

Notre ADN garde la trace de résistances à des maladies infectieuses, mais on ignore le plus souvent lesquelles

fort taux d'incidence. C'est le cas de Mu, détecté en Colombie, dont certaines mutations pourraient gêner la réponse immunitaire.

Cependant, et cela invite à un optimisme prudent, les combinaisons de mutations significatives donnant un avantage au SARS-CoV-2 semblent limitées. S'il y avait vraiment un grand nombre d'options évolutives favorables au virus, la diversité génétique des variants serait plus grande que celle observée. De fait, on retrouve des mutations récurrentes dans les variants Alpha, Bêta, Gamma... et en partie dans le Delta. Toutefois, on n'est jamais à l'abri d'une mauvaise surprise et la seule façon de s'en prémunir est de vacciner l'ensemble de l'humanité.

Où en est-on ?

Avec plus de 40% de la population mondiale ayant reçu une première dose, on progresse. Mais la vaccination en Afrique reste le plus gros problème, et d'importants efforts sont indispensables envers ce continent. À travers les programmes internationaux Act-A et Covax, la France vient d'offrir plusieurs dizaines de millions de doses. C'est bien, mais il faut aller plus loin.

Maintenant, ces opérations ne sont pas simples, car elles se heurtent à des problèmes de droits sur les brevets, mais aussi d'ordre pratique concernant les matières premières, la fabrication, le matériel nécessaire (contenants, seringues...). Quoi qu'il en soit, 5,8 milliards de doses ont été injectées en dix mois. On n'a jamais vu ça ! Le souci est qu'il faut atteindre près de 16 milliards pour limiter les éventuels effets boomerang liés à des nouveaux variants.

Comment les laboratoires s'adapteront-ils à ces variants ?

Ils le font déjà. Moderna et Pfizer testent des produits ciblant soit les protéines Spike (celle avec laquelle le SARS-CoV-2 se fixe aux cellules qu'il infecte) du virus historique et du variant Bêta (dit «sud-africain»), soit celle du Bêta seul. Ils préparent également des vaccins contre le Delta. La technologie à ARN messenger, assez souple, leur facilite la tâche. Néanmoins, à chaque fois, de nouveaux tests sont requis : on attend ces nouvelles versions d'ici à la fin de l'année 2021. Mais cette adaptabilité est plutôt rassurante au cas où émergerait un variant complètement inédit. Un nouveau vaccin serait prêt en un petit nombre de mois.

Les autres types de vaccins comme ceux de Sanofi ou de Novavax, qui se préparent également aux variants, devraient être disponibles cet hiver.

La mise au point d'un vaccin anti-Covid a été fulgurante. Comment l'expliquer ?

Ce sont des vaccins, car outre ceux à ARN messenger, ceux à adénovirus (AstraZeneca et Janssen) ont aussi été très rapidement élaborés. Ces adénovirus, prisés en thérapie génique, sont modifiés de façon à ne plus pouvoir se répliquer et à contenir le gène de la protéine Spike. Celle-ci est produite quand l'adénovirus modifié, injecté, infecte une cellule : une réaction immunitaire dirigée contre la protéine est alors déclenchée. Cette méthode n'avait été utilisée qu'une fois, contre Ebola, il y a quelques années et avec succès.

Quant aux vaccins à ARN messenger, ils n'avaient jamais servi contre une maladie

Avec la dégradation de l'environnement, plusieurs spécialistes nous promettent plus de pandémies. La période que nous traversons nous prépare-t-elle à ce genre de scénario ?

Personnellement, je ne suis pas d'accord avec l'idée, par ailleurs largement répandue, que la dégradation de l'état de la planète, même si elle est réelle et doit être combattue, multiplie les occasions de rencontre avec des agents pathogènes inédits. Depuis l'invention de l'agriculture, les êtres humains vivent à proximité des animaux (bétail, rats, chauves-souris...) et je ne vois pas de différence radicale entre aujourd'hui et le néolithique. Il y a eu des zoonoses et il y en aura encore.

Il n'y en aurait donc pas plus ?

Je pense surtout qu'on les repère mieux qu'avant. Il n'est pas exclu que par le passé, des épidémies aient tué beaucoup de gens sans que l'on ait identifié les germes. De fait, notre ADN recèle des marqueurs qui trahissent l'acquisition de résistances, probablement à des maladies infectieuses, mais on ignore le plus souvent lesquelles.

Ce qui a changé, en revanche, ce sont les systèmes de surveillance. Avec le Covid, entre le repérage officiel des premiers malades et la diffusion de la séquence génomique de l'agent pathogène, il ne s'est passé que quelques semaines, c'est inédit.

Les deux avancées liées au Covid sont là : un dispositif de surveillance épidémiologique intégrant les humains, les animaux et l'environnement (c'est la vision *One Health*), qu'il faut renforcer, et une meilleure adaptabilité de la vaccination. Sans nous mettre complètement à l'abri d'une catastrophe, elles rassurent un peu.

Et plus généralement – j'enfonce une porte ouverte, mais c'est bien de le rappeler temps en temps –, cette pandémie a démontré l'importance de la science. Celle de la recherche scientifique et celle de l'éducation scientifique. À ce sujet, il importe de se rapprocher de la population, car on a bien vu que les idées de corrélation et de causalité, d'ordres de grandeur, de ce qu'est la démarche scientifique... sont mal connues. Toutes ces questions d'éducation et de formation sont essentielles dans une société dans laquelle on souhaite un minimum de démocratie sur ces questions.

Propos recueillis par Loïc Mangin

infectieuse, mais étaient déjà explorés en cancérologie pour augmenter les réponses immunes contre les antigènes des cellules tumorales.

Ainsi la mise au point des vaccins a été rapide, parce que le terrain était préparé par des dizaines d'années de recherches préalables. D'une certaine façon, le Covid-19 est arrivé au bon moment...

Par ailleurs, ces vaccins ont bénéficié d'une mobilisation scientifique, financière et industrielle exceptionnelle. Toutes les étapes (développement préclinique, modèles animaux, études cliniques...) ont été menées en chevauchement. Par exemple, la production des doses n'a pas attendu le résultat des essais. Ce pari, réussi, a été rendu possible par les soutiens financiers massifs.

Que peut-on imaginer comme retombées sur le monde vaccinal ?

Les succès contre le Covid-19 ont redynamisé le secteur, et l'on envisage d'utiliser les mêmes plateformes, notamment l'ARN, contre d'autres microbes. Des essais ont d'ailleurs déjà été lancés : VIH, rage, grippe, Zika... De même, en cancérologie, BioNTech a commencé en juin 2021 un essai clinique de phase II d'un vaccin à ARN messager contre le mélanome. Des start-up sont créées en nombre, Sanofi a racheté une entreprise pour relancer son activité ARN... Tout le monde s'y met... peut-être un peu trop. Dans les mois et les années à venir, on peut espérer soit de meilleurs vaccins contre les maladies infectieuses contre lesquels des vaccins existent déjà, soit des vaccins contre des maladies qui en sont actuellement dépourvues.