier le SARS-CoV-2.

Le deuxième, tout aussi important et rapide, a été la mise au point, sur la base du séquençage du génome viral, d'un test diagnostique (la PCR quantitative) permettant l'identification et la quantification directes des virus chez les patients. Sans test diagnostique, on ne peut qu'avancer à l'aveuglette. On ne peut pas suivre l'évolution d'une épidémie et ajuster efficacement les mesures de prévention de son extension.

Le troisième grand moment est celui du vaccin, une aventure scientifique extraordinaire : les chercheurs ont réussi à réduire à moins d'un an le temps de la mise au point et de la validation d'un vaccin de technologie nouvelle chez l'homme (vaccin à ARN messenger), alors qu'il fallait auparavant une dizaine d'années.

La science a montré à cette occasion sa réactivité et son efficacité : les chercheurs ont réussi à réduire spectaculairement le « temps scientifique », offrant ainsi dans un temps record les outils essentiels au contrôle d'une pandémie.

Comment fait-on pour identifier une maladie émergente ?

Les médecins de la province du Hubei, en Chine, surtout ceux de la ville de Wuhan (11 millions d'habitants), étaient confrontés à cette énigme redoutable : comment, au tout début, identifier que l'on est en présence d'une maladie nouvelle ?

N'était-ce pas simplement la grippe qui revient chaque année avec l'hiver, plus ou moins grave selon les années... Qu'est-ce qui leur a mis la puce à l'oreille ?

Les médecins pneumologues ont rapidement constaté que les patients avaient des symptômes inhabituels pour une grippe : des maux de tête violents, une fièvre très élevée, de violentes douleurs thoraciques, parfois de la diarrhée. Les radios et surtout les scanners pulmonaires montraient des images très inhabituelles disséminées dans les poumons.

Les médecins se sont concertés et se sont aperçu rapidement que l'état de certains patients, au bout d'une semaine, au lieu de s'améliorer comme dans une grippe banale, s'aggravait. Un « syndrome de détresse respiratoire aiguë », très inflammatoire, se développait, nécessitant la mise sous oxygène et, souvent, la réanimation respiratoire. Beaucoup de ces patients mouraient.

Ce n'était pas la grippe. Cette maladie inconnue progressait, par « clusters », faisant irruption dans différents quartiers et hors de la ville. Cela ressemblait beaucoup aux cas de SARS, ce syndrome respiratoire viral apparu lui aussi en Chine, fin 2002.

Des personnels soignants commençaient à être touchés. Les médecins se sont émus, mais au début, les autorités leur ont interdit de communiquer, de peur des conséquences sociales et économiques. Ce fut une erreur : la clé du contrôle d'une épidémie, c'est la vitesse, y compris la vitesse de déclaration, afin d'isoler au plus vite les malades et leurs contacts, avant qu'il ne soit trop tard.

Les services hospitaliers, néanmoins, s'activaient, mais à ce stade, les tests de diagnostic virologique ne permettaient pas, par définition, d'identifier un virus inconnu. Des échantillons ont été envoyés dans différents centres pour expertise, mais le mystère restait total.

Le virus et sa transmission

Il fallait absolument résoudre l'énigme suivante : identifier en urgence le virus en cause dans cette épidémie émergente qui menaçait de devenir rapidement une pandémie.

Les chercheurs chinois décidèrent d'utiliser la technologie de « séquençage de nouvelle génération », combinée à l'analyse informatique des milliards de petites séquences produites par les séquenceurs. L'enjeu était de trouver une aiguille – c'est-à-dire des séquences nucléotidiques inconnues – dans une meule de foin, en d'autres termes, dans l'ensemble des acides nucléiques de notre génome humain et des génomes de ses virus endogènes, rétrovirus... Les chercheurs ont finalement réussi à détecter quelques signaux correspondant à des fragments de génome d'un virus à ARN inconnu.

Peu à peu, les analyses ont fait émerger le génome d'un beta-coronavirus très proche du virus du SRAS de 2002-2003.

Les chercheurs tenaient le coupable : le virus SARS-CoV-2 !

Encore fallait-il le cultiver, l'observer en microscopie électronique, révéler sa couronne de spicules, couronne qui donne leur nom aux virus de cette famille.

Ce fut fait dans la foulée, mais le plus difficile avait été d'obtenir et de caractériser le génome viral !

Composée de 30 000 bases, la séquence virale allait vite faire le tour du monde, permettant aux laboratoires spécialisés de mettre au point leurs tests PCR. Et heureusement, car les choses commençaient à « se gâter » ! Dès janvier 2020, des cas commençaient à être identifiés dans plusieurs villes de Chine, mais aussi, déjà, dans d'autres pays : au Japon, en Corée, au Vietnam, en Thaïlande, et même aux USA.

La pandémie était en marche.

SARS-CoV-2 s'était trouvé des complices infaillibles : l'avion, les transports internationaux...

Comment a-t-on compris la dissémination de la maladie ?

Grâce aux tests diagnostiques ! Ils ont été rapidement mis au point dans tous les pays et, en permettant une veille des cas suspects, ils ont rapidement montré l'extraordinaire capacité de dissémination de SARS-CoV-2, passant de sujets infectés à des sujets sains, ainsi que sa circulation « souterraine » ou « muette », puisqu'un pourcentage élevé d'individus étaient porteurs asymptomatiques ou peu symptomatiques (surtout les jeunes gens).

L'épidémiologie, devenue moléculaire, pouvait tracer la dynamique de la pandémie et, partant de ses données, les mathématiques, appelées à la rescousse, permettaient de réfléchir à divers scénarios de progression, et donc de mieux définir les mesures préventives.

Avec le recul dont nous disposons maintenant, la problématique du portage asymptomatique de SARS-CoV-2 apparaît comme un des obstacles majeurs au contrôle de la pandémie. Cela risque aussi d'être un obstacle à l'élimination de la maladie par la vaccination, à moins de pouvoir immuniser efficacement un pourcentage très élevé de l'ensemble des populations de la planète.

La virologie, c'est une science qui ne se fait qu'en laboratoire ?

Oh, non ! La virologie, c'est autre chose que les murs froids d'un laboratoire !

Des virologues partent périodiquement dans les jungles et dans les forêts, en Afrique, en Asie, dans les endroits où existe un risque d'apparition de nouveaux virus qui pourraient se transmettre de l'animal (éventuellement sauvage) à l'être humain. On sait en effet que la plupart des émergences épidémiques virales humaines sont en fait des zoonoses. Ces chercheurs tentent d'identifier de nouveaux virus qui pourraient un jour émerger chez les animaux, puis chez l'homme, dans des zones où il peut arriver qu'ils se rencontrent. On parle de « hotspots ». Ces chercheurs sont un peu des Indiana Jones de la virologie et de l'épidémiologie !

Comment organiser une stratégie de contrôle d'une épidémie ?

Souvenons-nous de l'épidémie d'Ebola (le virus Ebola est connu depuis plusieurs années), en Afrique de l'Ouest, en 2014-2015. Le diagnostic n'a pas été très difficile à poser, car les symptômes de fièvre hémorragique étaient clairs.

En revanche, ce qu'il a fallu comprendre, c'est la dynamique de l'épidémie, comment la maladie se propageait, et il a donc fallu traquer et prendre en compte de très nombreux facteurs : la pauvreté de pays qui venaient de subir une crise alimentaire et une sécheresse inédite, la circulation des populations, qui comporte notamment les intrusions des chasseurs en forêt (particulièrement les chasseurs des grands singes, qui sont porteurs plus ou moins symptomatiques du virus Ebola, sans doute transmis par les chauves-souris), leurs retours au village possiblement eux-mêmes contaminés ou rapportant un animal contaminé, des migrations éventuelles vers les villes où la densité de population facilite la transmission... Les premières équipes médicales arrivées sur place ont été complètement dépassées par les événements, il a fallu bâtir toute une stratégie de contrôle.

La gestion de l'épidémie d'Ebola a été remarquable aussi par le fait que les sciences humaines et sociales ont été largement introduites dans la prise en charge de l'épidémie. C'est grâce aux anthropologues et aux sociologues qu'on a pu identifier clairement les zones de contagiosité maximum, les points chauds de la culture régionale – comme les cérémonies funéraires –, et qu'on a pu y remédier. C'est ce qu'on appelle maintenant l'épidémiologie qualitative.

À mon avis, la gestion de la crise Ebola de 2014-2015 est emblématique de nouvelles façons de considérer la prise en charge, dans l'urgence, des maladies émergentes.

Les sciences humaines ont-elles aussi une place dans la pandémie actuelle ?

Oui, mais à ma connaissance, pour la Covid-19, les apports des sciences humaines et sociales n'ont été pris en compte que plus ou moins efficacement dans les stratégies de prise en charge, en particulier par les pays européens. On ne s'est en effet pas assez donné les moyens de faire les études épidémiologiques éclairées par la sociologie, qui auraient permis de mieux définir les zones où le SARS-CoV-2 se transmet très rapidement et très efficacement.

On ne sait toujours pas, aujourd'hui, après neuf mois, ce qui se passe exactement dans les restaurants, dans les bistrotts, dans les salles de concert, dans les cinémas...

On ne sait pas, une fois les fameuses mesures barrières mises en place, ce qui reste véritablement comme zones de transmission efficace du virus. Parmi celles-ci, il y en a qui sont à l'évidence des zones de transmission importante (une étude rétrospective faite à New York a montré qu'il y avait beaucoup de transmission dans des lieux publics, en particulier dans les restaurants et dans les cafés), mais d'autres le sont probablement moins. Y a-t-il aujourd'hui des preuves que le virus CoV-2 soit transmis, par exemple, dans les cinémas ou dans les théâtres, sous réserve d'un strict respect des mesures barrières ?... Si des études précises avaient été faites, on le saurait sans doute mieux.

On a trop tendance à oublier que la connaissance d'une maladie passe aussi par la connaissance des comportements individuels et collectifs, et cela passe par les études des sociologues, des ethnologues, des anthropologues...

Les chercheurs de virus que vous avez évoqués cherchent-ils des animaux réservoirs ?

Oui ! D'ailleurs, dans le cas de la Covid-19, on a immédiatement pensé à la chauve-souris comme animal réservoir du virus.

À l'Institut Pasteur de Shanghai, des chercheurs, français et chinois, travaillent dans le Yunnan sur les chauves-souris. Ils ne sont ni chasseurs, ni tueurs de chauves-souris ; ils s'intéressent à elles et les aiment ! Ils vont dans les grottes, l'habitat favori des chauves-souris, pour faire des prélèvements (déjections, sang) et tentent de faire le tri entre les animaux porteurs de tel ou tel virus et les animaux non porteurs, de mettre en évidence des contacts entre la chauve-souris et l'homme, contacts soit directs, soit indirects et comportant alors un animal intermédiaire...

Il y a quelques années, il n'y avait guère que les spécialistes, les chiropatéristes, qui connaissaient la chauve-souris. Maintenant, de plus en plus de scientifiques s'y intéressent ! Parmi eux, en particulier, les virologues et les immunologistes pour lesquels la chauve-souris est un modèle passionnant : en effet ces petits mammifères abritent de nombreux types de virus sans devenir malades.

Ce qui est étonnant avec la chauve-souris, c'est notre perception paradoxale d'un animal sympathique et attirant en tant que mammifère volant et, en même temps, engendrant la peur par son association au vampire dans notre imaginaire.

Et maintenant, elles reçoivent le stigmate d'être porteuses et vectrices de virus mortels. Quel avenir pour la chauve-souris ?!

Comment la chauve-souris résiste-t-elle aux virus ?

C'est un « sac à virus », la chauve-souris, c'est incroyable ! En effet, les virus ne tuent pas les chauves-souris qui les hébergent.

Le fait que les chauves-souris produisent des quantités relativement faibles, mais stables, d'interféron de type 1 (l'interféron antiviral inné de base) expliquerait qu'elles arrivent à vivre en équilibre avec les virus. Ce petit niveau d'interféron de type 1 constitutif les protège probablement.

Inversement, il est possible que ce soit la raison pour laquelle les virus sont capables d'altérer les réponses innées quand ils infectent un animal ou l'homme : ils ont déjà évolué dans cet environnement riche en substances antivirales et ont développé des stratégies de neutralisation ou d'échappement des défenses immunitaires.

C'est peut-être pour cela, d'ailleurs, que l'immunité protectrice contre la Covid-19 semble relativement courte pour ce qu'on en sait jusqu'à présent.

Espérons que le vaccin fera mieux que la maladie naturelle ! Reconnaissons surtout que nos connaissances restent limitées et que la chauve-souris n'a pas fini de nous apprendre comment vivre avec les virus.

De la chauve-souris à l'homme... le passage de la barrière d'espèce, c'est en général un phénomène rare ?

Oh, non ! Des passages, c'est-à-dire des transmissions de virus d'un animal à un autre, l'homme par exemple, il y en a tous les jours ! Mais, dans l'immense majorité des cas, ce phénomène avorte parce que le virus n'a pas d'interface avec l'hôte, et vice versa (par exemple, on n'a jamais réellement réussi à obtenir un modèle murin pour le VIH, ce qui aurait considérablement aidé la science à progresser).

Des chercheurs, dont je suis, pensent que cette facilité avec laquelle un coronavirus peut passer la barrière d'espèce aurait dû nous faire redouter une troisième pandémie à coronavirus, après celle de SARS (Severe acute respiratory syndrome) en 2003 et celle de MERS (Middle East respiratory syndrome) en 2012.

Pourquoi chercher des animaux hôtes intermédiaires ?

Lors des maladies émergentes, on suppose souvent qu'il y a un animal réservoir intermédiaire, car on sait qu'il n'y a pas de contact direct entre l'homme et l'animal réservoir primaire du virus. Pour Ebola, par exemple, il y a eu peut-être de rares cas où le virus a été transmis directement de la chauve-souris à l'homme, mais la transmission s'est faite principalement par l'intermédiaire de la consommation de la viande de singe (dont la chasse est interdite...).

Dans l'épisode de SARS-CoV-1 en 2002-2003, les épidémiologistes qui enquêtaient sur les marchés ont rapidement pensé à la probabilité d'un animal réservoir intermédiaire : et, en effet, on a montré que les vendeurs de civettes palmées avaient des sérologies positives à ce coronavirus. Puis on a mis en évidence que le coronavirus chez les civettes palmées était très, très proche de celui retrouvé chez l'homme. C'est pourquoi on pense que la civette a été un intermédiaire entre la chauve-souris et l'homme en 2003. Pour le MERS en 2012, le réservoir primaire était encore une fois la chauve-souris, mais les camélidés ont été le réservoir intermédiaire.

Que sait-on de la transmission du SARS-CoV-2 à l'homme ?

Transmission directe entre chauves-souris et hommes, ou transmission indirecte via un animal réservoir intermédiaire ? On ne sait pas encore.

Un virus de la chauve-souris est, pour l'instant, celui qui est le plus proche de SARS-CoV-2 chez l'homme : il est à 96 % identique au virus qui infecte l'homme. 96 %, c'est beaucoup, mais ce n'est quand même pas le même. Est-ce que ce serait un virus passé chez l'homme il y a un certain temps, qui aurait évolué chez l'homme et qui, un jour, s'est tellement bien adapté qu'il a déclenché la maladie ?

Problème très, très difficile, que les experts n'ont pas encore résolu : d'où de larges études de terrain visant à identifier le ou les animaux intermédiaires transmetteurs.

L'identification d'un hôte intermédiaire pourrait permettre éventuellement de bloquer la transmission : en 2003, on a tué toutes les civettes palmées du marché...

La vente des animaux sauvages est interdite en Chine, mais il existe des trafics depuis les pays d'Asie du Sud, le Laos, le Cambodge, ce qui a amené à suspecter le pangolin. C'est pour ça aussi que ces animaux ont été suspectés au début de la pandémie de Covid-19, peut-être trop rapidement...

Pour la Covid-19 précisément, pour l'instant, franchement il est prudent de dire qu'on ne sait honnêtement pas. Ce qui est sûr, c'est que ce n'est pas un virus fabriqué dans les laboratoires : ça, c'est du complotisme.

Y a-t-il un lien entre la pandémie actuelle et un dérèglement écologique ?

On peut penser en effet que ces maladies virales émergentes sont des « maladies écologiques », liées aux changements environnementaux de plus en plus marqués, en rapport avec l'accroissement de la population humaine, et donc de son empreinte croissante sur la nature. C'est ce que l'on appelle « l'anthropocène ».

Un de ses aspects est le changement des écosystèmes imposé par le développement de l'agriculture et de l'élevage intensifs, mettant en contact des espèces animales sauvages porteuses de virus – comme la chauve-souris – et des animaux domestiques – comme le porc – qui vont devenir des réservoirs viraux secondaires auprès desquels l'homme va se contaminer (exemples : l'épidémie de virus Nipah en Malaisie en 1999, l'épidémie de grippe H1N1 en 2009).

Un autre de ses aspects est l'irruption croissante de l'homme au sein d'environnements qui lui sont inhabituels, comme l'habitat d'animaux sauvages dans certaines régions d'Afrique (VIH, virus Ebola depuis 1977) et d'Asie. C'est là la source de ces zoonoses qui représentent les trois quarts des émergences infectieuses contemporaines. La raison essentielle est l'insécurité alimentaire régnant dans beaucoup de régions de la planète, parfois aussi les goûts alimentaires pour des animaux exotiques...

Au fond, cette triste histoire de chauves-souris est importante, car elle nous montre à quel point l'altération des écosystèmes comporte des risques majeurs pour la santé humaine et la santé animale, en créant des courts-circuits interspèces à haut risque.

De cette prise de conscience, est né le concept « One World-One Health ».

L'aventure du vaccin

Parlons maintenant de la mise au point du vaccin : est-ce vraiment l'affaire d'une année ?

C'est un raccourci un peu facile de dire qu'on a développé le vaccin contre la Covid-19 en moins d'un an. Technologiquement, c'est vrai. Mais on savait depuis les épidémies de SARS (2002-2003) et de MERS (2012) que la base du développement d'un vaccin devait être la protéine de spicules, la protéine S. On a donc bénéficié des travaux des prédécesseurs sur le sujet.

Par ailleurs, la conception d'un vaccin à ARN messenger remonte à une trentaine d'années. Mais les ARN messagers étant des molécules très instables par définition, il a fallu beaucoup de travaux de recherche pour accroître leur stabilité, diminuer leur sensibilité aux nucléases, augmenter le niveau de la traduction des protéines à partir du patron qu'ils représentent dans la cellule.

Un vaccin à ARN messenger avait déjà été utilisé en médecine vétérinaire contre la grippe du porc.

Mais un vaccin à ARN messenger n'avait jamais, jusqu'à présent, été appliqué à l'homme pour prévenir une maladie infectieuse, et des études cliniques visant à prouver son innocuité et son efficacité n'avaient jamais été réalisées dans un laps de temps aussi court. Cela a été de toute évidence une prouesse scientifique, technologique et médicale.

Je souligne que dire que l'on n'est pas parti de zéro n'est en aucun cas une appréciation négative, bien au contraire ! Cela prouve la continuité de la science et montre que les scientifiques avaient déjà un recul notable sur cette approche qui reste un vrai changement de paradigme en vaccinologie. Restons cependant prudents, car l'apparition récente de génotypes variants de SARS-CoV-2 risque de fragiliser l'approche vaccinale qui est pour l'instant notre seule solution de sortie rapide de la pandémie, ou pour le moins de la compliquer.

Lors de l'épidémie de SARS, en 2002-2003, il y avait eu quelques essais vaccinaux. Mais quand l'épidémie s'est arrêtée, on a malheureusement assez rapidement abandonné les recherches. Et dans les trois ou quatre années suivantes, quand on faisait des demandes de financement sur le coronavirus, on avait de grandes chances d'être refusé. C'est vraiment très regrettable.

Voici une des leçons de la Covid-19 : devant un tel virus aussi susceptible d'infecter l'espèce humaine, il faut absolument aller jusqu'au bout des choses.

Les essais cliniques pour les vaccins sont-ils aussi rigoureux que pour les médicaments ?

Il est faux de dire que les vaccins sont administrés sans essais cliniques : ce n'est pas vrai. À l'heure actuelle, la rigueur est encore plus grande que pour certains médicaments. Ce sont des études contrôlées, incluant systématiquement un groupe placebo.

Après les phases précliniques de recherche et développement, l'aventure du vaccin reprend une dimension humaine au moment des études cliniques, qui vont impliquer des dizaines de milliers de personnes volontaires, courageuses, généreuses, animées d'intentions altruistes, qui prennent un risque pour leurs concitoyens : je trouve que c'est magnifique et qu'on ne met pas suffisamment ce fait en valeur.

En phase 1, une centaine seulement de volontaires est nécessaire, mais c'est le moment clé. S'il y a le moindre effet secondaire, le moindre « pépin », le comité de suivi du vaccin analyse la situation et s'il conclut à l'imputabilité d'un effet secondaire grave, il arrête immédiatement l'essai clinique, et voilà cinq ou dix ans de travail de recherche qui s'arrêtent. Dès cette phase, les volontaires jouent un rôle fondamental, parce que ce n'est pas ce que l'on fait chez l'animal en phase préclinique qui permet, en règle générale, d'anticiper des effets secondaires chez l'homme.

La phase 2 demande une ou plusieurs centaines de volontaires pour démontrer l'immunogénicité du vaccin, c'est-à-dire son degré d'efficacité à induire une réponse immunitaire. On ne sait cependant pas, à ce stade, si le vaccin est protecteur chez l'homme. La phase 2 sert aussi à consolider l'absence d'effets indésirables significatifs.

La phase 3 est un test d'efficacité très encadré. Elle implique aujourd'hui des dizaines de milliers de volontaires pour permettre d'observer l'efficacité protectrice du vaccin : en effet, le nombre de volontaires est suffisant pour y voir survenir la maladie, et donc pouvoir calculer le taux de protection en comparant le nombre de cas survenus chez les vaccinés et les sujets du groupe placebo. La phase 3 augmente aussi les chances de détecter des effets indésirables avant l'enregistrement du produit.

Puis la phase 4 d'essais ouverts est un recueil d'informations dans la population, car dès que le vaccin est utilisé à grande échelle, pourraient se révéler des événements indésirables très rares. Cette phase va aussi consolider les données d'efficacité du vaccin.

Pouvez-vous nous donner une idée des chiffres dans le cas des vaccins contre la Covid-19 ?

Prenons par exemple l'essai Pfizer. Sur 80 000 volontaires (40 000 ayant reçu le vaccin et 40 000 dans le groupe placebo), 170 cas de Covid-19 ont été confirmés, 162 dans le groupe placebo contre 8 dans le groupe ayant reçu le vaccin. Ce qui donne le taux de protection de 95 %.

Imaginez la logistique qu'il a fallu mettre en place pour faire un calcul final portant finalement sur 170 cas d'infection ! La science met en marche une « machine » impressionnante d'hommes et de femmes qui se mobilisent pour valider ces essais cliniques et les présenter aux agences de régulation (données à collecter, formulaires à remplir, tableaux Excel gigantesques, explications pédagogiques aux volontaires, aux autorités, communication dans les journaux scientifiques...).

Le contraste est saisissant entre ces efforts scientifiques massifs, l'investissement humain considérable, sans même parler de l'investissement financier (pour la phase 3 d'un vaccin à ARN messenger, on parle de 500 millions de dollars au bas mot), et la désinvolture désespérante de ceux qui expriment des opinions antivaccinales péremptoires.

Cet oubli par certaines personnes de ce que représentent le travail scientifique et la rigueur professionnelle de celles et ceux qui ont contribué à nous offrir au plus vite des vaccins qui vont concourir à nous sortir de la crise pandémique actuelle m'afflige.

Comment représenter cet effort scientifique à des enfants ?

Probablement pas par des chiffres. Mais plutôt leur dire, leur montrer qui sont les chercheurs qui font la science, souvent des thésards, des « postdocs », des jeunes chercheurs, chercheuses, techniciens et techniciennes, ingénieurs et ingénieures.

C'est une population très dynamique, engagée, qui jubile à faire de la science et jubile d'autant plus quand elle travaille à une découverte qui va « sauver l'humanité ».

La visite d'un laboratoire est une expérience extraordinaire. Je dirai que les laboratoires de recherche sont les dernières zones de liberté totale dans nos sociétés. Ne perdons pas notre substance scientifique, encourageons-la !

Qu'aurons-nous appris ?

Qu'aurons-nous appris de cette période de Covid-19, si particulière ?

Nous avons d'abord appris combien nos sociétés sont fragiles.

Nous avons aussi douloureusement réappris ce que sont les pandémies, non seulement leur impact sanitaire, mais aussi économique et social. La peste noire du Moyen Âge avait mis l'Europe à genoux, l'amputant de la moitié de sa population, faisant s'effondrer l'économie de cités florissantes, dont certaines ne s'en sont jamais remises, changeant les mentalités, exacerbant le pessimisme et le sentiment religieux dans les populations convalescentes. Allez voir les magnifiques danses macabres de l'abbaye de la Chaise-Dieu ou de La Ferté-Loupière. Devinez quel événement a suscité ces œuvres emblématiques de la désespérance humaine !

Qu'est-ce qui peut aujourd'hui nous protéger de désastres de cette ampleur ? Ne nous y trompons pas : la science et la connaissance...

Nous avons appris ou réappris les vertus de l'hygiène, adultes comme enfants. Hygiène poussée à son extrême certes, pendant la pandémie, mais il conviendra de ne pas en oublier les grands principes dans le monde de l'après-Covid-19, en particulier en période hivernale, quand « fleurissent » les infections respiratoires comme la grippe. Nous n'avons pratiquement pas eu d'épidémie de grippe significative pendant l'hiver 2020-2021. Souvenons-nous que la grippe tue chaque année environ 10 000 Français, particulièrement des personnes âgées.

Et si cela nous avait instruits sur ce qu'est une pandémie ?

Je pense, j'espère, que nous aurons réalisé, à l'occasion de cette douloureuse expérience, ce qu'est le potentiel d'une pandémie. Ce qu'elle peut causer aux populations si l'on tarde à la reconnaître, si on ne « la prend pas à la gorge ». Il faut y être préparé. Ce ne fut pas le cas cette fois-ci. J'espère que cela le sera la prochaine fois... car il y aura des prochaines fois.

Si on laisse filer une pandémie, elle « avale » d'abord les plus faibles, les personnes âgées, les personnes fragiles, les « canaris » (ces pauvres oiseaux fragiles que les mineurs de fond emportaient dans les galeries et qui, lorsqu'ils mouraient, leur signalaient le danger d'un coup de grisou ou d'une intoxication par des gaz délétères). Mais elle ne s'arrête pas là, elle continue. Lorsque la progression est devenue exponentielle (avril 2020), on a vu des adultes, parfois jeunes, occuper les services de réanimation ; on a vu apparaître des pathologies vasculaires bizarres chez les enfants qui pourtant étaient considérés comme non concernés par la Covid-19.

Gardons ces faits en mémoire, ne nous voilons pas la face.

Les virus ne font-ils que nous nuire ?

La réponse est non, mais c'est une vaste question et il est très difficile de répondre en quelques lignes !

Regardons le cas des virus qu'on appelle rétrovirus. Beaucoup de ces virus (le virus du sida est un rétrovirus) sont présents dans notre organisme et ont joué un rôle fondamental dans l'évolution du génome humain. En fait, un certain pourcentage de notre génome est constitué de rétrovirus intégrés dans nos chromosomes. Par exemple, une des protéines principales de la fonction du placenta, organe vital pour la reproduction chez les mammifères, est une protéine originaire d'un rétrovirus !

Cela montre à quel point, très tôt dans l'évolution des mammifères, ces rétrovirus ont pu être « domestiqués » par leurs hôtes eucaryotes pour leur déléguer des fonctions qui n'étaient pas disponibles, ou étaient disponibles, mais à un niveau très inefficace. Rien ne dit d'ailleurs qu'ils n'ont pas été pathogènes lors de la rencontre initiale. Ce sont des cas qui montrent qu'un virus peut devenir un élément essentiel dans l'évolution et dans le maintien de notre physiologie.

Les virus ont leur propre logique qui est de se multiplier. Notre propre logique est de nous multiplier et de survivre autant que faire se peut. Entre les deux se situe une interface qui est variable.

Notre organisme est aussi peuplé de virus classiques, on parle du « virome » humain. Beaucoup de ces virus ne sont pas pathogènes. Nous hébergeons des centaines de génotypes de papillomavirus et pourtant, seulement six sont oncogènes. D'autres, comme les virus de l'herpès sont pathogènes, mais passée la primo-infection, ils vivent dans l'organisme humain en état de latence.

Alors, en tant qu'êtres humains habités par ces virus qui sont devenus non pathogènes, sommes-nous dans une situation où nous nous en accommodons ou joueraient-ils un rôle positif ? Et si oui, lequel ? Peut-être, comme les bactéries de notre microbiote, permettent-ils la maturation et le maintien de la veille de notre système immunitaire. Les virus ne sont donc pas nécessairement voués à une diabolisation éternelle !

Interview réalisée par

Anne BERNARD-DELORME, Mathieu FARINA, Elena PASQUINELLI - Fondation *La main à la pâte*
Décembre 2020

Date de publication

Avril 2021

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'Utilisation Commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes
75 006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

