

**CONCOURS SUR ÉPREUVES D'ADMISSION
À L'ÉCOLE DES OFFICIERS DE LA GENDARMERIE NATIONALE
EN QUALITÉ D'OFFICIERS DU CORPS TECHNIQUE ET ADMINISTRATIF DE LA GENDARMERIE NATIONALE**

ouvert aux militaires non officiers et aux fonctionnaires de catégorie B, réunissant en cette qualité au moins trois ans de service, militaire ou civil, titulaires d'un diplôme de fin de second cycle de l'enseignement secondaire général, technologique ou professionnel ou titre reconnu équivalent, d'un autre titre ou diplôme homologué ou enregistré au répertoire national des certifications professionnelles au niveau IV (ancienne nomenclature) et au moins de niveau 4 (nouvelle nomenclature) du décret du 08 janvier 2019 relatif au cadre national des certifications professionnelles ou d'un titre professionnel dont la liste est établie par arrêté du ministre de l'intérieur.

- OCTA SD/CAT. B -

SESSION 2021

ÉPREUVE DE SYNTHÈSE DE DOSSIER

(Durée : 03 heures – Coefficient : 5 – Note éliminatoire < 5/20)

La note de synthèse est construite selon un plan classique : introduction, développement, conclusion. Elle est entièrement rédigée. Seules les grandes parties peuvent éventuellement être précédées d'un titre. Elle doit être objective, dénuée d'appréciation personnelle. Le candidat doit rédiger en 600 mots (tolérance + 10%) une note de synthèse claire, précise et concise.

Le dépassement du nombre de mots imposé pour la rédaction génère une pénalité fixée dans le tableau ci-dessous :

NOMBRE DE MOTS ÉCRITS PAR LE CANDIDAT	PÉNALITÉ CORRESPONDANTE
Rédaction de 661 à 670 mots	Moins 1 point
Rédaction de 671 à 680 mots	Moins 2 points
Rédaction de 681 à 690 mots	Moins 3 points
Rédaction de 691 à 700 mots	Moins 4 points
Rédaction de plus de 700 mots	Moins 10 points

« LES VACCINS EN FRANCE »

« ENJEUX ET CONTRAINTES »

Pièce	Titre	Nombre de pages	Index
1	Les premiers axes de la stratégie vaccinale contre le Covid-19 adoptée en France , déclaration de monsieur Jean Castex, Premier ministre le 3 décembre 2020 - vie publique https://www.vie-publique.fr/discours/277561-jean-castex-03122020-strategie-vaccin-anti-covid-en-france	3	3
2	L'humanité a toujours vécu avec les virus CNRS article publié le 17 avril 2020 par Louise Mussat https://lejournal.cnrs.fr/articles/lhumanite-a-toujours-vecu-avec-les-virus	2	6
3	L'histoire de la vaccination en 7 dates Futura santé publié le 3 janvier 2018 https://www.futura-sciences.com/sante/actualites/medecine-histoire-vaccination-7-dates-69733/	1	8
4	Les vaccins : origines, principes et enjeux Planet et vie publié le 16 mars 2020 https://planet-vie.ens.fr/thematiques/sante/prevention/les-vaccins-origines-principes-et-enjeux	6	9
5	Les discours antivaccin, bien implantés en France, ont redoublé de vigueur avec la crise sanitaire Le monde publié le 10 juin 2020 https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2020/06/10/pour-les-antivaccins-les-deux-themes-dominants-sont-big-brother-et-big-pharma_6042339_4355770.html	2	15
6	Vaccins et vaccination : qu'est-ce que la vaccination ? OMS du 26 août 2019 https://www.who.int/fr/news-room/q-a-detail/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination	3	17
7	Les vaccins, l'état moderne et les sociétés Médecine/sciences Inserm/SRMS du 23 avril 2007 http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/6152/MS_2007_4_428.pdf	5	20

Déclaration de M. Jean Castex, Premier ministre, sur les premiers axes de la stratégie vaccinale contre le Covid-19 adoptée par la France, à Paris le 3 décembre 2020.

Texte intégral

Mesdames et Messieurs,

Comme je m'y étais engagé la semaine dernière, je reviens vers vous pour vous présenter, épaulé par plusieurs membres du Gouvernement, les premiers axes de la stratégie vaccinale adoptée par la France.

Un mot au préalable sur la situation sanitaire de notre pays, qui s'améliore. La circulation du virus continue de reculer, de semaine en semaine. Le nombre de cas positifs diminue chaque jour et nous pourrions, dans les jours à venir, passer sous la barre des 10 000 cas quotidiens en moyenne. En conséquence, la pression sur les hôpitaux s'allège progressivement. Nous comptons hier soir 3 488 personnes hospitalisées en réanimation et je veux inlassablement redire ma vive reconnaissance à nos professionnels de santé.

La France est aujourd'hui le pays d'Europe où la baisse de la pression épidémique a été la plus forte et la plus rapide. C'est le fruit des efforts de chacune et chacun d'entre vous, qui avez respecté les règles sanitaires, et je tiens à nouveau à vous en remercier. C'est aussi le résultat de notre stratégie de freinage, avec le couvre-feu d'abord, puis le confinement. Ces mesures ont été, je le sais bien, dures pour nombre d'entre vous. Mais elles étaient nécessaires. Elles restent encore nécessaires. Car la situation reste fragile.

Le niveau de circulation du virus et le nombre de personnes en réanimation restent ainsi supérieurs à ce qu'ils étaient en mai dernier lorsque nous avons déconfiné. Nous ne sommes pas encore venus à bout de ce virus et nous devons rester mobilisés. Dès demain, les lieux de culte, à la suite de la décision du Conseil d'État et des discussions fructueuses que le ministre de l'Intérieur et moi-même avons conduites avec leurs représentants, pourront accueillir les fidèles avec une règle d'un siège sur trois et d'une rangée sur deux, et ce le temps du confinement.

Ce confinement va encore durer deux semaines, avant l'ouverture d'une nouvelle étape d'assouplissement le 15 décembre prochain, si la tendance actuelle se poursuit et donc si nous restons vigilants. Nous passerons alors à un régime de couvre-feu, de 21h à 6h du matin, sauf pour les réveillons des 24 et 31 décembre. Les déplacements seront totalement autorisés, en France entière, sans attestation pendant la journée. Plusieurs activités, notamment dans le champ de la culture, pourront reprendre dans le respect de protocoles sanitaires stricts. Cette nouvelle étape sera encore marquée par des règles de grande prudence. C'est pourquoi les activités entraînant le plus de risques, notamment parce qu'elles favorisent le brassage et la concentration de population ou qu'elles ne permettent pas le port du masque, resteront fermées. Nous les accompagnerons par des mesures économiques qui ont été renforcées.

Nous ne sortirons de cette crise que si nous avançons par étape et avec prudence. Gardons en mémoire la réalité du risque d'un rebond de l'épidémie. C'est ce que nous avons connu cet été. C'est ce que tous les pays autour de nous ont vécu.

Il faut à tout prix éviter de revivre ce scénario à l'occasion des fêtes de fin d'année, parce que c'est période propice aux rassemblements. Nous devons être ensemble attentifs et solidaires pour écarter le risque d'un reconfinement quelques semaines plus tard. Voyez que les États-Unis, qui étaient déjà dans une situation sanitaire difficile, redoutent actuellement une flambée de nouveaux cas après le relâchement observé lors des fêtes de Thanksgiving.

Comme nous l'avons souhaité avec le Président de la République, vous pourrez retrouver vos proches pour les fêtes de fin d'année pour passer ces moments précieux en famille ou entre amis. Mais cela ne veut pas dire que nous pourrions fêter Noël ou le Nouvel an comme les années précédentes : il nous faudra respecter les gestes barrière et toujours veiller à protéger les plus fragiles, en particulier nos aînés.

La plupart de nos voisins européens ont fixé un nombre maximum de convives à réunir pour ces réveillons, allant de 6 à 10 personnes, hors enfants, selon les pays. Il nous paraît raisonnable de vous recommander une jauge à 6 adultes sans compter les enfants. Nous avons saisi le haut conseil de santé publique pour préciser les préconisations complémentaires de prudence qu'il sera hautement souhaitable de respecter. Son avis est attendu en début de semaine prochaine.

Ces résultats positifs doivent être consolidés et nous permettre d'envisager l'avenir avec plus d'optimisme. Cet optimisme est renforcé par le lancement, très prochain, de la campagne de vaccination contre la Covid-19.

L'arrivée du vaccin est une étape très importante dans notre combat contre l'épidémie. C'est une arme supplémentaire à notre disposition qui va nous permettre de mieux nous protéger.

La mobilisation, exceptionnelle, de tous les acteurs français et mondiaux de la science et de la recherche médicale, a permis de développer ces premiers vaccins dans des délais rapides, ce qui nous permettra d'entamer la campagne de vaccination environ un an après l'apparition du virus.

Pour autant, ce délai, qui peut sembler bref au regard de la durée habituelle de développement d'un vaccin, ne signifie en aucun cas que nous nous serions précipités au détriment de la sécurité sanitaire. C'est le fruit d'une mobilisation inédite et exceptionnelle de toute la communauté scientifique mondiale pour répondre à cette pandémie elle-même inédite et exceptionnelle.

Cet effort de recherche sans précédent a porté sur plusieurs centaines de projets, fondés sur des approches ou des techniques scientifiques différentes. Si tous ces projets n'aboutiront évidemment pas, beaucoup ont avancé suffisamment pour constituer des candidats sérieux, dont certains sont engagés dans leurs premières phases d'essais cliniques.

Nous entendrons dans un instant le professeur d'immunologie Alain FISCHER qui nous présentera les différents vaccins en cours de développement, leurs différences technologiques et médicales, ainsi que les processus d'évaluation qui précèdent leur autorisation de mise sur le marché.

Dans les tout prochains jours, et en toute hypothèse avant le 29 décembre 2020, l'agence européenne du médicament se prononcera sur l'autorisation de mise sur le marché des deux premiers vaccins, les plus avancés : le vaccin Pfizer-BioNTech et le vaccin Moderna. Cette autorisation européenne obtenue, c'est une autorité sanitaire française, la Haute Autorité de Santé, qui se prononcera. Ces étapes constituent des garanties indispensables pour commencer à nous faire vacciner en France.

Je sais que les questions que vous vous posez sont nombreuses et c'est normal. Est-ce que ces vaccins sont sûrs et efficaces ? Y en aura-t-il assez, et pour tout le monde ? Qui sera prioritaire pour l'accès aux premiers vaccins ? Où pourra-t-on se faire vacciner et par qui ? Et certainement bien d'autres questions encore.

Nous essaierons de répondre à ces questions qui sont toutes importantes et légitimes. Certaines dépendent de décisions d'autorités scientifiques indépendantes, françaises et européennes.

Ainsi la décision d'autoriser ou non un vaccin ne relève pas directement du Gouvernement mais appartient aux autorités scientifiques indépendantes qui sont en charge de l'évaluation des produits de santé. Autre exemple, le choix des personnes qui devront être vaccinés en priorité n'incombe pas au Gouvernement mais à la Haute autorité de santé qui s'est d'ailleurs prononcée en début de semaine, sur la base d'une expertise indépendante que nous entendons évidemment respecter.

Quelle est la responsabilité de l'État ? Que tout vaccin mis sur le marché ait bien reçu toutes les autorisations nécessaires pour assurer la sécurité sanitaire des Français. De garantir que les vaccins autorisés arrivent rapidement et dans le cadre d'une logistique efficace. Elle est que l'ensemble des professionnels de santé concernés soient mobilisés dans le champ de leurs compétences. La responsabilité de l'État c'est aussi que les publics prioritaires puissent accéder au vaccin dans des conditions de simplicité, de sécurité et de transparence qui préservent notamment leur capacité à savoir et donc à décider. Le début de la vaccination est désormais une question de semaines, mais nous nous préparons depuis déjà plusieurs mois à cette échéance.

Notre premier objectif a été de garantir que la France disposera de suffisamment de vaccins le moment venu. C'est la raison pour laquelle nous nous y sommes pris très en avance. Plusieurs candidats vaccins avaient été identifiés dès juin comme ayant des chances de réussir. La France a proposé dès le printemps dernier à ses partenaires européens d'acquiescer ces vaccins ensemble, pour peser plus fort dans les négociations avec les laboratoires et pour éviter la logique du "premier arrivé, premier servi".

Une task-force européenne a ainsi été mise en place dès juin 2020 pour acquiescer ces vaccins. Un remarquable travail a été conduit au niveau européen, qui a aujourd'hui permis de signer 6 contrats d'approvisionnements, et qui se poursuit. Il témoigne de la capacité des partenaires européens à unir leurs efforts et leurs compétences au bénéfice des citoyens européens. Grâce à ce travail les prix sont les mêmes pour tous les pays. Les vaccins livrés à chaque pays arrivent au même moment et pour des quantités fixées au prorata de la population des États, soit 15% pour la France.

La France disposera d'un potentiel de 200 millions de doses ce qui permettrait de vacciner 100 millions de personnes puisque le vaccin nécessite à ce jour deux injections à quelques semaines d'intervalle.

C'est plus que nos besoins, ce d'autant que tout le monde ne souhaitera pas être vacciné, mais c'est la marge de sécurité que nous prenons car certains des vaccins en cours de développement pourraient ne pas obtenir in fine leur autorisation et qu'un taux de perte doit être pris en compte.

Or comme je l'ai dit, notre premier objectif est de garantir que la France ait suffisamment de vaccins pour sa population. Et évidemment, et c'est un autre des négociations conduites au niveau européen : nous ne paierons à la fin que ce qui nous sera effectivement livré.

La vaccination sera gratuite pour tous et le Gouvernement a budgété à cette fin 1,5 milliard d'euros dans le budget de la sécurité sociale pour 2021. Agnès PANNIER RUNACHER et Clément BEAUNE préciseront tout à l'heure cette stratégie d'acquisition des vaccins.

Notre deuxième objectif est de vacciner en priorité les personnes pour lesquelles le virus du COVID est le plus dangereux. C'est un impératif de santé publique.

Une dizaine de vaccins devrait arriver sur le marché entre fin décembre et cet été. Mais comme je l'ai indiqué, seuls deux d'entre eux seront disponibles au mieux dès les derniers jours de décembre, sinon à partir de janvier. Tout le monde ne pourra donc pas se faire vacciner immédiatement. Dans son avis publié lundi, la Haute autorité de Santé a établi un ordre très précis des populations à vacciner.

Elle nous recommande de vacciner d'abord les personnes âgées en établissements, notamment les EHPAD. À la fois les résidents et les personnels y travaillant lorsque ces derniers sont à risque de développer une forme grave de la maladie, par exemple parce qu'ils sont diabétiques. Cela représente environ 1 million de personnes ce qui correspond aux quantités de vaccins qui nous seront livrées au cours du premier mois. C'est la phase 1 de notre stratégie.

Puis, au fur et à mesure des livraisons, nous élargirons le périmètre de la vaccination, en commençant par les près de 14 millions de personnes présentant un facteur de risque lié à l'âge ou à une pathologie chronique et ainsi que par certains professionnels de santé. C'est la phase 2 de notre stratégie qui devrait commencer en février et s'étendra jusqu'au printemps.

Enfin, comme l'a annoncé le Président de la République, nous ouvrirons progressivement, à partir du printemps, la vaccination à l'ensemble de la population. Ce sera la phase 3 de notre stratégie. Olivier VÉRAN reviendra plus en détail sur chacune des phases.

En fait, le déploiement de la vaccination se fera progressivement suivant une logique simple : priorité sera donnée aux publics les plus vulnérables au virus et les plus susceptibles de développer des formes graves de la maladie.

Notre troisième objectif est de construire une logistique adaptée à ce défi majeur de la vaccination. Acheminer des millions de vaccins, certains avec des caractéristiques très particulières – le vaccin Pfizer doit par exemple être conservé à - 80° – est en effet une opération d'une très grande complexité. Nous y travaillons aussi depuis plusieurs mois, nous avons acheté le matériel et les équipements nécessaires. Nous serons prêts pour les premières vaccinations dès que les vaccins seront disponibles.

Notre quatrième et dernier objectif, est de construire une stratégie vaccinale, qui répondent à trois impératifs : la sécurité, la transparence et la proximité.

Premier impératif, la sécurité. Je sais et j'entends les réticences, voire parfois les craintes exprimées par certains d'entre vous. Je veux rappeler que si un vaccin est autorisé, c'est au terme d'une procédure rigoureuse d'essais et d'évaluations conduits par des autorités sanitaires indépendantes. Nous ne démarrerons rien sans l'avis préalable de la Haute autorité de santé sur chacun des vaccins, et les personnes vaccinées seront suivies dans le cadre d'un dispositif renforcé de pharmacovigilance et de traçabilité mis en place par l'Agence nationale de sécurité du médicament et l'Assurance maladie.

Deuxième impératif, la transparence. Je souhaite que les Français aient accès à toute l'information dont nous disposerons nous-même. C'est pourquoi notre stratégie vaccinale sera présentée au Parlement dans le cadre d'un débat prévu par l'article 50-1 de la Constitution au cours de ce mois. Je m'engage à ce que durant toute la campagne de vaccination, toute la transparence, toute la pédagogie soient faites sur les décisions que nous prendrons et sur l'organisation que nous mettrons en place. Le Président de la République a voulu que les citoyens puissent avoir connaissance des débats scientifiques, qu'ils puissent dialoguer avec les experts et nous aider à être plus pertinents, plus clairs, plus attentifs à leurs préoccupations. J'ai saisi à cet effet le Conseil économique, social et environnemental, afin qu'il organise et anime l'association de la société civile et des citoyens à la conception de notre stratégie vaccinale. Les collectivités locales seront également parties prenantes tant à l'élaboration de la stratégie vaccinale qu'aux modalités de son déploiement.

Ce qui fait le lien avec la proximité. Je crois profondément que la confiance passe d'abord par la place que nos professionnels de santé tiendront dans notre stratégie vaccinale.

En particulier, il est souhaitable que le médecin généraliste soit au cœur du dispositif, et en particulier le médecin traitant. Et, plus généralement, c'est par l'implication d'un maximum d'acteurs de terrain, dans les territoires, que passera la réussite de la vaccination, surtout à partir de la phase 2. Chacun doit pouvoir se faire vacciner par un professionnel de santé à côté de chez lui, qu'il connaît, et en qui il a confiance.

Je cède tout de suite la parole au professeur Alain FISCHER, professeur d'immunologie et chercheur en biologie, qui va vous préciser ce que nous savons, sur le processus de sélection et d'évaluation que ces vaccins ont suivi pour être autorisés, et sur les modalités que nous instaurerons pour garantir le plus haut niveau de pharmacovigilance.

Vous l'avez compris, cette campagne de vaccination sera la priorité n°1 du Gouvernement dans les prochaines semaines. Elle sera pilotée, sous ma responsabilité, par le ministre de la santé et de la solidarité, Olivier VERAN, en lien évidemment avec l'ensemble des ministères concernés.

Auprès du ministre des solidarités et de la santé, sera créé un conseil d'orientation de la stratégie vaccinale, chargé d'appuyer le Gouvernement dans les choix qu'il sera conduit à faire en la matière. Ce conseil comprendra des représentants des différentes parties prenantes que le gouvernement entend associer à la mise en œuvre de cette politique vaccinale : experts scientifiques, y compris des sciences humaines et sociales, professionnels de santé, représentants des collectivités locales, associations de patients, citoyens eux-mêmes au travers du cadre de dialogue mis en place par le CESE.

J'ai demandé au professeur Alain FISCHER de présider ce conseil d'orientation et je le remercie vivement d'avoir accepté.

Mesdames et Messieurs, vous l'avez compris cette campagne de vaccination va très fortement mobiliser l'ensemble du Gouvernement dans les prochaines semaines. Elle sera pilotée sous ma responsabilité par le Ministre des Solidarités et de la Santé, en lien avec l'ensemble des ministères concernés. Auprès du ministre des Solidarités et de la Santé sera créé un conseil d'orientation de la stratégie vaccinale, chargé d'appuyer le Gouvernement dans les choix qu'il sera conduit à faire en la matière. Ce conseil comprendra des représentants des différentes parties prenantes que le Gouvernement entend associer à la mise en œuvre de cette politique vaccinale : des experts scientifiques, y compris des sciences humaines et sociales, des professionnels de santé, des représentants des collectivités territoriales, des associations de patients, et des citoyens même au travers du cadre de dialogue mis en place par le Conseil économique, social et environnemental. J'ai demandé au professeur Alain FISCHER de présider ce conseil d'orientation, et je le remercie vivement d'avoir accepté.

Mes chers concitoyens, l'arrivée du vaccin est un vrai motif d'espoir. Une nouvelle étape qui fera appel, à nouveau, à notre sens des responsabilités et de la solidarité.

Comme le Président de la République l'a annoncé, la vaccination ne sera pas obligatoire. C'est le choix de la confiance. Mais il faut que nous soyons les plus nombreux possible à nous faire vacciner. Se faire vacciner, c'est se protéger, face à un virus dont nous connaissons maintenant la dangerosité et la contagiosité. Mais se faire vacciner, c'est aussi protéger les autres. C'est un acte altruiste, et ce n'est qu'au terme d'un effort collectif important que nous pourrons atteindre un niveau de protection immunitaire suffisant pour retrouver une vie sociale, économique, éducative, culturelle, sportive normale.

Une nouvelle étape va donc s'ouvrir, mais qui ne marquera pas la fin de l'épidémie. La campagne de vaccination qui est sur le point de s'ouvrir va s'étaler sur plusieurs mois. C'est une arme nouvelle qui s'ajoute à nos autres outils mais qui ne saurait les remplacer : le respect des gestes barrières et la stratégie tester - alerter - protéger.

Cette stratégie qui reste au cœur de notre action au long cours contre l'épidémie va connaître dans les prochaines semaines des évolutions importantes, notamment avec l'accélération du déploiement des tests antigéniques, l'expérimentation de dépistage de masse dans trois villes françaises, l'enrichissement des fonctions de l'application TousAntiCovid, et enfin le renforcement du dispositif d'accompagnement à l'isolement des personnes malades ou cas contacts.

Sur tous ces points, nous reviendrons de manière détaillée lors de la conférence de presse de la semaine prochaine, après avoir préalablement consulté les groupes parlementaires dans le cadre du comité de liaison que je viens d'instituer avec l'Assemblée nationale et le Sénat afin de renforcer la fluidité des relations entre le Parlement et le Gouvernement sur la gestion de la crise sanitaire.

Je vous remercie.

« L'humanité a toujours vécu avec les virus »

Source : CNRS article publié le 17.04.2020, par Louise Mussat

De la peste noire au Covid-19 en passant par la grippe espagnole ou Ebola, nos sociétés ont souvent été traversées par des crises sanitaires, comme nous le rappelle l'historienne Anne Rasmussen dans cet entretien.

La crise sanitaire actuelle liée à la pandémie de Covid-19 sera pour longtemps gravée dans notre mémoire collective. Quelle est la dernière pandémie à avoir ainsi marqué l'histoire ?

Anne Rasmussen : Sans aucun doute la grippe dite « espagnole ». À une première vague, apparue au printemps 1918, succéda une seconde, beaucoup plus meurtrière, à l'automne suivant. La situation de guerre mondiale, avec ses déplacements incessants de troupes, de prisonniers, de réfugiés, facilita dans les pays belligérants la propagation d'un virus respiratoire déjà très contagieux. Les épidémiologistes soupçonnaient que, comme aujourd'hui avec le coronavirus, des « porteurs sains » – une notion alors toute nouvelle – contribuaient à disséminer le virus. Dans certains villages en effet, la grippe faisait mystérieusement son apparition, sans que l'on puisse établir une connexion entre la survenue d'un nouveau cas et l'arrivée d'un malade. Bref, le cocktail était explosif.

Les premiers bilans qui furent consacrés par les bactériologistes à l'épisode grippal, dans les années 1920, estimaient qu'il avait fait plus de 20 millions de morts. Mais c'était en sous-estimant le tribut en victimes payé notamment par l'Asie que l'on avait du mal à évaluer faute de données d'état civil. On pense aujourd'hui, grâce au travail des historiens, que le bilan s'établit plutôt autour de 50 millions de morts, estimation basse. Cette épidémie était inédite, non seulement pour son terrible bilan, mais aussi parce qu'elle avait balayé toutes les régions du monde sans exception. C'était la première pandémie à une échelle aussi globale.

Aujourd'hui, la mondialisation est pointée du doigt. Était-ce déjà le cas à l'époque de la grippe espagnole ou d'autres épidémies ?

A. R. : Oui, dans une certaine mesure. En fait, cela commence dès l'épidémie de grippe précédant la grippe espagnole, celle de 1889-1890. En pleine révolution industrielle, alors que le trafic entre les peuples s'accroît considérablement, on dit que « la grippe prend le train ». Les épidémiologistes la voient se propager en Europe depuis la Russie. On fait déjà le constat que le monde est beaucoup plus interdépendant qu'avant, que ce qui survient en Ouzbékistan, par exemple, peut avoir un impact sur un village en France. Avant 1889, l'Europe avait déjà été confrontée à des maladies qui sortent de leur bassin habituel. Après la peste médiévale, c'était le cas de la fièvre jaune en 1822, du choléra, en 1832, mais il y a eu un tournant avec la révolution des transports : les populations se déplaçant plus vite, l'épidémie circule bien plus largement.

Quelles ont été les différentes stratégies déployées pour tenter de contenir ces épidémies ? Le confinement était-il de mise ?

A. R. : Pour la grippe espagnole, les mesures de quarantaine (plus que le confinement stricto sensu), adoptées en Australie ou, localement, dans des villes américaines, ont été peu pratiquées en Europe. On avait la conviction, en France du moins, que, vu qu'il s'agissait d'un agent pathogène respiratoire, il ne servait à rien de le contenir car il était « déjà là ». Et puis, en Europe, en 1918, on est encore en guerre ! Il y a la grande offensive allemande au printemps et des contre-offensives à partir de l'été. Il n'est pas question d'arrêter les opérations militaires et le déplacement des troupes prime. D'ailleurs, durant le conflit, les informations militaires sur la grippe étaient censurées, aussi bien en France qu'en Allemagne. On ne voulait pas risquer de démoraliser, et donc de démobiliser les soldats, ni de renseigner l'ennemi.

Les premières informations à avoir été rendues publiques étaient parvenues d'Espagne, neutre à l'époque. On a donc brièvement cru que ce pays était à l'origine du foyer épidémique et c'est ainsi que cette grippe a été dite « espagnole ». Dans d'autres contextes, il y a eu des tentatives de quarantaines pour freiner la diffusion de la contagion. Au temps des épidémies de peste, dans l'Europe du XVII^e siècle, par exemple, on évitait de fréquenter les malades et on déployait des « mesures barrières » : on connaît les célèbres représentations des « médecins de peste » et de leur costume supposé imperméable au contagion (agent matériel qui transmet une infection, Ndlr). De même, à l'époque du choléra de 1832, on déployait des cordons sanitaires (tenus par des militaires autorisés à tirer sur les contrevenants) pour empêcher la progression de la maladie sur le territoire, et les gens se calfeutraient d'eux-mêmes chez eux.

Les malades étaient-ils systématiquement mis en quarantaine au Moyen Âge ou durant les épidémies qui ont suivi ?

A. R. : Depuis l'institution des premières quarantaines maritimes dans le sillage de la peste noire au Moyen Âge, il s'agissait d'abord d'éviter l'arrivée des bateaux, et de leur cargaison suspecte, dans les ports. On parquait les passagers et les marchandises dans des lazarets, établissements mi-sanitaires mi-carcéraux, durant au maximum quarante jours (durée d'incubation supposée de la peste). Le non-respect des consignes de quarantaine, dans le port de Marseille, est à l'origine de la dernière grande peste en France, survenue en 1720. Si ces consignes étaient parfois mal respectées, c'est que, déjà à l'époque, ces précautions sanitaires pouvaient entrer directement en conflit avec des intérêts économiques. Et n'oublions pas que l'économie, c'était aussi l'approvisionnement de la population.

Si on confine ceux par qui l'alimentation arrive, les gens sont susceptibles de mourir de faim ! Au XIX^e siècle, le principe de la quarantaine était d'ailleurs critiqué par certains, même en temps de choléra, comme contraire aux libertés individuelles. Au siècle du développement économique, du libre-échange, des mouvements de révolte dénoncent même ces pratiques jugées moyenâgeuses, dont les conséquences pourraient s'avérer pires que le mal.

Il y avait donc des arguments économiques anticonfinement à ces époques. Des arguments scientifiques aussi ?

A. R. : Au XIX^e siècle, le monde médical était divisé entre les « contagionnistes », qui estimaient (à raison !) que les agents pathogènes se transmettaient directement via les humains, et les « infectionnistes » pour qui la transmission des maladies se faisait par la médiation de l'environnement, par le milieu malsain où les miasmes prospéraient. D'après eux, la quarantaine s'avérait inefficace, voire néfaste, il convenait plutôt d'agir sur le milieu pour le rendre salubre, par exemple par la désinfection.

Le XIX^e siècle est aussi l'époque des premières grandes avancées scientifiques en matière de maladies infectieuses...

A. R. : Absolument. Dès la grippe de 1889, on tente de comprendre ce qu'il se passe, quelle est l'étiologie de cette épidémie grippale qui fait tant de victimes. On fait des prélèvements sur les malades avec l'objectif d'isoler le germe responsable. On sait en effet depuis peu qu'à une maladie infectieuse correspond un germe spécifique. Deux grandes écoles bactériologiques sont en compétition pour pister ces microbes : l'école allemande de Robert Koch et la française, menée par Louis Pasteur.

On assiste à cette époque à un tournant : pour toute une série de maladies infectieuses ravageuses, le choléra, la dysenterie, la peste, on parvient à identifier le germe associé que l'on isole avant de le mettre en culture pour fabriquer les premiers vaccins. On peut aussi, sur cette base, justifier scientifiquement des mesures prophylactiques : on désinfecte, on aseptise... C'est un immense soulagement pour les populations, en proie à des maladies séculaires. La mortalité due à certaines maladies infectieuses régresse, en particulier la mortalité infantile. L'éloignement de ces fléaux a parfois fait oublier à nos sociétés contemporaines combien prophylaxie et vaccin sont alors apparus comme d'immenses progrès pour lutter contre le malheur épidémique.

Quelles épidémies, au fil des siècles, ont engendré le plus de bouleversements dans les sociétés qui en ont été victimes ?

A. R. : Évidemment, les grandes épidémies comme la grippe espagnole laissent des traces traumatisantes, endeuillent les sociétés, mais en général, la page se tourne assez vite. Les maladies qui ont marqué le plus profondément de leur empreinte les sociétés sont plutôt les maladies endémiques qui marquent les existences individuelles et collectives, comme la tuberculose ou la syphilis. C'étaient là de véritables fléaux sociaux, qui touchaient des populations jeunes et donc avaient un impact sur la force de travail, la natalité d'un pays (il existait une grande obsession de la dépopulation dans la France de la fin du XIX^e siècle). Ainsi, certains pensaient à l'époque que la syphilis était transmissible à la génération suivante et pouvait donc conduire à une dégénérescence de toute la population... Ce sont ces maladies qui, au quotidien, préoccupaient le plus les gens. Elles vont donc faire naître une vaste mobilisation, véritables plans Marshall sanitaires.

Dès la fin de la Première Guerre mondiale, des campagnes d'éducation sanitaire et de collectes de fonds sont organisées pour lutter contre la tuberculose. Gouvernements et fondations (comme la Fondation Rockefeller) investissent massivement dans cette cause. Après la Seconde Guerre mondiale, ce sont des plans d'éradication à l'échelle internationale, par exemple contre la variole, cette maladie qui défigurait ses victimes. Pour l'éliminer, l'Organisation mondiale de la santé met en place un plan de quadrillage pour identifier chaque cas de variole jusqu'au dernier et jusqu'à la disparition de la maladie. Et ça marche ! Aujourd'hui, la variole n'existe que dans des collections de virus, bien gardées dans des laboratoires. À la fin des années 1970, forts de ces succès, on a réellement cru que les maladies infectieuses étaient derrière nous, que l'humanité n'aurait plus à les affronter. Et puis, au tout début des années 1980, l'apparition du VIH nous a fait déchanter. Après avoir été signalée par les Centers for Disease Control américains à l'été 1981, à partir d'une description clinique, puis confirmée par une large enquête épidémiologique en 1982, la thèse d'une nouvelle maladie, le Sida, est attestée par la découverte en 1983 d'un rétrovirus, dont la paternité oppose équipes états-unienne et française. Les tests de dépistage, mis sur le marché en 1985, mettent en valeur l'existence d'une phase latente de l'infection : la séropositivité, paraissant précéder l'entrée dans la maladie, qui s'attaque au système immunitaire. À l'échelle historique, la temporalité de ces découvertes est très brève. On voit toutefois, quatre décennies plus tard, combien ces procédures ont été accélérées lors de l'émergence du Covid-19.

Après l'éradication de maladies très anciennes, nous faisons face à de nouvelles maladies. Sont-elles liées à l'accroissement rapide de la population mondiale des dernières décennies ?

A. R. : C'est vrai que le SARS-CoV-2, apparu fin décembre 2019 en Chine, succède au MERS-CoV, apparu en Arabie saoudite en 2012, qui lui-même succédait au SARS-CoV-1 dont les premiers cas ont été enregistrés en Chine en novembre 2002. Auparavant Ebola, parti d'Afrique, avait terrifié le monde. Je ne sais pas si ces nouveaux virus ont un lien avec l'accroissement de notre population. Peut-être sont-ils en rapport avec nos modes de vie. Certains par exemple mettent en cause le bouleversement des écosystèmes, comme la déforestation, qui, en privant des animaux sauvages de leur habitat naturel, les aurait rapprochés des êtres humains, ce qui aurait facilité les sauts de virus interspécies. C'est tout à fait possible. Mais je pense aussi que nous sommes surpris quand une maladie virale survient car, encore une fois, nous avons vraiment cru en venir à bout à la fin des années 1970. Notre confiance d'alors explique peut-être notre stupéfaction d'aujourd'hui. Mais les virus sont très nombreux (il en existerait un quintillion, c'est-à-dire 1 suivi de 31 zéros, à la surface du globe, Ndlr) qui interagissent et interagissent toujours avec les humains.

En 2020, on se retrouve donc un peu comme dans la situation de 1918 : face à un pathogène que l'on ne connaît pas...

A. R. : Oui, mais nous sommes nettement moins ignorants : le génome du virus a été séquencé en trois jours. On commence à déjà bien le connaître, alors que les populations de 1918 ont passé toute la pandémie à ne pas vraiment comprendre le mal qui les rongait. Et heureusement, face aux épidémies contemporaines, la situation sanitaire est très différente.

Nous disposons d'un système de soins très performant, dont témoignent les techniques de réanimation même si le nombre de lits n'est pas adapté au temps de crise, et d'un système social de protection, dans les pays riches tout au moins. Nous disposons d'un arsenal thérapeutique, pas contre le SARS-CoV-2 malheureusement, mais nous avons des antiviraux et des antibiotiques qui, s'ils ne sont pas efficaces contre les virus, peuvent limiter les infections bactériennes associées. Et puis on travaille déjà à un vaccin. Parmi ceux qui le réclament en urgence, il y en a sûrement beaucoup qui ne se font pas vacciner contre la grippe, ou qui se refusent aux vaccins obligatoires pour leurs enfants. C'est le moment de se rappeler que les vaccins nous ont libérés de maladies dont l'histoire montre combien elles étaient terribles.

L'histoire de la vaccination en 7 dates

Source : Futura santé publié le 3 janvier 2018

En 2018, le nombre de vaccins obligatoires en France passe de 3 à 11, suscitant à nouveau inquiétudes et opposition, comme aux premiers temps de ce procédé vieux de deux siècles. Retour sur l'histoire de la vaccination en sept dates clés.

1. La variole et la vaccine (1796)

Au XVIII^e siècle, la variole, avec ses pustules hautement contagieuses, fait des ravages parmi les jeunes enfants, dans la campagne britannique comme ailleurs en Europe. En Angleterre, on remarque que les fermiers ayant contracté la vaccine, une forme de variole affectant les vaches mais bénigne pour l'Homme, sont protégés de la variole. En 1796, le médecin Edward Jenner a l'idée d'inoculer chez un enfant du pus prélevé sur une fermière infectée par la vaccine. L'enfant résiste à la variole. Le Britannique devient le premier à expérimenter scientifiquement la « vaccination ». Mais le procédé existait déjà, au moins depuis le début du XVIII^e siècle, sous une forme empirique et aléatoire : la « variolisation ». La technique, qui consistait à mettre une personne en contact avec les pustules d'un malade peu atteint suscitait craintes, débats et polémiques médicales.

2. Le premier vaccin obligatoire (1853)

Au Royaume-Uni, le vaccin contre la variole devient obligatoire pour les enfants dès 1853. Cette toute première obligation vaccinale suscite une opposition virulente. Les adversaires invoquent le « *danger* » d'injecter des produits issus d'animaux, des « *motifs religieux* » ou encore l'« *atteinte aux libertés individuelles* », énumèrent les chercheuses Annick Guimezanes et Marion Mathieu dans l'ouvrage *Vaccination : agression ou protection ?* (Inserm, Le Muscadier). Une « *clause de conscience* » est introduite dans la loi britannique en 1898 (disposition renforcée en 1907) pour permettre aux récalcitrants de se soustraire à l'obligation vaccinale. En France, le vaccin antivariolique devient obligatoire en 1902.

3. Pasteur et la rage (1885)

À la fin du XIX^e siècle, Louis Pasteur met au point un vaccin contre la rage à partir d'une souche atténuée du virus. La première injection est réalisée avec succès en 1885 sur Joseph Meister, un enfant de 9 ans mordu par un chien soupçonné d'être enragé.

4. BCG, diphtérie et tétanos (années 1920)

Les années 1920 voient apparaître les vaccins contre la tuberculose (le BCG mis au point en 1921 par Albert Calmette et Camille Guérin), la diphtérie (1923), le tétanos (1926) et la coqueluche (1926). C'est aussi à partir de cette période qu'on commence à utiliser des sels d'aluminium pour stimuler la réaction immunitaire et accroître l'efficacité des vaccins.

5. Le premier vaccin antigrippe (1944)

La toute première campagne de vaccination contre la grippe a lieu en 1944-1945 pour protéger les soldats américains venus combattre en Europe. Le vaccin a été mis au point par le biologiste américain Jonas Salk qui élaborera en 1954 le premier vaccin contre la poliomyélite.

6. Le dernier cas de variole (1977)

Le dernier cas recensé de variole, contractée de manière naturelle, a été diagnostiqué en Somalie, le 26 octobre 1977.

7. Fausse étude, vraie méfiance (1998)

En 1998, une étude publiée dans la prestigieuse revue médicale *The Lancet* suggère un lien entre la vaccination ROR qui protège contre la rougeole, la rubéole et les oreillons, et la survenue de l'autisme chez les enfants en bas âge. L'étude s'avère être un « trucage » de son auteur Andrew Wakefield. Le démenti officiel de la revue et les multiples travaux postérieurs démontrant l'absence de lien entre vaccin et autisme ne parviendront pas à taire les craintes. La fausse étude est encore aujourd'hui régulièrement citée par des opposants aux vaccins.

Les vaccins : origines, principes et enjeux

Source : planet et vie publié le 16/03/2020

Face aux épidémies et pandémies que l'humanité a eu à combattre, la médecine a toujours cherché les traitements les plus efficaces. D'abord empirique, la mise au point des vaccins s'est ensuite appuyée sur le progrès de nos connaissances du fonctionnement du système immunitaire, ce qui a permis de les rendre plus efficaces vis-à-vis de divers pathogènes et de minimiser les effets secondaires potentiels.

Tel était le témoignage de Benjamin Franklin à la suite du décès de son fils de quatre ans à cause de la variole. À Boston en 1721, la moitié de la population était atteinte par cette maladie et seulement 2,5 % des individus étaient protégés par la variolisation.

La variole était une maladie particulièrement virulente, dévastatrice et contagieuse : 10 à 50 % des malades mourraient. Cette maladie se caractérisant par l'apparition de vésicules remplies de pus laissant des cicatrices sur tout le corps, les survivants étaient défigurés à vie (mais étaient protégés désormais contre cette maladie).

La découverte empirique de la pratique vaccinale et son perfectionnement ont permis qu'aujourd'hui cette maladie humaine soit la seule à avoir été déclarée éradiquée de la surface du globe terrestre.

De quelle façon la pratique vaccinale a-t-elle été découverte ? Comment les connaissances en immunologie ont-elles pu expliquer scientifiquement ces découvertes empiriques ? Quelles sont les différentes formes de vaccins disponibles à l'heure actuelle ? Pourquoi n'existe-t-il pas de vaccin contre toutes les maladies ?

1. La découverte empirique des vaccins

Avant le XX^e siècle, les connaissances en biologie, en chimie et en médecine étaient incapables d'expliquer comment certains individus pouvaient survivre à une épidémie alors qu'elle était mortelle pour d'autres, les médecins ne connaissant pas la nature des agents infectieux ni les défenses de l'organisme face à ces pathogènes.

Vers - 430 av. J.-C., Thucydide rapporta que lors de la peste d'Athènes, qui décima un tiers de la population, seuls les survivants de l'épidémie précédente pouvaient sans risque s'occuper des malades et des mourants. Ces personnes étaient dites immunisées. Bien plus tard, une autre maladie terriblement contagieuse et dangereuse allait permettre de découvrir la méthode prophylactique de la vaccination : la variole ou « petite vérole ».

Au XVI^e siècle, grâce aux multiples constatations empiriques d'immunisation des survivants, des médecins chinois eurent l'idée de prendre des pustules de varioleux qu'ils faisaient sécher dans des jarres en terre cuite avant de les réduire en poudre additionnée d'herbes médicinales. Cette poudre était ensuite inoculée aux patients par scarification et la majorité était alors protégée contre l'épidémie suivante. Cette pratique se propagea le long de la route de la soie jusqu'à Constantinople dans l'Empire ottoman (première inoculation en 1701) où la femme de l'ambassadeur de Grande-Bretagne, Lady Wortley-Montagu fit varioliser ses enfants en 1717 (elle-même avait survécu à la variole et en était défigurée). De retour à Londres, toute la famille fut protégée d'une épidémie de petite vérole ce qui fit la promotion de cette pratique, dite « opération byzantine » jusqu'à la cour du roi. Malheureusement, 2 % des variolisés développant la maladie, cela entraîna une diminution de la confiance de la population dans cette technique et donc une chute du taux de variolisation jusqu'à l'épidémie de 1738. La technique devenant de plus en plus sûre, la confiance revint et le taux de variolisation remonta, surtout dans la population aisée. En France, le roi Louis XV, que l'on le croyait à tort protégé, décéda de la variole en 1774. Ses petits-fils se firent varioliser et furent protégés de l'épidémie qui sévissait. La noblesse européenne suivit l'exemple, une pratique soutenue par de nombreux intellectuels comme Charles-Marie de la Condamine. Selon Daniel Bernouilli, cette pratique permettait de gagner plus de trois ans d'espérance de vie à la naissance.

En procédant à la variolisation dans la campagne anglaise, un médecin, Edward Jenner, remarqua qu'une partie de la population ne développait pas les pustules liées à la variolisation : ces personnes s'occupaient des vaches et avaient au préalable contracté la vaccine (la variole de la vache ou *cowpox*). La sagesse populaire avait déjà remarqué que les épidémies de variole n'affectaient pas ceux qui, travaillant au contact des animaux, développaient des pustules semblables à celles causées par la variole.

Jenner eut donc l'idée de modifier la variolisation en injectant cette forme atténuée de la maladie : son protocole expérimental consista à prélever du pus de pustules de vaccine chez Sarah Nelmes, une fermière infectée par sa vache Blossom, et de l'injecter le 14 mai 1796 à l'enfant de huit ans de son jardinier (James Phipps). L'enfant eut de la fièvre mais ne développa qu'une pustule au lieu d'inoculation.

Le 1^{er} juillet 1796, il variolisa l'enfant qui ne développa aucun symptôme et ne transmit pas la variole à son entourage. Edward Jenner, sans le savoir, injectait des poxvirus (ici *cowpox*) et venait de découvrir empiriquement la vaccination, nom donné en 1800 à cette pratique par Robert Dunning (de *vacca*, vache en latin). Le pus pouvait également être prélevé chez des chevaux atteints de variole équine ou *horsepox*, ou chez des cochons contaminés par le *swinepox*.

Ce procédé fut adopté tout d'abord avec une vaccination de bras à bras, mais le risque de transmission de syphilis fit abandonner ce processus au profit d'une injection consistant à prélever la vaccine sur des veaux inoculés. Par la suite, la technique s'est améliorée en utilisant des préparations purifiées et contrôlées. De grandes campagnes de vaccination furent mises en place dans le monde entier jusqu'à l'éradication totale de la variole en 1979.

Ce succès vaccinal absolu est le seul à l'heure actuelle pour une maladie humaine. Un virus ne variant génétiquement pas, une transmission humaine sans réservoir animal et une couverture vaccinale mondiale sont les conditions qui ont facilité l'éradication de cette maladie. Mais celle-ci pourrait ressurgir si des corps humains de personnes décédées de la variole, potentiellement contaminants, étaient libérés par la fonte du permafrost.

Fort de ce succès, Pasteur s'intéressa à une autre maladie qui décimait les troupeaux de moutons. Celle-ci se caractérisait par une forte fièvre, un sang noir (d'où le nom de charbon donné à la maladie) et incoagulable et, à terme, la mort des animaux d'une infection généralisée (appelée aujourd'hui septicémie). Les cadavres enterrés contaminaient les sols et l'infection se maintenait. Louis Pasteur avait réussi à isoler l'agent de l'anthrax (du grec *anthrax*, charbon). En 1881, à Pouilly le Fort, Louis Pasteur, aidé de ses collègues Émile Roux et Charles Chamberland, atténua la souche pathogène de l'agent du charbon, tout d'abord en testant l'effet de l'oxygène, et finalement en utilisant du bichromate de potassium. Sur les 50 moutons infectés, 22 moutons non vaccinés moururent de la maladie du charbon, les 3 autres non vaccinés agonisaient toujours au moment de la proclamation des résultats, et les 25 animaux vaccinés survécurent. L'année suivante, il développa un vaccin contre le rouget du porc. Les vaccins mis au point par l'équipe pasteurienne n'étaient alors destinés qu'aux animaux d'élevage.

C'est avec la rage, une maladie touchant le système nerveux central, que les travaux de Louis Pasteur purent s'appliquer à l'homme. De la moelle épinière de lapin enragé, séchée et exposée à l'oxygène, permettait de vacciner des chiens. En 1885, on lui demanda de vacciner une fillette de neuf ans ayant été mordue par un chien enragé et ayant déjà déclaré des symptômes de la maladie mais l'enfant mourut deux jours plus tard (le virus ayant déjà atteint son système nerveux central, il était inattaquable par le système immunitaire). Un mois plus tard, un garçonnet alsacien, Joseph Meister, mordue par un chien enragé 60 heures auparavant, fut vacciné à temps par plusieurs injections de préparation de moelle épinière de lapin enragé (13 piqûres en 10 jours), vaccination réalisée par le Dr Grancher. L'enfant ne développa pas la maladie, tout comme un autre garçon de 15 ans, Jean-Baptiste Jupille, mordu par un chien enragé en voulant protéger ses petits camarades. En 1886, sur les 2 490 personnes vaccinées, seuls 10 patients moururent de la rage. Malgré les critiques (inefficacité, dangerosité, le fait que seulement une morsure sur six d'un animal enragé serait contaminante), les travaux ont été poursuivis. Les vaccinations initialement faites à base de tissu nerveux animal sont désormais réalisées avec des vaccins préparés sur des cultures cellulaires puis inactivés. Le taux de survie après l'injection du vaccin est actuellement très proche de 100 %, la mort étant par ailleurs quasiment systématique chez les personnes non vaccinées dès que la maladie est déclarée.

Ce vaccin est le seul pouvant avoir un effet curatif en plus d'un effet préventif, le délai de réponse du système immunitaire étant plus rapide que le passage du virus dans le système nerveux. Mais à l'heure actuelle, par un défaut de couverture vaccinale ou par des vaccinations trop tardives, cette maladie est toujours responsable de 59 000 décès humains chaque année dans le monde (surtout en Asie et en Afrique) et l'OMS la classe au 10^e rang des maladies infectieuses mortelles.

De très nombreux travaux de recherche continuèrent sur la voie ouverte par Jenner et Pasteur et généralisèrent les résultats obtenus à d'autres pathogènes. Par exemple, le vaccin contre la diphtérie fut mis au point par Gaston Ramon qui modifia, grâce à une exposition au formol, la toxine produite par la bactérie à l'origine de la maladie : ce fut *le premier vaccin avec anatoxine*. La liste des vaccins disponibles s'allongea au cours du XX^e siècle avec par exemple, en 1921, le vaccin contre la tuberculose (le BCG, vaccin bilié de Calmette et Guérin, du nom des deux chercheurs qui l'ont découvert) et dans les années 1950, le vaccin contre la poliomyélite mis au point grâce aux travaux de Jonas Salk et Albert Sabin.

Les progrès réalisés en microbiologie ont permis de comprendre la nature et les mécanismes de pathogénicité des « microbes », tandis que ceux réalisés en immunologie ont permis de disposer des bases moléculaires et cellulaires de la vaccination et ainsi de la rendre plus efficace.

Ainsi les différents vaccins proposés depuis deux siècles ont contribué à réduire de façon considérable l'incidence et/ou la mortalité de nombreuses maladies comme le tétanos, la rougeole, la poliomyélite. L'OMS estime que les vaccins évitent chaque année le décès de 2 à 3 millions de personnes. Et la recherche continue dans cette lutte sans fin.

2. Comment est-on immunisé contre une maladie ?

Se faire vacciner permet de préparer notre système immunitaire à lutter spécifiquement contre des pathogènes sans courir le risque de développer les complications dont ils sont responsables (comme le cancer du foie lié au virus de l'hépatite B, celui du col de l'utérus avec les papillomavirus humains, les malformations congénitales de la rubéole, l'orchite, la méningite, la pancréatite à cause des oreillons, etc.). Les vaccins permettent de protéger efficacement contre des maladies mortelles.

Quand un pathogène pénètre à l'intérieur de notre organisme, des cellules sentinelles (comme les cellules dendritiques, les macrophages, les mastocytes) détectent sa présence grâce à des récepteurs de surface ou présents dans leur cytoplasme. Ces récepteurs de reconnaissance de motifs moléculaires (*pattern recognition receptor* ou PRR) sont stimulés par des molécules composant les bactéries et virus. Les cellules sentinelles s'activent alors et déclenchent la réaction inflammatoire (recrutant d'autres leucocytes). En parallèle, telles des armes chimiques, des molécules (le complément et les peptides antimicrobiens) présentes dans nos tissus sont activées et se collent aux pathogènes, voire le « percent » de nombreux pores (complexe d'attaque membranaire). La réaction inflammatoire agit également à distance (sur le foie, pour activer la synthèse de ces molécules dites de l'immunité innée, sur l'hypothalamus pour induire la fièvre).

Parmi les cellules sentinelles, les cellules dendritiques capturent les pathogènes, quittent le lieu de l'infection et migrent au travers du système lymphatique avant de s'installer dans les organes lymphoïdes secondaires comme les ganglions. Elles activent alors les lymphocytes T spécifiques de ces pathogènes en se différenciant en cellules présentatrices de l'antigène. Les pathogènes ingérés sont découpés et des morceaux de leurs protéines (des peptides microbiens) sont présentés à la surface des cellules dendritiques par des molécules du complexe majeur d'histocompatibilité de classe II (CMH II). Ces complexes peptide-CMH II peuvent être reconnus par les lymphocytes T auxiliaires CD4 qui possèdent à leur surface des récepteurs membranaires spécifiques (TCR, *T-cell receptor*). Si, à la suite de sa liaison au complexe peptide-CMH II avec une affinité suffisante, un lymphocyte T CD4⁺ est activé, il ordonne la défense de l'organisme contre l'élément pathogène jouant le rôle de chef d'orchestre de la réponse immune, dirigeant celle-ci vers une réponse cellulaire ou vers une réponse humorale. Une partie des lymphocytes activés restent en attente, devenant « mémoires », prêts à être réactivés lors d'une rencontre ultérieure avec l'antigène.

La vaccination introduit des antigènes dans l'organisme. Ceux-ci sont reconnus par différents leucocytes et en particulier par les cellules dendritiques. Après phagocytose, les antigènes sont dégradés et présentés en surface de la cellule par les CMH de classe I et II. Les cellules dendritiques migrent, via les vaisseaux lymphatiques, jusqu'aux organes lymphoïdes secondaires (ganglions lymphatiques, rate et tissus lymphoïdes associés aux muqueuses). Là, les antigènes présentés par les cellules dendritiques activent les lymphocytes T naïfs capables de les reconnaître. Les cellules dendritiques peuvent également apporter avec elles des antigènes natifs, c'est-à-dire non dégradés, qui sont alors transmis aux cellules dendritiques folliculaires (des cellules résidentes des organes lymphoïdes) ce qui va activer les lymphocytes B naïfs.

Après cette sélection, l'amplification et la différenciation clonales mènent à la formation de cellules effectrices et de cellules mémoires. Les cellules effectrices migrent, grâce à la circulation sanguine, jusqu'au lieu de l'inflammation. Les cellules mémoires forment quant à elle un réservoir rapidement mobilisable en cas de nouveau contact avec l'antigène.

Les lymphocytes B constituent une autre classe de cellules pouvant jouer le rôle de cellules présentatrices de l'antigène. Présents dans les organes lymphoïdes secondaires, ces lymphocytes peuvent, par l'intermédiaire de leurs récepteurs de surface (BCR, *B-cell receptor*), qui sont des immunoglobulines membranaires, capter les antigènes natifs apportés par les cellules dendritiques. Ces antigènes sont endocytés, digérés puis présentés à la surface des lymphocytes B par l'intermédiaire du CMH II. Ces lymphocytes B peuvent alors être reconnus par des lymphocytes T CD4⁺. Le dialogue moléculaire qui s'instaure aboutit à l'activation puis à la spécialisation d'une partie des lymphocytes B en plasmocytes : ces cellules sécrètent alors des immunoglobulines contre l'antigène, plus communément appelées anticorps. Si l'on détecte dans le sang d'une personne la présence d'anticorps capables de reconnaître un pathogène en particulier, on dit que cette personne est séropositive vis-à-vis de ce pathogène. Plus le système immunitaire est activé, plus le taux d'anticorps mesuré est élevé. L'autre partie des lymphocytes B sélectionnés forme les lymphocytes mémoires : ce réservoir de cellules sera alors plus rapidement et plus intensément réactif lors d'une exposition ultérieure à ce même pathogène.

Un antigène peut être reconnu sur plusieurs motifs (ou épitopes) par le système immunitaire. Une nouvelle exposition à l'antigène (par exemple lors d'un rappel de vaccination) peut donc sélectionner de nouvelles populations de lymphocytes spécifiques, dirigés contre d'autres épitopes, en plus de réactiver les lymphocytes B mémoires en réserve. Dans ces cellules, des modifications du génome aboutissent à la production d'immunoglobulines de type G (IgG) alors que les lymphocytes B activés pour la première fois produisent quant à eux des IgM. Les IgM activent efficacement le système du complément tandis que les IgG liés à des antigènes activent en plus de nombreuses cellules du système immunitaire via leurs récepteurs de surface.

Les anticorps parviennent via la circulation sanguine sur le lieu de l'infection où ils :

- participent à la neutralisation des pathogènes en les recouvrant de façon spécifique, ce qui empêche les molécules de surface des pathogènes d'interagir avec leurs ligands présents sur les cellules hôtes ;
- améliorent la capture des pathogènes par les phagocytes (macrophages notamment) ;
- contribuent à l'élimination des pathogènes par activation du système du complément ;
- empêchent des virus ou des toxines bactériennes d'atteindre leurs cibles cellulaires.

À la suite de l'injection du vaccin, à cause de la réaction inflammatoire locale, il va y avoir un gonflement localisé, avec rougeur. Des maux de tête, des nausées, voire un peu de fièvre sont rapportés chez certains patients ainsi que le gonflement des ganglions proches du lieu d'injection. Ce sont seulement les conséquences de l'activation du système immunitaire.

Vacciner n'empêche pas d'attraper la maladie mais comme la personne vaccinée possède déjà des anticorps dans son organisme et des lymphocytes mémoires, la réaction de défense du système immunitaire est beaucoup plus rapide à se mettre en place et le pathogène est neutralisé rapidement. Il faut cependant plusieurs jours (voire 2 à 3 semaines) à l'organisme pour que la réponse immunitaire spécifique déclenchée par la vaccination se mette en place. Si la rencontre avec le pathogène a lieu avant ce laps de temps, le patient n'est pas protégé.

Un autre moyen de protéger des patients contre un agent infectieux est d'avoir recours à la sérothérapie. Cela consiste à injecter des anticorps dirigés contre le pathogène ou les toxines qu'il produit. C'est une technique utilisée notamment en cas d'infection par le bacille du tétanos si la vaccination antitétanique n'a pas été correctement faite (les rappels n'ont pas été réalisés par exemple). La sérothérapie consiste alors à injecter des anticorps dirigés contre la toxine afin de la neutraliser rapidement. On remplace ainsi l'action des lymphocytes B mais cette pratique ne confère pas de mémoire immunitaire.

3. Les vaccins actuellement disponibles

Des vaccins traditionnels à ceux d'aujourd'hui, la gamme est vaste mais le mécanisme est identique : la partie ou la totalité du pathogène injecté déclenchera une réaction immunitaire ciblée et locale chez un patient en bonne santé.

Un bon vaccin doit être sûr (n'induisant pas de pathologie), protecteur à long terme, facilement utilisable et ne pas induire trop d'effets secondaires.

Depuis 2018, afin d'assurer une couverture vaccinale suffisante, en France, 11 vaccins sont obligatoires : 8 vaccins recommandés auparavant se sont donc ajoutés aux 3 qui étaient obligatoires. La plupart voire la totalité de ces vaccins étaient toutefois faits avant cette obligation.

À ces obligations, peuvent s'ajouter la recommandation pour les vaccinations contre la tuberculose (BCG), contre le cancer du col de l'utérus (causé par les papillomavirus humains), la grippe, les gastro-entérites à rotavirus, la varicelle (et le zona) selon l'âge, la profession (professionnel de santé, enseignant), l'état de santé (diabète, maladie cardiovasculaire) et le lieu d'habitation. L'entourage des personnes à risques se doit également de respecter les recommandations vaccinales afin de protéger l'ensemble de la sphère familiale. Pour les voyageurs en zone d'endémie particulière, d'autres vaccins sont fortement recommandés voire obligatoires : hépatite A, rage, fièvre jaune, fièvre du Nil occidental, fièvre typhoïde, méningites à méningocoques. Ces recommandations sont données notamment sur le site du ministère des Affaires étrangères.

4. La diversité des vaccins

L'antigène vaccinal est généralement injecté en sous-cutané, en intramusculaire ou en intradermique mais jamais directement dans le sang.

Les vaccins sont composés de substances actives d'origine biologique. Qu'ils soient fabriqués à partir des germes contre lesquels le vaccin va protéger, ou en culture cellulaire, les procédés de fabrication sont longs (entre 6 et 22 mois) et complexes, davantage que pour la fabrication d'un médicament produit par synthèse chimique. La majeure partie du temps de fabrication est dédiée aux contrôles de qualité et de sécurité.

Une fois que l'antigène vaccinal est caractérisé, il doit être amplifié (sans muter). Ces antigènes sont ensuite extraits et le milieu de culture éliminé. Par exemple, le virus *Influenza* de la grippe, qui touche également les oiseaux, est cultivé sur des œufs de poule embryonnés ; toute trace d'œuf est éliminée dans la formule finale du vaccin. Si le vaccin est inactivé ou tué, les antigènes sont soumis à une température élevée ou à des substances chimiques comme le formaldéhyde.

Des agents stabilisants sont ajoutés pour assurer la stabilité du vaccin, sauf s'il est lyophilisé, et éviter la réversion, c'est-à-dire le retour à l'état pathogène. Le vaccin est ensuite conditionné (en seringue, en flacon) en milieu stérile. Enfin, des contrôles sont effectués à la fois par le producteur du vaccin et par un organisme indépendant : si les analyses qualité sont satisfaisantes, les lots sont commercialisés. Ces contrôles sont indispensables afin de ne pas injecter des agents pathogènes virulents. Afin d'éviter toute contamination bactérienne, la chaîne du froid doit être respectée et des antibiotiques peuvent être également ajoutés : de la streptomycine dans le vaccin contre la poliomyélite, de la néomycine ou de la kanamycine dans les vaccins contre la rage, la rougeole, les oreillons, la rubéole et la varicelle.

Les différentes formes de vaccins sont :

- des vaccins vivants atténués : des virus ou bactéries vivants ont été modifiés afin de perdre leur pouvoir infectieux par cultures successives ou modifications génétiques. Il est également possible d'utiliser des souches proches des souches infectieuses humaines. Ce type de vaccins est très efficace : c'est le cas des vaccins contre la variole (vaccine), la tuberculose (BCG), la fièvre jaune et du vaccin combiné ROR. Les découvertes de Jenner et Pasteur ont été faites avec des vaccins atténués.
- des vaccins tués ou inactivés : traités par la chaleur, l'exposition aux UV ou chimiquement, ils ne contiennent pas d'agents infectieux vivants mais restent immunogènes. C'est le cas des vaccins contre la grippe, la rage, la coqueluche et la poliomyélite.
- des anatoxines, c'est-à-dire des toxines modifiées pour être non toxiques mais très immunogènes. C'est le cas par exemple du vaccin contre le tétanos et contre la diphtérie.
- des fragments de molécules caractéristiques des pathogènes comme :
 - des polysaccharides (conjugués à des protéines porteuses). Il s'agit des vaccins conjugués (contre le pneumocoque, le méningocoque...).
 - des peptides (pouvant être produits par génie génétique) : on injecte donc uniquement l'antigène vaccinal. Ce sont les vaccins recombinants (contre les papillomavirus humains, le virus de l'hépatite B...).

L'administration de plusieurs vaccins associés – comme le DTPolio (diphtérie, tétanos, poliomyélite) et le ROR (rougeole oreillons rubéole) – ne compromet pas l'efficacité de la réaction immunitaire et n'est pas dangereuse pour l'organisme.

Les vaccins les plus immunogènes déclenchent une réaction inflammatoire locale : c'est le cas du ROR et du vaccin saisonnier contre la grippe. Dans d'autres cas comme les vaccins recombinés, on ajoute un **adjuvant** (le plus souvent un sel d'aluminium, mais aussi des fragments bactériens ou une émulsion huile-eau) pour mimer les motifs moléculaires associés aux pathogènes (PAMP) qui vont stimuler localement le système immunitaire. L'aluminium est utilisé depuis presque un siècle sans trouble associé avéré et la dose injectée dans un vaccin est très inférieure à la dose à laquelle nous sommes exposés par notre alimentation ou l'utilisation de déodorants à la pierre d'alun par exemple.

5. Existe-t-il des risques à se vacciner ?

Une réaction inflammatoire locale, voire de la fièvre, est la preuve que le système immunitaire réagit au vaccin.

Du temps de la variolisation, 1 à 2 % de patients pouvait décéder de la maladie suite vraisemblablement à l'inoculation. En 1930, à Lübeck (Allemagne), 76 enfants vaccinés sont morts de la tuberculose ou ont développé la maladie car le vaccin BCG avait été contaminé par *Mycobacterium tuberculosis*, l'agent virulent de la tuberculose. En 1955, un vaccin insuffisamment inactivé contre la poliomyélite provoqua l'incident Cutter : 40 000 cas de poliomyélite dont 10 morts et 200 enfants paralysés. Ces accidents sont réels et à l'heure actuelle, avec les techniques modernes, la sécurité des vaccins est beaucoup mieux contrôlée.

Que dire des maladies se déclenchant après une vaccination ? En réalité, ces cas médiatisés sont rares et on ne sait pas s'il y a concomitance entre la déclaration de la maladie et le vaccin, si le patient concerné est génétiquement prédisposé et le lien causal n'est pas facilement établi.

Est-ce qu'un syndrome auto-immunitaire peut être induit par les adjuvants ? Des personnes vaccinées contre la grippe auraient développé un syndrome de Guillain-Barré, une atteinte nerveuse causant des paralysies. Or, dans 2/3 des cas, l'apparition de ce syndrome est précédée d'un épisode aigu viral ou bactérien et des études statistiques ont montré que 7 cas de Guillain-Barré sont développés pour 100 000 personnes grippées, 1 cas pour 1 000 000 vaccinés (selon une étude américaine sur 17 ans). De telles complications ont été également rapportées dans le cas du vaccin contre les papillomavirus (1 cas pour 100 000 jeunes filles vaccinées). Ces risques doivent être comparés avec la mortalité due à ces maladies : plus de 14 000 morts causés par la grippe en France pour l'épidémie 2016-2017 ; 250 000 morts dans le monde chaque année à cause du cancer du col de l'utérus.

Les adjuvants aluminiques sont parfois accusés d'être responsables de myofasciites à macrophages. Or, entre 2000 et 2016, seuls 445 cas de myofasciites à macrophages ont été reportés dans les centres de pharmacovigilance en France alors que, dans le même temps, 160 millions de doses contenant un adjuvant aluminique étaient administrées (soit 1 cas pour 360 000 vaccinations). Les études médiatisées réalisées sur des souris ne peuvent pas être à l'heure actuelle généralisées à l'être humain. En effet, les doses injectées aux souris sont bien plus importantes que les doses auxquelles sont soumis les humains, et l'aluminium utilisé est différent car couplé à un traceur.

Une mauvaise analyse et une mauvaise médiatisation des effets secondaires potentiels peut provoquer une défiance vis-à-vis du vaccin. Par exemple, quand le vaccin contre la coqueluche a été commercialisé, la mortalité infantile par mort subite du nourrisson a augmenté. Le vaccin a alors été incriminé. En réalité, il était au même moment conseillé de coucher les enfants sur le ventre : dès que le couchage sur le dos a été recommandé, la mortalité a heureusement diminué, les enfants étant toujours vaccinés contre la coqueluche. Corrélation n'est donc pas causalité !

La vaccination n'apporte pas qu'une protection individuelle, elle fournit également une protection collective. Prenons l'exemple de la rougeole. Une personne atteinte de cette maladie contamine en moyenne 17 personnes. Si ces personnes ne sont pas vaccinées, elles vont développer la maladie. Celle-ci se caractérise par une forte fièvre et une éruption cutanée mais peut aussi mener à la cécité, à une méningo-encéphalite (qui ne guérit sans séquelle que dans 60 % des cas), voire à une bronchopneumopathie mortelle. Il existe également des complications tardives de la rougeole comme la panencéphalite subaiguë sclérosante de Dawson, chez les enfants de 5 à 12 ans (1 cas/10), majoritairement fatale en quelques mois. En France la défiance d'une partie de la population envers les vaccins a abouti en 2019 à une couverture vaccinale de seulement 79 %. Or, pour que l'ensemble de la population soit protégé efficacement, il faudrait que la couverture vaccinale soit de 95 %. Ceci explique que la rougeole soit en recrudescence et que l'on déplore des morts causées par cette maladie : récemment aux îles Samoa, la couverture vaccinale n'était que de 30 % en début d'année 2019, ce qui a mené à près de 4 700 cas dont 70 décès cette année-là (dont la majorité sont des enfants de moins de quatre ans).

6. La recherche sur les vaccins

Réapparition de maladies à la surface du globe comme la peste ou le typhus, émergence de nouveaux pathogènes comme le virus du Nil occidental et le SARS-CoV-2, résistance ou échappement de pathogènes responsables de pandémies à cause de leur capacité élevée de mutation génétique comme l'agent du paludisme (*Plasmodium falciparum*) ou le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), le tout associé à des moyens de transport permettant de propager rapidement des épidémies d'un point du globe à un autre, les enjeux actuels de la recherche sur les vaccins sont multiples.

6.1. S'adapter aux mutations des pathogènes

La grippe est causée par les virus *Influenza*, des virus à ARN de la famille des *Orthomyxoviridae*. Il existe quatre espèces virales (A, B, C et D) caractérisées par leurs antigènes de surface comme l'hémagglutinine (H1 à H18) et la neuraminidase (N1 à N11). Les virus mutent et sont responsables de panzootie et de pandémie. Afin de limiter ces risques, l'Organisation mondiale de la santé surveille les virus *Influenza* qui circulent chez l'Homme grâce à un réseau de laboratoires et actualise deux fois par an la composition des vaccins grippaux, avec les trois types de virus majoritairement en circulation (virus de type A(H1N1), A(H3N2) et virus de type B). Le vaccin est élaboré sur ces prévisions. Ceci explique que l'efficacité de ce vaccin soit variable en fonction des années.

L'agent du paludisme (les parasites du genre *Plasmodium*) et le VIH sont deux pathogènes qui passent une partie de leur cycle dans le cytoplasme de leurs cellules cibles, ce qui les rend difficilement détectables par le système immunitaire. De plus ces deux parasites mutent fréquemment et leurs mutations ne sont pas prévisibles. Si aucun vaccin contre le VIH n'est encore sur le marché après plus de 35 ans de recherche, des essais pour des vaccins prometteurs sont en cours.

6.2. L'état actuel des recherches contre les maladies émergentes et ré-émergentes

En 2017, une épidémie de peste s'est déclarée à Madagascar. Cette maladie, responsable de nombreuses épidémies meurtrières au cours de l'histoire de l'humanité, n'est toujours pas éradiquée. La bactérie *Yersinia pestis* n'infecte pas uniquement les humains mais touche également les rongeurs et se propage via leurs ectoparasites (des puces). Des essais de vaccins sont faits contre la peste mais ils ne protègent pas contre la forme pulmonaire, mortelle. Contre le typhus, autre maladie causée par une bactérie (du genre *Rickettsia*) et propagée par des ectoparasites, plusieurs vaccins ont existé au XX^e siècle mais ne sont plus utilisés actuellement⁸. L'utilisation d'insecticides et d'antibiotiques est actuellement le seul moyen de traitement contre le typhus mais des espoirs sont permis avec les progrès en biologie moléculaire.

Contre le chikungunya, un vaccin initialement utilisé contre la rougeole et génétiquement modifié semble être efficace en quelques semaines sans effets secondaires indésirables, les tests se poursuivent donc pour son homologation.

Depuis 1980, des études sont faites pour trouver un vaccin contre Ebola : en modifiant génétiquement un virus de la stomatite vésiculaire, les chercheurs ont semble-t-il trouvé un moyen de vacciner sans danger les personnes exposées à ce pathogène particulièrement virulent. L'OMS estime en effet que la dernière épidémie fit 11 000 décès sur les 28 000 cas déclarés. La campagne de vaccination a commencé en 2018 en République démocratique du Congo (plus de 78 000 personnes vaccinées), en pratiquant la vaccination en anneau, pour protéger les personnes en contact avec des malades et circonscrire les zones infectées. Des espoirs existent à la suite de cette recherche pour un vaccin contre la fièvre hémorragique Warburg.

En revanche, rien n'est encore disponible contre la maladie à virus Zika : seulement des traitements symptomatiques sont proposés quand il est encore temps et seul l'évitement du virus est préconisé.

La vaccination contre la tuberculose (avec le BCG donc *Mycobacterium bovis*) semble partiellement protéger contre la lèpre (*Mycobacterium leprae*), un vaccin est en cours d'élaboration.

Quant à la dengue, il existe plusieurs souches du virus. Or il est connu depuis longtemps que les sujets infectés par l'une des quatre souches du virus de la dengue, et qui en guérissent sans difficulté, peuvent développer une forme hémorragique grave après une réinfection par une autre souche du virus. Le vaccin ne doit donc être administré qu'à des patients ayant déjà guéri d'une des formes de la maladie.

7. Conclusion

Les progrès médicaux fabuleux réalisés en deux siècles ont totalement changé le rapport que nous avons face à la maladie. Associée aux progrès en médecine et aux mesures hygiéniques, la pratique vaccinale a permis d'augmenter significativement la durée de vie : 80 ans environ dans les pays bénéficiant d'un haut niveau de protection médicale mais moins de 50 ans dans d'autres, beaucoup trop pauvres pour avoir la couverture vaccinale et les médicaments adéquats. En Occident, nous avons ainsi effacé de nos mémoires la dangerosité de nombreux pathogènes ainsi que les épidémies dévastatrices qui décimaient des populations entières. Un Français sur trois douterait de la fiabilité et de la nécessité de la vaccination, 20 % des Français ne les croyant pas efficaces (étude publiée en juin 2019, réalisée par l'ONG Wellcome/Gallup). Nous ne sommes pourtant pas à l'abri : en Europe, la dernière grande épidémie fut celle de la grippe espagnole en 1918, responsable de 50 millions de morts, soit plus que la Première Guerre mondiale. Une pandémie est toujours en cours, celle causée par le VIH : 75 millions d'infections et de 36 millions de décès en un siècle et seuls des traitements antiviraux peuvent prolonger la vie des personnes séropositives, sans toutefois les guérir (à l'exception de deux guérisons obtenues suite à une greffe de moelle osseuse). La rougeole refait surface. De nouvelles maladies apparaissent comme le COVID-19 ou les fièvres hémorragiques telles qu'Ebola, et d'autres dévastatrices par le passé refont surface comme la peste. La mondialisation participe à la propagation des pathogènes faisant courir le risque de pandémies.

Si la découverte de la vaccination s'est faite de manière purement empirique, le développement de nouvelles cibles et formulations vaccinales nécessite la connaissance la plus précise possible de l'agent pathogène (et notamment de son cycle de vie) afin de cibler les défenses du système immunitaire et d'activer séparément ou simultanément la réponse cellulaire et la réponse humorale (la synthèse d'anticorps).

Un vaccin est ainsi le fruit de nombreuses années de recherche, avec des tests pharmacologiques et toxicologiques, sous le contrôle, en France, de l'Agence européenne du médicament ou de l'Agence nationale de sécurité du médicament.

La vaccination est une **action préventive**. Il s'agit de se protéger contre des pathogènes qui pourraient potentiellement nous infecter. Ce n'est pas une action curative car la personne n'est pas malade (sauf dans le cas particulier de la rage).

La vaccination est également une **action collective** : on se vaccine pour soi mais aussi pour protéger les autres en empêchant la propagation de l'agent pathogène dans la population. Dès qu'un vaccin est élaboré et injecté à un nombre croissant de patients, l'incidence (et la mortalité) de la maladie ciblée diminue. La protection peut être tellement efficace que les individus ne voient plus l'intérêt de se vacciner contre des maladies qu'ils croient disparues. Diverses raisons idéologiques peuvent également mener les individus à refuser la vaccination pour eux-mêmes ou leurs enfants. La couverture vaccinale peut alors chuter, entraînant une résurgence de la maladie ce qui entraîne alors une reprise de la vaccination.

Pour conclure, on peut citer le D^r Cohen, pédiatre à Créteil qui compare l'attitude face aux vaccins avec celle du conducteur : si vous conduisez sans attacher votre ceinture de sécurité, vous ne mettez que votre vie en danger. C'est aussi le cas avec la vaccination contre le tétanos : une maladie qui ne se transmet pas entre humains n'affectera que vous-même si vous ne vous vaccinez pas. Si vous conduisez en état d'ébriété, vous vous mettez en danger et vous mettez en danger les autres personnes que vous croisez. C'est aussi le cas avec le refus des vaccins comme celui contre la rougeole.

Les discours antivaccin, bien implantés en France, ont redoublé de vigueur avec la crise sanitaire

Source : le monde publié le 10 juin 2020 à 07h00 - Mis à jour le 13 novembre 2020

Des messages qui accusent l'industrie pharmaceutique de préparer des vaccins hors de prix, des groupes Facebook qui affirment que la vaccination est inutile, des sites obscurs qui voient dans la crise du Covid-19 un plan pour injecter des puces 5G à la population mondiale... Les discours antivaccin sont bien implantés en France. Mais ces derniers mois, à la faveur de la crise sanitaire, ils ont redoublé de vigueur, jusqu'à trouver des relais médiatiques chez des stars comme l'actrice Juliette Binoche ou le rappeur Booba.

Laurent-Henri Vignaud, historien des sciences à l'université de Bourgogne, est coauteur avec Françoise Salvadori d'*Antivax : la résistance aux vaccins du XVIII^e siècle à nos jours* (Vendémiaire, 2019). Il dresse le bilan de cette séquence de rumeurs anxiogènes, et les remet en perspective.

La pandémie a-t-elle accéléré les discours antivaccin ?

C'est ce que tend à montrer une étude publiée dans Nature [sur la place respective des discours pro et antivaccin sur Facebook depuis le début de la pandémie]. Celle-ci conclut que les « antivax », très bruyants, ont réussi à convaincre une grande partie des hésitants, alors que les « provax » se marginalisaient. Mais il faut rester prudent sur ce genre d'études construites à partir des réseaux sociaux.

Ce qui est certain, c'est qu'un monde surinformé, c'est aussi un monde surintoxiqué. Le Covid-19 en offre une parfaite illustration : tandis que certains parlent d'un vaccin dès la rentrée, ce qui est irréalisable quand on connaît les processus, les antivax spéculent déjà à l'envi : il sera inefficace, néfaste, obligatoire...

La question de son caractère obligatoire est d'ailleurs très française. En réalité, les autorités de santé décident au cas par cas. Certaines maladies demandent un taux de couverture vaccinale très élevé, comme la rougeole, mais chaque maladie, chaque vaccin a son fonctionnement. C'est agiter la peur dans la tête des gens.

Le contenu du discours antivaccin a-t-il évolué pendant la crise du coronavirus ?

Pas vraiment. Les deux thèmes dominants sont politique – le combat contre « Big Brother » – et économique – le combat contre « Big Pharma ». Quoique anciens, ils obsèdent l'antivaccinisme moderne. Cela donne des discours selon lesquels les vaccins contre le Covid-19 serviraient à glisser des puces électroniques sous la peau pour nous contrôler, ou uniquement à faire du profit.

Y a-t-il une particularité du discours antivaccin en France ?

Dans les pays occidentaux, les arguments sont toujours à peu près les mêmes. La vaccine, qui est le premier vaccin inventé par Edward Jenner [au XIX^e siècle], a été mondialisée en quelques années au début du XIX^e siècle, et le discours antivax s'est lui-même mondialisé très rapidement.

L'internationale antivax est aujourd'hui comme un poisson dans l'eau avec les réseaux sociaux. On l'a vu avec le rappeur Booba, qui a partagé en France un documentaire américain [Vaxxed] basé sur la polémique Wakefield [Andrew Wakefield, chercheur britannique contesté ayant affirmé un lien entre vaccination et autisme], qui a eu lieu en Angleterre en 1998. Un épisode national à l'époque est devenu international.

Comment expliquer que Bill Gates [par ailleurs partenaire financier du « Monde Afrique »] ait tant cristallisé l'attention des antivaccin ?

Bill Gates est depuis longtemps dans le collimateur parce qu'il a investi, via le fonds Gavi, dans des campagnes vaccinales internationales. Le bonhomme était déjà connu. Ce qui est inédit, c'est la combinaison du classique – le capitaliste qui vend des vaccins inutiles – avec le nouveau – le geek –, qui veut glisser des puces de contrôle mental sous la peau. Pour les antivax, c'est merveilleux : Bill Gates représente Big Brother et Big Pharma dans la même personne ! Le vaccin anti-Covid devient hybride lui aussi, on l'accuse d'être à la fois inefficace et dangereux d'un côté, et espion de l'autre.

Ce discours antivaccin porte-t-il autant en Afrique ?

De ce que j'en sais, la situation en Afrique est assez contrastée, et on l'a vu avec l'épidémie de Covid. Alors que certains pays pronostiquaient l'enfer africain, les confinements ont été plutôt suivis. Pourquoi ?

Parce que, comme dans les pays asiatiques et contrairement aux populations européennes, les populations africaines sont habituées et sensibilisées au risque épidémique. On peut citer le sida, et bien sûr Ebola, qui a fait peur à de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest étant donné sa létalité très élevée.

Mais il existe également une partie de l'opinion africaine qui critique les vaccins, vus comme de la médecine occidentale inutile. Il y a une particularité toutefois, c'est la place de l'antivaccinisme religieux, porté par des groupes chrétiens ou musulmans essentiellement. Avec des prises de position très fortes d'évêques contre certains vaccins, accusés par exemple d'être réalisés à partir de fœtus humains.

Quelle est la part de faits avérés et d'infoc dans les discours antivax qui ont circulé ?

Le fameux vaccin qui serait préparé à partir de cellules de fœtus a effectivement été conçu, dans les années 1960, à partir d'avortements thérapeutiques et de prélèvements de cellules. Mais ce sont les descendantes de ces cellules que l'on utilise aujourd'hui. Quand les milieux antivax catholiques disent que l'on utilise des fœtus avortés pour fabriquer ce vaccin, c'est donc approximativement vrai et techniquement faux. Le diable est dans les détails ! Le bon menteur, c'est celui qui s'appuie sur 80 % de vérité pour y glisser 20 % de mensonge. Mais c'est ce mensonge qui est important, qui doit susciter émotion et réaction.

Dans les discours antivaccin, il y a souvent une étude parue qui a tenté de prouver que tel ou tel adjuvant était toxique, par exemple celle du professeur Romain Gherardi sur les sels d'aluminium. Sauf qu'elle n'a jamais pu être reproduite. Dans le cas d'Andrew Wakefield, la publication scientifique existe, mais a été rétractée car les données étaient erronées.

Un autre exemple connu, c'est l'idée que les grandes épidémies ont commencé leur décline avant l'arrivée des vaccins, comme la rougeole. Donc les vaccins seraient inutiles. Le début de la phrase est vrai, mais le reste est faux. Oui, pour des raisons politiques, environnementales, etc., des maladies ont pu reculer, mais c'est le vaccin qui a permis de quasiment les éradiquer.

Tout l'art de la manipulation, de l'argumentation antivax consiste à aboutir, à partir de ces faits réels, à des discussions fausses ou discutables.

Alors que les débats sur l'hydroxychloroquine continuent de faire rage, peut-on suspecter les grands laboratoires de défendre des intérêts financiers aux dépens de la santé publique, sans tomber dans le complotisme ?

Il est parfaitement légitime de poser la question des profits dans l'industrie de la santé. Combien ça coûte de produire un vaccin ? A combien doit-il être vendu ? Que faire des populations qui, face à leur prix, ne peuvent se le payer ? C'est un vrai débat, qu'on ne peut trancher de manière simple. On sait que les laboratoires ont un problème en général avec les génériques. A partir du moment où ils sont privés, ils préfèrent les produits high-tech, vendus très cher. Ils ont une logique capitaliste de profit.

Un exemple peut venir à l'esprit des antivax les mieux informés : celui des vaccins combinés apparus dans les années 1980. C'était une grande avancée, notamment pour les enfants, mais elle rendait aussi obsolète la production des vaccins à souche unique, peu coûteux. L'industrie pharmaceutique a donc fait d'une pierre deux coups : elle a produit un vaccin qui avait la préférence du marché tout en redéposant de nouveaux brevets, ce qui lui a permis de vendre ces vaccins combinés plus cher.

Certains antivax en font la critique. Si c'est pour dire que cela crée de l'autisme, c'est du pur délire. Mais affirmer qu'ils posent question d'un point de vue économique, ce n'est pas délirant. Cependant, ils sont aussi avantageux du point de vue du consommateur : ils sont plus sûrs, plus efficaces.

La place prise par le discours antivax peut-elle représenter un danger pour la seconde phase de la lutte contre le Covid-19 ?

Je suis historien, pas sociologue, mais, à mon sens, le mouvement antivax reste marginal. Historiquement, ses militants ont pu obtenir des victoires, mais ils n'ont jamais empêché les Etats et les sociétés de vacciner. Dans les situations de menaces épidémiques réelles, il y a une demande.

Si le Covid-19 revient, le problème, ce ne sera pas les antivax, que vous ne convaincrez jamais, mais de réussir à produire assez de doses de vaccins pour tout le monde. Et le jour où le vaccin sera là, il faudra surtout se demander à qui le donner en priorité, évaluer les effets secondaires dans un contexte d'urgence. Et définir à quel coût, pour combien d'injections ? Or ce ne sera pas aux antivaccin de répondre à ces questions.

Vaccins et vaccination : qu'est-ce que la vaccination ?

Source : OMS du 26 août 2019 et mis à jour le 28 octobre 2020

Qu'est-ce que la vaccination ?

La vaccination est un moyen simple, sûr et efficace de se protéger des maladies dangereuses, avant d'être en contact avec ces affections. Elle utilise les défenses naturelles de l'organisme pour créer une résistance à des infections spécifiques et renforcer le système immunitaire.

Les vaccins stimulent le système immunitaire pour créer des anticorps, de la même manière que s'il était exposé à la maladie. Mais comme les vaccins ne renferment que des formes tuées ou atténuées des germes, virus ou bactéries, ils ne provoquent pas la maladie et n'exposent pas le sujet à des risques de complications.

La plupart des vaccins sont administrés par injection, mais certains se prennent par voie orale ou par aérosol nasal.

Pourquoi la vaccination est-elle importante ?

La vaccination est un moyen sûr et efficace de prévenir les maladies et de sauver des vies – maintenant plus que jamais. Il existe aujourd'hui des vaccins permettant de se protéger contre au moins 20 maladies, dont la diphtérie, le tétanos, la coqueluche, la grippe et la rougeole. Tous ces vaccins permettent de sauver jusqu'à 3 millions de personnes chaque année.

Se faire vacciner, c'est se protéger mais aussi protéger son entourage. Il est conseillé à certaines personnes, par exemple celles qui sont gravement malades, de ne pas se faire vacciner contre certaines maladies. Leur protection et la lutte contre la propagation des maladies dépendent donc du reste de la population.

Pendant la pandémie de COVID-19, la vaccination reste d'une importance cruciale. Cette pandémie a entraîné une baisse du nombre d'enfants systématiquement vaccinés, ce qui pourrait provoquer une augmentation du nombre de cas de maladies évitables et de décès. L'OMS a exhorté les pays à maintenir les services de vaccination et de santé essentiels malgré les difficultés entraînées par la COVID-19.

Comment agit un vaccin ?

Les vaccins réduisent le risque de contracter une maladie en travaillant sur les défenses naturelles de l'organisme pour établir une protection. C'est le système immunitaire qui réagit lorsqu'on se fait vacciner :

- Il reconnaît le germe invasif, comme un virus ou une bactérie.
- Il produit des anticorps. Ce sont des protéines produites naturellement par le système immunitaire pour combattre la maladie.
- Il se rappelle de la maladie par la suite et de la manière de la combattre. Lorsqu'on est exposé plus tard au même germe, le système immunitaire peut le détruire rapidement, avant que la personne ne tombe malade.

Les vaccins sont donc un moyen sûr et astucieux de produire une réponse immunitaire de l'organisme, sans provoquer de maladie.

Le système immunitaire a de la mémoire. Une fois qu'il a été exposé à une ou plusieurs doses vaccinales, le sujet vacciné demeure protégé contre la maladie concernée pendant des années, des décennies, voire la vie entière. C'est la raison pour laquelle les vaccins sont si efficaces. Plutôt que de traiter le mal, ils permettent d'éviter de tomber malade.

Comment les vaccins protègent-ils les personnes et les communautés ?

Les vaccins agissent en entraînant et en préparant le système immunitaire – les défenses naturelles de l'organisme – à reconnaître et à combattre les virus et les bactéries. Si l'organisme est ensuite exposé à ces agents pathogènes, il sera prêt à les détruire rapidement – ce qui évitera qu'une maladie ne se déclare.

Quand quelqu'un se fait vacciner contre une maladie, son risque d'être infecté baisse également et il est donc beaucoup moins susceptible de transmettre la maladie.

À mesure que le nombre de personnes vaccinées au sein d'un groupe augmente, moins de personnes sont vulnérables et la possibilité de transmission de l'agent pathogène est moindre. Si la possibilité pour un agent pathogène de circuler au sein d'un groupe est moindre, les personnes qui ne peuvent pas être vaccinées contre la maladie visée par le vaccin en raison d'autres problèmes de santé graves sont protégées. C'est ce qu'on appelle « l'immunité collective ».

L'« immunité collective » est obtenue lorsqu'un pourcentage élevé de la population est vacciné. En effet, la propagation des maladies infectieuses est alors difficile car peu de personnes peuvent être infectées. Mais l'immunité collective n'est possible que si la plupart des personnes sont vaccinées. Par ailleurs, l'immunité collective ne protège pas contre toutes les maladies évitables par la vaccination. Par exemple, le tétanos est dû à des bactéries présentes dans l'environnement et ne se transmet pas d'une personne à l'autre, de sorte que ceux qui ne sont pas vaccinés ne sont pas protégés contre la maladie, même si la plupart des autres membres de la population sont vaccinés.

Les vaccins protègent contre de nombreuses maladies, notamment :

- Le cancer du col de l'utérus
- Le choléra
- La diphtérie
- L'hépatite B
- La grippe
- L'encéphalite japonaise
- La rougeole
- La méningite
- Les oreillons
- La coqueluche
- La pneumonie
- La poliomyélite
- La rage
- Les infections à rotavirus
- La rubéole
- Le tétanos
- La typhoïde
- La varicelle
- La fièvre jaune

D'autres vaccins sont en cours de mise au point ou au stade des essais pilotes, notamment ceux contre le virus Ebola ou le paludisme, mais ils ne sont pas encore couramment disponibles dans le monde.

Toutes ces vaccinations ne sont pas forcément nécessaires dans votre pays. Certaines ne seront administrées qu'avant un voyage dans des zones à risque ou à des personnes exerçant des professions très exposées.

Comment les vaccins sont-ils mis au point et testés ?

Les vaccins les plus couramment utilisés existent depuis des décennies, et ils sont administrés à des millions de personnes en toute sécurité chaque année. Comme tout médicament, chaque vaccin doit faire l'objet d'essais exhaustifs et rigoureux pour s'assurer de son innocuité avant son introduction dans un pays.

Un vaccin expérimental est d'abord testé chez l'animal afin d'évaluer son innocuité et son potentiel de prévention des maladies. Il est ensuite testé dans le cadre d'essais cliniques chez l'être humain, en trois phases :

- Au cours de la phase I, le vaccin est administré à un petit nombre de volontaires pour évaluer son innocuité, pour confirmer qu'il entraîne une réponse immunitaire et pour en déterminer la posologie correcte.
- Au cours de la phase II, le vaccin est habituellement administré à des centaines de volontaires chez qui les effets secondaires éventuels sont étroitement surveillés, afin d'évaluer davantage sa capacité à entraîner une réponse immunitaire. Des données sont également recueillies autant que possible sur l'issue de la maladie, mais généralement pas en quantité suffisante pour avoir une idée claire de l'effet du vaccin sur la maladie. Les participants à cette phase ont les mêmes caractéristiques (âge et sexe, par exemple) que les personnes auxquelles le vaccin est destiné. Certains volontaires sont vaccinés et d'autres non, ce qui permet de faire des comparaisons et de tirer des conclusions sur le vaccin.
- Au cours de la phase III, le vaccin est administré à des milliers de volontaires – dont certains reçoivent le vaccin expérimental, et d'autres non, tout comme dans les essais de phase II. Les données des deux groupes sont soigneusement comparées pour déterminer si le vaccin est sûr et efficace contre la maladie visée.

Une fois que les résultats des essais cliniques sont disponibles, il faut faire d'autres démarches, dont des examens de l'efficacité, de l'innocuité et de la fabrication pour obtenir les autorisations réglementaires et de santé publique nécessaires, avant qu'un vaccin ne puisse être introduit dans un programme national de vaccination.

Après l'introduction d'un vaccin, une surveillance étroite est mise en place pour continuer à détecter les effets secondaires indésirables inattendus et pour évaluer encore l'efficacité du vaccin dans le cadre de son utilisation systématique chez un nombre encore plus grand de personnes, afin de déterminer comment utiliser le vaccin pour qu'il confère la meilleure protection.

Les vaccins sont-ils sûrs?

Les vaccins sont sûrs et leurs effets secondaires sont en général mineurs et temporaires, comme un bras endolori ou une faible fièvre. Des effets indésirables plus sérieux sont possibles, mais extrêmement rares.

Tout vaccin homologué subit une batterie de tests rigoureux tout au long des multiples phases des essais avant que son utilisation ne soit approuvée; il est ensuite réévalué régulièrement après son introduction. Les scientifiques surveillent en permanence les informations provenant de plusieurs sources pour y déceler tout signal indiquant que le vaccin peut entraîner des risques pour la santé.

Rappelez-vous que vous avez une probabilité bien plus grande d'être gravement atteint par une maladie à prévention vaccinale que par un vaccin. Par exemple, le tétanos peut provoquer des douleurs extrêmes, des spasmes musculaires (trismus) et des caillots sanguins, la rougeole peut entraîner une encéphalite (infection du cerveau) et la cécité. De nombreuses maladies à prévention vaccinale peuvent même provoquer la mort. Les avantages de la vaccination dépassent donc de loin les risques et il y aurait bien plus de cas de maladie et de décès sans les vaccins.

Les vaccins ont-ils des effets secondaires?

Comme tout médicament, les vaccins peuvent avoir des effets secondaires bénins comme un peu de fièvre, une douleur ou une rougeur au point d'injection. Ces réactions disparaissent d'elles-mêmes en quelques jours.

Les effets secondaires sévères et durables sont extrêmement rares. Le risque de réaction indésirable grave à un vaccin est de 1 pour un million.

On surveille continuellement l'innocuité des vaccins pour détecter des événements indésirables rares.

Peut-on administrer à un enfant plusieurs vaccins en même temps?

Les données scientifiques montrent que l'administration simultanée de plusieurs vaccins n'a pas d'effets négatifs. Chaque jour, les enfants sont exposés à des centaines de substances étrangères déclenchant une réponse immunitaire. Le simple fait de manger entraîne l'introduction de nouveaux germes dans l'organisme et la bouche et le nez abritent de nombreuses bactéries.

Lorsque l'association de vaccins est possible (par exemple pour la diphtérie, le tétanos et la coqueluche), on réduit le nombre d'injection et la gêne pour l'enfant. Cela permet aussi d'administrer à l'enfant le bon vaccin au bon moment et d'éviter qu'il ne contracte une maladie potentiellement mortelle.

Existe-t-il un lien entre les vaccins et l'autisme?

Rien n'indique qu'il y ait un lien entre les vaccins et l'autisme ou les troubles autistiques. De nombreuses études, menées sur de très grandes populations, ont démontré ce point.

L'étude de 1998, ayant suscité des inquiétudes quant à l'éventualité d'un lien entre le vaccin contre la rougeole, les oreillons et la rubéole (ROR) et l'autisme, s'est avérée ensuite entachée d'erreurs et de fraude. L'article a alors été supprimé de la revue qui l'avait publié et le permis d'exercer a été retiré au médecin qui en était à l'origine. Malheureusement, il avait déclenché un vent de panique qui a fait baisser les taux de vaccination dans certains pays et provoqué par la suite des flambées épidémiques.

Nous devons tous prendre les mesures pour ne communiquer que des informations crédibles et scientifiques sur les vaccins et les maladies qu'ils préviennent.

Comment l'OMS contribue-t-elle à garantir l'innocuité des vaccins ?

L'OMS veille à ce que chacun, où qu'il se trouve, soit protégé par des vaccins sûrs et efficaces. Pour ce faire, elle aide les pays à mettre en place des systèmes rigoureux afin de garantir l'innocuité vaccins et à appliquer des normes internationales strictes pour leur réglementation.

Avec des scientifiques du monde entier, les experts de l'OMS effectuent une surveillance continue pour s'assurer que les vaccins restent sûrs. Elle collabore également avec ses partenaires pour aider les pays à enquêter et à communiquer en cas de problèmes potentiels.

Tous les effets secondaires indésirables inattendus qui sont signalés à l'OMS sont évalués par un groupe indépendant d'experts, le Comité consultatif mondial de la sécurité vaccinale.

Les vaccins, l'état moderne et les sociétés

Source : 2007 médecine/sciences - Inserm / SRMS

Les vaccins sont considérés comme une contribution majeure au recul des maladies infectieuses au XXe siècle : ils ont permis un essor démographique sans précédent dans le monde, même s'il existe encore un décalage important entre les pays. Un tournant décisif se situe dans les années 1950, avec le début de la production de vaccins sur cultures cellulaires et les premiers essais cliniques touchant des millions de personnes. Il marque le début de la diversification des vaccins et de leur production à une échelle industrielle, qui permettent d'envisager de nouvelles stratégies et donnent un contenu précis aux rêves d'éradication qui s'étaient exprimés dès l'époque pastorienne.

Comment la, puis les, vaccination(s) ont-elle participé à la construction des États modernes et comment les sociétés se sont-elles comportées au cours de cette histoire ?

L'histoire des vaccins a été pendant longtemps avant tout sensible au progrès scientifique à qui était redevable la « conquête » des maladies infectieuses. Elle associe aujourd'hui au volet scientifique un volet sociopolitique et anthropologique, pour mieux comprendre en finesse la séquence qui relie entre elles des recherches de laboratoire, des décisions de santé publique et les actions dans les populations concernées. Le regard des sciences sociales décèle ainsi, là où les scientifiques sont surtout sensibles à un accroissement progressif des connaissances bénéfique pour l'humanité, une histoire plus complexe et plus accidentée, dont la compréhension peut être utile à l'avenir. Les populations ont quant à elles diversement accueilli les mesures qui leur étaient proposées ou imposées, en fonction du contexte politique et de leur culture.

Au cours du XXe siècle, les vaccins ont été pris en charge par les États et leur ont parfois servi de symboles nationaux. Intégrés au dispositif sanitaire de l'État-providence, ils ont aussi fait l'objet de recherches et d'applications à caractère de plus en plus international. Aujourd'hui, le sort des vaccins, portés à l'actualité par l'émergence et la réémergence des maladies infectieuses, se règle sur une scène de plus en plus globale où se déploie l'activité des organisations internationales. En même temps, les vaccins sont entrés dans la sphère de la « gouvernance » : ce néologisme désigne la participation des sociétés civiles au gouvernement, et l'avènement d'une nouvelle donne entre science et politique. Bref, les vaccins se situent désormais dans un triangle qui unit les États, les sociétés et les organismes internationaux.

Au seuil d'un numéro de Médecine/Sciences présentant les récents développements scientifiques des vaccins, il paraît indiqué de revenir sur la genèse des processus sociaux complexes qui ont inscrit la vaccination au nombre des outils de la santé publique. L'anthropologie et l'histoire sociale, qui ne s'écrivent parfois que plusieurs décennies après les événements, permettent un regard différent qui n'est pas sans utilité dans l'évaluation des politiques actuelles.

La vaccine et la construction de l'État moderne

À partir du XVIIIe siècle, les souverains d'Europe se sont de plus en plus intéressés à la protection de la santé de leurs sujets et ont prêté attention à l'inoculation préventive de la variole, venue de l'Empire ottoman. Les rois d'Angleterre ont organisé des essais cliniques avant la lettre sur des condamnés dans une prison londonienne. L'intervention des États a pris toute son ampleur avec la diffusion de la vaccine jennérienne. Lorsque Edward Jenner s'est convaincu en 1799 de la supériorité de la vaccine sur les procédés d'inoculation, des souverains aussi différents que l'empereur Napoléon 1er, le tsar de Russie et le pacha d'Égypte ont saisi l'enjeu démographique de l'innovation. Napoléon était partisan de la vaccine. En plein blocus destiné à mettre à genoux l'ennemi anglais, il a donné les autorisations nécessaires pour que le vaccin vienne d'Angleterre via la Hollande à Paris. La vaccine a diffusé avec une incroyable rapidité. Connue dès 1800 dans les principales capitales d'Europe et à Constantinople, elle est parvenue à Bagdad en 1802.

Dans l'Égypte débarrassée de Bonaparte, le pacha Mohammed Ali a chargé des médecins français restés sur place de lui procurer la vaccine.

En 1827, rêvant d'une population nombreuse pour soutenir ses projets dynastiques, il promulgue son obligation dans l'armée et, dix ans plus tard, dans tout le pays. Aux consuls qui protestent au nom de leurs ressortissants, il réplique qu'en matière de santé publique, il n'y a pas de privilège qui tienne.

En dépit de ce puissant patronage, l'éradication de la variole n'a été proclamée pourtant qu'en 1979. Au cours de la décennie qui a précédé le succès final, l'OMS, fondée en 1949, a dû déployer des efforts considérables. Mais il s'en est fallu de peu que l'Inde, berceau probable de la variole, en reste le bastion un peu plus longtemps, compte tenu de la difficulté à contrôler les foules indiennes et coordonner les efforts locaux. La longue histoire de la « traque de la variole » révèle ainsi la complexité de l'entreprise vaccinale et reflète la diversité culturelle, politique et scientifique des sociétés concernées.

Les sociétés devant la vaccination

Devant l'État prenant en charge et imposant la vaccine, les sociétés ont réagi en fonction de leurs relations avec le pouvoir local, mais aussi en fonction des procédés des vacinateurs et de leurs résultats. Les populations d'instinct se défiaient de la substance instillée dans leurs veines. Le philosophe Kant refusait « l'animalisation de l'humanité ». La comtesse de Ségur, née Rostopchine, raconte que lorsque son père, gouverneur de Moscou, avait introduit la vaccine sur ses terres, les serfs, au risque du fouet, mettaient de la chaux vive sur la plaie pour éliminer le « poison ».

En Égypte, le pacha a fait de la réussite de la vaccine une pierre de touche des capacités de son administration à contrôler les identités et organiser les séances aux heures et aux lieux dits. Les fellahs égyptiens opposèrent à la vaccination la même résistance qu'à la conscription et à la corvée. Si les registres de vaccination étaient apparemment bien tenus, c'est que les notables locaux, personnellement responsables des opérations, tremblaient devant le pacha, et certains observateurs européens suggéraient narquoisement qu'il pouvait bien s'agir d'un « édifice de papier ».

La contestation a été particulièrement vive au pays de Jenner, en Angleterre. Le vote de l'obligation légale en 1853 s'était accompagné de sanctions pour les chefs de famille qui s'y dérobaient. Ces mesures, qui frappaient surtout les classes populaires, ont entraîné les émeutes sanglantes de Leicester, capitale de la Ligue anti-vaccinale. En 1906, le gouvernement revint sur l'obligation et préféra considérer le citoyen comme un individu responsable, « maître de lui », comme il l'était (ou presque) du monde. Le soldat britannique, déclara le maréchal Kitchener en 1914, devait rester (sic) libre de son corps.

En France, la proposition de loi sur la vaccination obligatoire contre la variole fut l'objet d'un long débat avant d'être votée en 1902. En Algérie, le gouvernement n'avait pourtant pas hésité, au lendemain de 1830, à organiser la vaccine. On imaginait que les bienfaits de la médecine feraient oublier la conquête. Mais elle fut perçue en fait comme part intégrale de cette violence. Elle entraînait en concurrence avec l'inoculation attestée de longue date en Algérie. La survenue d'un cas de variole bénigne permettant d'inoculer l'entourage (variolisation) était reçue comme « la variole de Dieu », opposable à la contrainte de la « variole du gouvernement ».

La résistance peut se tourner aussi bien contre l'État national. En 1903, l'État brésilien décida de moderniser sa capitale : de détruire les taudis du centre ville et, sur les conseils du bactériologiste Oswaldo Cruz, d'imposer la vaccine, ce qui mit le feu aux poudres. Le populaire de Rio éleva des barricades, avec les étudiants soulevés au nom des libertés politiques.

Les sociétés n'étaient pas seulement rétives à la férule d'un État despotique ou colonial, au marquage du corps et à la médicalisation de la société. Elles réagissaient aussi aux échecs ou aléas de la vaccination. Dès qu'on descend des hauteurs de l'administration pour s'intéresser aux pratiques sur le terrain, l'opération vaccinale, réputée simple et adaptée aux interventions de masse, démasque toute sa complexité.

Par exemple, en revenant sur la préférence donnée au XIXe siècle à la vaccine sur l'ancienne inoculation de la variole, ce dernier procédé apparaît comme plus élaboré qu'il n'est habituellement admis, et pouvait offrir une vraie alternative. Les croûtes de variole, dont la virulence s'atténuait progressivement, fournissaient un matériau pratique à l'emploi, aisé à stocker et transporter. Par opposition, la sérosité prélevée sur un enfant vaccinifère, en l'absence de chaîne du froid, se périmait rapidement, malgré l'ingéniosité des moyens de transport. Enfin, la vaccine pouvait non seulement ne pas protéger, mais transmettre d'autres affections comme la syphilis, la lèpre ou l'érysipèle. La vaccine généralisée sur terrain eczémateux avait été signalée par Jenner. Plus tard, la survenue d'encéphalites post-vaccinales souleva le problème de la responsabilité de l'État.

Le geste vaccinal n'était pas standardisé. Le mode opératoire allait d'une simple piqûre à une large abrasion de la peau et à l'incision d'une veine comme pour une saignée. Les résultats étaient aussi variables en fonction de la formation du personnel. Dans l'Égypte du XIXe siècle, l'opération et la vérification de la « prise » du vaccin étaient déléguées, à défaut de médecins, au barbier : était-il à même de différencier une pustule vaccinale d'une éruption banale ? En Europe, la nécessité de la revaccination, quand elle fut reconnue, rebuta longtemps l'administration, préoccupée de simplifier les opérations et d'en limiter le coût.

Vaccins et États-nations

Les États se sont profondément impliqués dans la politique de vaccination contre les épidémies. Vaccin vient de vaccine, la maladie de la vache qui servit à Jenner pour immuniser contre la variole. Vaccination ne désignait que la vaccine jusqu'en 1881. À cette date, Louis Pasteur donna au terme de vaccin le sens général de virus (poison) atténué, et en promit pour toutes les maladies. Le choix du terme vaccin était évidemment un coup de chapeau à Jenner, mais, en l'inventant, Pasteur revendiquait au nom de son pays la paternité de toute une famille de vaccins encore à naître.

C'est le succès du vaccin contre la rage (pourtant curatif et non préventif) qui cimentait l'alliance de l'État français et de la recherche médicale et fut à l'origine de la construction de l'Institut Pasteur. Les chefs d'État entendirent la leçon. Le président mexicain Porfirio Díaz envoya son médecin personnel se former au laboratoire pastorien. Il emporta une ménagerie de lapins pour cultiver le virus sur le bateau et, de retour à Mexico, il reproduisit l'épopée pastorienne en vaccinant un petit berger, pendant de Joseph Meister.

Autre vaccin « national », le BCG, produit de vingt ans de recherche sur l'atténuation d'un bacille tuberculeux bovin à l'Institut Pasteur de Paris, fut administré pour la première fois en 1921 « à la cuiller » à un nourrisson de famille tuberculeuse. L'État français soutint les efforts pour diffuser largement le nouveau vaccin. Il fut remis en question au-delà des frontières par le décès de 76 enfants vaccinés contre la tuberculose à Lübeck en 1929. Un procès très médiatisé, sans doute le premier grand procès médical, s'y déroula en 1930 sous les clameurs de la rue, au moment de la venue au pouvoir des nazis.

Le procès révéla les difficultés des experts à répondre, en l'état des connaissances, sur la possibilité de retour à la virulence des bacilles vivants atténués. Le jugement conclut à la contamination accidentelle dans un laboratoire qui n'avait pas séparé nettement les cultures de BK virulents et les vaccins envoyés de France. Sans preuves, les cultures incriminées avaient été détruites dès le début de l'affaire. Mais les experts allemands reprochaient à l'État français d'avoir administré le vaccin *larga manu* pour juguler la tuberculose menaçante dans la population générale, sans avoir organisé un suivi médical rigoureux des vaccinés.

Aujourd'hui, en France, le débat sur l'abandon de la couverture universelle par le BCG au profit d'une vaccination sélective chez les enfants à risque apparaît à certains comme un reniement de l'histoire nationale, et une atteinte au principe de solidarité, qui est à la base de l'éthique de la vaccination. À l'inverse, les États-Unis ont toujours gardé une attitude réticente à l'égard du BCG dont ils critiquaient l'efficacité, par comparaison avec des programmes d'hygiène et de dépistage. Chez eux, c'est le vaccin contre la poliomyélite qui a représenté le fruit de l'alliance entre la science et l'État.

La poliomyélite et la guerre froide

Après la Deuxième Guerre mondiale, l'épopée du vaccin anti-polio a été associée à la personnalité du président Franklin Roosevelt, marqué par son expérience de la polio. Cet homme qui électrisait l'Amérique n'était jamais photographié de pied en cap, pour cacher qu'il était incapable de se tenir debout. Il encouragea une puissante fondation à subventionner la recherche. La *March of Dimes*, une gigantesque collecte des petites pièces de ce nom, permit, en 1954, le financement du premier grand essai clinique sur des millions d'enfants avec le vaccin tué de Jonas Salk. Les États-Unis prenaient la tête de la compétition internationale en matière de vaccins.

Un drame dépara pourtant l'épopée : après la fin des essais, plusieurs morts attribuées à l'incurie d'une des firmes chargées de produire le vaccin en quantité, l'« incident Cutter », du nom de la firme. Le prix Nobel Tom Wellers a récemment révélé qu'avant l'essai officiel, il jugeait l'inactivation du virus insatisfaisante mais que ses scrupules furent balayés par les politiques pressés de commencer au plus vite un essai d'envergure et d'en recueillir les fruits électoraux. Des études d'archives récentes confirment ces inquiétudes : la firme Cutter n'était pas la seule à connaître des difficultés d'inactivation du virus, mais elle eut le malheur de cumuler plusieurs facteurs d'erreur. On avait donc frôlé le désastre. Au regard du moderne principe de précaution, peut donc se discuter rétrospectivement si le lancement du vaccin fut prématuré ou non. Face au grand succès américain, l'Union Soviétique ne pouvait rester les bras croisés ; elle opta en 1955 pour le vaccin vivant atténué d'Albert Sabin, Américain d'origine russe, qui disposa ainsi d'un terrain vierge pour des essais d'une ampleur comparable à ceux de son rival Salk.

La distribution géographique du vaccin ne refléta cependant pas de manière simple la division du monde en deux blocs. L'Allemagne de l'Ouest avait décentralisé le système de santé hérité du nazisme pour déléguer les pouvoirs aux Länder (États) qui ne se pressèrent pas d'adopter un vaccin. Berlin-Ouest, voyant les Allemands de l'Est adopter le type vivant Sabin, en fit autant, dans un esprit de compétition autant que pour protéger ses ressortissants contre les souches vaccinales qui traverseraient le Mur. Dans les années qui suivirent, les États-Unis se ravisèrent et jugèrent le vaccin Sabin plus efficace et plus facile à administrer. Finalement, dans la perspective de l'éradication, et au regard des avantages et inconvénients de chaque vaccin, il y a aujourd'hui consensus sur... leur complémentarité.

Le programme du citoyen

Après le vaccin antipolio, plusieurs vaccins sont venus compléter la panoplie pédiatrique de l'entre-deux guerres. Aux vaccins antibactériens contre le tétanos, la diphtérie, la coqueluche, sont venus s'ajouter les vaccins antiviraux contre la rougeole, la rubéole, les oreillons, grâce au développement des cultures de virus sur milieux cellulaires.

L'adoption des vaccins comme outil de santé publique a fait partie intégrante des responsabilités de l'État moderne, censé superviser leur production, surveiller leur application et, quand il les rend obligatoires, assumer la gratuité de leur distribution et la responsabilité des accidents et effets indésirables survenus. Les vaccinations se sont ainsi inscrites dans le parcours de vie normal du citoyen.

Ces vingt dernières années, le nombre des vaccins disponibles n'a cessé d'augmenter, et l'agenda vaccinal idéal de se compliquer. Dans ce nouveau contexte, dans les pays nantis, la position des sociétés vis-à-vis des États a changé. Si l'on se félicite que, vue rétrospectivement, l'aventure de la vaccination, malgré quelques bavures, se soit bien déroulée, les citoyens n'entendent pas retourner à la passivité d'antan. L'individualisme post-moderne est conforté par les découvertes de l'immunologie et de la génétique sur la singularité du moi biologique. Les citoyens disposent de nouveaux moyens d'information et, encouragés par les États à prendre plus d'autonomie et de responsabilité dans la gestion de leur santé et de leurs risques personnels, ils sont moins enclins à accepter un agenda préformé et souhaitent de plus en plus un vaccin à la carte, qui tienne compte de leur style de vie et de leurs prédispositions à telle ou telle maladie.

Le déchiffrement dans le génome des susceptibilités à telle ou telle maladie ou des réactions différenciées à l'égard du vaccin selon le dispositif des lymphokines activées lors de la réponse immunitaire leur fait anticiper l'avènement d'un tel programme personnalisé.

La menace des maladies infectieuses est toujours perçue, mais à travers le filtre d'une préoccupation de sécurité plus sourcilleuse qu'auparavant, et la revendication du risque zéro, corollaire du principe de précaution. Ainsi s'explique l'attitude de l'État français vis-à-vis des usagers, lorsque quatre ans après le lancement de la campagne de vaccination contre l'hépatite B, premier vaccin contre une maladie sexuellement transmissible et contre un cancer, le ministère de la Santé a décidé le 1er octobre 1998 d'interrompre la campagne scolaire, si grand avait été l'émoi suscité par la survenue de cas de sclérose en plaques après vaccination, et en dépit des études refusant de corroborer un lien de cause à effet. La vaine hésitation des décisions ministérielles a eu des conséquences sur le taux de vaccination des nourrissons, alors que le vaccin est considéré par les spécialistes comme un outil idéal de prévention du cancer du foie et des cirrhoses post-hépatitiques. La crise française du vaccin contre l'hépatite B, en dépit de ses particularités politiques, a retenti dans les nombreux pays qui s'étaient engagés dans des programmes similaires, illustrant le phénomène désormais connu sous le nom de globalisation.

La vaccination universelle et l'État-Monde

La dimension internationale de la santé publique n'est pas une nouveauté. Au XIXe siècle, dix conférences internationales avaient établi des règlements pour contrôler la diffusion de la peste et du choléra. Les vaccins avaient fait partie de la « mission civilisatrice » des empires coloniaux. En 1978, la Conférence d'Alma-Ata a désigné expressément les vaccins comme l'outil privilégié de la prévention en santé primaire, ne nécessitant ni dépistage ni examens coûteux préalables. L'UNICEF a lancé le Programme étendu de Vaccination (PEV), comportant cinq vaccins essentiels, diphtérie-tétanos-polio-coqueluche-BCG, auxquels se sont adjoints ensuite d'autres vaccins comme celui contre la rougeole. Le péril des maladies infectieuses semblait en passe d'être conjuré et les programmes d'éradication des principales d'entre elles, polio, tuberculose, lèpre, syphilis et pian, prenaient leur essor. La couverture universelle vaccinale relevait d'une vision du monde unifié sous la bannière du droit à la santé proclamé par l'OMS. Après une période de désaffection relative liée à l'emploi massif des antibiotiques, les vaccins réapparaissaient comme une ligne de défense prioritaire, devant l'échappement des agents pathogènes aux traitements et l'apparition de nouvelles niches infectieuses. Bref, comme une alternative importante non seulement pour le Tiers-Monde mais pour l'ensemble de la planète, unifiée par la circulation des microbes.

Le « retour » offensif des maladies infectieuses au cours des dernières années a coïncidé à la fois avec l'effondrement du Mur de Berlin et avec la perception d'un espace unique qui n'était plus correctement protégé par les politiques nationales, comme l'illustre par exemple la résurgence de la diphtérie, dans l'ancienne Union soviétique. Le Sida et des affections même en apparence localisées comme la fièvre d'Ebola et le virus du West Nile apparurent aux experts occidentaux comme des menaces attendant à la santé dans l'ensemble du monde. Le soupçon de pandémies modernes se manifesta. L'organisation vaccinale État par État, surtout en tenant compte des inégalités scientifiques et économiques, apparut de moins en moins capable de suffire à protéger la planète. Un rapport très influent émanant de l'Institut de Médecine de l'Académie américaine formula clairement en 1992 une nouvelle idéologie. Les États-Unis, en intervenant en appui à la formation de spécialistes locaux de la santé publique et en encourageant la production et la diffusion de vaccins, endossaient la responsabilité de la santé dans le monde. Le CDC (Center for Control diseases) d'Atlanta se positionna au centre d'un réseau de surveillance des épidémies et de collecte des informations sur les virus émergents et réémergents. Ces derniers termes avaient été inventés en 1989 par le virologue Stephen Morse et popularisés par les ouvrages des journalistes comme Laurie Garrett³ dans *The Coming Plague*.

Une puissante industrie pharmaceutique avait, dans les années 1960, remplacé les petites entreprises du passé.

La standardisation des produits impose des vérifications minutieuses qui allongent la durée des essais et augmentent le coût de la recherche. Dans ce domaine, la globalisation a aussi opéré. Elle a pris la forme d'une concentration de la production des vaccins entre un très petit nombre de firmes qui, périodiquement, opèrent des mouvements de restructuration et de fusion entre elles par delà les frontières nationales, et sur lesquelles les États n'ont pas directement prise. Les États les plus pauvres se sentent donc dépossédés de leurs atouts en matière de santé publique. Les vaccins peuvent certes bénéficier des accords TRIPS (trade related aspects in intellectual property rights) qui permettent aux autorités de s'évader des contraintes des brevets et de se procurer les vaccins au meilleur prix en fonction de l'urgence sanitaire. Mais beaucoup de gouvernements redoutent des mesures de rétorsion et hésitent à s'engager dans cette voie, faisant ainsi la preuve de leur faiblesse.

La proposition de faire des vaccins un « bien public global », soustrait aux lois du marché et d'assurer leur diffusion dans les pays défavorisés, a donc séduit des fondations. La plus célèbre est GAVI (Global Alliance for Vaccine Initiative), mais il en existe beaucoup d'autres comme IAVI (Aids Vaccine Initiative), Malaria Vaccine Initiative, International Children Vaccine Initiative, Acas Global Tuberculosis Vaccine Fund, etc. (voir l'article de Philippe Duclos et Jean-Marie Okwo-Bele, page 409 de ce numéro). Les fondations agissent comme lobbies pour trouver des financements, subventionner des projets de formation et encourager l'accès à des vaccins sophistiqués normalement inaccessibles aux pays les plus démunis. Des alliances privé-public originales ont été tissées entre les firmes, les bailleurs de fonds et les ministères de la Santé des pays concernés, qui ont suscité initialement beaucoup d'enthousiasme. Mais les fondations activent les institutions existantes plutôt qu'elles n'encouragent l'éclosion d'industries dans le Tiers-Monde et l'autonomie des États.

La concentration de la production vaccinale entre un petit nombre de firmes dans les pays occidentaux n'est pas allée sans soulever des remous politiques. Certains États comme l'Inde, qui avaient connu antérieurement de brillants débuts, affichent leur intention d'encourager en priorité une production nationale d'un vaccin qui, comme les génériques, pourrait gagner des marchés dans les pays les moins bien dotés en Afrique et en Asie. D'autres, comme la Chine, qui disposaient d'une infrastructure de production nationale, opèrent dans ce domaine le passage à la privatisation et envisagent aussi une politique commerciale à la fois autonome et expansionniste. Une troisième catégorie comme l'Égypte se borne à produire des vaccins sous licence et elle est encouragée dans cette voie par les options politiques de son gouvernement, très dépendant des États-Unis.

Par ailleurs, les fondations internationales qui ont assumé le partenariat privé-public, avaient pour but principal d'assurer la large distribution des nombreux vaccins aujourd'hui disponibles et en particulier de faire bénéficier les pays les plus pauvres des vaccins récents, plus coûteux que leurs prédécesseurs, comme celui contre l'hépatite B dont le prix s'est il est vrai abaissé entretemps, mais aussi celui contre *Haemophilus* ou contre les méningites à méningocoque. Elles promeuvent ainsi une politique de vaccination bien intentionnée, mais qui ne correspond pas nécessairement aux priorités de santé publique vécues par les populations. Par exemple, la politique d'éradication de la poliomyélite, mobilisant des personnels et des ressources limitées au détriment d'autres programmes, a pu apparaître arbitraire à la population qui n'est ni informée des choix effectués ni des raisons scientifiques et épidémiologiques à l'origine de ces choix.

Dans les pays du sud où les essais cliniques vaccinaux se sont faits et se feront probablement de plus en plus nombreux, la demande d'information se présente dans un contexte de défiance tant à l'égard des États que des puissances étrangères. L'ambiguïté qui avait marqué les relations des populations avec les vaccinations de masse au XIXe siècle est réapparue dans un autre contexte. En Égypte, la contamination par le virus de l'hépatite C à la suite d'un traitement systématique de la bilharziose poursuivi jusque dans les années 1970 avec un matériel insuffisamment stérilisé a entraîné une confusion du traitement avec un « vaccin ». Le Cameroun a connu des émeutes en raison de l'introduction abrupte d'un vaccin antitétanique s'adressant aux femmes jeunes en état de procréer.

La rumeur de vaccins stérilisants fabriqués par l'Occident pour priver le Tiers-Monde de l'arme du pauvre, la fécondité, se manifeste périodiquement dans des pays aussi différents que les Philippines, le Yémen et le Nigéria et concerne d'autres types de vaccins. Les populations se montrent à la fois défiantes à l'égard des vaccins de l'étranger et frustrées de ne pas bénéficier des nouveaux produits trop chers comme le vaccin contre les méningocoques B ou les derniers nés des vaccins contre les rotavirus, causes de diarrhées mortelles chez les enfants.

Aux dernières nouvelles, GAVI envisageait de parrainer la diffusion du vaccin contre le papillomavirus pour prévenir le cancer du col de l'utérus lié aux infections chroniques, dans le Tiers-Monde où beaucoup de femmes ne bénéficient pas de suivi gynécologique et de frottis réguliers. Comment présentera-t-on l'information sur ce sujet au Moyen Orient ? Par exemple, comment l'idée de prévention d'un cancer consécutif à une MST (maladie sexuellement transmissible) sera-t-elle argumentée, s'agissant de fillettes de neuf à dix ans ? Des difficultés de compréhension, des malentendus surgiront inévitablement, d'autant que d'autres stratégies de prévention pourraient être discutées...

Une histoire aussi pleine de rebondissements et d'interrogations concourt donc à faire de la vaccinologie un domaine d'une fascinante actualité illustrant particulièrement la complémentarité des approches médicales et socioculturelles, pour répondre aux nouveaux défis posés par la globalisation aux États et aux sociétés.

Et la science ?

Ce bref historique des rapports entre états et sociétés et leurs vaccins appelle pour finir deux remarques, plus à titre d'hypothèses de travail que de conclusions.

La première est que l'histoire des vaccins a été marquée par les choix politiques autant que scientifiques des États qui se sont emparé de ces outils en tablant sur ce que Michel Foucault appelait la « gouvernementalité de la vie ». Mais nous manquons encore des bases pour évaluer rétrospectivement toutes les conséquences biologiques pour les sociétés des choix vaccinaux, épelés maladie par maladie, en particulier la comparaison avec les autres mesures ayant un impact sur la santé publique et, last but not least, les modifications induites par les procédures vaccinales sur l'organisme, bref sur les systèmes immunitaires du monde.

La seconde, c'est que les gouvernements sont plus que par le passé confrontés au devoir de communiquer largement avec le public sur les choix (et les erreurs) du passé et les décisions à prendre dans l'avenir. Les incertitudes affichées autour des indications du vaccin contre l'hépatite B ont entraîné en France une crise révélatrice d'une difficulté de l'État français à communiquer sur la science « en train de se faire », à expliquer les modalités d'application de la vaccination en population générale, la possibilité d'incidents exceptionnels et la nécessité d'enrôler en quelque sorte la population, au-delà des praticiens-sentinelles, dans une expérimentation civique librement partagée.

Tout indique la demande croissante d'une information nuancée, traduisible en recommandations adressées à l'individu, en matière de vaccinations. Or, dans ce domaine comme dans d'autres, il y a un décalage entre le savoir statistique et la prédiction individuelle. L'annonce a sans doute été prématurée de vaccins à la carte, elle tirait argument de l'existence de susceptibilités génétiques individuelles. Mais elle satisfaisait aux exigences de l'individu autonome, centré sur le souci de soi, pour reprendre une célèbre expression de Michel Foucault.

Cette tâche d'information n'est pas facilitée par la complexité croissante de l'épidémiologie, l'idéologie de l'éradication des maladies infectieuses tendant à faire place à des conceptions plus attentives aux équilibres biologiques et au caractère multifactoriel des maladies. Par exemple, qu'en est-il de la dérive possible de certains agents pathogènes par rapport aux prototypes vaccinaux, une dérive qui est combattue dans le cas des virus grippaux par une constante mise à jour de la formule vaccinale, et qui a été documentée dans le cas de la coqueluche par exemple ?

Que sait-on de l'adaptation des vaccins du programme universel par rapport aux souches circulantes dans le pays, en particulier dans les cas où la couverture vaccinale n'est pas satisfaisante et peut entraîner des phénomènes d'échappement de l'agent pathogène ? Comment résoudre le conflit entre les normes de sécurité et les besoins locaux ?

Les premières avaient amené, il y a quelques années, à abandonner un vaccin contre les rotavirus, en raison d'un risque faible d'invagination intestinale des nourrissons, décrit aux États-Unis, risque à peser contre le taux de mortalité par diarrhées chez les enfants du Tiers-Monde. Tout programme d'immunisation universelle est ainsi amené à tenir compte de l'inégalité socio-économique des pays concernés et des contextes, même si les hommes à travers les frontières représentent « une seule famille épidémiologique ».

Les « sciences de gouvernement » doivent donc désormais tenir compte des rapports des experts biologistes mais aussi des nouvelles sensibilités des citoyens et de leur désir d'un « risque zéro » pour les vaccins en dehors d'un contexte d'urgence, sans perdre de vue les intérêts légitimes des industries nationales. Leur tâche est donc aussi délicate qu'urgente. L'histoire des vaccins atteste que si des progrès considérables des connaissances sur les mécanismes de l'immunisation individuelle et collective ont été accomplis, il persiste encore bien des incertitudes sur les meilleurs programmes applicables en santé publique, sans oublier que la circulation des virus recompose sans cesse le paysage épidémiologique pendant que nous parlons.