

**LISE  
BARNÉOUD**



# IMMUNISÉS ?

**UN NOUVEAU REGARD SUR LES VACCINS**



**P**  
Premier Parallèle

Lise Barnéoud

## Immunisés ?

Un nouveau regard sur les vaccins

Illustrations de Stanislas Gros



Premier Parallèle

© Premier Parallèle, 2017  
ISBN : 979-10-94841-53-2

[www.premierparallele.fr](http://www.premierparallele.fr)

## Introduction

Nous autres, parents du <sup>xxi</sup><sup>e</sup> siècle, bénéficions aujourd'hui d'un luxe inouï : nos enfants ont désormais toutes les chances d'atteindre l'âge adulte. La première fois que cette pensée a surgi dans ma tête, j'accouchais de mon premier enfant. Dans cet état second où nous place cette épreuve, je m'accrochais à cette évidence : mon fils vivra et me survivra. Mais ce constat d'une confondante simplicité ne m'était d'aucune aide, et j'insultais tout bas l'anesthésiste qui pianotait sur son téléphone portable alors qu'il avait manifestement raté sa péridurale. La première fois que cette certitude s'est furtivement effritée, je me trouvais à nouveau dans un état second. C'était Noël, mais les bulles de champagne n'étaient nullement en cause. Je me débattais contre un virus. Je venais grossir les rangs des malades frappés par l'incroyable épidémie de rougeole, qui affecta, entre 2008 et 2011, quelque 43 000 personnes en France. J'avais rarement été aussi mal. Et puisque Noël est le temps du partage, je fis cadeau de ce virus à mon second enfant, âgé d'à peine 2 mois. Ressentait-elle les mêmes douleurs au crâne, aux yeux, aux membres ? Dans ma somnolence fiévreuse, je paniquais tout à coup à l'idée que ce virus si agressif contre mon organisme attaque avec autant de violence ce petit être fragile. Je l'offris peut-être à d'autres personnes encore, au-delà de mon cercle familial. Les microbes rendent généreux. Ils nous relient les uns aux autres et nous rappellent que nous sommes frères.

Comme en miroir du monde microbien, la vaccination aussi nous relie les uns aux autres. Que l'on soit berger dans le Caucase, trader à New York ou chauffeur à Paris. Que l'on soit fils d'un roi ou d'un mendiant. Musulman, chrétien, juif ou bouddhiste. Nous avons tous reçu un jour un vaccin. La vaccination attache nos existences à celles des microbes pathogènes. Elle tisse un fil invisible depuis plus de dix générations entre nos aïeux, nous et nos enfants.

Je suis née en 1980, l'année de l'annonce officielle de l'éradication du virus de la variole. J'appartiens donc à la toute première génération qui n'a plus à craindre ni à se vacciner contre cette maladie du passé. Mais ma génération a aussi été témoin de nombreux scandales impliquant les laboratoires pharmacologiques (Distilbène®, Dépakine®, Vioxx®, Médiator®, etc.) et de sérieux dérapages liés à des campagnes de vaccination (hépatite B, H1N1). Elle a par ailleurs été régulièrement confrontée à des controverses sur certains effets secondaires des vaccins. Ces éléments interrogent. D'autant plus que notre époque a peu à voir avec la précédente : les conditions d'hygiène se sont grandement améliorées ; des maladies autrefois dramatiques sont devenues insignifiantes ; les nouveaux vaccins font appel au génie génétique et à la biotechnologie, ils coûtent bien plus cher et visent des maladies moins dangereuses que leurs prédécesseurs. Répondent-ils tous à une logique de santé publique ou d'autres intérêts entrent-ils en jeu ? Existe-t-il d'autres choix préventifs ou thérapeutiques ? En France, ces questions se heurtent au silence voire aux reproches du monde médical. En bons héritiers de Pasteur, nos experts ont trop souvent tendance à magnifier les vaccins, creusant un fossé entre le discours et

la réalité.

Nous nous intéressons généralement aux vaccins peu après la naissance d'un enfant, dans une période marquée par un fort instinct de protection. Dans ce contexte, la décision de vacciner ou de ne pas vacciner son nourrisson procède d'une même origine : la peur. La première légende d'une tentative d'inoculation ne raconte pas autre chose. La déesse Thétis trempe son fils Achille dans le Styx pour le rendre invulnérable, car elle craint qu'il n'ait hérité de la nature humaine de son père. Mortel, son fils le sera pourtant. Il périra, lors de son combat contre les Troyens, d'une flèche au talon, talon par lequel Thétis a tenu l'enfant quand elle l'a plongé dans le fleuve des enfers, empêchant ainsi l'eau magique de l'effleurer. C'est donc l'empreinte de son geste protecteur qui engendrera une vulnérabilité fatale chez son fils. Faut-il lire dans ce mythe l'avertissement d'une impossible immunité absolue ? Annonce-t-il l'empreinte invisible, mais ineffaçable que laisse toute tentative d'immunisation ?

La peur guide trop souvent nos choix, en matière vaccinale comme ailleurs. Or, le moteur principal de nos peurs est l'inconnu. L'inconnu face aux maladies qui nous guettent. L'inconnu face aux vaccins qu'on nous injecte. Pour faire taire mes propres craintes, j'ai cherché à en savoir plus sur la rougeole et son vaccin. Mon expérience de la maladie comme celle de ma fille n'ayant engendré aucun drame, j'ai entamé ces recherches sans a priori, en me réfugiant dans les faits et les chiffres plutôt que dans l'émotion ou la compassion. Les statistiques me rassurent. Elles parlent à ma rationalité, elles alimentent mon pragmatisme. Rapidement, ma recherche a débordé le cadre de la rougeole et j'ai bientôt exploré l'ensemble des maladies à prévention vaccinale inscrites sur les carnets de santé de mes enfants. Chacune raconte une histoire singulière. Chacune nécessite une enquête à part entière. Pour une même maladie, des vaccins différents peuvent par ailleurs présenter des avantages et des inconvénients distincts. Parler de la vaccination comme si tous les vaccins présentaient les mêmes enjeux est aussi improductif que de parler de la menace terroriste, sans distinguer d'où elle vient ni ce qu'elle vise. Ce dont nous avons besoin aujourd'hui pour faire des choix éclairés, ce n'est pas d'un discours sur la vaccination. Mais de faits, vaccin par vaccin.

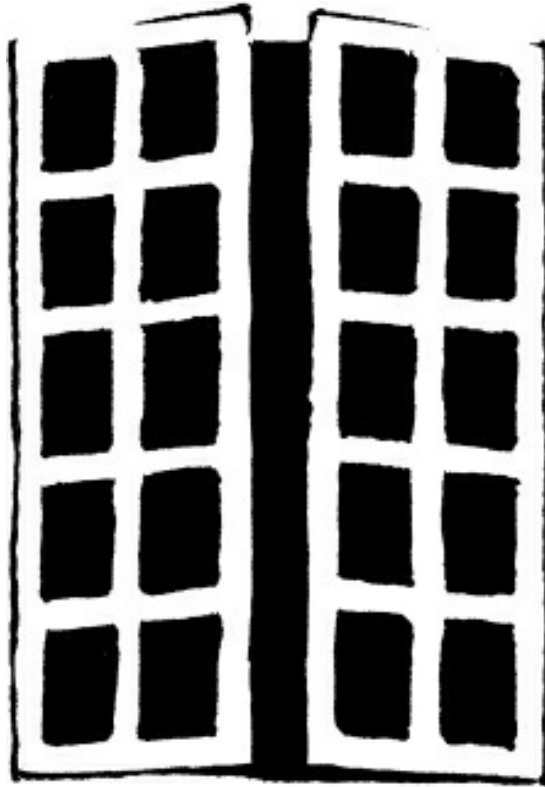
Cessons de discourir sur le concept, intéressons-nous aux produits de ce concept. Étudions méticuleusement chaque vaccin, un à un, sans idée préconçue, avec pour seuls outils de lecture les articles scientifiques et les données de l'épidémiologie, de la pharmacovigilance, de la sociologie ou encore de l'économie<sup>1</sup>. Et si abandonner le concept, c'est abandonner Pasteur, soit. Oublions le pâtre. Ou plutôt, ne retenons de lui que son injonction à cultiver notre esprit critique. « Sans lui, tout est caduc », avait-il insisté lors de l'inauguration de l'Institut qui porte son nom, en 1888.

Il faut abandonner le concept, car il enferme les vaccins dans un monde de croyances. Les croyances divisent nos sociétés en deux : d'un côté, les bigots ; de l'autre, les hérétiques. Combien de fois durant mon enquête ai-je entendu de la bouche d'experts reconnus des exagérations mensongères des menaces déjouées grâce aux vaccins ou des minimisations hypocrites des risques encourus lors d'une vaccination ? De même, combien de légendes ai-je lues et entendues du côté des anti-vaccins, donnant des proportions démesurées à des effets secondaires ou refusant d'admettre la dangerosité de certains pathogènes ? Trop de mythes et de croyances entrent dans l'acceptation ou le refus d'un vaccin.

J'ai voulu démasquer ces mythes et ces croyances. J'ai écouté « l'élégance impeccable des contes des biologistes » tout comme « le bruit et la fureur des contes épidémiologiques<sup>2</sup> ». J'ai fréquenté les académiciens comme les médecins de campagne. Les parents qui refusent de vacciner leurs enfants comme les industriels qui fabriquent les vaccins. À mesure que je

progressais dans mon exploration, une nouvelle fenêtre sur nos sociétés s'ouvrait. Une lucarne inattendue sur le monde d'hier et d'aujourd'hui. Les vaccins ne sont pas seulement des produits de notre médecine. Ils sont une façon d'être au monde.

Tel est mon objectif avec ce livre : je veux ouvrir cette fenêtre, interroger la place et le rôle des vaccins dans la société qui est la nôtre. Et raconter cette société à travers les vaccins.



---

1. Pour un décryptage maladie par maladie des principaux vaccins commercialisés en France, lire « Le Guide des vaccins », *Science et Vie*, hors série n° 277, décembre 2016.

2. Anne-Marie Moulin, *Le Dernier Langage de la médecine : histoire de l'immunologie, de Pasteur au Sida*, PUF, 1991.

# 1

## Risquer sa vie pour ne pas la perdre

« Toutes les grandes actions et toutes les grandes pensées ont un commencement dérisoire. »

Albert Camus

Jamais le choix d'une mère de vacciner ses enfants n'aura fait couler autant d'encre. Mary Wortley Montagu a 29 ans lorsqu'elle décide, seule, d'immuniser son fils de 6 ans contre la variole, une maladie caractérisée par une éruption impressionnante de pustules. Deux ans plus tôt, en 1716, cette étonnante aristocrate avait quitté l'Angleterre pour suivre son mari, nommé ambassadeur à Constantinople. Animée d'une curiosité insatiable, fascinée par l'Empire ottoman, cette écrivaine connue des milieux intellectuels apprend le turc et profite du voile pour se promener incognito dans la ville. Dans ses lettres, qui circulent dans tous les salons littéraires d'Europe, elle décrit la vie des femmes orientales, les bains, les harems<sup>1</sup>. C'est là qu'elle découvre la technique dite de la greffe de variole. Il s'agit d'introduire dans une petite blessure superficielle, au creux du poignet, un peu de liquide issu d'une pustule de variole afin de déclencher une forme atténuée de la maladie. Lorsqu'ils résistent à cette opération, les enfants ainsi « variolisés » deviennent par la suite résistants à l'infection, précise-t-elle. Il en est aussi, apprend-on dans d'autres rapports ultérieurs, qui déclenchent une variole grave : on compte un décès sur 50 à 250 inoculations<sup>2</sup>. Mais Mary Wortley Montagu ne s'intéresse guère aux statistiques ni aux calculs mathématiques. Pour cette fille des Lumières, la « greffe de variole » représente avant tout une innovation ottomane révolutionnaire contre le risque incommensurable de la variole. Son émerveillement pour cette technique pratiquée exclusivement par les femmes, les récits qu'elle en fait dans ses lettres, lancent ainsi le début de l'histoire des vaccins. Une histoire indissociable des mères.

Généralement, pour raconter les débuts de l'aventure de la vaccination, on invoque Jenner puis Pasteur, deux hommes qui ont joué un rôle majeur dans l'élaboration des vaccins. Pour ma part, je préfère raconter cette histoire à travers deux autres personnages : Mary Wortley Montagu, la première mère à défendre publiquement la variolisation, et Blossom, une vache noire de race Gloucester, qui paissait tranquillement dans la région de Berkeley à la fin du <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle.

La variole est omniprésente dans la vie de Lady Montagu. Son frère en est mort quelques années plus tôt et elle-même en porte les stigmates sur son visage. À l'époque, cette maladie peut toucher 80 % de la population et tuer jusqu'à un tiers des malades durant les épidémies. Lorsqu'elle ne tue pas, la variole défigure, rend aveugle, sourd ou déficient. Dans la tête de notre

survivante, on trouve donc avant tout la peur. La peur, le souci de protéger ses enfants, mais aussi (et peut-être surtout) le désir de voir triompher une innovation issue d'une civilisation qui la passionne. Je n'ose imaginer le capharnaüm de sentiments que Lady Montagu traverse lorsqu'elle fait varioliser son premier fils, en mars 1718. La peur fait cependant bientôt place à l'espoir : l'enfant, qui a bien réagi, n'aura peut-être jamais à subir les affres de cette maladie. Trois ans plus tard, Mary la téméraire réitère l'opération pour sa cadette, cette fois à Londres, où elle brave les médecins hostiles et l'Église tout à fait opposée à une expérience susceptible de contrer l'ordre divin. Pour Lady Mary, il s'agit désormais de faire triompher une technique qu'elle a largement concouru à faire connaître. « Elle avait aussi le souci de sa propre gloire », note Anne-Marie Moulin, médecin, historienne et philosophe qui a longuement enquêté sur cette voyageuse ethnologue. Le moment est propice, car une épidémie de variole fait rage en Angleterre comme à Paris. Néanmoins, rares sont les parents qui acceptent de suivre son exemple. Même sa sœur s'y refuse, puis perd son fils durant l'épidémie, en 1723.



**EN EUROPE, LA VARIOLE POUVAIT  
TOUCHER 80% DE LA POPULATION  
ET TUER JUSQU'À UN TIERS DES  
MALADES PENDANT LES ÉPIDÉMIES**

## Raisonné ou criminel ?

En réalité, ce choix cornélien qui consiste à prendre ou non un risque pour ses enfants en vue de les protéger d'un risque jugé plus grand encore n'est pas nouveau. Les premières pratiques documentées<sup>3</sup> d'inoculations préventives remontent au <sup>xvi</sup><sup>e</sup> siècle, en Chine. Il s'agissait déjà de se protéger de la variole, la grande faucheuse d'enfants. Dans un ouvrage médical datant de 1695, Zhang Lu, un médecin chinois, détaille différents procédés. Le plus simple était de faire

porter les vêtements d'un malade à un enfant sain. D'autres, plus élaborés, consistaient à imbiber un coton avec du pus ou des croûtes issus de pustules d'une personne ayant déclaré une variole bénigne, puis d'introduire ce coton dans les narines des enfants. Plus tard, des précisions seront apportées sur le choix du malade « donneur », la manière de conserver cette « semence » ou encore l'état de santé requis avant toute inoculation. Et même dans quelle narine opérer : gauche si c'est un garçon, droite si c'est une fille<sup>4</sup> ! Des préconisations qui n'empêchent nullement ces variolisations d'être extrêmement aléatoires. Dans une lettre écrite en 1726 par le père François-Xavier d'Entrecolles, un jésuite en mission en Chine, on découvre qu'il n'était pas rare qu'un enfant sur dix en meure<sup>5</sup>. Combien de parents ont dû se sentir affreusement coupables après la mort de leurs enfants alors qu'ils souhaitaient au contraire les préserver ?

Nos controverses actuelles sur les vaccins paraissent bien dérisoires à côté de celles qui devaient alors circuler. À la suite de l'inoculation des enfants de Mary Wortley Montagu et de la publicité qu'elle en fit, les discussions s'enflamment partout en Europe. Certains la considèrent comme une femme courageuse et visionnaire, mais plus nombreux sont ceux qui la jugent comme une mère indigne et insensée. Les « anti-inoculistes » dénoncent un phénomène de mode dangereux et contre nature, dont rien ne prouve qu'il protège effectivement et durablement contre la vraie variole. Pour certains médecins, en provoquant une crise pour, éventuellement, mieux la contrôler, cette pratique va à l'encontre du serment hippocratique, le fameux « *primum non nocere* » (« d'abord, ne pas nuire »), car elle distille la mort. Les critiques fondées sur la religion affluent également : « Je n'hésiterai pas à appeler cela une opération diabolique, qui usurpe une autorité qui n'est fondée ni sur les lois de la nature ni sur celles de la religion », s'indigne le révérend Edmund Massey en 1722<sup>6</sup>. La France est l'un des pays où la question de l'inoculation est le plus âprement débattue. D'après Catriona Seth, spécialiste de la littérature du xviii<sup>e</sup> siècle, il y aurait eu plus de textes rédigés sur la variolisation pendant les dernières décennies de l'Ancien Régime que d'individus inoculés<sup>7</sup>.

Durant ces années, seules les personnes appartenant aux deux extrêmes de l'échelle sociale font l'objet d'inoculation : d'une part, les princes, les élites, les enfants d'aristocrates, et d'autre part, des orphelins et des condamnés à mort sur lesquels des expériences sont menées. Comme récompense pour avoir « contribué au bien commun », ces derniers sont ensuite remis en liberté. Les accidents, et plus particulièrement ceux qui touchent le monde aristocratique, sont rapportés avec moult détails. On lit par exemple dans une gazette que le fils d'un médecin est mort des suites d'une inoculation et que son père a ensuite succombé au chagrin<sup>8</sup>. Un poème déchirant, attribué à un certain Laurencin, évoque la mort d'un fils inoculé :

« Tout mon sang se soulève, et mon cœur éperdu  
C'est moi qui l'ai privé du jour  
qu'il a perdu. Tu frémis, cependant j'avais l'âme d'un père  
et quand tu sauras tout,  
tu jugeras, j'espère que j'ai mérité d'être aux yeux de l'amitié  
moins un objet d'horreur qu'un objet de pitié<sup>9</sup>. »

Si Internet avait existé à cette époque, les anti-inoculistes auraient sans aucun doute gagné la bataille tant il y avait matière à paralyser d'effroi. L'histoire de Lady Montagu participa à rassurer et convaincre de l'intérêt d'une telle prise de risque.

## La philosophie et les chiffres au secours de l'inoculation

En France, deux éléments contribuèrent également à donner une image plus positive de cette pratique. La première relève de la philosophie. Voltaire et Diderot défendent ardemment le principe de l'inoculation. Pour ces philosophes des Lumières, cette technique représente un triomphe de la raison contre l'obscurantisme, contre la soumission au destin. Avoir le courage d'inoculer ses enfants, c'est accepter le progrès, refuser les punitions divines, c'est agir plutôt que subir. Dans la onzième lettre philosophique de Voltaire publiée en 1734, on peut lire :

« On dit doucement, dans l'Europe chrétienne, que les Anglais sont des fous et des enragés : des fous, parce qu'ils donnent la petite vérole à leurs enfants, pour les empêcher de l'avoir, des enragés, parce qu'ils communiquent de gaieté de cœur à ces enfants une maladie certaine et affreuse dans la vue de prévenir un mal incertain. Les Anglais, de leur côté, disent : les autres Européens sont des lâches et des dénaturés : ils sont lâches, en ce qu'ils craignent de faire un peu de mal à leurs enfants ; dénaturés, en ce qu'ils les exposent à mourir un jour de la petite vérole. »

Des fous contre des lâches, des enragés contre des dénaturés. Les adjectifs employés révèlent à quel point la controverse est vive.

Le second élément qui contribuera, quelques décennies plus tard, à faire pencher la balance du côté de l'inoculation, ce sont les chiffres. En comparant la probabilité de mourir d'une « vraie » variole à celle de mourir d'une inoculation, le médecin et mathématicien suisse Daniel Bernoulli parvient à la conclusion suivante : sur 1 300 enfants survivants à la naissance, l'inoculation permettrait un gain de 80 vies à 24 ans. Rapportée à l'ensemble de la société française, l'inoculation éviterait ainsi la mort de plusieurs milliers de personnes, déclare l'homme de science devant l'Académie royale des sciences de Paris en 1760. En outre, poursuit-il, ces morts évitées concernent pour la plupart des jeunes adultes, essentiels à la vie de la nation, alors que les morts liées à l'inoculation concernent des enfants, inutiles à la société. « Les deux grands motifs pour l'inoculation sont l'humanité et l'intérêt de l'État. L'humanité veut qu'on assure et qu'on conserve la vie à chaque particulier, jeune ou vieux ; l'intérêt de l'État demande la population du Royaume », lit-on dans le compte rendu de son exposé<sup>10</sup>, avant de préciser qu'avec l'augmentation de la population, ce sont aussi les revenus d'une nation qui s'accroissent. Il est cocasse de constater qu'à peine quatorze ans plus tard, le roi de France, Louis XV lui-même, mourra de la variole ! Dans un de ses pamphlets, Voltaire accusera le parlement d'en être responsable<sup>11</sup>. L'une des premières décisions de son successeur, Louis XVI, sera de se faire inoculer ainsi que l'ensemble de la famille royale.

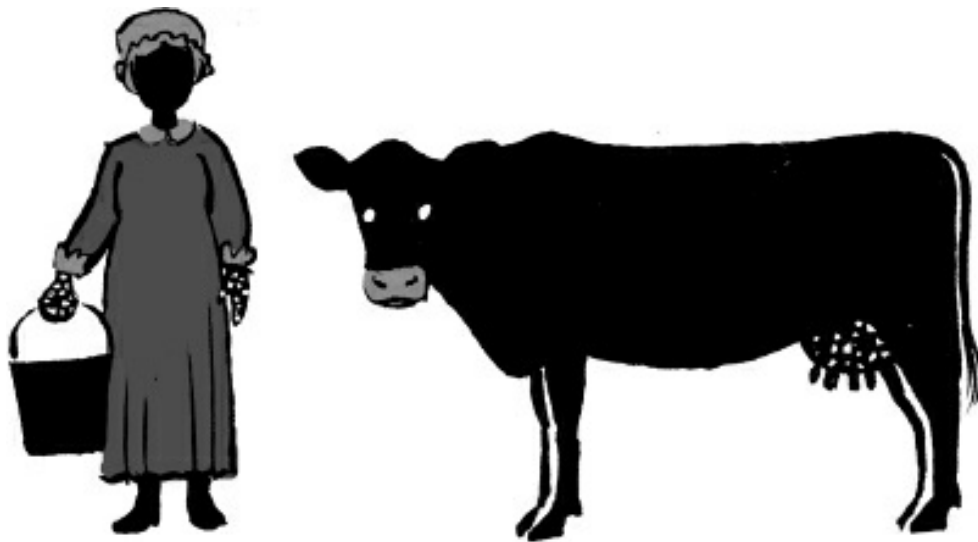
Ce que Bernoulli démontre, c'est qu'il est mathématiquement logique de favoriser l'inoculation dans l'intérêt de la collectivité. Mais sa démonstration fait abstraction des intérêts individuels et des calculs subjectifs. Elle suppose que la raison du nombre influencera les décisions personnelles. Or, la raison n'est pas seule conseillère des choix individuels. Aux yeux des parents d'hier comme d'aujourd'hui, les deux termes de la comparaison sont de nature très différente : d'une part, le risque immédiat de l'inoculation et, d'autre part, un avantage hypothétique et lointain. Mais ce n'est pas tout. Les probabilités de Bernoulli ne tiennent pas compte d'éléments d'ordre psychologique, pourtant essentiels aux yeux des parents. Perdre son enfant à la suite de l'inoculation, donc d'un choix volontaire, et non en raison de la maladie, n'a pas les mêmes répercussions sur les parents. Dans le premier cas, ils en portent la responsabilité ; dans l'autre, ils peuvent accuser, au choix, le hasard ou la volonté divine. Ce qui est indiscutablement moins lourd à porter. Ces morts sont moralement, subjectivement, inégales, ce que ne peuvent prendre en compte les calculs des mathématiciens.

On retrouve aujourd'hui les mêmes études « bénéfice/ risque », les mêmes calculs de probabilités. Bien sûr, les chiffres sont d'une tout autre ampleur. Désormais, ce n'est pas un

millier d'enfants qu'il faut étudier avec soin, mais des dizaines de milliers si l'on veut percevoir non seulement l'impact d'une vaccination sur des maladies devenues rares, mais aussi les éventuels effets secondaires graves des vaccins, désormais inférieurs à 1 pour 100 000. Pour autant, aujourd'hui pas plus qu'hier, ces données mathématiques ne parviennent à incorporer les éléments subjectifs et psychologiques cruciaux pour la prise de décision. L'utopie portée par un raisonnement commun et logique se heurte au vécu de chacun.

## Une innovation majeure issue du monde paysan

À la fin du <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle, suivant l'exemple de Lady Montagu, inspirés par les philosophes et les discours des mathématiciens, de plus en plus d'audacieux issus des classes aisées commencèrent à adopter la variolisation. Si on en était resté là, on aurait sans doute tôt fait de transformer la variole en un fléau des pauvres. Car non contents d'échapper au sort commun, les variolisés exposent les autres à davantage de contagion<sup>12</sup>. Là réside en effet un des gros défauts de cette technique ancestrale : une personne fraîchement inoculée pouvait devenir contagieuse et transmettre le virus aux individus non protégés autour d'elles. Ce qui ne manqua pas d'arriver. Bref, n'en déplaise à Lady Montagu, cette technique était périlleuse et pernicieuse. Son avenir était bien incertain, n'eût été l'histoire de Blossom, qui devait bientôt changer le destin de la vaccination.



Blossom. Quel joli nom pour une vache. Nous n'avons malheureusement aucun mot équivalent dans notre langue française. Blossom désigne tout autant les fleurs des arbres fruitiers que ce moment magique où soudainement les arbres sortent leurs plus belles parures, s'ouvrent au soleil du printemps, appellent les pollinisateurs à les fertiliser. Vous vous demandez ce que fait cette vache dans cette histoire de vaccination ? Nous rappeler que nous devons nos vaccins modernes à ces bêtes et au monde paysan. Cette filiation agricole se lit encore dans leur nom : vaccin vient de *vacca*, vache en latin.

En cette fin du <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle, l'Europe est encore essentiellement paysanne, même si les

réorganisations agraires et la révolution industrielle vident petit à petit les campagnes. C'est dans ce milieu rural, où se côtoient hommes et bêtes, qu'une autre solution va émerger. Une solution largement moins dangereuse que la variolisation, qui aurait pu tomber dans l'oubli sans l'intervention d'un médecin de campagne anglais : Edward Jenner.

Alors qu'il aurait pu partir en expédition sur les mers inconnues du Sud, en compagnie du capitaine James Cook, Edward Jenner préfère rester dans sa campagne anglaise. C'est là qu'il entend parler d'une maladie frappant les vaches et capable de protéger les hommes de la variole. Comme il pratique parfois des variolisations, le médecin remarque que certains locaux ne réagissent absolument pas à l'inoculation de la variole : ils sont résistants à l'infection. Certains d'entre eux attribuent cette protection au fait d'avoir contracté antérieurement la vaccine (*cowpox* en anglais), ou *variola vaccinia* en latin. Cette maladie provoque sur le pis des vaches des cloques similaires à celles de la variole. En trayant les vaches malades, les fermiers peuvent se contaminer : des pustules apparaissent alors sur leurs mains, parfois avec de la fièvre ou des vomissements, mais rarement plus. Se pourrait-il que cette maladie, nettement moins virulente que la variole, puisse protéger de manière durable et sans risque contre cette grande tueuse ? Jenner décide de mettre à l'épreuve cette rumeur persistante. Mais puisqu'il a lui-même été variolisé quelques années plus tôt, il ne peut tenter l'expérimentation sur lui-même.

## L'audacieuse expérience princeps

Son tout premier cobaye s'appelle James Phipps. Il est le fils d'un ouvrier journalier qui travaille parfois chez le médecin. L'histoire ne dit pas si le jeune garçon de 8 ans et ses parents comprennent les risques et les acceptent : les formulaires de consentement libre et éclairé tout comme le principe de précaution arriveront près de deux siècles plus tard. En mai 1796, Jenner apprend qu'une jeune paysanne vient d'être infectée par la vaccine, à quelques kilomètres de son cabinet. La faute à Blossom, notre fameuse vache, qui porte sur ses pis les cloques caractéristiques de la maladie. Il la fait venir dans son cabinet (la paysanne, pas la vache), prélève le pus d'une des pustules de sa main puis l'injecte, à l'aide de deux incisions superficielles, sur le bras de James Phipps. Le garçon déclare quelques pustules identiques à celles de la fermière. Le clou de l'expérience arrive deux mois plus tard : Jenner récupère du pus varioleux chez un malade (humain, pas bovin) et l'inocule à Phipps via plusieurs incisions superficielles. Une expérience impensable de nos jours. Fort heureusement pour lui, et pour la suite de notre histoire, l'enfant ne déclare pas la maladie. «†Le garçon a été inoculé par la variole qui, comme je m'étais risqué à le prévoir, n'a produit aucun effet. Je vais poursuivre mes expériences avec une ardeur redoublée<sup>13</sup>†», écrit quelques jours plus tard Edward Jenner à son ami Edward Gardner.

Deux ans plus tard, alors que la vaccine sévit dans les troupeaux de cette région du sud de l'Angleterre, Jenner réitère son expérience sur une dizaine de personnes. Et montre non seulement que cette maladie des vaches protège bien de la variole inoculée, mais aussi que cette protection peut s'obtenir en utilisant la substance issue des pustules des personnes vaccinées. Autrement dit, cela permet des inoculations de bras à bras, sans nul besoin d'avoir sous la main une vache, un vacher ou une vachère contaminés par la vaccine. Une personne vaccinée suffit pour lancer une chaîne infinie d'immunisation. Autre avantage de cette nouvelle méthode : la vaccine n'est pas contagieuse parmi les hommes. Les individus ainsi inoculés ne peuvent donc

pas provoquer d'épidémies mortelles dans leur voisinage, contrairement aux personnes récemment variolisées. La technique est très simple, mais l'innovation est immense.

Un tableau, *Jean-Louis Alibert procédant à une variolisation*, peint par Constant Desbordes au début du <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle, expose joliment cette vaccination. À gauche, un enfant de paysan, qui semble dormir paisiblement dans les bras de sa mère. À droite, un nourrisson bourgeois, tenu tout contre sa mère, assise dans un confortable fauteuil. Au centre, un médecin prélève la vaccine sur le bras de l'enfant paysan tout en tenant le bras de l'autre enfant, à qui il s'apprête à injecter la substance. Quelle vision idyllique que ce tableau où paysans et bourgeois vivent en coopération ! La vaccine relie pauvres et riches. Avec cet espoir fou que la solidarité de chacun puisse mener au bien-être de tous. Avec la vaccine, on fait en quelque sorte le chemin inverse de la variolisation : on part du monde des paysans pour protéger certes les bébés aristocrates, mais aussi, très vite, l'ensemble du monde, notamment grâce au principe de l'inoculation de bras à bras. Au fond, c'est donc aux paysans que l'on doit la disparition de cette maladie, de ce « monstre tacheté » comme la surnommait Jenner.



LA VACCINE RELIE LES PAUVRES ET LES RICHES

## Une méthode qui bouscule

Ce « don » des plus humbles n'allait toutefois pas de soi à une époque où les différentes classes sociales n'aimaient guère se mélanger. Anne-Marie Moulin rappelle que la classe aisée craignait de « mélanger son sang avec celui des paysans ». Sans doute était-il difficile d'accepter l'idée qu'une solution puisse provenir d'une classe jugée inférieure. En Inde, les hautes castes ont également refusé de recevoir une vaccine prélevée sur des personnes issues de basses castes. Cette crainte, ou ce dégoût, était aussi alimentée par des problèmes de contamination de la vaccine. En passant de bras en bras, la substance se chargeait parfois d'autres microbes, notamment celui de la syphilis. Ces cas de contamination, bien réels, viennent bientôt ternir la belle image de la vaccination. La France abandonnera d'ailleurs les inoculations de bras à bras dès les années 1860. On pratique ensuite les prélèvements exclusivement sur les vaches contaminées. Recyclant ainsi la crainte du brassage entre classes sociales en hantise du mélange entre espèces différentes. Déjà, à la fin du <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle, Emmanuel Kant évoquait le risque d'une animalisation de l'humanité à travers la vaccine (en plus de la faute morale que représentait à ses

yeux le fait de risquer volontairement sa vie ou, pire, celles des autres)<sup>14</sup>. Plusieurs caricatures de l'époque montrent les vaccinés avec des cornes qui leur poussent sur la tête. Cette crainte prendra une tournure nouvelle après la publication de l'ouvrage de Charles Darwin *L'Origine des espèces* en 1859 : et si le mélange des sangs pouvait inverser le processus d'évolution et faire retourner l'homme à l'état de grand singe s'interrogent certains<sup>15</sup>. Sans parler de la contradiction flagrante entre cette technique préventive et le développement de l'hygiénisme, où l'on prône une nette séparation entre le sale et le propre, entre les personnes saines et les personnes malades. Avec la vaccine, on mélange tout, on injecte du pus sale sous la peau, on inocule une maladie animale à des personnes saines. Plutôt inquiétant.

Pour autant, cette méthode se diffuse étonnamment vite. Bien plus vite que la variolisation. En 1801, Jenner fait déjà état de plus de 100 000 personnes inoculées en Angleterre. En France, malgré l'hostilité aux Anglais sous Napoléon, on compte au moins 400 000 vaccinés en 1805<sup>16</sup>. En 1803, le vaccin traverse les océans : une expédition espagnole embarque une vingtaine d'orphelins (on les appelle les vaccinifères), sur lesquels le vaccin sera entreteenu durant tout le voyage afin de procurer à toutes les possessions de la couronne ibérique la nouvelle inoculation. Après une circumnavigation de près de trois années, plusieurs millions de personnes sont ainsi vaccinées en Amérique centrale, en Amérique du Sud et aux Philippines. Moins de dix ans après la découverte de Jenner, la technique se pratique donc déjà un peu partout sur la planète.

Vu du haut du <sup>xxi</sup><sup>e</sup> siècle, on peut certes dissenter sur cette précipitation à propager une technique incomprise et non encore suffisamment vérifiée ; on peut bien sûr condamner l'utilisation d'orphelins pour garder vivant le vaccin tout au long de cette « première expédition sanitaire internationale », mais on peut aussi reconnaître que sans ces pionniers, sans cette part de risque et d'inconscience, le virus n'aurait sans doute pas disparu si rapidement de la surface de la Terre. Il y a encore deux cents ans, plus de la moitié d'entre vous, chers lecteurs, auraient eu le visage grêlé par cette maladie. Aujourd'hui, je peux affirmer sans vous connaître qu'aucun de vous ne porte les stigmates de la variole. Et il n'est même plus besoin de vaccin puisque ce virus est officiellement éradiqué depuis 1980.

## Bienfaiteur, puis non grata

Il y a dans cette disparition d'une maladie longtemps vécue comme l'un des pires fléaux de l'humanité une leçon à tirer pour la vaccination. Au fur et à mesure que le nombre de vaccinés augmentait et que les cas de variole diminuaient, la crainte de la maladie disparaissait alors que celle des effets secondaires liés au vaccin s'accroissait. Quoi de plus normal ? Les angoisses sont liées à nos expériences personnelles, à celles de nos proches, éventuellement à celles rapportées par les médias. Or, force est de reconnaître qu'au milieu du <sup>xx</sup><sup>e</sup> siècle, on comptait beaucoup plus de complications liées au vaccin contre la variole qu'à la maladie elle-même. Aux États-Unis, entre 1948 et 1965, un seul décès pédiatrique survient à cause de la variole, alors que 200 à 300 enfants décèdent en raison des complications de la vaccination. En France, on compte 30 morts liées à cette vaccination entre 1968 et 1977, soit 6 décès par million de vaccinés, et aucune mort de la maladie<sup>17</sup>.

Autrement dit, le risque de subir des effets secondaires graves dus à ce vaccin particulièrement agressif était devenu supérieur au risque d'attraper la maladie. En continuant à vacciner massivement la génération des baby-boomers, les autorités leur faisaient courir un

risque, au niveau individuel, plus important que s'ils avaient décidé d'arrêter la vaccination. Mais si certains pays avaient abandonné le vaccin alors que des virus circulaient encore dans certaines régions du monde, pas sûr qu'on aurait réussi à s'en débarrasser définitivement. De ce « sacrifice » des baby-boomers est né un meilleur bien-être pour ma génération et les suivantes : nous n'avons plus à craindre cette maladie, même lors de voyages, et n'avons plus à subir les effets secondaires du vaccin, devenu obsolète.

Après le 11 septembre 2001, plusieurs pays ont commencé à envisager sérieusement la menace d'une attaque bioterroriste, notamment via l'utilisation du virus de la variole. En France, le gouvernement a demandé à l'Institut de veille sanitaire d'évaluer ce risque et d'émettre des recommandations quant à une éventuelle campagne de vaccination. Sa conclusion était claire : même en cas de menace avérée, vacciner l'ensemble de la population française engendrerait trop d'effets secondaires par rapport aux bénéfices attendus. D'après ses estimations<sup>18</sup>, en vaccinant l'ensemble de la population, on déplorerait aujourd'hui 315 décès et 89 séquelles irréversibles liés à des encéphalites. Pas sûre qu'une Lady Montagu moderne aurait accepté ce risque.

---

1. Anne-Marie Moulin et Pierre Chuvin, *Lady Mary Montagu. L'islam au péril des femmes. Une Anglaise en Turquie au xviii<sup>e</sup> siècle*, La Découverte, 2001.

2. James Jurin, *An account of the success of inoculating the small pox in Great Britain*, 1724 ; Hervé Bazin, *L'Histoire des vaccinations*, John Libbey Eurotex, 2008.

3. A. K.-C. Leung, « Variolisation et vaccination dans la Chine prémoderne », in Anne-Marie Moulin (dir.), *L'Aventure de la vaccination*, Fayard, 1996.

4. Père d'Entrecolles, « La petite vérole : lettre au révérend père du Halde » (11 mai 1726), *Lettres édifiantes et curieuses de Chine par des missionnaires jésuites*, Éd. Desjonquères, 2002, p. 348.

5. *Ibid.*, p. 354.

6. *L'Histoire des vaccinations*, op. cit., p. 31.

7. Catriona Seth, *Les Rois aussi en mouraient. Les Lumières en lutte contre la petite vérole*, Éd. Desjonquères, 2008.

8. *Œuvres complètes de Voltaire, nouvelle édition précédée de la vie de Voltaire*, vol. 97, p. 170.

9. Catriona Seth, « L'inoculation contre la variole : un révélateur des liens sociaux », *Dix-Huitième Siècle*, n° 41, janv. 2009, p. 137-153, La Découverte.

10. Daniel Bernoulli, « Essai d'une nouvelle analyse de la mortalité causée par la petite vérole et des avantages de l'inoculation pour la prévenir » (1760), *Histoire de l'Académie royale des sciences*, Paris, 1766.

11. Catriona Seth, *Les Rois aussi en mouraient*, op. cit.

12. Jean-Baptiste Fressoz, « Comment sommes-nous devenus modernes ? Petite histoire philosophique du risque et de l'expertise à propos de l'inoculation et de la vaccine, 1750-1800 », in Sezin Topçu (éd.), *Savoirs en débat*, Paris : L'Harmattan, 2008.

13. Emmanuel Kant, *Écrits sur le corps et l'esprit*, traduction et présentation par Grégoire Chamayou, Flammarion, 2007.

14. Lettre écrite le 19 juillet 1796, citée par J. Baron, *The Life of Edward Jenner*, vol. 1, Henry Colburn, Londres, 1827, traduite dans *L'Aventure de la vaccination*, op. cit., p. 95.

15. Nadja Durbach, *Bodily Matters : The Anti-Vaccination Movement in England, 1853-1907*, Duke University Press, 2004.

16. Jean-Baptiste Fressoz, « Le vaccin et ses simulacres : instaurer un être pour gérer une population, 1800-1865 », *Tracés*, n° 21, 2011, ENS Lyon.

17. « Étude des décès imputés à la vaccination antivariolique en France, de 1968 à 1977 », *Archives françaises de pédiatrie*, n° 37, 1980, p. 199-206.

18. *Eurosurveillance*, vol. 7, n° 11/12, novembre-décembre 2001.

## 2

### L'impossible retour en arrière

« La victoire d'une grande cause ne se mesure pas seulement en atteignant le but final. »

Nelson Mandela

C'était en 1992. Le 16 septembre exactement. Ce jour-là, un jeune garçon de 14 ans habitant le village de Streefkerk, non loin de Rotterdam, entre à l'hôpital pour un début de paralysie suspecte. Placé sous surveillance, le verdict tombe : c'est une poliomyélite. Le jeune homme n'est pas vacciné. Sa famille, calviniste, est opposée aux vaccins. Ces protestants rigoristes considèrent en effet la vaccination comme une entrave à la Providence. Streefkerk fait partie de ce que les Hollandais surnomment « la ceinture de la Bible » : une bande quasi ininterrompue de communes restées fidèles au calvinisme, qui traverse le pays en diagonale du sud-ouest au nord-est. Un mois après cette première victime, huit autres cas de polio sont notifiés. En un an, 59 personnes deviennent paralysées à vie, deux autres en meurent. Aucun n'était correctement vacciné. Les analyses permettent d'identifier le coupable : un virus étroitement apparenté à une souche en circulation en Asie du Sud. Aucune des victimes hollandaises n'y était jamais allée. Le scénario semble donc être le suivant : un individu aurait ingéré le virus via des aliments souillés ou de l'eau contaminée lors d'un voyage. Il ne se serait aperçu de rien puisque dans 99 % des cas, l'infection n'entraîne aucun symptôme. Le voyageur aurait donc ramené incognito le microbe dans ses intestins, puis contaminé le jeune garçon, soit directement via ses mains sales, soit indirectement via des objets ou des aliments contaminés par l'eau de la rivière (où des virus ont été retrouvés). Coup de chance pour le poliovirus : l'enfant fréquente une école religieuse où 25 % des enfants ne sont pas vaccinés. Voilà comment démarre l'épidémie locale, qui s'étendra ensuite bien au-delà du cercle scolaire. L'enquête révélera que même les personnes vaccinées hébergeaient le virus dans leurs intestins et pouvaient ainsi le disséminer. En revanche, ces personnes l'éliminaient plus rapidement que celles qui n'étaient pas immunisées<sup>1</sup>. Première leçon : dans un pays riche, qui traite correctement ses eaux, une épidémie de polio peut encore survenir.



Il y a une seconde leçon à retenir de cette histoire. Vingt ans plus tard, une guerre civile éclate en Syrie. Une guerre qui n'en finit pas de tuer, de torturer, mais aussi de pousser des millions de victimes à fuir l'horreur. Dans ce pays, le dernier cas de polio autochtone remontait à 1995. Jusqu'en 2010, plus de 95 % des enfants étaient vaccinés. Toutefois, avec la guerre, les couvertures vaccinales s'effondrent, les conditions d'hygiène se dégradent. Résultat : en novembre 2013, l'OMS annonce 17 cas de polio. À peine quinze jours plus tard, un article<sup>2</sup> publié dans une revue scientifique affirme que l'épidémie syrienne menace l'Europe. Deux problèmes sont soulignés. D'abord, la plupart des personnes infectées ignorent qu'elles le sont. Il peut s'agir de jeunes enfants non vaccinés qui ne déclarent pas de symptômes ou de personnes vaccinées qui ont croisé la route du virus et en conservent temporairement quelques spécimens dans leurs intestins. Ces personnes infectées peuvent disséminer le virus durant une période allant de quelques jours à plusieurs mois au gré de leur déplacement. Second problème : certaines poches de population mal vaccinée de par le monde risquent la paralysie si le virus fait irruption. Parmi ces poches, la « ceinture de la Bible » hollandaise, où le souvenir de l'épidémie de 1992 reste vif. La décision des autorités néerlandaises ne se fait pas attendre : les centres d'accueil de réfugiés situés dans cette région ferment leurs portes aux Syriens. Aucun d'entre eux n'y sera accepté jusqu'en 2015, un an après que l'OMS aura annoncé la fin de l'épidémie de polio en Syrie.

Un effet secondaire de la liberté

Ils cherchent asile dans une démocratie, mais ses principes fondateurs, la liberté des individus et leur libre choix, se retournent contre eux. La liberté des uns s'arrête où commence celle des autres, dit le proverbe. De fait, il aurait fallu que les premiers renoncent à leurs convictions, qu'ils acceptent de se faire piquer, pour que les seconds bénéficient de la liberté de circuler et puissent poser leur valise dans un lieu sûr. Les uns vivent dans une démocratie, sans plus percevoir ni les avantages ni les effets collatéraux de leur liberté. Les autres fuient une dictature. Sur ce point, la vaccination est à l'image de la démocratie : ceux qui en jouissent ne s'en rendent plus compte, ceux qui en manquent peuvent en mourir.

Le même scénario aurait pu se produire en France, dans certaines localités où les vaccins sont largement boudés. Dans ma petite ville, une association d'aide aux réfugiés syriens s'est créée en 2015 à la suite, notamment, de la diffusion de cette terrible photo d'un enfant déposé par la mer sur une plage turque, le visage contre le sable. Je me suis rendue quelquefois aux réunions. J'y ai retrouvé des connaissances qui, par ailleurs, expriment des positions franchement hostiles aux vaccins. Je sais, pour en fréquenter quelques-unes, que certaines n'ont pas fait vacciner leurs enfants. À l'évidence, dans ces moments-là, personne ne songe au risque de contamination : il s'agit avant tout d'aider des personnes en situation d'urgence. Pourtant, ma commune fait probablement concurrence à la « ceinture de la Bible » tant les taux de vaccination y sont bas. Fallait-il, comme les Néerlandais, fermer nos portes aux Syriens pour des raisons de santé publique ? Devrait-on également le faire pour les Afghans ou les Pakistanais, dans les pays desquels des cas de polio sont encore rapportés ? Certes, les non-vaccinés acceptent le risque d'être contaminés. Mais un organisme non vacciné permet au virus de se répliquer plus activement et plus durablement que dans un autre qui aurait reçu le vaccin. Il propage donc plus aisément le virus parmi la population. Même si nos conditions d'hygiène limitent très fortement leur persistance dans notre environnement, il n'est pas totalement impossible que ces virus se retrouvent dans les intestins de nourrissons non encore vaccinés ou d'enfants qui n'auraient pas reçu les trois doses nécessaires à une immunité efficace.

## Contraints de persévérer

Nous nous trouvons aujourd'hui dans la dernière ligne droite menant à l'éradication de la polio. Avons-nous d'autres choix que de poursuivre la course jusqu'à la ligne d'arrivée ? Ne sommes-nous pas tenus de poursuivre ce projet initié par la génération précédente ? D'achever ce travail, exactement comme l'a fait la génération de nos parents avec l'éradication de la variole ? Il y a derrière nous plus d'un demi-siècle d'efforts en vue de l'éradication de cette maladie. Les premiers bébés vaccinés appartenaient à la génération des baby-boomers, à une époque où la maladie faisait encore près de 2 000 paralysés et 200 morts par an en France<sup>3</sup>. Ma génération a vu le dernier cas de polio autochtone en 1989. Celle de mes enfants ne connaîtra même plus le nom de cette maladie. Et mes petits-enfants n'auront probablement plus besoin d'être immunisés contre cette maladie. Ce serait alors le deuxième pathogène éradiqué de la surface de la Terre. Éradiqué grâce à un pacte intergénérationnel, un pacte invisible débuté au milieu du xx<sup>e</sup> siècle. Arrêter la vaccination contre la poliomyélite aujourd'hui reviendrait à rompre ce pacte, à annihiler les sacrifices et les risques pris par notre génération et celles qui l'ont précédée. Surtout, cela reviendrait à détruire l'espoir, pour les générations futures, d'être définitivement

débarrassées de ce pathogène. Nous sommes liés par une sorte de contrat social entre les hommes, mais aussi entre nos aïeux, nous et nos enfants. Une chaîne d'obligation morale.

Pour autant, ce pacte ne peut être acceptable et accepté que si tout est fait pour limiter au maximum les risques à chaque génération. Lorsqu'un projet devient injuste, fût-il pour un avenir meilleur, il est légitime d'être tenté de l'abandonner. Or, on retrouve dans l'histoire de la polio les mêmes étapes que dans celle de la variole. D'abord, une disparition progressive de la maladie au fur et à mesure que les conditions d'hygiène s'améliorent et que le nombre de vaccinés augmente. Puis, dans ce vide épidémiologique, une mise en lumière des effets indésirables de la vaccination qui l'emportent désormais, au niveau mondial, sur les risques d'une maladie quasi disparue. Mais il y a une différence de taille avec la variole : les effets indésirables de la vaccination antipoliomyélite ne sont pas partagés par l'ensemble de l'humanité. On ne les trouve essentiellement que dans quelques pays pauvres. Pourquoi ? Parce que nous n'utilisons plus le même vaccin. Un petit détour historico-scientifique s'impose.

## Une maladie, deux vaccins

L'histoire des vaccins contre la poliomyélite, c'est celle d'une compétition sans merci entre deux Américains, Jonas Salk et Albert Sabin (tous deux d'origine russe). Le vaccin de Salk, le premier à voir le jour au début des années 1950, est un vaccin dont le virus a été tué, inactivé chimiquement par le formaldéhyde. Il déclenche bien la production d'anticorps circulants spécifiques, des sortes de « francs-tireurs » qui patrouillent dans notre sang et notre lymphe et peuvent, si l'occasion se présente, empêcher le virus de progresser dans notre organisme pour atteindre nos tissus nerveux, leurs cibles. En revanche, ces francs-tireurs n'interviennent pas, ou très peu, dans les intestins, la porte d'entrée du virus. Ce dernier peut donc tout de même s'y répliquer, planqué dans nos cellules intestinales, puis retrouver sa liberté une fois les selles évacuées. Voilà pourquoi même les individus vaccinés peuvent héberger le virus dans leurs intestins, comme ce fut le cas lors de l'épidémie hollandaise de 1992. Dans les pays riches, où le virus ne circule plus depuis plusieurs décennies, on utilise exclusivement ce vaccin. C'est le cas de la France, où plus aucune souche de poliovirus n'a été détectée depuis les années 1980. L'option des francs-tireurs embusqués dans le sang suffit à protéger la population en cas de voyage dans des zones à risque ou d'importation du virus via des personnes infectées.

À l'inverse, le vaccin de Sabin, utilisé depuis le début des années 1960, contient le virus non pas tué, mais seulement atténué. Après être passé des dizaines de fois à l'intérieur de cellules de singe, il finit par perdre sa virulence tout en conservant sa capacité à induire une réponse immunitaire. Ce vaccin se présente sous forme orale, ce qui permet de se passer de personnel spécialisé pour son administration. En outre, il coûte moins cher à produire que le vaccin de Salk. Deux atouts de poids pour une vaccination à large échelle dans les pays pauvres. Surtout il possède un troisième avantage capital : il induit une réponse au niveau de l'intestin. Les virus vivants introduits par la bouche permettent en effet la constitution d'anticorps localisés dans les intestins, capables de reconnaître le virus dès son arrivée et de le neutraliser. Il permet ainsi aux personnes vaccinées, outre le fait d'être immunisées, de briser la chaîne de propagation du virus. D'où la nécessité de l'utiliser dans les pays où le virus circule encore.

Revers de la médaille : le vaccin de Sabin mime si bien la maladie que parfois... il la déclenche. Seul son inventeur démentait formellement ce fait. Selon les publications, et selon qu'il s'agit d'une première dose ou non, on estime qu'il se produit entre un et quatre « accidents paralytiques » pour 1 million de personnes vaccinées oralement<sup>4</sup>. Sachant que plus d'une centaine de pays utilisent encore ce vaccin, le nombre de paralysies de ce type se situerait entre 250 et 500 chaque année<sup>5</sup>. En Europe, 34 cas ont été recensés depuis 2010, essentiellement en Russie et en Ukraine où le vaccin oral est encore utilisé. En réalité, rares sont les pays à surveiller cet effet secondaire. L'OMS, pourtant si soucieuse de comptabiliser chaque cas de polio dû au virus sauvage, ne se donne pas la peine de recenser ces cas sporadiques et rarissimes de paralysie post-vaccinale. Ce sont les victimes silencieuses du programme d'éradication. Des victimes rarissimes, mais désormais plus nombreuses que celles dues au virus sauvage.

Et ce n'est pas tout. Les souches vaccinales atténuées du virus transitent dans les intestins et finissent nécessairement par ressortir de l'autre côté du tuyau. On les retrouve au mieux dans des stations d'épuration, au pire dans les rivières, où elles risquent de contaminer d'autres personnes. Durant cette vie mouvementée, toutes sortes d'aventures peuvent leur arriver, comme des mutations génétiques leur permettant, par une succession de hasards improbables, de retrouver la virulence qu'elles avaient perdue lors de leurs passages successifs à l'intérieur de cellules de singe, en laboratoire. C'est ainsi que l'on détecte, dans l'environnement des pays où l'on utilise le vaccin oral, des poliovirus mutants virulents. On les reconnaît facilement, car ils conservent les stigmates de leur manipulation en laboratoire. Autrefois alliés, ces virus vaccinaux deviennent dès lors ennemis. Il suffit d'un intestin non immunisé ou immunodéprimé, et c'est la voie royale vers le système nerveux central, lieu de prédilection de ces « estropieus ». Selon les années, entre 5 et plus de 180 cas de polio dus à ces souches vaccinales sont recensés par l'OMS. Pour les six premiers mois de 2017, le bilan était de 26 cas, dont 22 en Syrie<sup>6</sup>. L'OMS et ses partenaires de l'Initiative mondiale pour l'éradication de la poliomyélite semblent particulièrement confiants quant à la fiabilité de ces chiffres... alors même qu'ils restent tout à fait incapables de fournir le nombre de paralysies post-vaccinales, pourtant bien plus nombreuses. Communiquer uniquement sur les accidents les plus rares en omettant les plus fréquents ne permet-il pas d'entretenir une image faussement rassurante de ces campagnes de vaccination massive ?



- PAR INJECTION

- UTILISE LE VIRUS TUÉ,  
INACTIVÉ PAR FORMALDÉHYDE.

DÉFAUT :

- N'EMPÊCHE PAS LA  
PROPAGATION DU VIRUS, NE  
PROTÈGE DONC QUE LES  
PERSONNES VACCINÉES.

- ORAL

- VIRUS SEULEMENT  
ATTÉNUÉ

- EMPÊCHE LA PROPAGATION

- MOINS CHER À PRODUIRE

DÉFAUT :

- RISQUE DE DÉCLENCHER  
LA MALADIE

Il faudrait pour être complet ajouter à cette liste noire des accidents post-vaccinaux les assassinats de vaccinateurs, devenus cibles des talibans et autres groupuscules extrémistes musulmans. Pour ces derniers, les vaccins représentent un complot occidental. Ils rendraient stériles ou seraient contaminés par le VIH dans le seul but d'affaiblir le monde musulman. Ils contiendraient du porc ou permettraient à des espions de s'infiltrer dans les pays concernés. Cette dernière rumeur n'est pas totalement infondée, puisque des agents de la CIA ont organisé une fausse campagne de vaccination pour entrer dans le complexe fortifié d'Oussama Ben Laden en 2011, où ils ont prélevé l'ADN des habitants et ainsi pu prouver la présence du chef d'Al-Qaïda. Un subterfuge, condamné par les ONG de santé publique, qui n'a fait que décupler l'hostilité à l'égard des vaccinateurs<sup>7</sup>. Depuis, plus de 50 personnes engagées dans des programmes de vaccination ont été assassinées, essentiellement en Afghanistan, au Pakistan et au Nigeria.

## Un moment de bascule

Ainsi, d'un point de vue purement comptable, les risques liés au vaccin oral l'emportent désormais sur ceux d'une éventuelle infection. À l'échelle mondiale, nous avons d'un côté au moins 300 victimes du vaccin et de l'autre moins d'une cinquantaine de cas de polio dus au virus sauvage<sup>8</sup>. La balance a basculé. Au-delà des rumeurs, au-delà des fantasmes politiques entretenus par certains, il existe donc bel et bien des craintes légitimes qui peuvent justifier les réticences actuelles de certaines populations vaccinées oralement. D'autant plus que la poliomyélite n'apparaît plus comme une urgence sanitaire aux yeux des habitants de pays bien

plus frappés par la malnutrition, la diarrhée, la pneumonie, la rougeole ou encore le paludisme. Lorsque leurs enfants périssent de ces maladies, personne n'est présent pour les aider. Mais pour cette affection de « second ordre », on vient jusque chez eux, plusieurs fois par an, donner deux gouttes de vaccin à leurs enfants, alors même qu'ils sont en bonne santé. Comment expliquer les moyens humains et financiers mis en œuvre par l'Occident et ses ONG pour lutter contre cet ennemi devenu quasi invisible si ce n'est par l'intérêt politique ? On peut comprendre que l'on s'interroge sur les véritables motivations des vaccinateurs, qui n'ont pourtant qu'un seul objectif : éradiquer la polio. Et qui arpentent une dernière ligne droite nettement plus complexe que prévu.

Si complexe que certains se demandent si cela vaut le coût. Le coût humain (entre 300 et 500 victimes par an) et le coût financier (14 milliards de dollars depuis 1985<sup>9</sup>). La même question s'était posée pour la variole. Durant les années 1970, chaque cas suspect faisait l'objet d'une analyse par l'OMS. Puis on a attendu trois ans après le tout dernier cas de variole, observé en Somalie en 1977, pour annoncer officiellement l'éradication du virus et abandonner la vaccination. Nous n'en sommes pas encore là avec la polio. En France, comme dans les autres pays développés, la victoire est quasi assurée : nous nous sommes en effet d'abord débarrassés de la maladie en améliorant les conditions d'hygiène. Les vaccins sont juste venus donner le coup fatal, permettant l'élimination du virus. À l'inverse, dans les pays en développement, notamment en Inde, on ne doit la disparition de la polio qu'au vaccin oral. La précarité, l'insalubrité des logements, le manque d'hygiène, la promiscuité urbaine offrent encore aujourd'hui un terrain propice aux virus à transmission oro-fécale. Dans ces pays-là, la victoire contre la polio n'est qu'un pansement artificiel : si vous l'ôtez, vous vous retrouvez en quelques mois avec des centaines d'enfants paralysés avant même qu'ils aient pu tenir debout.

Là réside l'une des grandes critiques de ce programme contre la polio : si les montants investis dans l'Initiative mondiale pour l'éradication de la polio avaient été alloués à des programmes dits horizontaux, visant à améliorer les conditions d'hygiène, la propreté de l'eau ou encore la salubrité des habitations, les bénéfices auraient été non seulement plus larges, mais aussi plus durables. C'est vrai. Mais le monde est ainsi fait que les donateurs pour de tels projets globaux n'existent pas. Car comment s'assurer de leur efficacité ? À quel moment crier victoire si les résultats sont difficilement mesurables ? Les hommes aiment les triomphes (et la reconnaissance qui va avec). Les histoires sans fin, qui demandent des efforts continus sur des décennies, ne mobilisent pas les foules. Seul un objectif aussi concret que l'éradication d'une maladie permet de galvaniser suffisamment de monde pour récolter suffisamment de dollars. Du reste, ce programme a beau être focalisé sur la polio, il permet la mise en place d'impressionnants réseaux d'agents de santé et de bénévoles, dont le rôle sur le terrain ne se résume pas à la simple distribution de gouttes. Cette infrastructure se trouve être un précieux appui pour d'autres objectifs de santé.

## Limiter les effets collatéraux du programme

S'il est encore trop tôt pour arrêter l'immunisation contre la polio, comment tenir jusqu'au bout ce marathon tout en limitant au maximum les risques pour tous ? La solution la plus

évidente consisterait à n'utiliser que le vaccin de Salk, qui n'entraîne ni polio post-vaccinale ni remise en circulation des souches virales. Mais comme ce vaccin n'empêche nullement les virus de coloniser les intestins, des poliovirus continueraient de circuler librement dans la nature et mettraient en danger toutes les personnes non ou insuffisamment vaccinées. Et il y en a un sacré nombre. Au Pakistan et au Nigeria, on estime que moins de 70 % de la population est correctement immunisée. Abandonner le vaccin oral aujourd'hui entraînerait inévitablement une recrudescence des cas de polio dans ces pays comme dans les pays voisins. Alors, que faire ?

Si l'on regarde dans les détails, la ligne d'arrivée est déjà partiellement franchie. Il existe en effet trois souches sauvages de poliovirus. Sur ces trois souches, l'une (la souche 2) est officiellement éradiquée depuis 1999. Malgré des analyses régulières dans les eaux usées de toute la planète, elle n'a plus jamais été repérée. Une autre (la souche 3) n'a plus été observée depuis 2012. On devrait pouvoir la déclarer éradiquée sous peu. Reste donc la souche 1, la seule à subsister à l'état sauvage dans deux pays : le Pakistan et l'Afghanistan. C'est elle, la dernière cible des campagnes de vaccination massive. Le paradoxe est que la souche 2 a beau avoir disparu de la nature depuis 1999, elle est depuis cette date responsable de plus de 700 cas de polio en Afrique, en Asie et au Proche-Orient<sup>10</sup>. Une invraisemblance rendue possible grâce à sa remise en circulation à partir des personnes vaccinées oralement. Autrement dit, cette souche renaît de ses cendres à cause du vaccin oral ! Alors même qu'il n'existe plus aucun risque de la croiser dans la nature, le vaccin lui offre une seconde vie. Pour cette raison, l'OMS a récemment imposé son retrait à l'ensemble des producteurs du vaccin oral. En avril 2016, en l'espace de deux semaines, nous sommes ainsi passés d'un vaccin trivalent (contenant les trois souches) à un vaccin bivalent (contenant les souches 1 et 3). Avec l'espoir de réduire de 90 % les cas de polio induits par les virus vaccinaux circulant et de 38 % les cas de polio post-vaccinale<sup>11</sup>.

La difficulté principale de cette transition réside moins dans le changement de recette du vaccin oral que dans l'introduction généralisée d'une injection du vaccin de Salk. De fait, pour éviter les accidents dus à la souche vaccinale de type 2, qui continuera de circuler pendant au moins un an, l'OMS recommande désormais l'injection d'une dose de ce vaccin (dans lequel se trouvent encore les trois souches du virus tué) dans tous les pays, en plus du vaccin oral lorsqu'il est utilisé. Ainsi, 126 pays qui n'utilisaient jusque-là que le vaccin oral doivent aujourd'hui inclure au moins une injection. Or ce vaccin coûte beaucoup plus cher. En 2012, une dose coûtait au moins 3,30 dollars, soit environ vingt-six fois plus que le vaccin oral. Grâce au travail de l'Unicef, les prix ont baissé ces dernières années, mais le prix le plus bas reste encore cinq fois plus élevé que celui du vaccin oral. Sans parler du coût d'une campagne de vaccination, plus élevé dans le cas du vaccin injectable, car il nécessite la présence de personnel de santé qualifié. La dernière ligne droite vers l'éradication va donc coûter cher.

### 3 SOUCHES DU VIRUS



## Pas assez rentable ?

Mais il y a plus préoccupant encore : le manque de vaccins injectables. Pour certains experts proches du dossier, « les fabricants ont laissé tomber. Ils n'ont pas mis les moyens nécessaires pour augmenter leur production. Ce marché n'est pas assez rentable pour eux ». Une affirmation que récusé Michel Zaffran, le directeur du programme d'éradication de la poliomyélite à l'OMS, également directeur de l'Initiative mondiale pour l'éradication de la poliomyélite : « Les fabricants ont bien anticipé l'augmentation de la demande, mais ils ont été trop optimistes sur leur capacité à augmenter la production rapidement. » C'est effectivement ce qui semble être arrivé à Sanofi Pasteur, l'un des principaux fournisseurs de vaccins injectables. « Dès 2000, nous avons investi dans un nouveau bâtiment de production de vaccin injectable. Dans ce bâtiment, nous avons prévu de remplacer nos quatre cuves de 1 500 litres par quatre cuves de 3 000 litres dès que l'OMS augmenterait ses demandes. Mais nous n'avons pas réussi à procéder à ces remplacements en un an, comme prévu », raconte Joël Calmet, directeur de la communication scientifique et médicale des laboratoires Sanofi Pasteur.

Quoi qu'il en soit, la pénurie est telle que de nombreux pays n'ont pas pu suivre la recommandation de l'OMS d'introduire ne serait-ce qu'une seule injection. Face à cette difficulté d'approvisionnement, certains pays, dont l'Inde, ont commencé à fractionner les doses : au lieu d'injecter 0,5 mg de vaccin, le contenu classique d'un flacon, ils n'en injectent que 0,1 mg avec, semble-t-il, la même efficacité. Une technique qui demande toutefois de nombreuses interventions humaines susceptibles de contaminer le vaccin. Là encore, les producteurs auraient une carte à jouer en proposant directement des doses réduites. Sauf qu'aucun bénéfice n'est à attendre de cette « innovation », et aucun producteur ne semble pressé de répondre à cette demande.

Dans toutes les courses de fond, les derniers kilomètres sont les plus durs. Les jambes n'obéissent plus à la tête, le carburant vient à manquer. Alors que nous nous approchons de l'éradication, les fabricants ne suivent plus les demandes des organismes internationaux (Unicef, OMS) et les vaccins manquent. En d'autres termes, ce projet d'éradication, déjà si délicat, est

aujourd'hui fragilisé par les lois du marché. Une situation qui risque d'empirer, car il faut à terme prévoir d'arrêter totalement le vaccin oral pour ne plus utiliser que le vaccin injectable, faute de quoi nous aurons éradiqué le virus sauvage, mais pas la maladie.

- 
1. P. M. Oostvogel *et al.*, « Poliovirus Circulation among Schoolchildren during the Early Phase of the 1992-1993 Poliomyelitis Outbreak in The Netherlands », *The Journal of Infectious Diseases*, vol. 184, n° 11, p. 1451-1455, 2001.
  2. Martin Eichner, Stefan O Brockmann, « Polio emergence in Syria and Israel endangers Europe », *The Lancet*, vol. 382, n° 9907, novembre 2013.
  3. Source : Santé Publique France.
  4. Source : OMS.
  5. Lauren R. Platt *et al.*, « Vaccine-Associated Paralytic Poliomyelitis: A Review of the Epidemiology and Estimation of the Global Burden », *The Journal of Infectious Diseases*, vol. 210 (S1) : S380-9, 2014.
  6. <http://polioeradication.org/>
  7. Claire Magone, « Le dernier mile. Faut-il encore croire en l'éradication de la poliomyélite ? », publication du Crash (Centre de réflexion sur l'action et les savoirs humanitaires) de la fondation Médecins sans frontières.
  8. L'OMS a recensé 37 cas de paralysie dus au virus sauvage en 2016 et 6 pour les six premiers mois de l'année 2017.
  9. Soit cinquante fois plus que le montant total estimé pour l'éradication de la variole.
  10. <http://polioeradication.org/polio-today/polio-now/this-week/circulating-vaccine-derived-poliovirus/>
  11. <http://polioeradication.org/polio-today/preparing-for-a-polio-freeworld/opv-cessation/>

### 3

## Réécrivons l'immunité

« Si la pensée corrompt le langage, le langage peut aussi corrompre la pensée. »

George Orwell

Chaque jour, le monde extérieur nous assaille. Chaque jour, nous refoulons les (corps) étrangers. À deux parenthèses près, je me demande si je lis les journaux ou des articles scientifiques. « Étrangers », « frontière », « agression », « protection », « surveillance », « défense », « tueurs », « vaincre ». Mes lectures sur l'immunité se confondent étrangement avec l'actualité. Je finis par me voir et me penser comme un État. Un État avec des frontières et même des murs (peau et muqueuses), plus efficaces encore que ceux dont rêve le président Trump pour protéger son pays. « America first » ou « moi d'abord », se pourrait-il que nous partagions une même logique ?

Chaque jour, le monde extérieur nous assaille. Chaque jour, nous refoulons les corps étrangers. Que l'un d'eux s'aventure à l'intérieur de notre forteresse et c'est toute une armée qui se met immédiatement en action pour le neutraliser. Notre corps (bien souvent nos poumons, notre peau ou nos intestins) se transforme alors en champ de bataille. Sa première ligne de défense, les cellules phagocytaires (littéralement « mangeuses de cellules »), tentent de boulotter ces étrangers, au corps à corps. Ces gardes-frontières reconnaissent les étrangers au premier coup d'œil. En effet, nos cellules présentent certains éléments caractéristiques à leur surface, appelés antigènes. Une sorte de casquette qui prouve leur appartenance à notre corps. Une casquette de marque, impossible à acquérir autrement qu'en naissant à partir de cellules issues des pionnières de notre organisme. Les étrangers aussi portent des casquettes, mais d'une autre marque. Ainsi, sans même avoir à passer par l'étape « vos papiers, s'il vous plaît », nos cellules phagocytaires reconnaissent immédiatement les étrangers et n'ont qu'à ouvrir grand la bouche pour les absorber et les digérer. Les plus célèbres de ces « flics » sont les macrophages et les polynucléaires neutrophiles, fabriqués dans notre moelle osseuse et capables de sortir du système circulatoire pour effectuer leurs opérations de nettoyage directement dans les tissus envahis. On compte aussi parmi eux les cellules NK (*Natural Killer*, ou tueur né), capables de repérer les cellules infectées par les virus et de les détruire.



Toutefois, boulotter un à un les étrangers qui arrivent par vagues de plusieurs milliers serait impossible sans l'aide d'autres agents, un peu mieux coordonnés (pardon, chers macrophages), un peu plus spécialisés. Ces agents spéciaux, également nés dans la moelle de nos os, circulent essentiellement dans la lymphe, un réseau parallèle au réseau sanguin, d'où leur nom : les lymphocytes. Ils n'avalent pas à l'aveugle comme les macrophages : ils identifient précisément les différents éléments étrangers. Comment ? Grâce à leur formation dans les services centraux du renseignement que sont nos ganglions lymphatiques, ces quelque 800 petites boules que l'on trouve juste en dessous de la mâchoire, dans le cou, au niveau des aisselles ou encore au pli de l'aîne. Ici se trouvent les véritables agences de notre système immunitaire. Lorsqu'elles tournent à plein régime, les ganglions grossissent, et l'on peut sentir sous les doigts les signes que notre corps livre un combat. Cette formation antiterroriste est initiée par des agents du renseignement, les cellules dendritiques, dont le boulot consiste schématiquement à chaparder les casquettes des étrangers (leurs antigènes) attrapés par les macrophages et à les présenter, façon puzzle, aux lymphocytes dans les ganglions.

LES CELLULES DENDRITIQUES  
PRÉSENTENT AUX LYMPHOCYTES  
LES ANTIGÈNES ATTRAPÉS  
PAR LES MACROPHAGES



La vue d'une casquette, même déchetée, a pour effet immédiat d'exciter les lymphocytes, qui se mettent à se diviser très rapidement : toutes les six à huit heures, une mère lymphocyte donne naissance à deux lymphocytes (habituellement, ce processus dure plutôt douze heures).

LES LYMPHOCYTES  
SE METTENT  
À SE DIVISER  
RAPIDEMENT



Comme souvent, et particulièrement chez ces cellules, des petites erreurs génétiques se produisent lors de ces divisions. Les lymphocytes voient ainsi certaines de leurs structures subir de subtiles modifications. Parmi ces structures, leurs récepteurs de surface, qui leur servent à la

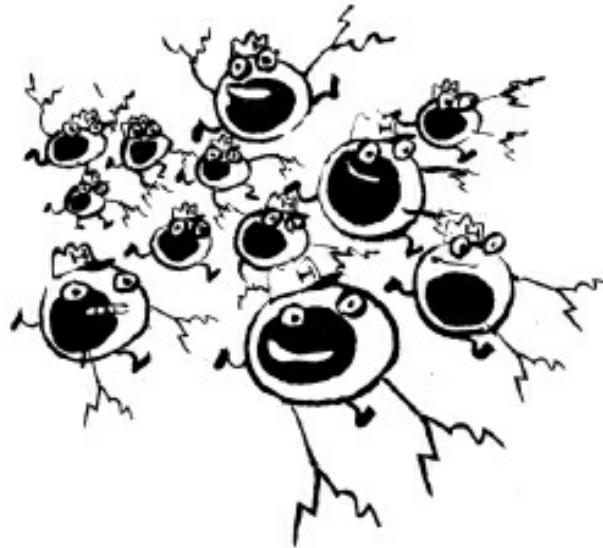
fois d'instruments de détection et de menottes, connaissent quelques évolutions. Par une succession de hasards, de mutations génétiques et de cassures, un de ces lymphocytes finira par obtenir un récepteur capable de reconnaître et de se fixer parfaitement sur la casquette présentée par les agents du renseignement. Un peu comme un serrurier qui copierait des centaines de clés les unes à la suite des autres, jusqu'à ce que l'une d'entre elles, légèrement différente, rentre enfin dans la serrure. Ces clés, ce sont les anticorps, des protéines en forme de Y, dont les bras peuvent s'attacher à un antigène spécifique. Autrement dit, ce système de défense découle d'erreurs et de hasards. Deux conditions qu'il faudrait réhabiliter.

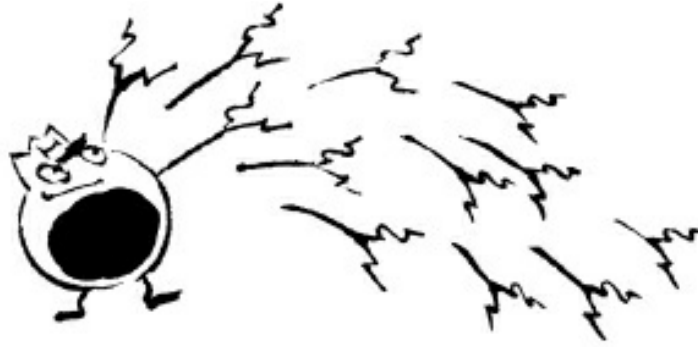
Dans cette folle prolifération, seuls les rares lymphocytes qui parviennent à se fixer correctement à l'antigène reçoivent un signal de survie. Ils se multiplient alors activement. Certains, appelés lymphocytes B, se mettent à fabriquer ces clés en série et les déversent dans la circulation sanguine.

PAR UNE  
SUCCESSION DE  
HASARDS, DE MUTATIONS  
GÉNÉTIQUES ET DE  
CASSURES, L'UN D'EUX  
FINIRA PAR OBTENIR  
UN RÉCEPTEUR CAPABLE DE  
SE FIXER PARFAITEMENT  
À L'ANTIGÈNE

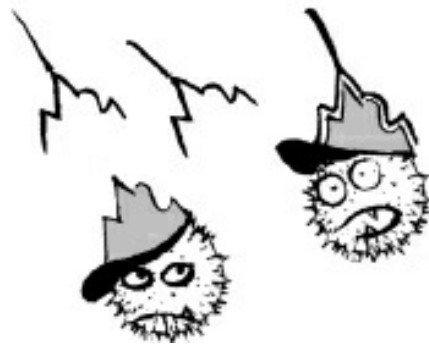


ILS SE MULTIPLIENT  
ALORS ACTIVEMENT





CERTAINS, APPELÉS  
LYMPHOCYTES B, SE  
METTENT À FABRIQUER  
CES CLÉS EN SÉRIE ET LES  
DÉVERSENT DANS LA  
CIRCULATION SANGUINE



Voilà comment, dix à quatorze jours après une infection, des anticorps spécifiques sortent des ganglions et patrouillent dans le sang. Dès qu'ils repèrent l'antigène pour lequel ils ont été fabriqués, la fameuse casquette, ils neutralisent les individus qui en sont porteurs. Ainsi menottés, les microbes ne parviendront plus à se fixer sur nos cellules, ou ne pourront plus produire de toxine, et finiront par être engloutis par les macrophages. D'autres lymphocytes – on les appelle les lymphocytes T pour « thymus », car ils ont besoin de ce petit organe situé à la base du cou pour leur maturation – conservent leur clé magique sur eux et partent sur les autoroutes lymphatiques du corps à vive allure, beaucoup plus rapidement que les lymphocytes B. Ceux-là sont notamment capables de reconnaître des bouts de casquette laissés par terre par les pathogènes qui ont réussi à pénétrer à l'intérieur de nos cellules. Ces petits malins sont essentiellement les virus (comme celui de la grippe ou de la varicelle). Ils ne peuvent se répliquer qu'à l'intérieur de nos cellules, contrairement à la plupart des bactéries, qui possèdent une machinerie suffisante pour être autonomes. Lorsque nos lymphocytes T repèrent ces bouts de casquette, ils ne font pas de quartier : ils détruisent la cellule et le terroriste à l'intérieur. Ces différents agents spéciaux sont capables de communiquer entre eux via des molécules chimiques, notamment les cytokines. Les lymphocytes T jouent à ce titre un rôle clé, car ils peuvent activer non seulement les lymphocytes B, mais aussi les macrophages qui nous aident alors à nous débarrasser des pathogènes, soit en les digérant, soit en les liant à des anticorps. Ce sont

également les lymphocytes T qui permettent un retour au calme en envoyant un signal d'apaisement, lequel arrête la prolifération des cellules immunitaires. Pour les scientifiques, les lymphocytes T sont les véritables chefs d'orchestre de notre système immunitaire.

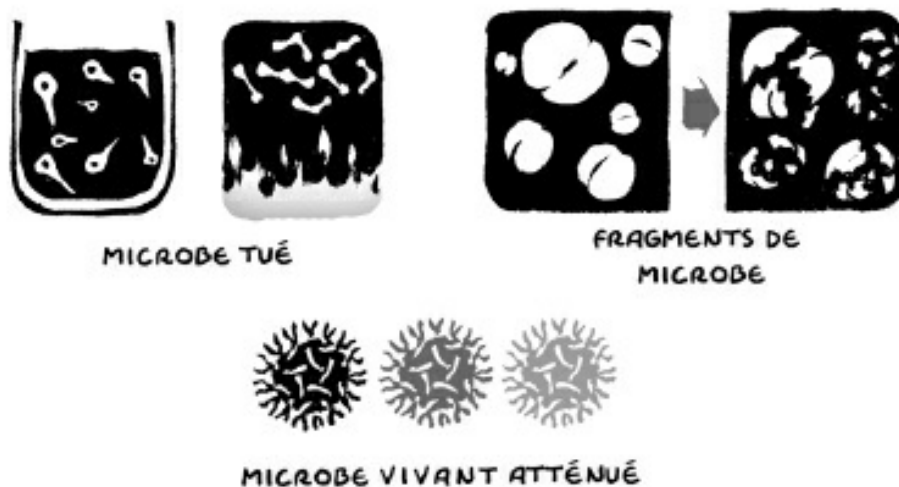
## L'impossible tâche de nos super-héros

Mais ce n'est pas tout : les lymphocytes sont capables de conserver en mémoire la trace d'une première agression afin d'être beaucoup plus réactifs par la suite. C'est ce qui explique que nous n'attrapons normalement jamais deux fois la varicelle. Lorsque notre organisme est confronté une deuxième fois à ce virus, il réagit immédiatement. Les anticorps sont alors produits en masse et plus rapidement, en l'espace de quatre à sept jours. Les lymphocytes T affluent également en plus grand nombre. Résultat : le virus ne parvient plus à proliférer dans les cellules de notre peau. D'où l'absence d'éruption. La manière exacte dont fonctionne cette mémoire reste obscure : certains lymphocytes, anatomiquement plus petits que les autres, survivraient dans la moelle osseuse et dans nos ganglions, prêts à se multiplier et à produire des anticorps spécifiques si un agent du renseignement signalait de nouveau la présence de l'antigène auquel ils sont prédestinés. Des expériences de transfert de lymphocytes T montrent que l'on peut transmettre cette mémoire et combattre efficacement une infection. Il y a cependant encore beaucoup de choses qui clochent dans ce schéma. On estime par exemple que le nombre de récepteurs différents – de clés, pour reprendre l'analogie précédente – sur les lymphocytes varie entre  $10^7$  et  $10^{12}$  chez un adulte. Or, le nombre d'antigènes potentiellement pathogènes présents dans la nature serait largement supérieur. Malgré l'immense diversité des lymphocytes, ils ne peuvent couvrir le champ des possibles. De même, il circule selon certaines estimations entre 1 000 et 10 000 lymphocytes spécifiques<sup>1</sup>, dilués dans nos 5 litres de sang et 2 litres de lymphe. La probabilité pour qu'ils croisent la route de « leur microbe » dans un laps de temps suffisamment court pour éviter l'infection semble faible, malgré le torrent sanguin qui peut leur faire parcourir plus de 20 centimètres par seconde dans les artères. Bref, difficile d'imaginer que notre mémoire immunitaire ne repose que sur ces quelques milliers d'individus, fussent-ils des super-héros lymphocytes. En vérité, il est très difficile de prouver expérimentalement qu'un lymphocyte ne reconnaît qu'un seul type d'antigène. De plus en plus, les immunologistes estiment que cette mémoire repose non pas sur ces petits lymphocytes en dormance dans nos ganglions, mais sur l'ensemble des composants du système immunitaire, tout comme notre mémoire ne repose pas sur quelques neurones bien particuliers, mais sur un ensemble de réseaux neuronaux. Dans cette vision, la circulation incessante des cellules immunitaires à travers la lymphe, les réseaux sanguins, mais aussi les ganglions, permet une coopération essentielle au bon fonctionnement de notre immunité. L'information, mais aussi la mémoire, serait partagée par l'ensemble des acteurs. Sans que l'on comprenne encore bien comment.

Mémoire et spécificité. Ces deux propriétés sont aussi à la base de la vaccination. La différence avec une infection naturelle, c'est qu'ici le microbe est généralement injecté dans un muscle, au lieu d'être respiré, mangé ou assimilé à travers la peau. Surtout, il a été auparavant atténué, voire tué ou encore dépecé. Certains sont passés des dizaines de fois à l'intérieur de cellules en laboratoire (vaccin oral contre la poliomyélite ou vaccin antirougeole, par exemple) ou des centaines de fois sur des tranches de pomme de terre trempées dans la bile (vaccin contre

la tuberculose) : ce sont des microbes dits atténués. Ils ont conservé leur capacité à se reproduire ou à infecter nos cellules, mais ont perdu leur virulence. D'autres sont chauffés ou mis dans du formol (vaccin contre la diphtérie ou contre le tétanos) : ceux-là sont morts, incapables de se multiplier et d'infecter une cellule. Enfin, de plus en plus de vaccins contiennent non plus l'organisme infectieux en entier, mais uniquement quelques fragments : leur toxine inactivée (vaccin contre la diphtérie ou le tétanos), des éléments de leur enveloppe (vaccin contre *Haemophilus influenzae* b ou contre le méningocoque C), voire exclusivement des bouts d'ADN, lesquels sont ensuite injectés dans d'autres cellules inoffensives (vaccin contre l'hépatite B ou contre les papillomavirus).

### TROIS MANIÈRES DE FABRIQUER DES VACCINS :



Quelle que soit la technique, l'important est que cette fameuse casquette (l'antigène) soit maintenue intacte et puisse alerter les agents de renseignement sans déclencher aucun symptôme. Lorsque le pathogène est juste atténué, le leurre fonctionne si bien que, parfois, le vaccin peut déclencher quelques symptômes : c'est le problème du vaccin oral de la polio, qui peut engendrer de manière rarissime des cas de polio post-vaccinale<sup>2</sup>. Ce problème survient aussi parfois avec le vaccin contre la rougeole, qui contient le virus vivant et qui peut engendrer une éruption cutanée. À l'inverse, lorsque seuls quelques fragments du pathogène sont présents ou, pire, lorsqu'il n'est représenté que par une portion de son ADN, nos agents de renseignement peuvent passer au travers, ne rien voir. C'est comme si ces vaccins ne faisaient que déposer une simple et unique casquette dans notre corps. Or, fort heureusement pour nous, nos cellules immunitaires ne s'inquiètent pas pour si peu ; sinon, nous serions sans cesse en alerte. C'est le revers de la médaille des vaccins modernes : pour éviter au maximum les effets secondaires, ils sont de plus en plus purifiés. Ils ne contiennent plus que quelques molécules. Et finissent par devenir transparents aux yeux de notre système de surveillance. C'est pourquoi, pour attirer l'attention, on y ajoute des adjuvants.

Les adjuvants ? Des voitures en feu...

Lors d'une émission radiophonique consacrée aux vaccins sur France Inter où j'étais invitée<sup>3</sup>, Dominique Dupagne, médecin et chroniqueur régulier, comparait les adjuvants à des voitures en feu. « Ils sont là pour dire à notre système immunitaire : "Fais gaffe, ce gars-là est méchant !" On met des bagnoles en feu à côté du type, on met sa signature dessus, pour dire : "Regarde, il y a un truc qui se passe ici qui n'est vraiment pas normal." Et en effet, quand on fait ça, le type va en cabane, on prend sa signature, et la prochaine fois qu'on le trouve, on le mettra en cabane directement. » La comparaison fonctionne : les adjuvants, comme les sels d'aluminium, les sels minéraux, les émulsions huile/eau, ou encore des protéines issues d'autres bactéries ou d'autres virus, permettent de mettre le feu localement, en ce sens qu'ils portent eux aussi des signatures capables d'être reconnues comme hostiles par nos cellules phagocytaires, lesquelles alertent dès lors l'ensemble du système immunitaire par une réaction dite inflammatoire. Un grabuge qui finit inmanquablement par attirer nos agents du renseignement.



« La vaccination est victime de son succès. Elle a des molécules de plus en plus raffinées, purifiées, et donc elle est obligée d'ajouter quelque chose pour alarmer, pour mettre en éveil le système immunitaire », ajoutait Anne-Marie Moulin, également invitée à cette émission, avant de préciser : « Je n'adhère toutefois pas à cette métaphore de la police : je pense que le système immunitaire est un système très intelligent. » Fou rire en direct. Gêne de l'animateur, Mathieu Vidard : « Ce n'est pas très gentil pour les policiers », fait-il remarquer avant de glisser : « Nous sommes en direct ! » Et Anne-Marie Moulin de reprendre : « Renversons les choses : je souhaite une police aussi intelligente que notre système immunitaire. »

Cette réticence d'Anne-Marie Moulin à l'égard des métaphores guerrières n'est pas isolée. Bien au contraire. De plus en plus, des spécialistes<sup>4</sup> soulignent l'impact négatif de ce langage devenu courant dans le domaine de l'immunologie. Ces images du système immunitaire comme d'une armée ou d'une police interne face à de multiples invasions ou actes de terrorisme se trouvent partout, dans les articles scientifiques ou de vulgarisation, dans les livres scolaires ou grand public et même ici, dans mon propre livre. Et pour cause : elles permettent d'illustrer de manière concrète un système éminemment complexe. Se sont-elles développées parce que l'immunologie a pris naissance dans le cadre de cette lutte acharnée contre les maladies infectieuses ? Reflètent-elles plutôt le contexte de l'émergence de cette discipline, au tournant du <sup>xix</sup><sup>e</sup> et du <sup>xx</sup><sup>e</sup> siècle, à une époque où régnait un climat d'hostilité entre la France et l'Allemagne, deux pays qui fournissaient à l'époque les plus gros contingents de spécialistes dans ce domaine ? Toujours est-il que ces métaphores modèlent notre imaginaire, jusqu'à l'image de

notre propre organisme, voire de nos sociétés. Ce champ lexical de la mort, ces scénarios de guerre qui évoquent les problèmes de sécurité auxquels nos sociétés sont aujourd'hui confrontées ne nous donnent-ils pas l'illusion que la solution « naturelle » est d'éliminer tout étranger, de n'en tolérer aucun ? Ne donnent-elles pas une représentation de l'autre comme un être systématiquement dangereux, menaçant, non assimilable ?

## La tolérance comme paradigme

« Si ces métaphores étaient adéquates d'un point de vue théorique et clinique, il y aurait peu de raisons de s'en inquiéter, écrit David Napier, un anthropologue américain<sup>5</sup>. Mais ce n'est pas le cas : la découverte que nos modèles militaires ne sont pas pertinents en vaccinologie, immunologie et virologie n'a pas abouti seulement à un sentiment de victimes insatisfaites chez les malades à l'égard de la "bataille du corps" qu'ils ont à endosser, mais à la remise en question de ces modèles par les scientifiques à la paillasse. L'idée se répand que le concept d'une bataille à l'intérieur du corps – entre le "soi" et le "non-soi" – est par trop simpliste. »

Et si le maître mot de notre système immunitaire, des récits que nous devrions en faire, devenait la tolérance, la tolérance active, voire l'intégration ? De fait, notre corps est majoritairement constitué de cellules étrangères : plus de la moitié des cellules que nous portons appartiennent à d'autres organismes vivants<sup>6</sup>. À l'échelle microscopique, nous devenons une planète habitée de bactéries, de virus, de champignons, de levures. Vous êtes, chers lecteurs, de véritables colonies de microbes. Dans nos intestins, « hot spot » de notre biodiversité, la concentration en bactéries serait en moyenne de 100 milliards par gramme dans le bas du colon (hors addicts aux antibiotiques). Autrement dit, 1 gramme de colon contient plus de bactéries qu'il n'y a d'humains sur Terre. Plus que de tolérance, on pourrait même parler d'altruisme, car ce zoo microbien profite du gîte et du couvert, bien au chaud dans nos boyaux. Il s'agit toutefois de notre part d'un altruisme intéressé, car ces organismes étrangers ne nous nuisent pas, au contraire : ils nous sont tout à fait indispensables.

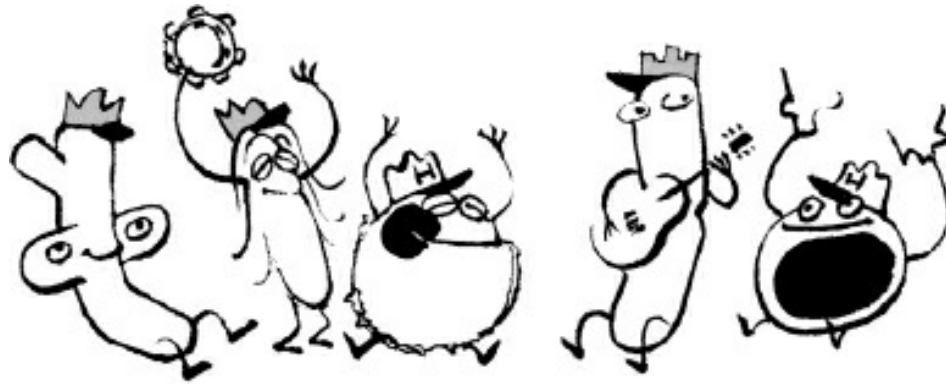
Les expériences sur des souris élevées en chambre stérile, sans aucun microbe dans leur organisme, le prouvent : elles sont rachitiques, sans énergie et meurent rapidement si elles sortent de leur bulle. Ces micro-organismes nichés à l'intérieur de notre ventre décomposent les restes de nourriture, alimentent notre intestin en énergie, fabriquent des vitamines, éliminent les toxines. En s'étalant partout sur les parois de notre intestin, ils rendent difficile l'installation d'autres microbes potentiellement pathogènes. De plus en plus, des études chez l'homme associent certaines maladies à une faible diversité microbienne. Inflammation chronique de l'intestin, polyarthrite rhumatoïde, obésité, diabète, allergies, mais aussi dépression, autisme et même cancers (notamment colorectaux), etc. Le nombre de maladies auxquelles est associée une perturbation de notre microbiote intestinal s'allonge d'année en année, tout comme le nombre de personnes concernées par ces pathologies. Au point que la médecine serait en train de vivre une véritable révolution : désormais, l'objectif n'est plus de nous débarrasser de nos germes, mais de les entretenir. De cultiver ce zoo microbien en le nourrissant correctement.

## La frontière floue entre « soi » et « non-soi »

Cela fait si longtemps que nous entretenons une relation intime avec les virus que certains font même désormais partie intégrante de notre organisme. Nous ne pourrions plus faire sans eux. Un exemple ? Dans chacune de nos cellules se trouvent comme de minuscules cellules, les mitochondries. Ces petites structures nous sont essentielles, car c'est là qu'est fabriqué l'ATP, l'adénosine triphosphate, qui représente l'unique carburant de nos cellules. Sans elles, impossible de fabriquer l'énergie dont nous avons besoin pour vivre. Or, la mitochondrie n'est rien moins qu'un micro-organisme, une sorte de bactérie, planquée à l'intérieur de nos cellules depuis plus de 2 milliards d'années. Par un heureux hasard, l'une de ces bactéries aurait parasité une autre cellule primitive, ancêtre de toutes nos cellules, lui conférant un incroyable avantage : celui de pouvoir fabriquer de l'énergie en utilisant l'oxygène et différents substrats présents dans son environnement. C'est cette collaboration avec une bactérie qui a fait de nous ce que nous sommes. Autre exemple : le placenta. Deux gènes impliqués dans sa formation proviennent de l'ADN récupéré chez un virus. Ces gènes permettent normalement aux virus de faire fusionner la membrane de leur enveloppe avec celle de la cellule qu'ils parasitent. Ils nous permettent désormais de former une enveloppe entre le fœtus et la mère, qui assure les échanges de nutriments. N'est-il pas troublant de réaliser que si nous n'avions jamais croisé la route de ces micro-organismes, nous ne serions pas là pour palabrer aujourd'hui sur d'autres virus et bactéries et la façon de nous en protéger ? En réalité, les recherches montrent que plus de 8 % de notre ADN d'*Homo sapiens* provient de séquences transmises par des virus tout au long de notre évolution<sup>7</sup>.

Nos cellules immunitaires sont des flics intelligents, disait Anne-Marie Moulin. Des flics qui ne sautent pas sur le premier étranger venu. Qui ont compris que sans cet apport du monde extérieur, nous ne serions rien. Ces flics ne visent pas « l'étranger », mais les éléments menaçants, qui sont proportionnellement très rares et qui peuvent provenir de l'extérieur, mais aussi de l'intérieur. C'est le cas par exemple lorsqu'une de nos cellules dégénère en tumeur. Elle porte elle aussi des molécules particulières à sa surface, une signature capable d'être reconnue comme hostile par notre système immunitaire. D'ailleurs, de nombreuses équipes tentent de développer un vaccin anti-cancer en utilisant ces molécules particulières. Il faut donc imaginer une police capable de tolérer ces milliards de cellules étrangères tout en sachant distinguer les rares nuisibles. Comment parvient-elle à faire la différence ? Comment différencie-t-elle les casquettes portées par notre microbiote, celles qui proviennent de notre alimentation (qui sont aussi des cellules étrangères) de celles des pathogènes ? Même si nous avons grandement progressé dans la compréhension de ces mécanismes, il reste une bonne part de mystère.

Sans surprise, c'est au niveau des intestins que se trouve le rassemblement le plus important de cellules immunitaires. C'est là, pour reprendre l'expression de Giulia Enders dans son livre *Le Charme discret de l'intestin*<sup>8</sup>, qu'a été montée la scène principale de notre Woodstock bactérien. « Et quand on est un système immunitaire, on ne peut pas rater ça. » Ce Woodstock peut être vu comme un stage de tolérance. Les cellules immunitaires viennent y rencontrer nos bactéries et virus symbiotiques, ceux avec qui nous vivons en symbiose, et apprennent à les tolérer. Le mécanisme exact de cette bienveillance reste inconnu, mais on sait par exemple que certains organismes de notre microbiote produisent des molécules capables d'apaiser nos cellules immunitaires, de les pacifier en quelque sorte. À l'inverse, les pathogènes libèrent des toxines qui les stimulent, les excitent.



DANS NOS INTESTINS  
LES CELLULES IMMUNITAIRES VIENNENT RENCONTRER  
NOS BACTÉRIES ET VIRUS SYMBIOTIQUES ET  
APPRENNENT À LES TOLÉRER.

Prenons un exemple concret : un enfant atteint de gastro-entérite. Après avoir vomi, il boit un verre d'eau, qu'il laisse traîner sur la table. Plus tard, une autre personne se sert de ce même verre : en buvant, elle ingère des rotavirus, des germes extrêmement résistants, première cause de diarrhée chez l'enfant. Une fois dans les intestins, certains virus parviennent à traverser le mur de bactéries naturellement présentes sur les parois jusqu'à s'infiltrer à l'intérieur des cellules de la muqueuse intestinale où ils se reproduisent et libèrent des particules toxiques. Ces cellules de l'enveloppe interne de nos intestins meurent, ne jouent plus leur rôle d'absorption, et des événements chimiques et cellulaires encore mal élucidés se succèdent, ayant pour conséquence une bonne diarrhée et la mise en marche du système immunitaire. Chez l'adulte, les cellules du système immunitaire parviennent généralement à déloger l'intrus avant qu'il ne commette ses méfaits. Mais pas chez les jeunes enfants, qui rencontrent pour la première fois ce virus et dont les mécanismes de défense ne sont pas encore au point<sup>9</sup>.

## Quand le système s'embrouille

C'est donc en côtoyant les autres, les éléments étrangers, que notre système immunitaire se développe. C'est de cette confrontation avec l'altérité que se crée notre identité. Plus perturbant encore : cette frontière entre le « soi » et le « non-soi » n'est qu'une image rassurante qui ne correspond pas à notre réalité biologique. Il y a d'une part ces milliards de microbes qui sont des « presque-soi », il y a aussi ces cellules du « soi » qui dégénèrent en tumeur et deviennent comme des « non-soi ». Il y a enfin un autre phénomène troublant : l'auto-immunité. Ou comment des lymphocytes croient reconnaître dans nos propres cellules des éléments étrangers pathogènes et les attaquent. Par erreur. C'est ce qui se passe dans les maladies auto-immunes comme la sclérose en plaques ou le diabète de type 1. Dans le premier cas, nos cellules immunitaires s'en prennent à notre myéline, cette gaine isolante et protectrice autour de nos neurones et, dans le second cas, elles s'attaquent à nos cellules spécialisées dans la production d'insuline. Elles s'obstineront à les considérer comme du « non-soi » tout au long de la vie. Ce retournement de situation reste le plus souvent énigmatique. Normalement, les lymphocytes subissent une sélection drastique dans le thymus, et seuls ceux qui n'ont aucune affinité pour les constituants du corps humain sont libérés dans la circulation lymphatique et sanguine. Mais ce système peut

subir des ratés. En outre, étant donné le fort taux d'erreurs génétiques lors des divisions des lymphocytes – ces mêmes erreurs qui permettent d'aboutir, on l'a vu, à des récepteurs très divers capables de reconnaître des milliards d'antigènes différents –, il est impossible de certifier qu'un lymphocyte ne donnera pas un jour ou l'autre naissance à des cellules filles dont les récepteurs auront légèrement changé, de telle sorte que ces nouveaux lymphocytes s'attacheront à des structures du corps humain. Ce scénario est d'autant plus envisageable que certains antigènes étrangers peuvent ressembler comme deux gouttes d'eau à la signature d'une cellule humaine. Il existe ainsi un type de méningocoque, le méningocoque B, responsable de plus de la moitié des méningites à méningocoques en France, dont la casquette porte une molécule appelée acide sialique, très similaire à celle de certains éléments du cerveau. Théoriquement, après la naissance, un filtre protecteur empêche non seulement les pathogènes, mais aussi les cellules immunitaires circulantes d'atteindre notre cerveau. Mais il arrive que cette barrière soit fragilisée. D'où le risque qu'une infection ou qu'un vaccin incluant cette molécule puisse déclencher chez certaines personnes une réponse auto-immune. Ce risque est souvent cité comme l'une des craintes majeures des parents face à la vaccination. Une crainte notamment apparue à la suite d'une augmentation significative du nombre de cas de sclérose en plaques lors de la campagne de vaccination massive contre l'hépatite B au milieu des années 1990<sup>10</sup>. De fait, le risque qu'un vaccin déclenche une maladie auto-immune ne peut être exclu, tout comme le risque existe qu'une infection, même banale, mène à une réponse auto-immune. Pour autant, les études portant sur de larges échantillons montrent que ces risques restent très faibles<sup>11</sup>.

« Autrui, c'est ce moi qui n'est pas moi », disait Sartre. Ces situations où le « soi » et le « non-soi » s'emberlificotent mettent clairement à mal les métaphores d'un corps luttant aveuglément contre les étrangers. D'un corps capable de distinguer nettement ses propres éléments des autres. D'une guerre anthropocentrée où l'homme dirigerait ses petites troupes intérieures. Voilà pourquoi de plus en plus de chercheurs appellent à en finir avec ces comparaisons martiales qui ne correspondent pas à la réalité biologique et contribuent à donner une vision belliqueuse de la vie. Mais quel langage plus pacifiste, basé sur la tolérance, pourrait-on adopter ? Étymologiquement, « immunité » vient d'*immunis*, qui signifie exempt de charges ou de devoirs. L'inverse, *communis*, c'est-à-dire qui partage les charges, donnera naissance au mot « communauté ». Immunités ecclésiastique, diplomatique, parlementaire, présidentielle... Autant de privilèges et de dérogations au droit commun. L'immunité biologique représente effectivement un privilège, une dérogation aux lois de la nature, en ce sens qu'elle nous protège des pathogènes, nous décharge de cette tâche. L'immunologie peut être pensée comme « une science qui cherche à exempter l'humain d'un certain nombre de maladies et d'agents infectieux, de lui faire donc acquérir des privilèges », propose Marilia Aisenstein<sup>12</sup>. Pourquoi pas. Mais on peut aussi penser que si nos connaissances en épidémiologie avaient été meilleures au moment de choisir un nom pour ce concept, nous aurions opté pour *communis* plutôt que *immunis*. Car l'immunité, c'est aussi ce qui permet de vivre ensemble, de partager les risques pour un intérêt commun. Chacun de nous serait alors doté d'un « système communautaire » et non d'un système immunitaire.

## Communisés ?

L'historien des sciences Jean-Baptiste Fressoz a trouvé selon moi l'une des meilleures images pour décrire à la fois l'immunité biologique et la vaccination : « Plutôt que de recourir à une

stratégie de blocus (hygiénisme, désinfection, quarantaine, surveillance), les humains choisirent, de manière révolutionnaire, de passer un contrat avec leur Némésis. [...] Une sorte de diplomatie élargie, déjà formulée en terme “d’immunité” : en échange de celle-ci, les humains accordaient un droit d’asile à quelques virus ayant l’obligance de ne pas trop abîmer leurs hôtes<sup>13</sup>. » Oui, la vaccination est un pacte, une alliance. C’est le choix d’un accord diplomatique plutôt que d’un blocus ou d’une guerre frontale. C’est le choix de l’incorporation, de l’assimilation plutôt que du rejet, de la quarantaine. On introduit volontairement dans notre organisme ces pathogènes, on les accepte dans notre corps, en contrepartie de quoi on obtient une trêve, un armistice. Grâce à ce pacte, mais aussi à d’autres éléments comme l’amélioration de l’hygiène, notre humanité moderne a pu émerger. Sans ce traité, aurions-nous pu nous concentrer dans des villes, nous rassembler par milliers, circuler aussi aisément à la surface du globe ? En liant nos existences avec celle du monde microbien pathogène, nous avons conclu un contrat, mis en œuvre une subtile diplomatie, à l’image du traité européen qui nous protège depuis plus d’un demi-siècle de guerres entre voisins et nous offre la possibilité de circuler librement dans l’ensemble des pays membres. Cette reconnaissance faite, il reste toutefois légitime de vouloir connaître toutes les clauses de ces contrats. Et de chercher à les améliorer. Sans cesse.

- 
1. Philippe Kourilsky, *Le Jeu du hasard et de la complexité, la nouvelle science de l’immunologie*, Odile Jacob, 2014.
  2. Voir p. 41.
  3. Émission La Tête au carré, France Inter, 8 décembre 2016.
  4. Emily Martin, « Toward an Anthropology of Immunology : the Body as Nation State », *Medical Anthropology Quarterly*, New Series, vol. 4, n° 4, p. 410-426, 1990 ; Anne-Marie Moulin, *Le Dernier Langage de la médecine*, op. cit.
  5. *L’Aventure de la vaccination*, op. cit.
  6. R. Sender et al., « Are We Really Vastly Outnumbered ? Revisiting the Ratio of Bacterial to Host Cells in Humans », *Cell*, vol. 164, n° 3, p. 337-340, janvier 2016.
  7. J. Wildschutte et al., « Discovery of unfixed endogenous retrovirus insertions in diverse human populations », *PNAS*, vol. 113, n° 16, E2326–E2334, 2016.
  8. Giulia Enders, *Le Charme discret de l’intestin, tout sur un organe mal aimé*, Actes Sud, 2015.
  9. D’où l’existence d’un vaccin pour les nourrissons, non recommandé en France. Voir p. 160-165.
  10. Voir p. 134.
  11. Voir notamment « Vaccins anti-HPV et risque de maladies auto-immunes : étude pharmacoépidémiologique », Rapport final, ANSM, septembre 2015, portant sur 2,2 millions de jeunes filles.
  12. Marilia Aisenstein, « Des immunités », *Revue française de psychosomatique*, n° 23, janvier 2003, p. 97-100.
  13. Jean-Baptiste Fressoz, *Comment sommes-nous devenus modernes ?* op. cit. Lire aussi *L’Apocalypse joyeuse. Une histoire du risque technologique*, Seuil, 2012.

## 4

### Vous avez dit altruisme ?

« La solidarité de l'humanité peut fort bien s'avérer un fardeau insupportable et il n'est pas étonnant que les réactions communes en face d'elle soient l'apathie politique, le nationalisme isolationniste ou la rébellion éperdue contre tout pouvoir, plutôt que l'enthousiasme ou le désir d'une renaissance de l'humanisme. »

Hannah Arendt<sup>1</sup>

« Se faire vacciner, c'est se protéger et protéger les autres », entend-on régulièrement. « La vaccination, ce n'est pas seulement l'intérêt qu'on y trouve soi-même, c'est un enjeu de solidarité, une façon de protéger l'ensemble de la société », soulignait en juin 2017 la ministre de la Santé, Agnès Buzyn, lorsqu'elle a annoncé vouloir rendre obligatoires onze vaccins pédiatriques<sup>2</sup>. Après le pacte entre générations passées et futures, après le pacte diplomatique entre les hommes et les microbes pathogènes<sup>3</sup>, la vaccination nous en imposerait un troisième : un pacte communautaire. Un pacte de solidarité. Voire d'altruisme. C'est d'ailleurs cette dimension collective qui légitime l'intervention des pouvoirs publics dans le domaine de la santé publique en général et de la vaccination en particulier. Cette dimension altruiste qui justifie des mesures coercitives afin de s'assurer qu'un nombre suffisant de personnes soient vaccinées afin d'éviter qu'un individu sensible à la maladie puisse se trouver en contact avec un individu infecté.

Pourtant, à l'origine, la vaccination n'a pas été conçue comme une protection collective. Si l'on remonte à la variolisation des <sup>xviii</sup><sup>e</sup> et <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècles, l'inoculation n'était envisagée que d'un point de vue individuel. On se faisait inoculer pour se protéger soi-même ou pour protéger ses enfants. Mais en aucun cas pour protéger ses voisins. Au contraire : les personnes fraîchement inoculées représentaient un risque, car elles pouvaient être contagieuses pour leur entourage. Avec l'innovation du docteur Jenner<sup>4</sup>, un début de basculement s'opère : l'objectif n'est plus seulement d'empêcher l'infection sur les corps immunisés, mais aussi d'interrompre la circulation du virus. Jenner prévoit ainsi dès 1801 la disparition de la variole<sup>5</sup>. Mais il s'agissait en réalité plus d'un pari, d'une prédiction, car ce médecin anglais ne possédait aucune information sur l'agent pathogène. Qu'importe, on commence dès lors à voir apparaître l'argument de l'intérêt général, notamment lors du débat qui agite la France à la fin du <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle quant à l'instauration d'une obligation vaccinale. « La liberté individuelle cesse là où commence

l'intérêt général, peut-on lire dans un article du *Petit Journal* en 1890. Si la maladie n'était pas contagieuse, si le varioleux n'était pas un danger pour tous ceux qui l'entourent, on comprendrait qu'on laissât à chacun sa liberté de mourir de la variole, si tel est son plaisir. Mais n'est-il pas absurde que, sous prétexte qu'un individu répugne à se faire quatre ou cinq piqûres d'aiguille sous la peau du bras, cet individu ait le droit de semer la mort autour de lui et de donner la petite vérole à toute sa maison ou à tout un village<sup>6</sup> ? »

## L'irruption de l'argument collectif

Il faudra toutefois attendre encore quelques décennies pour que l'impact collectif de la vaccination commence à être véritablement étudié de manière scientifique. Le terme *herd immunity*, littéralement « immunité grégaire » ou « immunité de troupeau », que l'on a préféré traduire par « immunité de groupe », apparaît pour la première fois en 1923 dans un article scientifique<sup>7</sup>. De leurs expériences sur les souris, les auteurs posent le principe suivant : plus le nombre d'individus immunisés est élevé, plus le risque qu'un individu non immunisé rencontre un malade est faible. Au-delà d'un certain seuil, il devient même impossible pour cette maladie de se maintenir dans la population. Reste à calculer ce seuil en fonction des différentes maladies infectieuses. Ce qui sera fait dans la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle, en tenant compte non seulement de la contagiosité des maladies (le nombre d'individus non vaccinés infectés à partir d'un seul individu), mais aussi de l'efficacité et du fonctionnement des différents vaccins.



L'intérêt général, la dimension solidaire, voire altruiste, sont depuis lors devenus les arguments les plus employés par les autorités pour défendre le principe de la vaccination. L'objectif affiché des campagnes vaccinales porte moins sur les corps individuels que sur le corps social. L'objectif est d'agir sur chacun pour garantir la santé de tous. De repousser à l'extérieur de la communauté les pathogènes.

Ce qui est cocasse, c'est de réaliser qu'aujourd'hui, les trois vaccins obligatoires (diphtérie, tétanos, poliomyélite) n'ont pas, ou très peu, d'impact sur la protection collective. Ces trois vaccins sont même les plus « égoïstes » qui soient. Pour le tétanos, c'est connu : comme il ne

s'agit pas d'une maladie contagieuse, celui qui se vaccine se protège lui et lui seul des effets toxiques de la bactérie *Clostridium tetani*. Et il en sera toujours ainsi, car il n'y a aucun espoir d'éradiquer cette bactérie qui se trouve un peu partout dans l'environnement : non seulement dans le sol, où elle vit en dormance, mais aussi dans le tube digestif de plusieurs espèces animales, où elle se reproduit. Une exception confirme la règle : dans les situations d'hygiène précaire, une femme enceinte vaccinée protège également son bébé au moment de la naissance. En effet, si le cordon ombilical est coupé avec des outils porteurs de spores tétaniques, la bactérie peut pénétrer dans l'organisme du nouveau-né et y produire ses toxines fatales. En 2013, on comptait près de 50 000 décès de nourrissons à cause du tétanos néonatal dans le monde. En France, ce risque n'existe plus depuis belle lurette, et le vaccin n'y joue donc qu'un rôle de protection individuelle.

Quant aux deux autres vaccins obligatoires que sont ceux contre la poliomyélite et la diphtérie, cette dimension « égoïste » est moins connue. Nous avons déjà eu l'occasion d'en parler<sup>8</sup> : nous utilisons en France le vaccin injectable contre la poliomyélite, celui dont le virus a été tué par formaldéhyde. Or ce vaccin empêche uniquement (c'est déjà beaucoup) le virus d'atteindre notre système nerveux. Il ne prévient nullement le virus de se répliquer dans nos intestins, contrairement au vaccin oral vivant. Si une personne vaccinée voyage dans des zones infectées par exemple, elle peut revenir avec des virus embusqués dans ses intestins, sans même s'en rendre compte. Entraînés par les selles, ces virus pourront ensuite recouvrer leur liberté et éventuellement infecter des personnes non immunisées. En France, une personne qui se vaccine contre la poliomyélite se protège donc essentiellement elle-même, car elle peut continuer à transmettre le virus si jamais elle le rencontre. Quant au vaccin contre la diphtérie, il ne contient pas la bactérie *C. diphteria*, mais uniquement sa toxine inactivée (on parle d'anatoxine). Ce vaccin permet au système immunitaire de reconnaître la toxine et de la neutraliser lorsqu'elle est détectée, ce qui évite les paralysies. Mais la bactérie n'est pas concernée par cette tactique. Une personne vaccinée peut donc héberger dans son nez, sa gorge ou dans une plaie cutanée la bactérie *C. diphteria* (ou sa cousine *C. ulcerans*, que l'on trouve normalement chez l'animal, mais qui peut passer à l'homme et produire également cette dangereuse toxine). En 2015, un jeune garçon de 6 ans, volontairement non vacciné, est mort de cette maladie en Espagne. L'origine de la contamination reste inconnue, mais des prélèvements effectués sur les proches du garçon ont révélé la présence de la bactérie chez huit autres jeunes qu'il avait côtoyés lors d'un camp de vacances. Heureusement, tous étaient vaccinés et aucun n'a développé la maladie.

## Abus de solidarité ?

Nos trois vaccinations obligatoires contre le tétanos, la poliomyélite et la diphtérie représentent donc avant tout un bouclier individuel. Cela ne veut pas dire qu'ils n'ont aucun impact sur le reste de la collectivité : dans le cas de la poliomyélite, un malade non vacciné transmettra plus facilement et pendant plus longtemps le microbe qu'un individu porteur vacciné. Mais comme aucun de ces vaccins n'a la capacité d'interrompre la circulation de ces pathogènes, leur impact altruiste est considérablement amoindri. L'État entend, à travers sa politique vaccinale, protéger l'ensemble de la société, notamment les plus jeunes non encore vaccinés, les plus vieux chez qui les vaccins ne fonctionnent plus bien ou encore les personnes immunodéprimées, chez qui certains vaccins peuvent être dangereux. Mais les trois seuls vaccins qui étaient jusqu'à présent obligatoires ne protègent pas, ou très mal, ces catégories de la population. Le discours met

l'accent sur la protection collective, sur la solidarité. Et les lois, sur la protection individuelle. Un grand écart qui peut donner une impression de chantage, voire d'un abus de solidarité.

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>VARIOLISATION</p>                          | <p>LE VARIOLISÉ<br/>ÉTAIT CONTAGIEUX<br/>POUR SON ENTOURAGE.</p>                                                                                               |
|  <p>VACCINE</p>                                | <p>PERMETTAIT<br/>D'EMPÊCHER LA<br/>CIRCULATION DU VIRUS</p>                                                                                                   |
|  <p>DIPHTÉRIE<br/>TÉTANOS<br/>POLIOMYÉLITE</p> | <p>LE TÉTANOS N'EST PAS<br/>CONTAGIEUX ; LES VACCINS<br/>CONTRE LA DIPHTÉRIE ET<br/>LA POLIO N'EMPÊCHENT<br/>PAS LA CIRCULATION DES<br/>AGENTS PATHOGÈNES.</p> |

En réalité, si ces trois vaccins sont les seuls obligatoires, c'est qu'ils font partie des premiers vaccins mis au point, à une époque où la contrainte constituait la pierre angulaire de notre politique vaccinale. Cette situation relève uniquement d'un contexte historique, celui de la III<sup>e</sup> République, qui soumettait les citoyens à un certain nombre d'exigences (d'instruction, de service militaire, etc.). En ce sens, demander, comme l'ont fait plus d'un million de Français dans une pétition, le retour d'un vaccin ne contenant que ces trois valences obligatoires n'apparaît guère cohérent, à moins d'avaliser le fait que les vaccins « égoïstes » sont les plus importants<sup>9</sup>. La logique appellerait plutôt à abandonner ce système anachronique d'obligations vaccinales, qui ne correspond plus ni au discours des autorités de santé ni aux réalités épidémiologiques.

## Et la palme du vaccin solidaire revient à...

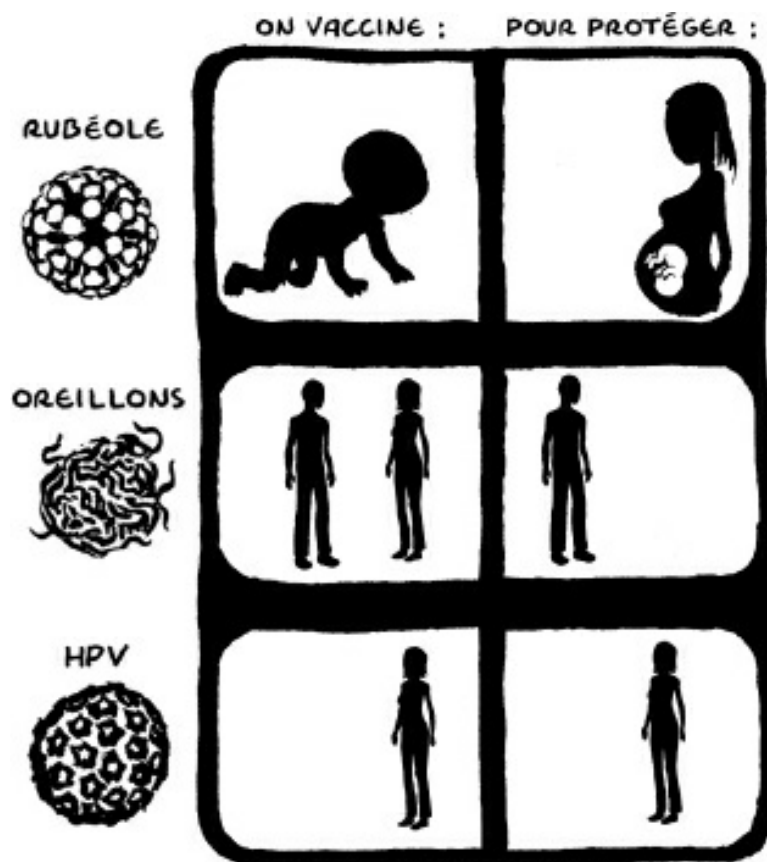
Si la dimension solidaire était ce qui guidait réellement notre politique sanitaire, alors le premier vaccin à imposer serait probablement celui contre la rubéole. Plus que tout autre, il porte cet « altruisme vaccinal » à son summum. Voilà un vaccin que l'on injecte à tous les nourrissons, non pour les protéger eux-mêmes, la rubéole étant tout à fait bénigne chez les nourrissons comme chez les adultes, mais pour protéger plus faibles qu'eux : les fœtus. Eux seuls courent un risque. En moyenne, 30 % des femmes qui contractent ce virus durant leur grossesse donnent naissance à des enfants mal formés ou mort-nés. Il a fallu une épidémie majeure, entre 1962 et 1965 aux États-Unis, pour découvrir cet effet pervers du virus, avec des dizaines de milliers de fausses couches et de nouveau-nés mal formés ou mort-nés. Dix ans plus tard, l'arrivée des premiers

vaccins contre ce virus humain pose une nouvelle et délicate question éthique : qui vacciner ? La cible n'est pas directement accessible puisqu'il s'agit des fœtus. Impossible également de passer par les femmes enceintes, car ce vaccin contient le virus vivant, un type de vaccin déconseillé durant la grossesse en raison d'effets secondaires potentiellement graves sur... les fœtus. En France, décision est prise de vacciner l'ensemble des nourrissons afin de limiter au maximum la circulation du virus<sup>10</sup>.

Pour la première fois, on a accepté de faire prendre aux nourrissons un risque, même très faible, pour le bénéfice d'autres individus, qui plus est non encore nés. Un sacré exemple d'altruisme. Lorsqu'en 1760, Daniel Bernoulli exposait ses calculs de probabilité pour convaincre les Français de se faire varioliser<sup>11</sup>, l'un de ses arguments consistait à considérer comme moins graves les décès de quelques enfants liés à l'inoculation que la mort de jeunes adultes « essentiels à la vie de la nation ». Avec la rubéole, c'est l'extrême inverse : on considère que la survie et la santé future des fœtus valent le risque d'une vaccination généralisée.

## Machiste, la vaccination ?

On pourrait également considérer le vaccin contre les oreillons comme un acte purement altruiste de la part des filles, car cette maladie n'a que très rarement d'effets secondaires sur elles. Il existe certes un petit risque de perte auditive, voire de manière rarissime de surdité – tout comme lors d'une otite –, mais si ce vaccin est recommandé pour l'ensemble de la population, c'est pour protéger les garçons post-pubères d'inflammations douloureuses des testicules. Non parce qu'elles sont douloureuses. Mais parce que ces infections entraînent, dans 15 à 25 % des cas, une atrophie testiculaire irréversible, laquelle peut mener à une altération de la fertilité (la stérilité reste toutefois rarissime). En étant un peu provocateur, on pourrait affirmer que nous ne faisons vacciner les filles que pour conserver les bijoux de famille de la gent masculine (et un peu, aussi, leur capacité reproductive). Il est intéressant d'ailleurs de remarquer que l'inverse est faux : en France, on ne demande pas aux hommes de se faire vacciner contre une maladie qui ne protégerait que les femmes. La preuve en est que le vaccin contre les papillomavirus (ou HPV), qui vise à éviter le cancer du col de l'utérus, n'est pour l'heure pas proposé aux garçons. Ils n'ont pas plus d'utérus que nous n'avons de testicules, nous qui nous faisons pourtant vacciner contre les oreillons. Si l'objectif de la vaccination contre HPV est de diminuer la circulation des papillomavirus, qui se transmettent par relation sexuelle, alors vacciner les garçons paraît logique. Ils participent en effet tout autant à leur dissémination que les femmes (voire plus si l'on en croit les enquêtes sur le nombre de partenaires sexuels plus élevé chez les hommes<sup>12</sup>). Morale de l'histoire : soit la vaccination est machiste, soit l'altruisme prend naissance dans l'utérus...



Les vaccins ne sont pas une nécessité en soi. Ils représentent un choix parmi d'autres solutions. Un choix à évaluer en permanence en fonction de multiples données : épidémiologiques, immunologiques, sociologiques ou encore économiques. Dans le cas de la lutte contre le cancer du col de l'utérus, l'analyse des choix qui ont été faits en France révèle, là encore, quelques incohérences vis-à-vis des valeurs de solidarité et d'égalité sans cesse mises en avant dans les discours de nos décideurs en santé publique. Il existe en l'occurrence deux solutions pour réduire l'incidence de ces cancers : la vaccination et le dépistage. L'avantage de la vaccination, c'est qu'elle agit en amont de l'infection tandis que le dépistage intervient après et nécessite, en cas de lésions précancéreuses persistantes, de procéder à une intervention chirurgicale consistant à retirer la partie du col porteuse de la lésion (on parle de conisation<sup>13</sup>). Une intervention non dénuée de risques chez les femmes en âge de procréer (notamment en termes de risques d'infertilité et d'accouchement prématuré). L'avantage du dépistage, c'est qu'il détecte toutes les lésions alors que les vaccins actuellement disponibles<sup>14</sup> ne contiennent que deux, quatre et bientôt neuf souches du virus sur les quelque cent cinquante qui circulent parmi nous. Ce qui signifie que des femmes vaccinées sont toujours susceptibles de développer des lésions dues à d'autres souches. D'où la nécessité, même en étant vaccinées, d'effectuer régulièrement des frottis. Si des femmes se croient totalement protégées grâce au vaccin et en viennent à négliger non seulement la protection par préservatif, mais aussi le dépistage, le bilan pourrait s'avérer contre-productif.

## Un choix injuste ?

Lorsque les premiers vaccins arrivent sur le marché en 2006, le dépistage du cancer du col de l'utérus est balbutiant en France. Les rapports des experts et des organismes de santé publique reconnaissent l'intérêt de cette vaccination, mais considèrent tous comme prioritaire l'organisation d'un dépistage généralisé par frottis<sup>15</sup>. Cet outil est considéré comme le plus efficace pour réduire le taux d'incidence et la mortalité de ce cancer<sup>16</sup>. Surtout, il présente un rapport coût-efficacité bien plus intéressant, affirment les études médico-économiques<sup>17</sup>. Pourtant, le choix de la France est de recommander cette vaccination à toutes les jeunes filles avant leurs premières relations sexuelles et de rembourser à 65 % le coût des vaccins dès 2007. Sans rien proposer pour améliorer le dépistage. Il faudra attendre 2010 pour qu'une expérimentation de dépistage organisé soit financée dans treize départements. Et ce n'est qu'en 2014, dans le troisième plan cancer, qu'on inscrira la généralisation du dépistage comme une priorité nationale. Celle-ci devrait devenir effective en 2018.

Autrement dit, jusqu'à aujourd'hui, la priorité a été donnée aux vaccins contre l'avis de la plupart de nos experts. Ce que je voudrais souligner ici, c'est que ce choix ne pouvait qu'exacerber les inégalités de santé existantes. Les vaccins anti-HPV sont en effet les plus chers jamais mis sur le marché : ils coûtent plus de 100 euros la dose, soit 200 euros la vaccination complète à deux doses. En 2013, l'État a consacré 34,7 millions d'euros à leur remboursement<sup>18</sup>. Les études montrent que ce sont avant tout les jeunes filles issues d'un milieu économiquement favorisé et/ou diplômé qui reçoivent ce vaccin<sup>19</sup>. Ainsi, non seulement l'argent public profite aux mieux loties financièrement, mais ces remboursements bénéficient à celles qui, consultant plus fréquemment un gynécologue, ont en réalité le moins besoin de ces injections. À l'inverse, les jeunes filles de milieux défavorisés ne profitent ni des remboursements, ni du dépistage individuel tel qu'il est pratiqué aujourd'hui. Il aurait été plus logique et surtout plus solidaire de lancer d'abord un réel programme de dépistage organisé, accompagné d'une stratégie de ciblage pour limiter l'inégalité d'accès aux gynécologues, avant d'ajouter un autre outil insuffisamment évalué et plus élitiste. Aujourd'hui, nous n'avons toujours pas de dépistage organisé à l'échelle nationale. Et les couvertures vaccinales sont si faibles qu'elles ne peuvent avoir aucun impact sur l'incidence globale des cancers du col.

---

1. *Vies politiques*, Gallimard, 1974, p. 97. Merci à Patrick Zylberman de m'avoir fait découvrir cette citation de Hannah Arendt.

2. Aux vaccins contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite (le fameux DTP) s'ajouteraient les vaccins contre la coqueluche, l'*Haemophilus influenzae* b, l'hépatite B, la rougeole, les oreillons, la rubéole, le méningocoque C et les pneumocoques. Voir aussi p. 187.

3. Chapitre iii et chapitre iv.

4. Voir p. 24.

5. E. Jenner, *The Origin of the Vaccine Inoculation*, DN Shury, Londres, 1801.

6. *Le Petit Journal*, 25 mars 1890.

7. Paul E. M. Fine, « Herd Immunity : History, Theory, Practice », *Epidemiologic Reviews*, vol. 15, n° 2, p. 265-302, 1993.

8. Voir p. 40.

9. Depuis 2008, seuls des vaccins combinés, associant en plus des trois valences obligatoires deux à trois autres valences (Hib, coqueluche et/ou hépatite B), sont commercialisés.

10. D'autres pays comme le Royaume-Uni ou le Japon ont d'abord recommandé ce vaccin uniquement aux petites filles, dans le but de protéger leurs éventuels futurs fœtus, avant de mettre en place une vaccination généralisée (filles et garçons), jugée plus

efficace.

11. Voir p. 20.
12. Nathalie Bajos et Michel Bozon (dir.), *Enquête sur la sexualité en France*, La Découverte, 2008.
13. Chaque année, environ 36 000 conisations sont réalisées en France.
14. Cervarix® contient les souches 16 et 18, jugées les plus agressives. Ces souches seraient responsables d'environ 55 % des lésions précancéreuses en France. Gardasil® contient en plus les souches 6 et 11, réputées beaucoup plus bénignes, impliquées dans les verrues génitales. Et Gardasil 9® couvre cinq souches supplémentaires, responsables de 15 à 20 % des cancers du col.
15. K. Haguenoer *et al.*, « Dépister ou prévenir le cancer du col ? », *Journal de gynécologie obstétrique et biologie de la reproduction*, vol. 37, n° 1, p. 1-2, février 2008.
16. Généralisation du dépistage du cancer du col de l'utérus. Étude médico-économique. Phase 2, Institut national du cancer, octobre 2016.
17. Institut national de veille sanitaire, Modélisation médico-économique de l'impact de l'organisation du dépistage du cancer du col utérin et de l'introduction de la vaccination contre les HPV dans le calendrier vaccinal, 2007 ; La politique vaccinale de la France, rapport de la Cour des comptes, 2012.
18. Sandrine Hurel, Rapport sur la politique vaccinale, janvier 2016.
19. A. Baudoin *et al.*, « Vaccination anti-HPV : évaluation de la couverture vaccinale et des facteurs qui l'influencent chez les lycéennes et étudiantes de la région PACA », *J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod.* (Paris), vol. 44, n° 2, février 2015, p. 126-135 ; voir aussi l'avis relatif à la place du vaccin Gardasil 9® dans la stratégie actuelle de prévention des infections à papillomavirus humains du 10 février 2017 du Haut Conseil de la santé publique.

## L'altruisme en grippe ?

« La vaccination, objet de science et de croyance, n'a pas fini de révéler les forces qui animent les individus et les sociétés, dans l'évitement du pire et la recherche du meilleur. »

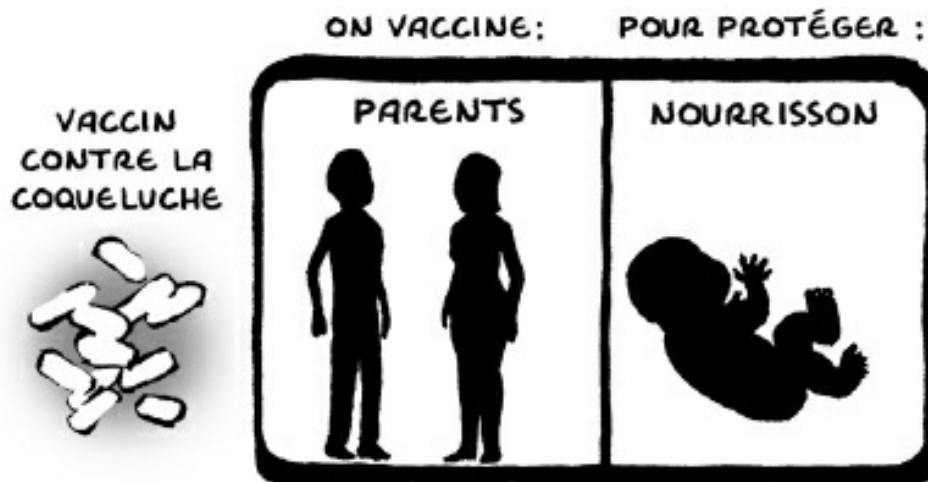
Jolanta Skomska-Godefroy

Comme si c'était hier, je revois son regard plein de larmes qui me demande : « Pourquoi cette douleur et toi qui ne fais rien ? » La question des vaccins surgit souvent juste après la naissance d'un enfant. Une période unique qui nous transforme parfois profondément. Généralement, la première piqûre survient entre 2 et 4 mois. À cet âge-là, nos petits d'homme, ces êtres sans défense, n'ont connu que protection et bienveillance. Les amener chez un médecin qui leur plantera une aiguille dans la cuisse s'apparente dès lors à une trahison, à de la félonie. En tout état de cause, à une fracture. Il s'agit bien souvent du premier geste intentionnel engendrant une douleur chez nos nourrissons. Un geste pénible pour les parents et qui explique bien des retards, voire des refus de vaccination.

Des recherches ont montré que plus la mère est anxieuse durant la première vaccination de son enfant, plus ce dernier montre de signes de douleur<sup>1</sup>. Une preuve supplémentaire que les sentiments circulent entre la mère et son nouveau-né, comme s'il s'agissait encore d'un seul et même corps. Je me souviens de ce sentiment étrange, durant les premiers mois de vie de mes enfants, de fusion persistante malgré la séparation de l'accouchement. Ils étaient encore là, quelque part dans mon corps. Je les sentais se réveiller avant qu'ils aient formulé le moindre appel, je percevais leur besoin de lait loin d'eux. Comme si nos corps communiquaient encore, comme si nos émotions se confondaient. Ce sentiment de ne faire qu'un explique-t-il cette empathie naturelle des mères pour leurs bébés ? Explique-t-il nos comportements altruistes quasi instinctifs envers nos tout-petits ?

En matière de vaccination aussi, lorsqu'il s'agit de protéger nos propres nourrissons, nous faisons volontiers preuve d'altruisme. Les autorités de santé le savent bien et proposent depuis 2004 une stratégie dite du cocooning qui consiste à vacciner les jeunes parents contre la coqueluche, non pas pour les protéger eux, mais pour protéger leur nouveau-né. De fait, cette maladie est particulièrement sévère chez les bébés : en France, 1 à 2 % des nourrissons de moins de 6 mois en meurent à cause de difficultés respiratoires ou de surinfections. Or, dans plus de 50 % des cas, les parents sont à l'origine de la contamination. Ce qui n'était pas le cas avant la

généralisation de cette vaccination. Il faut savoir en effet que ni la maladie ni le vaccin ne protègent à vie contre *Bordetella pertussis*, la bactérie en cause dans la coqueluche. On peut donc avoir la coqueluche plusieurs fois dans sa vie, mais, au-delà de l'enfance, la maladie passe bien souvent pour une toux banale et n'est que rarement diagnostiquée. Autrefois, les adolescents et adultes étaient périodiquement réimmunisés contre la coqueluche via leurs contacts avec des enfants malades. Seulement, depuis que tous les bébés sont vaccinés, cette bactérie, qui ne se reproduit que dans les trachées et les bronches humaines, ne circule quasiment plus parmi nous. Exit les rappels naturels qui permettaient d'entretenir notre système immunitaire. Résultat : les adolescents et les adultes représentent aujourd'hui la cible principale des rares bactéries circulantes et ce sont eux qui contaminent désormais les nouveau-nés. Un effet pervers que l'on a commencé à observer à partir des années 1990. D'où la mise en place de rappels vaccinaux dès l'adolescence et cette stratégie du cocooning qui vise les couples ayant un projet parental et les autres membres du noyau familial susceptibles d'être en contact étroit avec le futur nourrisson (grands-parents, fratries...). Lorsqu'ils sont correctement informés en maternité, plus de la moitié des jeunes parents sensibilisés se font ensuite vacciner pour protéger leurs bébés, contre moins de 10 % en l'absence d'intervention<sup>2</sup>. La preuve que nous sommes capables de vacciner par altruisme... à condition que les bénéficiaires soient nos propres enfants. Comme si de leur survie dépendait la nôtre.



Mais notre générosité vaccinale s'arrête là. Sans doute au moment même où nous perdons ce fil invisible qui nous relie à nos enfants. Les corps deviennent ensuite tout à fait indépendants. Et l'altruisme devient moins spontané. Tant et si bien qu'à l'autre extrémité de la vie, lorsque notre grand âge nous rend sensibles à la moindre infection, inutile de compter sur nos enfants pour se faire vacciner afin de limiter notre risque de contamination. Se faire piquer pour nos enfants, d'accord. Mais se faire piquer pour nos vieux ou, pire, faire piquer nos enfants pour protéger l'ensemble de la population âgée semble absurde à la plupart d'entre nous. C'est pourtant ce que préconisent plusieurs pays développés dans le cadre de la vaccination contre la grippe saisonnière.

## Vacciner les enfants pour protéger les vieux ?

Leur raisonnement se tient. La cible de cette vaccination est effectivement le troisième âge. Et pour cause : plus de 90 % des décès liés à la grippe surviennent chez les plus de 65 ans. Le problème, c'est que chez eux, le vaccin n'est guère efficace, comme la plupart des autres vaccins d'ailleurs. Leur système immunitaire vieillissant répond de moins en moins bien aux sollicitations extérieures et ne produit plus suffisamment d'anticorps pour combattre efficacement les pathogènes. Résultat : cette vaccination ne diminue la mortalité chez les plus de 65 ans que de 35 % en moyenne. Il faut ainsi 2 561 vaccinations dans ce groupe d'âge pour éviter un décès<sup>3</sup>. Ce qui n'est guère rentable. Voilà pourquoi des pays comme la Finlande, le Royaume-Uni et certains États des États-Unis ont adopté une nouvelle stratégie : vacciner systématiquement les enfants. Pourquoi les enfants ? Parce qu'ils constituent le principal réservoir de la maladie. Et parce que le vaccin est plus efficace chez eux que chez les personnes âgées. Une vaccination généralisée dans cette catégorie d'âge limite la circulation du virus et protège indirectement nos aînés. Les retours d'expérience de Finlande et du Royaume-Uni semblent montrer que cette stratégie est efficace. Dans les territoires où cette vaccination était proposée aux enfants en 2014 et 2015, les autorités anglaises ont noté une diminution de 59 % des consultations pour grippe chez les adultes par rapport aux régions où le vaccin n'était pas proposé<sup>4</sup>. Au Japon, la vaccination des enfants contre la grippe était obligatoire de 1962 à 1987, puis uniquement recommandée entre 1987 et 1994, avant d'être suspendue après 1994. La couverture vaccinale chez les enfants est ainsi passée de 80 % dans les années 1980 à moins de 18 % après 1990. Avec quelles conséquences ? Alors que le nombre de morts en excès durant les hivers, pour partie liés à la grippe, était en diminution jusqu'en 1987, il a commencé à augmenter après<sup>5</sup>. Les scientifiques estiment, par des calculs non dénués de biais, que la mortalité grippale dans l'ensemble de la population aurait diminué d'un facteur 3 à 4 durant la période où la vaccination chez les enfants était obligatoire. D'après leurs statistiques, en vaccinant 420 enfants, on évite en moyenne un décès par grippe (à comparer aux 2 561 vaccinations nécessaires chez les personnes âgées pour aboutir au même résultat).



Toujours est-il que même chez les enfants, cette vaccination reste l'une des moins efficaces : d'après les données finlandaises, elle protège rarement plus de 50 % d'entre eux<sup>6</sup>. Autrement dit, en les faisant vacciner, ils n'ont qu'une chance sur deux d'être eux-mêmes réellement protégés contre ces virus. Pour comprendre cette mauvaise efficacité, il faut oser s'approcher d'un peu plus près des virus *Influenza*, à l'origine de la grippe. Il en existe trois types : le type A, qui regroupe les virus les plus virulents, le type B et le type C, ce dernier étant plus anecdotique. Chaque type possède plusieurs sous-types en fonction notamment de la structure de deux protéines cruciales présentes sur l'enveloppe des virus et reconnues par le système immunitaire : l'hémagglutinine (H) et la neuraminidase (N). Or, ces protéines subissent des mutations incessantes. De fait, comme tous les virus à ARN<sup>7</sup>, les virus *Influenza* ne possèdent pas de système de réparation des erreurs qui interviennent régulièrement lors des répliquations des cellules. Ils mutent si vite que cinq années d'évolution chez ces virus équivalent à plusieurs millions d'années pour l'homme. Ainsi, les virus grippaux qui sévissaient il y a cinq ans ressemblent aussi peu aux virus actuels que nous ressemblons aux chimpanzés, dont notre ancêtre commun vivait il y a environ 6 millions d'années. À chaque fois qu'une mutation permet à l'un des sous-types de virus de contourner notre système immunitaire et de mieux nous contaminer, c'est le ticket gagnant, l'accélérateur évolutif : en infectant plus de monde, non seulement il se multiplie plus que les autres, mais il est également plus largement propagé. Voilà comment, d'une année sur l'autre, des virus différents circulent. Impossible donc pour notre système immunitaire de développer une protection efficace et durable contre l'ensemble des variants des virus grippaux.



Pour contourner les excentricités de ce virus, les laboratoires fabriquent chaque année de nouveaux vaccins anti-grippe, en fonction des souches qui circulent le plus. Et ils incluent dans ces vaccins différentes souches virales<sup>8</sup>. Mais même en procédant ainsi, ces vaccins restent un pari. Il faut au minimum six mois pour fabriquer les millions de doses nécessaires. Or, rappelez-vous : six mois dans la vie d'un virus de la grippe équivalent à des centaines, voire des milliers d'années pour nous. Un temps suffisamment long pour qu'un nouveau variant de virus émerge et prenne le dessus. D'où le risque de fabriquer des vaccins inadaptés aux souches les plus présentes. En France, entre 1998 et 2016, il y eut ainsi à six reprises une inadéquation entre la souche B contenue dans les vaccins et celle qui circulait majoritairement.

## Une stratégie aux multiples inconnues

La question est donc la suivante : peut-on légitimement vacciner l'ensemble des enfants pour protéger les personnes âgées, sachant qu'ils n'en tirent quasiment aucun bénéfice ? Une politique vaccinale peut-elle cibler les transmetteurs pour protéger les personnes à risque ? Dans un pur idéal altruiste, on pourrait répondre par l'affirmative. Vaccinons les transmetteurs, même s'ils n'ont rien à y gagner, car pour d'autres, les plus faibles d'entre nous, la balance sera bénéfique. On pourrait presque voir dans cette stratégie une tentative de gommer les inégalités biologiques : faisons porter le risque d'une vaccination généralisée aux personnes en bonne santé pour sauver quelques personnes trop fragiles pour supporter ces virus. Ne serait-ce pas un juste rééquilibrage des choses ? Sauf qu'en l'occurrence, la vaccination antigrippale vise essentiellement les personnes âgées. Si l'on considère le vieillissement comme une inégalité, alors effectivement, vacciner les enfants pourrait être un acte altruiste justifié. Mais jusqu'à preuve du contraire, la vieillesse n'est pas une inégalité, mais une fatalité. En vieillissant, l'homme devient plus sensible aux pathogènes. C'est malheureusement dans l'ordre des choses. Faut-il tenter par tous les moyens de contourner cette réalité, quitte à faire prendre des risques, même minimes, à l'ensemble des enfants ? Les analyses de pharmacovigilance montrent qu'environ 10 % des adultes montrent des effets indésirables systémiques (maux de tête, fièvre, douleurs, etc.) après une vaccination contre la grippe. Et il existe toujours un risque, rarissime, de réactions allergiques sévères, de très fortes fièvres, de syncopes<sup>9</sup>. Pour certains experts, les bénéfices collectifs prévisibles de cette stratégie restent faibles et n'excèdent peut-être pas les risques d'une vaccination de masse<sup>10</sup>.

En outre, cette stratégie comporte d'autres inconnues. Selon certains scientifiques, il faudrait

atteindre au minimum 50 % d'enfants vaccinés pour observer réellement un effet de groupe en diminuant la circulation du virus<sup>11</sup>. Or, si cette stratégie était proposée en France, il est plus que probable que ce seuil ne serait pas atteint. Que se passerait-il alors ? N'existe-t-il pas un risque de voir des variants de virus non inclus dans le vaccin prendre l'avantage et devenir dominants ? Contrairement aux lignées présentes dans les vaccins, ces variants auraient plus de chance d'infecter des cellules, puisqu'ils peuvent infecter à la fois les personnes non vaccinées et vaccinées. Ainsi, non seulement ils auraient plus de chance de muter lors de leur réplication dans les cellules, mais ils se propageraient aussi plus largement parmi les hommes. Si tel était le cas, il y aurait plus de risque de se tromper dans la composition des vaccins et de voir des lignées non incluses dans ces produits circuler et devenir prédominantes. Un effet collatéral non encore démontré, mais qui pourrait s'avérer dramatique pour les populations âgées.

Autre point soulevé par certains spécialistes critiques : une vraie grippe entraîne une immunité bien plus efficace et durable qu'un vaccin. Lorsqu'une personne est infectée par ce virus, elle déclenche une large gamme d'anticorps, actifs plusieurs années contre différentes lignées du virus. Des recherches ont par exemple montré qu'une infection naturelle par le virus de type A (H1N1), une souche systématiquement incluse dans les vaccins depuis 1978, protège efficacement et durant plusieurs années non seulement contre cette souche, mais aussi contre d'autres lignées apparentées du virus *Influenza*<sup>12</sup>. C'est l'une des raisons pour laquelle on ne contracte en moyenne qu'une grippe tous les quinze ans en l'absence de vaccination. À l'inverse, la vaccination antigrippe, sans adjuvant, génère une immunité éphémère et partielle, car spécialisée contre les seules souches incluses dans les vaccins. Que se passera-t-il lorsque l'on commencera à vacciner plusieurs années de suite les enfants ? À l'issue de ces quelques années de vaccination, se seront-ils constitués une immunité moins large et moins durable que les enfants qui auront naturellement croisé la route de ces virus ? D'abord, il faut bien avoir en tête que chaque année, moins de 30 % des enfants rencontrent réellement un virus de la grippe. Et ils n'en rencontrent généralement qu'un seul. Ceux qui se font vacciner se protègent contre quatre virus différents. Au bout de cinq années de vaccination, un enfant aura ainsi été exposé à davantage de lignées différentes et en conservera une immunité résiduelle plus large qu'un enfant non vacciné qui aura, pendant ces cinq années, rencontré à une ou deux reprises un virus de la grippe, estiment les experts que j'ai pu interroger sur la question. En clair, on pourrait effectivement voir un déplacement de l'incidence de la grippe de l'enfance vers l'adolescence après l'arrêt de la vaccination. Mais aucune augmentation du nombre de cas n'est attendue.

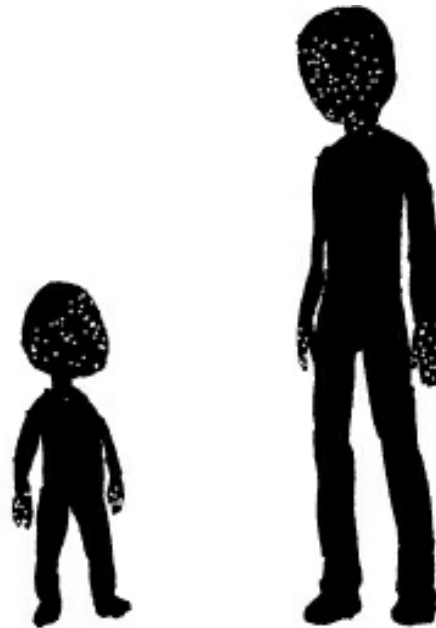
Ainsi, à l'échelle individuelle, les enfants n'auraient pas grand-chose à gagner, mais pas grand-chose à perdre non plus en se faisant vacciner contre la grippe. Si, en revanche, on considère l'ensemble des enfants, une vaccination massive pourrait comporter plus de risques que de bénéfices. Quid du résultat pour l'ensemble de la population ? Forcément, dans une nation vieillissante comme la nôtre, un bénéfice chez les plus de 65 ans pèse plus lourd qu'un petit risque chez les moins de 10 ans. De surcroît, cette stratégie pourrait avoir un impact économique positif pour l'ensemble de la société, plaident certains. En effet, en France, la grippe coûterait chaque hiver (hors hospitalisations et pertes de production), entre 230 et 840 millions d'euros<sup>13</sup>. Un coût essentiellement lié aux arrêts de travail, supporté par la Sécurité sociale et les entreprises. Il est donc possible qu'au niveau collectif, une vaccination des enfants engendre des bénéfices économiques.

## L'éternel conflit entre bénéfice individuel et collectif

Si l'exemple de la grippe montre qu'une vaccination peut représenter un avantage pour une partie de la population et pas pour une autre, le cas de la vaccination contre la varicelle nous emmène plus loin encore. Tout le monde connaît cette maladie et ses boutons qui démangent les petits. En cause : un virus tout à fait bénin. Les complications de ces infections sont rarissimes et le taux de mortalité est d'environ 0,003 %, l'un des plus bas de toutes les maladies à prévention vaccinale. Le problème est qu'il s'agit d'un virus extrêmement contagieux ; chaque année, on dénombre quelque 700 000 cas en France. Ce n'est pas la maladie qui pose problème, mais le nombre de malades. Sur ces 700 000 cas, environ 3 500 sont hospitalisés et entre 15 et 25 en meurent. Le pourcentage est faible, mais le nombre loin d'être négligeable. Éviter 3 500 hospitalisations et empêcher le décès de 15 à 25 personnes par an pourraient être un objectif louable pour une vaccination généralisée. Après tout, d'autres vaccins sont recommandés alors qu'ils sauvent moins de vies. Cet objectif pourrait être d'autant plus respectable que la plupart des victimes sont immunodéprimées, trop fragiles pour recevoir ce vaccin qui contient le virus vivant. On ne parle pas ici de contrer une fatalité comme pour la grippe ; il s'agit bien d'éviter une inégalité de santé, en protégeant les plus vulnérables qui, du fait de leur faiblesse, ne peuvent être directement vaccinés. Certains pays, comme les États-Unis, l'Australie ou l'Allemagne, recommandent ainsi cette vaccination pour l'ensemble des nourrissons depuis quelques années. En France, la question s'est posée, mais en 2007, les différentes autorités sanitaires du pays ont toutes rendu un avis négatif : la vaccination généralisée n'est à ce jour pas souhaitable.

Pourquoi ? Parce qu'à long terme, les désavantages collectifs risqueraient de l'emporter sur quelques bénéfices individuels, peut-on lire dans ces rapports. Le plus gros risque d'une vaccination généralisée contre la varicelle ne réside pas dans les manifestations indésirables de ce vaccin : ces effets secondaires existent bien sûr, mais restent très rares (moins de trois événements graves pour 100 000 doses de vaccin d'après les données européennes et américaines). Non, le risque principal d'une telle stratégie est le déplacement de l'âge auquel survient la maladie. Ce phénomène est facile à comprendre. Plus il y a de personnes vaccinées, moins ce virus strictement humain trouve de cellules pour se reproduire. Il erre alors de plus en plus difficilement, de personne sensible en personne sensible. Jusqu'à ce que son voyage s'arrête, faute de cellules à infecter. Une personne non immunisée a ainsi moins de risque de rencontrer le virus parmi une population largement vaccinée. C'est le principe de l'effet de groupe. Toutefois, à moins de vacciner près de 100 % de la population, il restera toujours des individus non immunisés pour entretenir quelques lignées de virus. En croiser un deviendra alors aussi exceptionnel que gagner à Euro Millions. Lorsqu'on joue pour la première fois, il est tout à fait improbable de remporter un gain. Mais plus on joue, plus on augmente ses chances de gagner (et aussi de perdre de l'argent, mais c'est une autre histoire). C'est la même chose ici : année après année, le risque de croiser l'un des rares virus rescapés de la vaccination généralisée augmente. Autrefois, aux États-Unis, les enfants rencontraient le virus entre 3 et 6 ans en moyenne. Depuis la mise en place d'une vaccination systématique en 1995, les petits Américains non vaccinés ne croisent sa route que vers 9 ou 11 ans<sup>14</sup>. Or, avoir une varicelle avant 6 ans est aussi bénin que banal. Mais l'avoir à 15 ans ou au-delà est une autre affaire. Pour des raisons encore mal connues, ce virus fait beaucoup plus de dégâts chez les adolescents et les adultes. Le taux de complications (pneumonies, complications neurologiques, surinfections) chez les plus de 15 ans est le double de celui observé chez les moins de 15 ans<sup>15</sup>. Ce même phénomène existe pour d'autres vaccins recommandés, notamment la rougeole. Mais les taux de complications post-rougeole chez les nourrissons sont tels qu'ils justifient une politique de vaccination systématique : elle permet tout de même d'éviter de nombreux drames.

Aux États-Unis, malgré le déplacement de l'âge de survenue de la maladie, les études montrent que l'incidence globale de la varicelle a diminué pour tous les âges, y compris chez les adolescents et les adultes. Ce bénéfice s'explique par la très forte proportion de personnes vaccinées : plus de 93 % en 2015. En France, si ce vaccin venait à être recommandé, pas sûr qu'il fasse autant d'émules : le vaccin combiné rougeole-oreillons-rubéole ne dépasse pas 80 %. Or, en deçà d'une couverture vaccinale de 90 %, les modèles prévoient une augmentation de l'incidence de la varicelle chez les adultes non vaccinés et donc du nombre de complications.



**AVANT 6 ANS, LA VARICELLE EST  
BÉNIGNE. CHEZ LES PLUS DE 15 ANS,  
C'EST UNE AUTRE AFFAIRE.**

Un autre effet pervers d'une vaccination généralisée contre la varicelle pointé par les modélisations concerne le risque d'une augmentation de l'incidence du zona. Cette maladie trouve son origine dans la réactivation du virus de la varicelle endormi dans les ganglions nerveux. Or, il est possible que les contacts répétés et naturels avec le virus tout au long de la vie permettent d'entretenir un niveau d'immunité limitant la survenue de ces réveils. En limitant la circulation du virus, on pourrait donc favoriser ces phénomènes de réactivation. Cette hypothèse semble se vérifier dans certains pays qui ont introduit la vaccination, notamment aux États-Unis et en Australie. Mais l'augmentation du nombre de zonas s'observe également en dehors de ces pays sur des populations non vaccinées. Il faudra probablement plusieurs années de surveillance avant de pouvoir trancher.

La vaccination attise l'éternel conflit entre intérêt individuel et collectif. En théorie, une vaccination généralisée marie l'intérêt de chacun et celui de tous. Dans les faits, les choses sont plus complexes. Une vaccination généralisée peut représenter un avantage pour certains, pas pour d'autres. Et vice-versa : protéger quelques individus peut s'avérer désavantageux à l'échelle collective. On résume trop souvent les vaccins à une simple question médicale traitée à

différentes échelles : au niveau de la population pour nos responsables de santé publique, au niveau individuel pour les médecins, au niveau familial pour les parents. Mais ils sont bien plus que cela. Ils nécessitent un arbitrage politique, un choix de valeurs. Ils interrogent notre façon de faire société.

- 
1. N. Reissland *et al.*, « Effects of maternal parity, depression and stress on two-month-old infant expression of pain », *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, vol. 30, n° 4, 25 octobre 2012.
  2. E. Beaufils *et al.*, « Coqueluche : où en est-on en France 10 ans après la mise en place de la stratégie vaccinale du cocooning », *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*, vol. 44, n° 10, p. 591-597, septembre 2016.
  3. Isabelle Bonmarin *et al.*, « Impact de la vaccination contre la grippe saisonnière sur la mortalité des personnes âgées en France, de novembre 2000 à avril 2009 », *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, n° 32-33, 13 octobre 2015.
  4. « Child flu vaccine plays important role in annual flu programme », Public Health England, 23 juin 2016.
  5. Thomas H. Reichert *et al.*, « The Japanese experience with vaccinating schoolchildren against Influenza », *New England Journal of Medicine*, vol. 344, n° 12, 22 mars 2001.
  6. Une efficacité qui semble s'améliorer avec le nouveau vaccin vivant atténué en spray nasal.
  7. Virus dont le matériel génétique est constitué d'ARN, une molécule proche de l'ADN.
  8. L'OMS recommande depuis 2013 d'inclure quatre souches de virus : un variant du virus A(H1N1), un variant du virus A(H3N2) et deux variants du type B.
  9. Cf. chapitre viii. Précisons toutefois que la plupart de ces vaccins ne contiennent pas d'adjuvants.
  10. Lire notamment « Vacciner les enfants contre la grippe ? », *Prescrire*, vol. 23, n° 245, décembre 2003.
  11. « The Japanese experience with vaccinating schoolchildren against influenza », *op. cit.*
  12. K.-H. Chan *et al.*, « Differences in antibody responses of individuals with natural infection and those vaccinated against pandemic H1N1 2009 influenza », *Clinical and Vaccine Immunology*, vol. 18, n° 5, p. 867-873, mai 2011 ; J.R. Davies *et al.*, « Natural or vaccine-induced antibody as a predictor of immunity in the face of natural challenge with influenza viruses », *Epidemiology and Infection*, vol. 102, n° 2, p. 325-333, avril 1989.
  13. Sources : Groupe d'expertise et d'information sur la grippe ; communication Frédéric Bizard, économiste, spécialisé sur les questions de protection sociale et de santé.
  14. Groupe de travail du Comité technique des vaccinations, Recommandations vaccinales concernant la varicelle. Ré-évaluation des recommandations relatives à la vaccination contre la varicelle avec l'arrivée de vaccins quadrivalents rougeole-rubéole-oreillons-varicelle, 2007.
  15. P.Y. Boëlle et T. Hanslik, « Varicella in non-immune persons: incidence, hospitalization and mortality rates », *Epidemiology and Infection*, vol. 129, n° 3, p. 599-606, 2002.

## 6

# Une rougeole pour Noël

« L'émotion nous égare : c'est son principal mérite. »

Oscar Wilde

S'il est un vaccin pour lequel la dimension collective a été largement étudiée, c'est bien celui contre la rougeole. À cela, deux raisons : il s'agit d'une maladie fréquente, aux symptômes bien connus, pour laquelle on possède des bases de données conséquentes ; mais aussi parce que l'Organisation mondiale de la santé (OMS) vise son éradication depuis la fin des années 1960. D'où la nécessité de bien comprendre la dynamique collective de cette affection extrêmement contagieuse, la plus contagieuse de celles combattues par le calendrier vaccinal. En Europe, les nations s'étaient données pour objectif de l'éliminer avant 2010. L'année d'après, ma fille et moi déclarions toutes deux une rougeole carabinée.

C'était Noël. Son premier Noël. En guise de cadeau, ma fille de 2 mois a reçu un virus : celui de la rougeole. Et c'est probablement moi qui le lui ai offert. En quelques heures, nous nous sommes toutes deux transformées en nébuleuses pourpres. Occupée à entretenir ce nouveau bout de vie, j'étais imperméable aux nouvelles extérieures, notamment celle concernant cette épidémie de rougeole qui sévissait particulièrement dans mon département, la Drôme. À vrai dire, en avoir connaissance n'aurait pas changé grand-chose pour ma fille, puisqu'on ne propose le vaccin en question qu'à partir de un an. Malades, nous l'étions toutes deux sacrément. Mais mon esprit rationnel me rassurait : aucun risque de perdre ma fille puisque moins d'une personne sur 1 000 meurt de cette maladie dans nos pays développés, sans compter que la plupart de ces décès concernent des personnes affaiblies. Statistiquement, je lui avais fait prendre plus de risque en l'emmenant réveillonner à plus de 200 km de chez nous, en voiture. Toujours est-il que ce virus tenu pour inoffensif me clouait au lit, m'inondait de sueur. Fuyant la moindre lumière, ma tête débordait de douleur et d'idées noires : et si... ? Je n'osais formuler mes idées. Et si ce satané virus, qui aurait déjà dû disparaître selon les prévisions de l'OMS, emportait ma fille ?

Ma mère croyait pourtant se souvenir de m'avoir vaccinée. Se pouvait-il que mes cellules immunitaires, aussi tête en l'air que moi, aient oublié à quoi ressemblait ce microbe ?

UNE ROUGEOLE  
POUR NOËL



De retour chez moi, après un traitement antibiotique et en rupture définitive de lait maternel, je consultai mon vieux carnet de santé. À la page « vaccination antirougeoleuse », une date écrite à la main, 17 octobre 1980, mais rien d'autre : aucun nom de vaccin, aucun cachet ou signature de médecin. Peut-être la date à laquelle tu as développé la maladie ? me suggère ma mère. Peut-être. À moins que ce ne soit la date prévue pour cette vaccination, mais qui n'aurait, pour une raison ou une autre, jamais été faite. Impossible à vérifier. De toute façon, aucune trace d'une seconde injection, indispensable pour une protection efficace. Quelques mois plus tard, lors d'une visite médicale de travail, je verrai un sourire persifleur se dessiner sur le visage du médecin : « Ah ! la région dioise et ses anti-vaccins, c'est bien connu ! » Piquée, je lui réponds que j'avais beau vivre à Die, j'étais d'origine grenobloise et qu'il était fort possible que j'aie reçu une injection durant ma première année de vie. De persifleur, son sourire est devenu narquois. Durant l'épidémie de 2008-2011, plus de 95 % des cas de rougeole concernaient des personnes non ou incomplètement vaccinées.

## Des séquelles évitables

Ces années-là, il y en a eu un sacré nombre, de cas de rougeole. Rien qu'entre octobre 2010 et avril 2011, pas moins de 12 500 cas ont été notifiés en France<sup>1</sup>. Sur l'ensemble de l'épidémie, entre 2008 et 2011, ce sont plus de 23 500 cas qui ont été déclarés. En tenant compte de la sous-notification chronique en France, le nombre de cas réels se situe plus probablement autour du double, environ 43 000 cas<sup>2</sup>. Une étude conduite auprès d'un échantillon de généralistes du sud-est de la France révèle qu'en 2011, seuls 23 % d'entre eux déclaraient systématiquement les rougeoles aux autorités de santé. À Die, dans ma ville, à la suite de la déclaration d'un cas survenu dans le collège en 2010, le personnel de l'Agence régionale santé Rhône-Alpes a mené une enquête et découvert plus de 50 cas<sup>3</sup>, dont probablement le mien, diagnostiqué par mon médecin – mais pas celui de ma fille, examinée par un médecin d'un autre département, qui n'a pas su reconnaître cette maladie. Durant cette épidémie, plus de 1 500 personnes ont connu des complications graves, notamment des hépatites aiguës, des pneumonies sévères, mais aussi une trentaine d'atteintes neurologiques irréversibles. Et dix personnes en sont mortes, dont sept étaient immunodéprimées (chez ces personnes, le système immunitaire est si faible qu'on évite les vaccins contenant les pathogènes vivants, comme le ROR contre la rougeole, les oreillons et la rubéole).

Et si... ? Cette question lancinante me plonge encore aujourd'hui dans un abîme de réflexion. Et si ma fille et moi-même avions présenté ces complications ? Comment aurais-je réagi face à mes amis et voisins largement opposés à cette vaccination ? Indiscutablement, ces enfants et

adultes volontairement non vaccinés offrent au virus un terrain de jeu inespéré à l'heure de la vaccination généralisée. Sans eux, ce minuscule virus serait comme une tique en Antarctique : impossible de survivre s'il n'y a personne à infecter à la ronde. Alors que dans un groupe non vacciné, c'est la jungle tropicale : une fois installé dans une gorge, ce virus en profite pour en contaminer quinze autres en moyenne. Si par malheur, parmi ces quinze cas secondaires, l'un possède des cellules immunitaires à plat, cette crapule finira par envahir des organes clés, comme le cerveau. C'est exactement ce qui est arrivé aux dix personnes décédées et aux centaines d'autres victimes de pneumopathies graves ou d'encéphalites durant l'épidémie de 2008-2011.

## L'émotion ou la raison ?

Comment appréhender ces morts et ces séquelles évitables ? Après tout, dix morts étalés sur trois ans, ce n'est pas grand-chose : le tabac en fait plus de 70 000 chaque année, la pollution de l'air, environ 48 000 et la grippe, au moins 10 000. D'un point de vue purement comptable, cette épidémie de rougeole n'est rien. Mais le constat est évidemment tout autre pour ceux qui vivent ces décès dans leur chair. Notamment les parents des enfants non encore vaccinés ou les proches des personnes immunodéprimées. Pour ceux-là, ces morts sont impossibles à accepter. Impossibles à relativiser. Pour ceux-là, l'idéologie ou l'égoïsme de certains ont fait mourir leur proche. Faut-il suivre la logique des chiffres à l'échelon sociétal ou celle de la compassion à l'échelon individuel ? Le problème de l'approche individuelle est qu'elle peut nous faire dire tout et son contraire. Nous pousser à défendre corps et âme la vaccination comme nous enflammer ardemment contre.

|                            |                                                                                     |                        |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| TABAC                      |  | 70 000 MORTS<br>PAR AN |
| POLLUTION<br>ATMOSPHÉRIQUE |  | 48 000 MORTS<br>PAR AN |
| GRIPPE                     |  | 10 000 MORTS<br>PAR AN |
| ROUGEOLE                   |  | 10 MORTS<br>EN 3 ANS   |

Je me souviens de la discussion qui suivit la présentation publique, en décembre 2016, du résultat de la concertation citoyenne sur la vaccination, mise en place par la ministre de la Santé

quelques mois plus tôt pour lutter contre la défiance des Français envers la vaccination. Un homme s'était levé dans la salle. « Je suis immunodéprimé. Si des vaccins tels que Prevenar®<sup>4</sup> ou celui contre la grippe n'existaient pas, je ne serais pas avec vous ce soir », a-t-il déclaré avec émotion. Applaudissements dans la salle. Quelques minutes plus tard, un autre homme prenait la parole : « Je suis parent d'un enfant malade à cause du vaccin Meningitec® (contre la méningite C). Nous sommes 600 familles dans ce cas<sup>5</sup>. Nous en avons assez de n'entendre que ce discours de peur et de menace. » Huées dans la salle. Les souffrances ne se valent donc pas ? Voilà pourquoi, à cette approche émotionnelle, je préfère la froideur des statistiques et des faits. On ne voit bien qu'avec le cœur, disait Antoine de Saint-Exupéry. Mais parfois, le cœur nous brouille la vue.

## D'autres approches

Pour aller plus loin dans l'analyse des chiffres, il faut raisonner au-delà du nombre de morts ou de séquelles irréversibles, faible de chaque côté de la balance. Il faudrait pouvoir raisonner au niveau de la morbidité. Que représentent 43 000 cas de rougeole en trois ans à l'échelle d'une société ? Si je transpose mon propre cas à l'ensemble des malades, cela équivaut à des milliers de traitements antibiotiques, à une impossibilité de travailler durant une semaine, à une fatigue chronique durant plusieurs mois. Mais il semblerait que je m'en sois plutôt bien sortie. En France, parmi les cas déclarés, 22 % ont nécessité une hospitalisation<sup>6</sup>. Chez les adultes de 20 ans et plus, cette proportion atteignait 46 %. Évidemment, les cas les plus graves étant nécessairement déclarés, cette proportion ne peut s'appliquer à l'ensemble des cas estimés, mais cela représente tout de même au bas mot 7 000 hospitalisations. Or, qui dit hospitalisation dit risque de maladies nosocomiales : environ 5 % des patients hospitalisés contractent une infection durant leur séjour<sup>7</sup>. Une étude menée en 2011 sur 460 patients atteints de rougeole et hospitalisés montre qu'en moyenne, un patient restait trois jours à l'hôpital. Connaissant le niveau de saturation des hôpitaux en France, c'est autant de lits en moins pour d'autres urgences. Enfin, 43 000 cas de rougeole représentent également un coût financier considérable. Une étude allemande a chiffré à 520 euros en moyenne les coûts par patient liés aux consultations, à l'hospitalisation, aux traitements et aux analyses<sup>8</sup>. Le coût direct des quelque 43 000 cas de rougeole entre 2008 et 2011 atteindrait 20 milliards d'euros, soit une moyenne de 6,6 milliards par an. Outre ces frais directs, il faut aussi prendre en compte les indemnités journalières en cas d'arrêt de travail et la perte d'activité liée à ces absences. Selon une étude menée au Royaume-Uni, un adulte atteint de rougeole manque en moyenne dix jours de travail et un parent d'enfant malade, sept jours<sup>9</sup>. Rapporté à la France, le manque à gagner en termes d'activité se chiffre à plus de 300 000 jours durant les trois années d'épidémie. Aux Pays-Bas, une étude a tenté d'évaluer les coûts directs et indirects (perte d'activité, mais aussi garde d'enfants) résultant de l'épidémie de rougeole en 2013-2014<sup>10</sup>. Ils sont parvenus à un total de 1 600 euros par cas. Un chiffre qui s'approche de ceux avancés par une autre étude australienne<sup>11</sup>. La France semble allergique à ce genre d'études médico-économiques. Mais si on transpose cette moyenne à notre épidémie, le coût total atteint plus de 68 milliards d'euros sur trois ans, soit environ 23 milliards par an. Cela représente environ 1 % du PIB de la France.



Ces chiffres sont évidemment à mettre en balance avec le coût d'une vaccination généralisée. Selon un rapport de la Cour des comptes<sup>12</sup>, la vaccination contre la rougeole s'élève à 19 euros par individu. Le coût des deux injections du vaccin ROR – qui immunise non seulement contre la rougeole, mais aussi contre les oreillons et la rubéole – s'est monté à 13 milliards d'euros en 2013, entièrement à la charge de la Sécurité sociale (car ce vaccin est remboursé à 100 %). Il faut ajouter à cela les frais liés aux effets secondaires de ce vaccin. Aux États-Unis, où les particuliers déclarent beaucoup plus les événements indésirables qui surviennent après la prise d'un médicament, on comptabilise entre 2 et 10 effets secondaires graves (morts ou hospitalisations) liés à ce vaccin chaque année<sup>13</sup>. D'après les différentes études<sup>14</sup> qui ont analysé l'ensemble des événements secondaires (syncopes, convulsions, allergies, réactions fébriles, réactions locales...) survenant après une vaccination contre la rougeole (ces événements peuvent être liés au vaccin ou survenir par simple coïncidence), on dénombre, pour 100 000 doses administrées, entre 3 et 15 événements indésirables, dont 30 % nécessitent une hospitalisation. Rapporté à la France, cela ferait entre 20 et 120 événements indésirables par an, dont 6 à 36 pourraient nécessiter un passage à l'hôpital. Quoi qu'il en soit, on reste bien en deçà des centaines de complications graves (environ 500 par an durant l'épidémie) et bien en deçà aussi du nombre d'hospitalisations. Il est donc clair qu'il coûte moins cher de vacciner l'ensemble de la population que de subir une épidémie.

On pourrait arguer qu'une comparaison avec une période épidémique ne correspond pas à la réalité. La preuve : depuis 2013, on compte moins de 350 cas de rougeole par an. Certes, mais ce qu'on appelle aujourd'hui épidémie n'est rien au regard du nombre de cas de rougeole estimés avant la généralisation de ce vaccin à tous les nourrissons, en 1983. À cette époque, on pouvait atteindre 500 000 cas de rougeole sur une seule année. Jusqu'au début des années 1990, on dépassait encore les 100 000 cas annuels. Il est donc aisé de comprendre l'intérêt économique de cette vaccination pour un État. Pourtant, cet argument financier n'est jamais utilisé par les autorités sanitaires. « Vaccinez-vous, cela nous coûte moins cher » ferait probablement moins

bon effet que « Vaccinez-vous, vous protégerez les plus fragiles ».

---

1. Bulletin épidémiologique hebdomadaire, 20 septembre 2011.
2. Estimations de Santé Publique France, l'agence nationale de santé publique qui regroupe depuis 2016 l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (Inpes), l'Institut de veille sanitaire (InVS) et l'Établissement de préparation et de réponse aux urgences sanitaires (Eprus).
3. Lucie Guimier, « Approche géopolitique de la résistance aux vaccinations en France : le cas de l'épidémie de rougeole de 2008-2011 », thèse de doctorat en géographie, 2016.
4. Vaccin contre certaines infections à pneumocoque.
5. Ces familles soupçonnent ce vaccin d'effets secondaires graves sur leurs enfants (maladies auto-immunes, maladies de peau, troubles du comportement...) et ont porté plainte en 2016 contre le laboratoire CSP (Centre Spécialités Pharmaceutiques), distributeur français du Meningitec®. Certains lots de ce vaccin avaient été retirés du marché en 2014 en raison « de la présence de particules dans un nombre limité de seringues de certains lots ». Le rapport des experts judiciaires est attendu pour 2017.
6. Denise Antona *et al.*, « Measles Elimination Efforts and 2008–2011 Outbreak, France », *Emerging Infectious Diseases Journal*, vol. 19, n° 3, mars 2013.
7. Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, France, InVS, mai-juin 2012.
8. Ole Wichmann *et al.*, « Further efforts needed to achieve measles elimination in Germany: results of an outbreak investigation », *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 87, n° 2, p. 108-115, 2009.
9. Dominic Thorington *et al.*, « The effect of measles on health-related quality of life : a patient-based survey », *PLOS One*, 9 septembre 2014.
10. Anita Suijkerbuijk *et al.*, « Economic Costs of Measles Outbreak in the Netherlands, 2013-2014 », *Emerging Infectious Diseases Journal*, vol. 21, n° 11, p. 2067-2069, 2015.
11. Kristina Flego *et al.*, « Impacts of a measles outbreak in western Sydney on public health resources », *Communicable Diseases Intelligence Quarterly Report*, vol. 37, n° 3, p. 240-245, 2013.
12. La politique vaccinale de la France, rapport d'information de la commission des affaires sociales du Sénat, février 2013.
13. Données issues du Vaccine Adverse Event Reporting System (VAERS) (<https://wonder.cdc.gov>).
14. A. Patja *et al.*, « Serious adverse events after measles-mumps-rubella vaccination during a fourteen-year prospective follow-up », *Pediatric Infectious Disease Journal*, vol. 19, n° 12, p. 1127-1134, déc. 2000 ; Rennie M. D'Souza *et al.*, « Adverse Events Following Immunisation associated with the 1998 Australian Measles Control Campaign », *Communicable Diseases Intelligence*, vol. 24, n° 2, février 2000 ; ou encore D. Salisbury *et al.*, « Measles Rubella Immunisation Campaign in England : 'One Year On' », London, Health Promotional Division and Medicines Control Agency, Department of Health, novembre 1995.

## Des médicaments pas (vraiment) comme les autres...

« On risque autant à croire trop qu'à croire trop peu. »

Diderot

Des chamboulements de la vie émergent parfois d'étranges idées. Je n'avais jamais songé au parallèle entre les vaccins et les détecteurs de victimes d'avalanche avant ce tragique accident, il y a de cela deux hivers. C'était un mercredi gris de janvier. La brume se levait à peine lorsque la nouvelle se répandit dans notre petite ville dioise et au-delà : un jeune du lycée venait de perdre la vie sous une avalanche lors d'une sortie scolaire. Il faisait partie de la section « Sport Nature » du lycée, une section qui initie les élèves aux différentes activités de plein air. Ce mercredi matin, la classe de terminale effectue sa première sortie dans le Vercors. Quelques heures plus tard, une avalanche traverse leur groupe, emportant l'adolescent de 17 ans. L'alerte lancée, les autres commencent immédiatement les recherches. Sauf qu'aucun signal n'est perceptible. Il faudra attendre plusieurs heures et l'arrivée des chiens de sauvetage pour retrouver le corps du jeune garçon, sans vie... et sans détecteur.

Ces appareils, plus communément appelés Arva (Appareil de recherche de victimes d'avalanche), permettent à la fois d'émettre un signal pour être retrouvé sous l'avalanche et de réceptionner le signal d'autres appareils pour détecter d'éventuelles victimes. Lorsqu'ils ont commencé à apparaître au milieu des années 1990, je découvrais la randonnée à ski avec mes parents. Je me souviens de discussions enflammées entre pratiquants. Les uns critiquant cet outil qui entravait leur liberté – « La randonnée à ski est une prise de risque, il faut l'accepter comme telle » –, les autres refusant des sorties parce que leurs compagnons du jour n'en étaient pas munis : « Si je suis le malchanceux sous l'avalanche, qui m'en sortira ? »



Quelques jours après l'accident, j'ai appris que la victime évitait les appareils électroniques, car il craignait l'effet potentiellement nuisible des ondes qu'ils émettent. Pour cette même raison, il ne possédait pas de téléphone portable. La balance bénéfice-risque penchait du mauvais côté. Après tout, que peut bien peser le bénéfice tout à fait improbable d'une vie sauvée lorsqu'on a 17 ans et qu'on ne pense qu'à vivre ? On risque autant à croire trop qu'à croire trop peu, disait Diderot. Ce jeune homme croyait sans doute trop aux effets secondaires nuisibles des ondes et trop peu au risque de mourir d'un accident. Aurait-il réévalué sa perception s'il en était sorti indemne ? Aurait-il conclu que le bénéfice d'une vie sauvée compensait le risque d'être exposé durant quelques heures à ces ondes ? Tant que l'on n'est pas confronté à ce genre de catastrophe, un tel bénéfice reste difficile à percevoir. C'est également le cas des vaccins qui nous protègent de maladies devenues rarissimes.

## Nos choix s'enracinent dans notre vécu

Dans cette triste histoire, une question me taraude. Et si l'avalanche ne l'avait pas tué, lui, mais un copain : comment aurait-il réagi en réalisant qu'il n'avait que ses mains et sa pelle pour le retrouver ? Ne se serait-il pas senti égoïste ou ridicule avec sa crainte des ondes, alors qu'un Arva lui aurait certainement permis de retrouver son ami plus rapidement ? Une telle situation aurait probablement transformé sa perception du risque lié aux ondes électromagnétiques.

L'expérience personnelle, plus que la raison, transforme notre vision du monde et guide nos choix. Constater par soi-même le bénéfice d'une vaccination représente sans aucun doute le levier le plus efficace d'adhésion. Les parents qui ont été confrontés à la mort ou au handicap d'un enfant à cause d'une méningite deviennent les plus fervents défenseurs des vaccins concernés. Comme le fut Roald Dahl, célèbre auteur de best-sellers pour enfants, après avoir perdu sa fille d'une rougeole. Ceux qui restent au chevet d'un nouveau-né durant plusieurs semaines à l'hôpital pour cause de coqueluche, qui voient leur bébé devenir bleu à chaque quinte de toux, n'hésiteront plus à vacciner leur prochain enfant. Mais force est de constater qu'il devient de plus en plus rare d'expérimenter par soi-même les bénéfices d'une vaccination. Comment percevoir l'utilité des vaccins contre la rougeole ou la coqueluche quand ces maladies ne font plus aujourd'hui que de très rares victimes en France ? La situation est encore pire pour la diphtérie ou la poliomyélite : qui connaît dans son entourage une personne récemment contaminée par ces microbes ? En ce sens, la vaccination porte en elle les germes de sa désaffection.



Et pour cause : le bénéfice attendu des vaccins ne réside pas dans l'amélioration de symptômes, comme pour les médicaments ordinaires, mais dans l'absence de maladies. De maladies devenues rarissimes. Ce bénéfice est donc un non-événement, qui plus est différé dans le temps. Le genre de chose absolument impossible à apprécier à l'échelle individuelle. Quant aux bénéfices collectifs, seules les personnes immunodéprimées, plus sensibles aux microbes et chez qui certains vaccins sont déconseillés, peuvent les percevoir. Plus il y a de personnes vaccinées contre *Haemophilus influenzae* b ou les pneumocoques par exemple, moins les individus fragiles risquent de rencontrer ces pathogènes et donc d'en mourir. Mais pour la plupart d'entre nous, il est aujourd'hui presque impossible de percevoir directement les bénéfices des vaccins. Là réside l'un des grands paradoxes de la vaccination : lorsque les maladies infectieuses font des dégâts visibles, les vaccins sont bien acceptés. Puis la mise en place de programmes de vaccination entraîne une diminution du nombre de malades, donc une disparition progressive du bénéfice visible comme du risque perçu. Au point que l'on finit par remettre en question leur utilité. En France, nous sommes clairement dans cette seconde étape : pour la plupart des maladies visées par notre calendrier vaccinal, nous n'enregistrons que très peu de cas, voire aucun (polio). Pour autant, l'absence de malades ne signifie nullement que la maladie a disparu. Certains microbes circulent encore de manière invisible et attendent sournoisement le premier organisme sensible. Ce qui explique que des maladies que l'on croyait disparues en France peuvent se déclarer chez des personnes non vaccinées, même dans des conditions d'hygiène satisfaisantes.

## Le poids des controverses

La vaccination est donc victime de son succès. Mais je crois qu'elle est aussi, et peut-être plus encore, victime d'un manque d'information et de transparence sur ses risques. L'inconnu et l'opacité pèsent lourd dans l'appréciation des balances bénéfice-risque. Le soupçon paralyse

l'intelligence, alors qu'un risque connu peut être affronté, pondéré, relativisé. Une enquête française menée auprès de 775 étudiants à Rennes a par exemple montré que l'existence avérée d'un surrisque d'effets secondaires neurologiques graves multiplie par cinq la probabilité de refuser la vaccination, quand une controverse autour d'un risque grave potentiel la multiplie par vingt<sup>1</sup>. Rien n'est pire que la suspicion pour détruire la confiance. Moins on y voit clair, plus on croit voir et plus on craint. Or, les soupçons et les controverses au sujet de la vaccination sont légion. Et nos experts ont trop souvent tendance à les balayer d'un revers de la main. Attardons-nous sur ce qui pèse le plus sur les balances bénéfice-risque des vaccinosceptiques.

## 1. Le vaccin contre la rougeole est-il une cause d'autisme ?



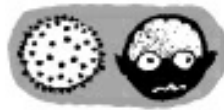
Cette controverse débute en 1998, lorsque le gastro-entérologue anglais Andrew Wakefield publie dans une prestigieuse revue scientifique, *The Lancet*, la description de douze enfants souffrant de problèmes intestinaux et de troubles du comportement (dont neuf s'apparentent à l'autisme). Pour huit d'entre eux, les parents estimaient que leurs enfants avaient commencé à développer les premiers troubles de comportement juste après leur vaccination contre la rougeole, les oreillons et la rubéole (le ROR). L'hypothèse du chercheur est la suivante : le virus vaccinal de la rougeole se multiplie dans l'intestin de ces enfants, provoquant une inflammation chronique qui permet à d'autres molécules de franchir la paroi intestinale lésée pour gagner la circulation sanguine puis le cerveau. À l'époque, il ne s'agit que d'une hypothèse basée sur huit enfants autistes et sur les déclarations de leurs parents. Des parents qui intenteront peu après un procès aux industriels produisant ces vaccins, avec comme expert scientifique, Andrew Wakefield. Une enquête dévoilera plus tard que le scientifique facturait son « expertise » 150 livres sterling de l'heure<sup>2</sup>. Il aurait ainsi touché entre 1996 et 2006 quelque 430 000 livres, soit environ 500 000 euros, pour défendre son hypothèse<sup>3</sup>. Par ailleurs, l'auteur avait déposé en 1997 un brevet pour un nouveau vaccin contre la rougeole, censé être plus sûr<sup>4</sup>. Sa publication de 1998 a été retirée de la revue *The Lancet* en 2010, et ses coauteurs se sont désolidarisés de ses travaux.

Un nouveau rebondissement a récemment eu lieu dans cette affaire. Exilé aux États-Unis, Andrew Wakefield consacre désormais son temps à « informer », défendre ses travaux et « lutter contre l'industrie pharmaceutique ». Il a produit en 2016, via la chaîne Autism Media Channel qu'il avait cofondée quelques années plus tôt, un film intitulé *Vaxxed*. Ce film s'intéresse particulièrement à William Thompson, un chercheur américain du CDC (Centers for Disease Control), qui affirme avoir manipulé avec ses collègues des données pour cacher des résultats liant le vaccin ROR et l'autisme. Si l'on regarde en détail ses critiques, on découvre qu'effectivement, dans le sous-groupe des garçons afro-américains, il existe une corrélation statistiquement significative entre autisme et vaccination ROR. Mais ce résultat a disparu de la publication finale du CDC. Est-ce une volonté délibérée d'occulter cette information, comme l'affirme Wakefield ? Pas sûr. Les autres auteurs expliquent quant à eux que pour éliminer le plus de biais possible, ils n'ont retenu que les enfants possédant un certificat de naissance de

l'État de Georgia où était menée l'étude<sup>5</sup>, ce qui a eu pour effet de diminuer le nombre d'enfants afro-américains inclus dans les données, réduisant ainsi la force statistique de cette corrélation. À ma connaissance, aucune autre étude n'est parvenue à prouver une corrélation statistiquement significative entre cette vaccination et l'autisme. En outre, il ne faut jamais perdre de vue que corrélation ne signifie pas causalité. La taille des sous-vêtements féminins ne cesse de se réduire à mesure que les températures du globe grimpent, sans qu'aucune relation de cause à effet n'existe. On ne peut extrapoler des causes à partir de corrélations. Pour qu'il y ait causalité, il faut s'assurer qu'il n'existe aucune autre variable impliquée, vérifier que ces corrélations sont reproductibles. Il faut aussi connaître le sens de ces corrélations (quelle est la cause, quel est l'effet ?) et vérifier qu'il existe bien une cohérence biologique entre toutes ces observations.

Je précise enfin que les vaccins ROR ne contiennent aujourd'hui ni adjuvant ni dérivé du mercure.

## *2. Le vaccin contre l'hépatite B est-il une cause de sclérose en plaques ?*



Tout commence au milieu des années 1990, après que l'OMS a préconisé une vaccination anti-hépatite B généralisée. En France, où cette nouvelle campagne vaccinale a été laissée aux mains des industriels<sup>6</sup>, une vaste opération de vaccination démarre. En l'espace de quatre ans, un tiers de la population française est vacciné contre cette maladie sexuellement transmissible, dont de très nombreux adultes. Un record à l'échelle mondiale. Un record qui se transforme très vite en polémique, à mesure que des cas de sclérose en plaques sont notifiés chez des personnes récemment vaccinées. On passe ainsi de 36 scléroses en plaques post-vaccinales signalées en 1992 à 246 en 1996. Et il ne s'agit là que de cas notifiés par le biais de la pharmacovigilance et de l'association REVAHB (Réseau vaccin hépatite B) : le nombre réel pourrait être deux à trois fois plus élevé. Il existe clairement une relation entre le nombre de doses de vaccin vendues et le nombre de scléroses en plaques rapportées à la pharmacovigilance. Le problème, encore une fois, c'est que corrélation n'est pas causalité. La diminution du nombre de cigognes semble suivre parfaitement la diminution de la natalité. Pour autant, les cigognes n'apportent pas les bébés.

Face à ce signal troublant (celui des scléroses en plaques, pas celui des cigognes), une enquête est ouverte en France et la campagne en milieu scolaire suspendue en 1998. En réalité, ce signal aurait pu être anticipé puisque la puberté et l'âge adulte sont les périodes d'apparition privilégiées des maladies auto-immunes, dont fait partie la sclérose en plaques. Ainsi, plus on vaccine dans ces groupes d'âge, plus on risque de voir apparaître des scléroses dans les mois qui suivent la vaccination. Mais comment savoir s'il s'agit uniquement de coïncidences ou si certaines de ces affections sont causées par les injections ? Les premiers résultats de l'enquête nationale de pharmacovigilance, qui incluaient également des données anglaises, ne permettent pas de trancher. On observe effectivement une augmentation du risque, mais si faible qu'elle est jugée non significative. Toutefois, devant la convergence de ces estimations, une analyse bénéfice-risque est menée par l'Institut de veille sanitaire en France en 1999. Elle démontre que les risques potentiels restent inférieurs aux bénéfices cumulés de la vaccination au niveau global,

mais l'écart est serré, notamment lorsque la vaccination a lieu chez les plus de 16 ans. Or, dans la mesure où la grande majorité des personnes vaccinées sont très peu susceptibles de contracter le virus, « le risque éventuel d'atteintes démyélinisantes peut dépasser, au niveau individuel, le risque lié à l'infection par le virus de l'hépatite B », précise l'étude<sup>7</sup>.

Depuis cette date, une douzaine d'autres études ont été menées, en France et ailleurs. Cinq montrent une légère augmentation du risque de développer une sclérose en plaques après une vaccination contre l'hépatite B chez l'adulte, mais une seule atteint le seuil de signification sur le plan statistique<sup>8</sup>. Comment interpréter ces résultats ? « S'agit-il uniquement de coïncidences et dans ce cas, l'accroissement transitoire du nombre de scléroses en France ne reflète que la drastique augmentation du nombre d'adolescents et d'adultes vaccinés, car c'est à ce moment-là que cette maladie se déclare ? Ou bien une partie de ces cas ont-ils été induits ou précipités par le vaccin ? » s'interroge Bernard Bégaud, directeur de l'équipe Pharmaco-épidémiologie et impact des médicaments sur les populations, qui était à l'époque de cette campagne de vaccination vice-président de la Commission nationale de pharmacovigilance de l'Agence nationale de sécurité du médicament. « J'ai tendance à penser que pour certains cas au moins, le vaccin a joué un rôle, qu'il a pu anticiper le déclenchement de cette maladie chez des personnes prédisposées génétiquement. » Quelques pistes d'explication biologique sont explorées. Mais pour l'heure, aucune ne permet d'affirmer l'existence d'un lien de cause à effet.

Aujourd'hui, cette vaccination est recommandée pour l'ensemble des nourrissons, chez qui les maladies dites démyélinisantes sont rarissimes. Et pour cause : les bébés n'ont encore que très peu de myéline, cette gaine qui entoure les neurones et qui permet d'accélérer la transmission des messages nerveux.

### *3. L'aluminium présent dans certains vaccins est-il une cause du « syndrome de fatigue chronique » ?*



Dès lors qu'un vaccin contient un pathogène tué ou uniquement un de ses fragments, on ajoute un adjuvant afin de déclencher une réaction comparable à celle que causerait une véritable attaque microbienne<sup>9</sup>. Dans la plupart des cas, il s'agit d'aluminium, ou plus exactement de sels d'aluminium, sur lesquels les antigènes vaccinaux viennent se coller. Il se forme alors des agrégats sur le site d'injection, permettant d'attirer l'attention de notre système immunitaire. Une dose de vaccin adjuvanté contient en moyenne 0,5 mg d'aluminium. Pour comparaison, une étude française sur notre alimentation montre que notre exposition moyenne à l'aluminium est estimée à 0,42 milligramme par kilo de poids corporel et par semaine chez les enfants, via les produits céréaliers, les légumes, les produits laitiers, etc. Mais la comparaison s'arrête là, car l'aluminium vaccinal est injecté à l'intérieur d'un muscle, alors que l'aluminium alimentaire est ingéré, donc plus facilement évacué. Que devient cette molécule, reconnue toxique, une fois déposée à l'intérieur du muscle ? Le médecin français Romain Gherardi<sup>10</sup> et son équipe ont montré que chez certaines personnes, ces particules d'aluminium subsistent des mois, voire des années au niveau du site d'injection. Ce « tatouage » vaccinal a été baptisé « myofasciite à

macrophages » par l'équipe de l'hôpital Paris-Mondor. Le lien entre l'aluminium présent dans les vaccins et cette invisible lésion musculaire est désormais reconnu dans le milieu scientifique. C'est la conséquence de cette lésion qui fait débat : reste-t-elle à l'état de tatouage, sans aucune influence sur l'organisme, comme l'affirment les autorités de santé publique et la plupart des experts ? Ou induit-elle un ensemble de symptômes, tels qu'une fatigue chronique, des douleurs musculaires et différents troubles neurologiques, regroupés sous le terme de « syndrome de fatigue chronique » par l'équipe du Pr Gherardi ? Les patients présentant cette lésion et ce « syndrome » se succèdent dans son cabinet, mais là encore, corrélation n'est pas causalité. La probabilité de mourir dans un lit d'hôpital est dix fois plus grande que dans son lit à la maison, disait avec humour Coluche. Pour autant, dormir dans un lit d'hôpital n'a rien d'intrinsèquement dangereux. Il existe là un biais d'observation : celui qui se sentira concerné par ce syndrome viendra de préférence consulter le Pr Gherardi. Or qui ne se sent pas fatigué, fourbu et porté à des oublis ou des difficultés de concentration ?

Toujours est-il que le signal existe et que le doute s'est installé. Il est donc nécessaire d'explorer la possibilité d'une explication biologique. Récemment, l'équipe de Romain Gherardi a montré chez la souris que ces particules d'aluminium pouvaient migrer dans le cerveau à l'intérieur des cellules immunitaires<sup>11</sup>. Paradoxalement, plus les agrégats de ces particules sont petits, donc en faible quantité, plus ils sont aisément transportés par les cellules immunitaires dans les ganglions lymphatiques, éventuellement jusqu'au cerveau, dès lors que la barrière hémato-encéphalique qui protège théoriquement notre cerveau de toute infection est affaiblie. « Nous recherchons désormais des susceptibilités génétiques individuelles, qui entraîneraient par exemple une difficulté particulière à éliminer les particules d'aluminium de l'organisme, une plus large diffusion des cellules chargées d'aluminium, ou encore un affaiblissement de la barrière hémato-encéphalique. Cela expliquerait pourquoi seul un très faible pourcentage des personnes vaccinées seraient victimes d'un syndrome de fatigue chronique », précise Romain Gherardi.

Je me souviens qu'à la suite d'un colloque où ce chercheur était intervenu, un couple de personnes âgées était allé le voir, lui expliquant qu'ils étaient désormais convaincus qu'il fallait interrompre les vaccinations. Il a alors pris le temps de leur expliquer que ses travaux n'impliquaient nullement une telle décision et qu'à leur âge, il fallait notamment penser au vaccin contre la grippe, qui ne contient pas d'adjuvant et que lui-même faisait. Romain Gherardi n'est pas un « anti-vaccin », comme le cataloguent nombre de ses opposants. C'est un chercheur qui explore une hypothèse scientifique.

#### *4. Le vaccin contre les papillomavirus présente-t-il des risques particuliers ?*



Cette controverse commence en 2011, dans un service spécialisé dans les malaises vagues, à l'hôpital de Frederiksberg de Copenhague. « Nous avons commencé à voir des jeunes filles qui perdaient fréquemment connaissance, comme nos autres patients, mais elles présentaient également une série d'autres symptômes comme une fatigue chronique, des douleurs gastriques,

des faiblesses musculaires, raconte Jesper Mehlsen, médecin et coordinateur du centre de recherche de l'hôpital de Frederiksberg. Au bout d'un moment, nous avons réalisé que le point commun chez toutes ces jeunes filles était d'avoir été vaccinées contre HPV quelques semaines avant les premiers symptômes. » Aujourd'hui, plus de 2 000 cas similaires sont enregistrés au Danemark. Selon le chercheur, entre 0,3 et 0,5 % des filles vaccinées pourraient être concernées<sup>12</sup>.

Le médecin interpelle les autorités danoises, qui en réfèrent à l'Agence européenne du médicament (EMA)<sup>13</sup>, qui met sur pied une commission spécifique en 2015. Jesper Mehlsen en fait partie. « Nous étions plusieurs experts indépendants à estimer qu'une enquête à large échelle était nécessaire pour vérifier ce signal, mais le rapport final officiel dit tout autre chose », regrette le médecin. Selon le rapport publié en octobre 2015<sup>14</sup>, « il n'y a aucune évidence d'un lien entre la vaccination et ces symptômes. [...] Les syndromes rapportés sont ceux attendus pour cette population ». Un point sur lequel plusieurs experts n'étaient pas d'accord.

« L'EMA a posé une série de questions aux fabricants, qui ont interrogé eux-mêmes leurs propres bases de données. Mais elle n'a pas vérifié ces données, elle n'a pas conduit les analyses par elle-même. C'est comme si vous demandiez au chat de surveiller le lait<sup>15</sup> », dénonce le réseau Cochrane, un groupe international de chercheurs et professionnels indépendants qui analysent les données scientifiques issues des recherches en santé. En mai 2016, cet organisme et plusieurs médecins danois ont déposé une plainte contre l'Agence européenne l'accusant de ne pas avoir mené d'enquête indépendante et de suivre l'avis d'experts en situation de conflit d'intérêts<sup>16</sup>.

L'équipe danoise explore désormais une hypothèse biologique à ces symptômes. Elle a en effet découvert que 99 % de ces patientes possédaient un anticorps capable de se lier avec les récepteurs du système nerveux sympathique, un ensemble de neurones qui échappent à notre contrôle et dont la fonction pourrait se résumer à mettre notre organisme en alerte pour le préparer à l'action. Son activation permet par exemple d'augmenter la fréquence cardiaque et la pression sanguine. L'organisme de ces filles réagit comme s'il était sans cesse en situation de stress, d'où les maux de ventre, les tachycardies, les difficultés d'endormissement et la fatigue généralisée. D'où aussi les syncopes lors des changements de rythme cardiaque. Dans le groupe contrôle constitué de filles du même âge sans symptômes (la plupart vaccinées, car le taux de vaccination était à plus de 90 % à cette époque), seules 20 % possèdent cet anticorps.

L'équipe de Copenhague a découvert qu'un traitement aux antibloquants permet de supprimer les symptômes. Lorsqu'il est pris rapidement après les premières manifestations cliniques, il permet même de guérir ces jeunes filles. Une recherche approfondie démarre au Danemark, financée par le gouvernement et par la Ligue contre le cancer à hauteur de 1,5 million d'euros. De quoi permettre de progresser dans la compréhension de ces effets secondaires.

## 5. Est-il dangereux de combiner plusieurs vaccins ?



De plus en plus arrivent sur le marché des vaccins combinés protégeant contre cinq voire six

maladies en même temps. Aujourd'hui, un enfant reçoit bien souvent le même jour un vaccin contre la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, la coqueluche, l'hépatite B et l'*Haemophilus influenzae* b, ainsi que le vaccin dirigé contre 13 souches de pneumocoque. Ce qui fait une bonne dose de pathogènes d'un coup. La controverse qui émerge ces dernières années est la suivante : ces vaccins combinés pourraient induire une surcharge du système immunitaire du nourrisson, ce qui entraînerait des cas de mort subite. Ce doute a émergé en Allemagne en 2000. Les premiers vaccins hexavalents (protégeant contre six maladies) venaient d'être mis sur le marché, et trois cas de mort subite inexpliquée survenue dans les quarante-huit heures après la vaccination ont été signalés fin 2000. Une enquête fut lancée par l'Institut Paul-Ehrlich, l'agence nationale des vaccins en Allemagne, afin de comparer le nombre de cas de mort subite « attendus » au nombre de cas observés après vaccination par un vaccin hexavalent entre 2000 et 2003<sup>17</sup>. Au total, 19 cas de mort subite survenue dans les treize jours suivant l'injection ont été étudiés (sur près de 4 millions de vaccinés durant cette période). Les auteurs concluent qu'aucune augmentation de risque n'existe au cours de la première année de vie. En revanche, au cours de la deuxième année de vie, le nombre de morts subites observées dans les quarante-huit heures suivant la vaccination excède le nombre attendu pour l'un des deux vaccins hexavalents disponibles à l'époque (3 cas observés contre 0,13 attendu). L'Agence européenne du médicament annonce alors un suivi de pharmacovigilance puis, en octobre 2005, affirme qu'aucune preuve biologique n'existe pour expliquer un éventuel lien causal et que le bénéfice de ce vaccin l'emporte sur ce risque éventuel<sup>18</sup>. Ceci, sans fournir aucune nouvelle donnée. Puis la même Agence décide de retirer du marché ce vaccin en raison d'une « réponse immunitaire jugée insuffisante » dans le cas de l'hépatite B, autrement dit, d'une protection à long terme contre cette maladie potentiellement insuffisante<sup>19</sup>. Sans fournir, là encore, de données étayant ce nouvel argument. Cette coïncidence mal argumentée donne nécessairement un sentiment d'opacité et de manipulation que n'ont pas manqué de souligner certains chercheurs<sup>20</sup>. Depuis, plusieurs études ont été menées, notamment en Allemagne et en Italie : aucune n'a montré d'augmentation significative du risque de mort subite à la suite de l'introduction des vaccins hexavalents<sup>21</sup>.

Mais vu la très faible incidence de cet éventuel surrisque (moins de un cas supplémentaire pour 700 000 enfants recevant une dose de rappel au cours de leur deuxième année de vie), il faudrait des études portant sur plusieurs millions d'enfants, sur plusieurs années, pour confirmer un lien statistique. Au passage, il est intéressant de constater que, du point de vue de la controverse précédente sur les adjuvants aluminiques, les vaccins combinés présentent l'avantage de réduire le nombre d'injections et donc la quantité de sels d'aluminium injectés dans les muscles des enfants.

## CARTE DES CONTROVERSES



De ces quelques controverses, une première leçon importante émerge : les différents risques pointés par ces travaux restent extrêmement faibles. Ce qui signifie que nos outils de pharmacovigilance sont mal adaptés pour étudier les effets secondaires des différents vaccins. Il faudrait une culture de la déclaration des effets indésirables bien plus forte que la nôtre pour pouvoir les appréhender correctement. On pourrait classer ces risques dans trois catégories :

a. **Le risque « pas de chance »**. Ou plutôt « vraiment pas de chance ». Il s'agit de morts subites, de réactions allergiques immédiates et massives ou de très fortes fièvres endommageant le cerveau. Ces risques existent, mais sont systématiquement inférieurs à 1 pour 100 000 vaccinés (0,001 %). Il existe aussi des effets indésirables plus fréquents (estimés entre 1 pour 10 000 et 1 pour 1 000), moins graves et réversibles, comme des éruptions cutanées, des épisodes de convulsion, des pertes sensorielles, des pertes de conscience ou encore des faiblesses musculaires passagères. Ces chiffres sont à comparer aux risques de complications graves des maladies contre lesquelles ces vaccins protègent : dans nos pays développés, la coqueluche tue 1 à 2% des nourrissons de moins de 6 mois ; environ 3 % des infections à *Haemophilus influenzae* b s'avèrent fatales chez l'enfant ; ou encore entre 0,1 et 0,3 % des personnes atteintes de rougeole font des encéphalites et gardent des séquelles neurologiques irréversibles. Ainsi, d'un côté, les

risques immédiats graves de la vaccination s'évaluent pour 100 000 vaccinés. De l'autre, les complications sérieuses des infections s'évaluent pour 100 ou 1 000 malades. Il y a donc un facteur 100 voire 1 000 de différence.

b. Ensuite, on a **le risque « personnes sensibles »**. En médecine, comme dans nombre d'autres domaines, l'égalité entre les hommes n'existe pas. L'égalité est un mythe, non une réalité. Notre constitution biologique nous rend inégaux. On l'a vu dans les exemples de controverses cités : les pistes s'orientent bien souvent vers des prédispositions individuelles pour expliquer ces éventuels liens de cause à effet. Ce qui plaide pour une identification préalable des profils à risque pour lesquels un protocole adapté pourrait être mis en place. Les progrès en médecine, et notamment en génétique, poussent en effet à abandonner la logique d'un même produit pour l'ensemble de la population, selon le même protocole. Lorsque les maladies infectieuses représentaient encore une part importante de la mortalité infantile, la question du risque individuel que représente, pour quelques cas seulement, la prise du vaccin ne se posait pas. Mais avec la disparition progressive de ces maladies, cette question du risque individuel, même marginale, ne peut plus être éludée. Nous ne répondons pas tous de la même manière aux vaccins et nous ne sommes pas tous exposés au même risque infectieux. Le modèle de la vaccination de masse peut-il encore tenir au <sup>xxi</sup><sup>e</sup> siècle ?

c. Enfin, on a **les effets à long terme**. Au risque d'inquiéter certains lecteurs hypocondriaques et de faire bondir les médecins et les responsables des politiques de santé, nous ne connaissons pas les risques à long terme des vaccinations. Et pour cause : aucune étude épidémiologique sérieuse ne permet de comparer un nombre suffisant de personnes vaccinées et non vaccinées, au mode de vie comparable et sur plusieurs décennies, voire sur plusieurs générations. Les enfants non vaccinés que je connais ne fréquentent généralement pas de collectivité avant 5 ans, ils sont allaités pendant de longs mois, puis nourris au bio avec des plats cuisinés par leurs parents. Impossible de les comparer à la population générale : on pourrait aussi bien attribuer leurs particularités à l'absence de vaccination qu'à une moindre exposition aux pathogènes ou aux pesticides. Toutefois, en admettant qu'il puisse exister des effets à long terme, ils semblent suffisamment rares ou légers pour ne pas interférer avec l'allongement continu de notre espérance de vie.

## Le poids du silence

Au-delà des différents risques potentiels qu'elles mettent en lumière, ces controverses invitent également à une seconde leçon. Les cinq exemples cités montrent le poids des réticences à ouvrir franchement le débat, à communiquer sur ces risques, à jouer le jeu de la transparence. Les chercheurs dont les travaux pointent ces enjeux du doigt racontent tous la même histoire : la violence des critiques de leurs collègues, l'impossibilité de trouver des fonds pour mener leurs recherches, les difficultés à publier leurs données, la pression des laboratoires pharmaceutiques. Bien des médecins ou responsables de santé publique que j'ai pu croiser au long de mon enquête se défilaient en ridiculisant d'emblée ces controverses et leurs auteurs. Il est toujours plus facile d'accuser que de se défendre. « Cette histoire de syndrome de fatigue chronique, c'est Gherardi contre le reste du monde », affirmait par exemple l'immunologiste Alain Fischer<sup>22</sup> devant plus de 300 personnes, avant que l'accusé, qui était présent ce jour-là parmi les auditeurs, ne se lève pour préciser que non, il n'était pas seul, que d'autres équipes dans le monde travaillaient également sur son hypothèse.

« Les vaccins sont sûrs, il n’y a aucun risque à se faire vacciner », répètent les experts comme un mantra, imaginant que ces phrases rassurantes peuvent constituer un rempart contre la défiance actuelle. Mais ces incantations produisent exactement l’effet inverse. Elles donnent l’impression d’une conspiration du silence. Un silence dans lequel on entend battre le cœur de ces fervents pastoriens. Les vaccins sont un objet de croyance autant que de science. Et c’est dommage.

- 
1. J. Seanehia *et al.*, « Quantifying population preferences around vaccination against severe but rare diseases: A conjoint analysis among French university students », 2016, *Vaccine*, vol. 35, n° 20, p. 2676-2684, mai 2017.
  2. Les documents originaux de cette affaire sont désormais accessibles grâce au travail d’enquête du journaliste anglais Brian Deer. <http://briandeer.com/mmr/wakefield-barr-deal-1996.pdf>
  3. <http://briandeer.com/wakefield/legal-aid.htm>
  4. <http://briandeer.com/wakefield/vaccine-patent.htm>
  5. Cf. le document original du projet de l’étude, transmis par William Thompson au membre du Congrès Bill Posey et mis en ligne par Matt Carey, un parent d’enfant autiste, qui conteste l’hypothèse de Wakefield : [https://www.dropbox.com/sh/jxtr06s5ddc82s7/AAA\\_Y3Rha7Z7IaRyM-yW9fa/Documents%20for%20Mem%20and%20Comm./Analysis%20Plans%20with%20edits?dl=0&preview=A000001.PDF](https://www.dropbox.com/sh/jxtr06s5ddc82s7/AAA_Y3Rha7Z7IaRyM-yW9fa/Documents%20for%20Mem%20and%20Comm./Analysis%20Plans%20with%20edits?dl=0&preview=A000001.PDF)
  6. Voir p. 152.
  7. Daniel Lévy-Bruhl *et al.*, « Comparaison entre les risques de premières atteintes démyélinisantes centrales aiguës et les bénéfices de la vaccination contre l’hépatite B », *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, n° 9, p. 33-35, mars 1999. Une atteinte démyélinisante est une détérioration de la myéline, la gaine de protection qui entoure les nerfs du cerveau comme de la moelle épinière. La sclérose en plaques en fait partie.
  8. M. A. Hernán *et al.*, « Recombinant hepatitis B vaccine and the risk of multiple sclerosis: a prospective study », *Neurology*, vol. 63, n° 5, p. 838-842, 2004 ; V. Martínez-Sernández *et al.*, « Central nervous system demyelinating diseases and recombinant hepatitis B vaccination : a critical systematic review of scientific production », *Journal of Neurology*, vol. 260, n° 8, p. 1951-1959, 2013.
  9. Voir p. 65.
  10. Romain Gherardi, *Toxic story, deux ou trois vérités embarrassantes sur les adjuvants des vaccins*, Actes Sud, 2016.
  11. Guillemette Crépeaux *et al.*, « Non-linear dose-response of aluminium hydroxide adjuvant particles : Selective low dose neurotoxicity », *Toxicology*, vol. 15, n° 375, p. 48-57, janvier 2017.
  12. Voir notamment L. S. Brinth *et al.*, « Orthostatic intolerance and postural tachycardia syndrome as suspected adverse effects of vaccination against human papilloma virus », *Vaccine*, vol. 33, n° 22, p. 2602-2605, mai 2015.
  13. Report from the Danish Health and Medicines Authority for consideration by EMA and rapporteurs in relation to the assessment of the safety profile of HPV vaccines, 4 septembre 2009.
  14. European Medicines Agency, « Assessment report. Human papillomavirus (HPV) vaccines », 11 novembre 2015.
  15. Stéphane Foucart, « Vaccin contre les papillomavirus : les autorités européennes dans la tourmente », *Le Monde*, 26 décembre 2016.
  16. <http://nordic.cochrane.org/sites/nordic.cochrane.org/files/public/uploads/ResearchHighlights/Complaint-to-EMA-over-EMA.pdf>
  17. Rüdiger von Kries *et al.*, « Sudden and unexpected deaths after the administration of hexavalent vaccines (diphtheria, tetanus, pertussis, poliomyelitis, hepatitis B, Haemophilus influenzae type b) : is there a signal ? », *European Journal of Pediatrics*, vol. 164, n° 2, p. 61-69, février 2005.
  18. [http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/EPAR\\_-\\_Summary\\_for\\_the\\_public/human/000298/WC500074580.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR_-_Summary_for_the_public/human/000298/WC500074580.pdf)
  19. [http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/EPAR\\_-\\_Summary\\_for\\_the\\_public/human/000298/WC500074580.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR_-_Summary_for_the_public/human/000298/WC500074580.pdf)
  20. Voir notamment le documentaire *Le vaccin, un geste anodin ?* de Valentin Thurn et Sabine Goette, 2007.
  21. Voir notamment Martin Schlaud *et al.*, « Study on deaths in young children (2nd to 24th month of life) (TOKEN Study) », Robert Koch Institut, mars 2011 ; Giuseppe Traversa, « Sudden Unexpected Deaths and Vaccinations during the First Two Years of Life in Italy : A Case Series Study », *Plos One*, vol. 6, n° 1, e16363, janvier 2011 ; Vincenzo Baldo *et al.*, « Combined hexavalent diphtheria-tetanus-acellular pertussis-hepatitis B-inactivated poliovirus-Haemophilus influenzae type B vaccine ; Infanrix™ hexa : twelve years of experience in Italy », *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, vol. 10, n° 1, p. 129-137, janvier 2014 ; Edna S. Bar-On, Elad Goldberg *et al.*, « Combined DTP-HBV-HIB vaccine versus separately administered DTP-

HBV and Hib vaccines for primary prevention of diphtheria, tetanus, pertussis, hepatitis B and *Haemophilus influenzae* B (Hib) », Cochrane Database of Systematic Reviews 2012, n° 4, art. n° CD005530.

22. Qui a présidé la concertation citoyenne sur la vaccination en 2016, voir p. 118 et 177.

## La danse joyeuse des « Big Pharma »

« Ayez le culte de l'esprit critique. Réduit à lui seul, il n'est ni un éveilleur d'idées ni un stimulant de grandes choses. Sans lui, tout est caduc. »

Louis Pasteur

C'est l'adversaire idéal. L'ennemi commun qui permet de mettre des mots sur des peurs inconnues. « Big Pharma. » Combien de fois ce terme est-il revenu dans les discussions que j'ai pu avoir avec certains parents ? « Big Pharma », c'est cette poignée d'industriels, tous cotés en Bourse, qui se partagent l'essentiel du chiffre d'affaires des vaccins. Des multinationales qui profitent d'une clientèle captive et infinie pour remplir le portefeuille de leurs actionnaires, entend-on. Cette situation dérange moins lorsqu'il s'agit des industriels de l'automobile ou de la téléphonie mobile. Ce qui bouscule ici, c'est sans doute la contradiction entre l'idéal porté par les vaccins et la réalité du monde dans lequel évoluent leurs fabricants. D'un côté, on valorise un contrat social basé sur l'intérêt général et l'altruisme : il s'agit, nous dit-on, de partager les risques pour l'intérêt commun, voire au profit des plus faibles. De l'autre côté, nous avons ces grands groupes pharmaceutiques, champions de l'économie capitaliste, dont l'objectif est, à l'inverse, de partager les risques au profit de quelques puissants. Ce hiatus a commencé à se profiler à la fin des années 1980. Depuis, il n'a cessé de s'agrandir jusqu'à devenir une faille béante dans laquelle s'abîme une vision encore trop idéalisée des vaccins.

J'ai vécu, comme toute ma génération, l'un des tournants majeurs de cette industrie lorsque j'étais au collège. Sur les recommandations de l'OMS, la France lançait en 1994 sa campagne nationale de vaccination contre l'hépatite B, avec un nouveau vaccin révolutionnaire, conçu par génie génétique<sup>1</sup>. À 14 ans, les hormones battent leur plein et nos principales préoccupations concernaient nos histoires d'amour, nos premières aventures. Dès lors, comment ne pas être sensible à des messages ciblés sur les relations sexuelles, à une époque où, faut-il le rappeler, tout le monde ne parlait que du sida ? Une amie me racontait récemment que ses parents s'étaient opposés à ce qu'elle se fasse vacciner, mais elle y était allée quand même, en cachette, « parce qu'[elle] voulais[t] embrasser qui [elle] voulais[t] ». En réalité, même en embrassant la terre entière, il aurait été bien difficile d'être contaminé par ce virus. Ce fut pourtant l'un des arguments publicitaires de la campagne : la possible contamination par la salive lors d'un baiser. Un argument jugé aujourd'hui fallacieux. Le virus de l'hépatite B se transmet par relation sexuelle non protégée ou par le sang, pas par la salive. Nombreux sont les experts qui verront

dans ce grotesque mensonge le désengagement de l'État et la mainmise des laboratoires dans cette campagne. Un document interne à l'Institut Pasteur MSD révélera quelques années plus tard que le laboratoire encourageait à « dramatiser le danger, le risque encouru à ne pas se faire vacciner » auprès des adolescents et tentait de faire de la vaccination « un rite initiatique moderne de passage à l'âge adulte, une sorte de passeport pour les premiers baisers<sup>2</sup> ».

## Et le doute s'est installé

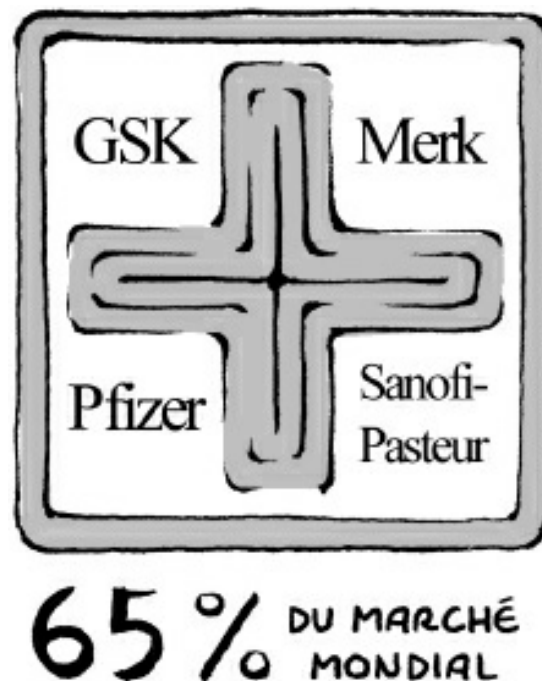
Résultat : à force de faire peur, ce ne sont plus seulement les adolescents qui se presseront dans les infirmeries de leurs collèges, mais le tiers de la population française, qui se retrouvera bientôt vaccinée. Parmi eux, de nombreux adultes et même des personnes âgées dont le risque d'être un jour contaminées était nul, ou presque. Aucun pays ne parviendra à vacciner autant de monde en si peu de temps. Mais ce record, on l'a vu, se retournera bientôt contre ses promoteurs, lorsque des cas de sclérose en plaques seront notifiés chez des personnes récemment vaccinées<sup>3</sup>. On réalisera trop tard que la campagne avait été lancée sans aucune stratégie particulière de surveillance des opérations. Durant toute cette période, le laboratoire SmithKline Beecham (intégré aujourd'hui dans le groupe GSK, GlaxoSmithKline), propriétaire de l'un des deux vaccins contre l'hépatite B, dépensera des fortunes pour « parrainer » des conférences, des groupes d'« experts », des études, des opérations de communication. Une enquête en Italie révélera que de nombreux pots-devin en lien avec ce vaccin avaient été versés au ministre de la Santé Francesco de Lorenzo. En France, le Syndicat national de l'industrie pharmaceutique, présidé à l'époque par Bernard Mesuré, le directeur national de SmithKline Beecham, avait contribué à hauteur de 40 000 francs à la campagne législative de 1993 du futur ministre de la Santé, le cardiologue Philippe Douste-Blazy. Lequel conclura quelques mois plus tard un contrat sans appel d'offres portant sur 1,5 million de doses de vaccin avec ce laboratoire, pour un montant de 49 millions de francs. Un prix à la dose jugé excessif au regard de ce qui se pratiquait dans d'autres pays.

Cette effervescence permettra pour la première fois de hisser un vaccin parmi les meilleures ventes mondiales de produits pharmaceutiques<sup>4</sup>. Une première qui installe aussi un doute dans l'esprit de nombreuses personnes : les nouveaux vaccins servent-ils encore la santé publique ou bien avant tout les intérêts des groupes pharmaceutiques ? Ces multinationales ne trahissent-elles pas la vocation de service public des vaccins ?

## Du blues à la pop

Il fut un temps où la recherche sur les vaccins comme leur production incombaient à des organismes nationaux ou à des fondations privées d'intérêt général, dans un pur souci de santé publique. Les recettes couvraient tout juste les coûts de production et le secteur n'était clairement pas rentable. Mais avec l'augmentation considérable des quantités demandées, avec la mise en place de réglementations internationales de plus en plus strictes, à la suite aussi de l'irruption des biotechnologies dans les processus de fabrication ou encore, aux États-Unis, de la multiplication des procès en lien avec les vaccins, les États se désengagèrent les uns après les autres et de nombreux laboratoires abandonnèrent le secteur devenu trop risqué et pas assez lucratif. Ce fut le

point de départ d'une étrange valse de fusions-acquisitions, une valse qui épuisa les danseurs au point de n'en laisser subsister qu'une poignée. Aujourd'hui, quatre multinationales s'égaient sur la scène principale : GSK, Merck, Pfizer et Sanofi Pasteur. Ensemble, ils se partagent plus de 65 % des recettes du marché mondial des vaccins. Toutefois, la musique de fond n'a plus rien à voir avec le blues des décennies précédentes : le secteur est devenu l'un des plus rentables de l'industrie pharmaceutique, même s'il ne représente (pour l'heure) que 3 % à peine du marché total des médicaments. En 2016, son chiffre d'affaires s'élevait ainsi à 42,3 milliards de dollars, contre 26 en 2011. Selon certaines estimations, il pourrait avoisiner les 80 milliards en 2025<sup>5</sup>. Cette manne financière provient principalement de la vente, dans les pays industrialisés, de nouveaux vaccins coûteux.



Cependant, hors des projecteurs, d'autres intervenants entrent sur la piste. Ces nouveaux venus sont des producteurs issus des pays émergents, notamment l'Inde, le Brésil et la Chine. Une cinquantaine de laboratoires privés et publics fabriquent ainsi plus de 85 % du nombre total de doses de vaccin, mais ne se partagent « que » 35 % des recettes du marché. Ce décalage s'explique par le fait que ces laboratoires produisent essentiellement des vaccins à bas prix destinés aux pays émergents. Ce sont les danseurs de l'ombre sans qui les campagnes massives de vaccination ne pourraient avoir lieu. Plus de 60 % des vaccins à bas coût achetés par Unicef proviennent aujourd'hui de ces laboratoires. Bien sûr, le marché des nouveaux vaccins les intéresse, eux aussi. Mais des systèmes de brevets en limitent l'accès et les investissements nécessaires pour la fabrication et l'obtention des multiples certifications sont tels que seuls quelques gros groupes aux reins solides peuvent se lancer dans une production à grande échelle. Malgré tout, quelques nouveaux fabricants parviennent parfois à faire irruption sur ce marché élitiste. Cette nouvelle concurrence permet de faire baisser les prix de manière significative. Par exemple, en 2005, l'Unicef achetait les vaccins pentavalents<sup>6</sup> à 3,62 dollars la dose, lorsque seuls

un ou deux fabricants fournissaient le marché des pays à bas revenus. En 2008, deux nouveaux fabricants indiens entraient dans la danse, faisant baisser une première fois le prix à 2,90 dollars. En 2016, on comptait neuf fournisseurs, dont sept situés dans les pays émergents, et le prix moyen était descendu à 1,65 dollar la dose<sup>7</sup>.

## Un marché colossal et éternel

On peut aisément comprendre l'attrait des vaccins pour un industriel du secteur pharmaceutique : ils visent l'ensemble de la population, à la différence des autres médicaments qui ne ciblent que certaines maladies. C'est donc un marché extrêmement vaste. Chaque année, il naît 135 millions d'enfants dans le monde, soit 360 000 par jour. Il suffit que l'OMS recommande à l'ensemble des pays d'inscrire un nouveau vaccin dans les programmes nationaux d'immunisation pour que celui-ci se transforme en quelques mois en « blockbuster ». C'est ainsi qu'après celui contre l'hépatite B, un autre vaccin a atteint des records : celui contre les infections à pneumocoque<sup>8</sup>, qui causent des otites, des sinusites ou des pneumonies et qui peuvent de manière exceptionnelle passer dans le sang et entraîner des méningites ou des septicémies mortelles.

Durant la dernière décennie, sur la recommandation de l'OMS, l'ensemble des pays ont ajouté ce vaccin à leur programme, malgré son prix élevé. Résultat : il est devenu en quelques années le vaccin le plus lucratif de l'histoire. En 2016, Pfizer a gagné 5,7 milliards de dollars avec Prevenar 13®, son vaccin dirigé contre 13 souches de la bactérie *Streptococcus pneumoniae*<sup>9</sup>. C'est près de cinq fois plus que ce que lui rapporte le Viagra®. Depuis sa mise sur le marché en 2009, Prevenar 13® lui a rapporté 26 milliards de dollars. Soit plus de deux fois le montant collecté entre 2000 et 2015 par l'Alliance globale pour les vaccins et l'immunisation (GAVI), cette coalition public-privé dont l'objectif est d'aider les pays pauvres à accéder à la vaccination. Malgré ces beaux résultats financiers, sept années de négociations acharnées, notamment de la part de Médecins sans Frontières, ont été nécessaires pour que Pfizer et GSK acceptent, en 2016, de diminuer le coût de ces vaccins pour les pays en développement. Alors même que les prix de vente les plus bas leur offraient déjà, semble-t-il, un taux de profit estimé à environ 20 %<sup>10</sup>.

Les industriels se défendent en expliquant que la production du Prevenar® est un cauchemar, en raison du nombre de souches incluses dans ce produit et de tests nécessaires. Ils affirment également qu'en dessous d'une marge nette de 20 %, ils se mettent en danger, car les coûts de développement ne cessent d'aller crescendo. En réalité, beaucoup d'éléments se conjuguent ici : les multinationales ont des comptes à rendre à leurs actionnaires et cherchent avant tout le profit ; les nouveaux vaccins sont de plus en plus complexes à produire ; les autorités de santé imposent de plus en plus de contrôles et d'analyses sur les produits de santé ; l'obtention d'une nouvelle autorisation de mise sur le marché nécessite des essais cliniques de plus en plus poussés, etc. Pour toutes ces raisons, les nouveaux vaccins deviennent des produits de luxe qui n'ont plus rien à voir avec ceux du siècle précédent. On peut s'en réjouir, car ces produits, de plus en plus purifiés, sont bien mieux tolérés que leurs prédécesseurs. Ils sont aussi bien mieux contrôlés : malgré les milliards de doses distribuées chaque année, les accidents graves liés à un problème de production (contamination ou pathogène non inactivé) ont disparu. Mais cette évolution peut aussi inquiéter à deux titres. D'abord parce que ces nouveaux vaccins ne peuvent plus jouer leur rôle d'outil de prévention primaire accessible à tous. Ensuite, parce que dans ce système, c'est le marché qui détermine le développement des prochains vaccins, non une problématique de santé

publique.

## Le vaccin inutile ?

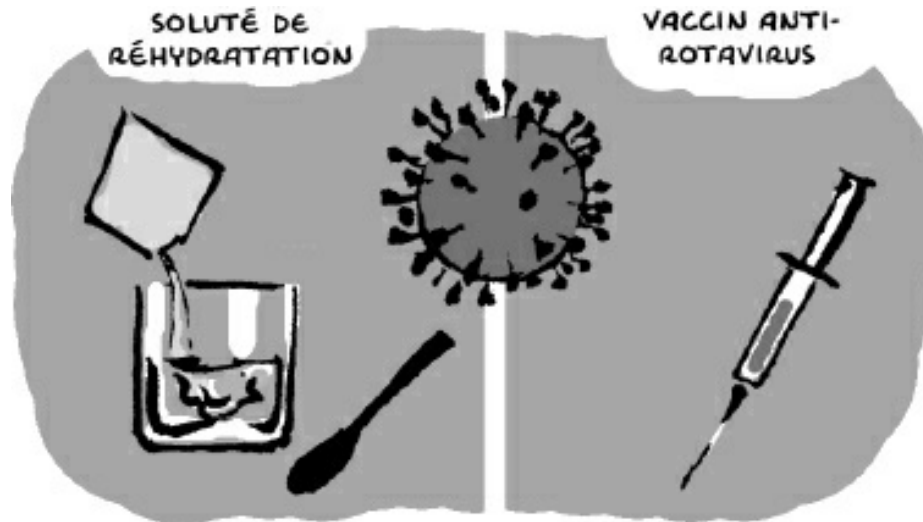
Cette logique de marché n'influence pas uniquement le développement des vaccins, elle affecte déjà la commercialisation des produits existants. Prenons le cas du nouveau vaccin contre les gastro-entérites à rotavirus<sup>11</sup>. Ces infections tuent environ 500 000 enfants chaque année dans le monde. Mais les deux tiers de ces décès se produisent dans onze pays seulement (notamment en Inde et en Afrique subsaharienne)<sup>12</sup>. En France, moins de 0,001 % des nourrissons infectés en meurent. Pour nous comme pour tous les pays riches, c'est l'une des maladies les plus bénignes contre laquelle un vaccin existe. Pour autant, faute d'information sur ces gastro-entérites qui peuvent être impressionnantes, de nombreux parents emmènent leurs nourrissons directement aux urgences, alors qu'un soluté de réhydratation orale donné à la cuillère toutes les cinq à dix minutes permet la plupart du temps de guérir en moins de quatre jours.

J'en ai moi-même fait l'amère expérience, lorsque mon fils avait huit mois. De vomissements en diarrhées, je le voyais se vider. Paniquée, je l'ai amené chez le premier médecin disponible, qui nous a redirigés vers les urgences pédiatriques, à plus de 100 km de chez nous. Arrivé sur place, mon fils présentait quelques signes de déshydratation. Et pour cause : je le laissais boire à volonté de l'eau du robinet alors que l'eau pure en grand volume ne fait en l'occurrence qu'empirer les choses. J'ai découvert dans la salle d'attente l'existence de ces solutés de réhydratation, et moins d'une heure après avoir commencé à lui donner, cuillère après cuillère, ce liquide associant glucide et électrolytes, il reprenait des forces. Je me souviens alors avoir ferraillé dur pour qu'il ne soit pas hospitalisé et perfusé, voyant bien que le remède, simplissime, fonctionnait parfaitement. Nous avons juste commencé le traitement trop tard, par manque d'information.

Multipliez ce genre d'expérience par 30 000 (c'est le nombre en France de visites annuelles aux urgences pour gastro-entérites à rotavirus) et vous obtenez effectivement des services hospitaliers surchargés à cause de ce virus bénin. C'est l'un des principaux arguments des industriels pour inclure ce vaccin au programme de vaccination dans les pays riches : soulager les services d'urgence l'hiver (ces virus ont en effet la mauvaise habitude de frapper en même temps que d'autres camarades, comme la grippe ou le pneumocoque), mais aussi diminuer les hospitalisations et leurs éventuelles complications et limiter le nombre de journées non travaillées des parents. On peut toutefois penser qu'une campagne d'information sur les réflexes à acquérir en cas de gastro-entérite aiguë permettrait de soulager tout autant les services d'urgence. Et ce à moindres frais, puisqu'une vaccination complète à deux doses coûte plus de 100 euros. Plusieurs analyses médico-économiques ont ainsi montré qu'au prix actuel, si le vaccin était remboursé, il ne ferait faire aucune économie à l'État<sup>13</sup>.

Mais ce n'est pas tout. Ce vaccin présente un effet secondaire rare, mais grave : entre un et six nourrissons sur 100 000 vaccinés développent une déformation de la paroi intestinale (une invagination) qui, si elle n'est pas prise en charge rapidement, peut nécessiter une intervention chirurgicale, voire conduire à la mort<sup>14</sup>. En France, deux nourrissons en sont morts en 2015, entraînant dans la foulée la suspension de cette recommandation vaccinale par le Haut Conseil de la santé publique. Un bilan national de pharmacovigilance révélera qu'entre 2006 et 2015, 47 cas d'invagination intestinale aiguë post-vaccinale ont été notifiés, dont 14 ont nécessité une intervention chirurgicale. Au niveau mondial, sur 269 millions de doses vendues durant les huit

premières années de commercialisation, le taux de notification d'effets secondaires était de l'ordre de 38,4 sur 100 000 nourrissons vaccinés, dont la moitié étaient graves. Aux États-Unis, il s'agit du vaccin pour lequel le plus d'effets indésirables sont rapportés par dose<sup>15</sup>.



## Une recommandation de santé financière

Il y a une certaine absurdité à constater que cette injection est aujourd'hui recommandée dans de nombreux pays riches (Belgique, Allemagne, Norvège, États-Unis, etc.) alors même que ses caractéristiques ne montrent pas une balance clairement bénéfique. À l'inverse, dans certains pays en développement, où le manque d'eau potable et la promiscuité rendent ces infections mortelles et où la balance bénéfice-risque apparaît positive, ces vaccins restent inabordables<sup>16</sup>. Là encore, les industriels justifient le prix élevé de leur vaccin contre les rotavirus par ses coûts de développement faramineux, notamment en raison des essais cliniques en phase 3 comme jamais il n'en avait été mené (sur plus de 70 000 enfants). Certains évoquent un coût de développement dépassant le milliard de dollars, une première pour un vaccin.

Ces constats amènent à la question suivante : si ce vaccin est autant recommandé dans les pays riches, n'est-ce pas pour la simple et bonne raison que cela permet aux fabricants de rentabiliser plus rapidement leur produit ? Le marché des pays riches est certes moins vaste, mais autrement plus rémunérateur. Récemment, la médecin et philosophe Anne-Marie Moulin me rapportait une autre explication : recommander ce vaccin à l'ensemble des pays riches permettrait d'obtenir des prix moins élevés dans les pays pauvres. Il s'agirait là d'une forme nouvelle de solidarité internationale : en payant au prix fort un vaccin dans nos pays, l'OMS et l'Unicef parviendraient ainsi à négocier des prix plus raisonnables là où on en a vraiment l'utilité.

Mais cette logique ne tient que grâce à l'opacité des industriels sur leurs coûts réels. En 2009, des chercheurs américains ont tenté de totaliser l'ensemble des coûts de recherche et de développement des deux vaccins commercialisés contre les infections à rotavirus : Rotarix® de GSK et RotaTeq® de Merck. Ils sont arrivés à un total bien plus faible qu'annoncé, entre 172 et 644 millions de dollars, en tenant compte de l'inflation<sup>17</sup>. « Nos résultats n'ont jamais été

contestés par les deux fabricants», me précise l'un des auteurs, Donald Light, sociologue et professeur en politiques de santé comparées à l'université Rowan (New Jersey), avant de noter : « Trois mois après la publication de notre article en 2009, GSK comme Merck ont baissé leur prix plancher de 28 dollars à 7 dollars la dose. À l'époque, nous estimions qu'un coût permettant un retour sur investissement satisfaisant était de 2 dollars la dose<sup>18</sup>. » En d'autres termes, agiter la solidarité internationale pour que les pays riches incluent dans leur programme des vaccins dans le seul but de les rendre moins chers pour les pays pauvres apparaît avant tout comme un joli cadeau aux industriels. Récemment, cet auteur a mené une autre étude sur les coûts de fabrication du vaccin contre les papillomavirus<sup>19</sup>. À nouveau, il a mis en évidence qu'ils étaient bien plus faibles que ceux annoncés.

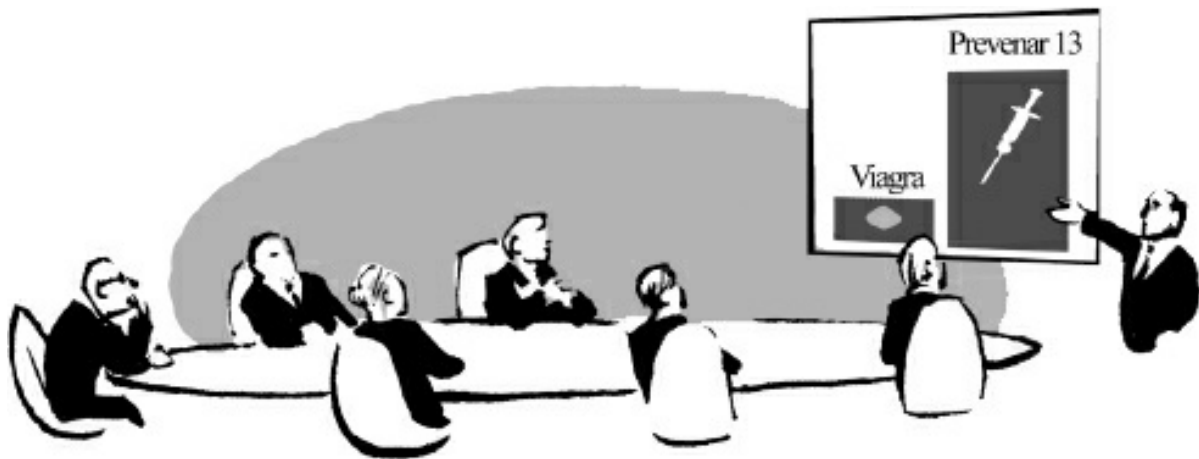
## Nos décideurs sous influence

Le fait que les industriels gagnent de l'argent avec les vaccins n'est pas, en soi, le problème. On ne peut pas demander à ces multinationales d'être des philanthropes. On pourrait en revanche attendre de nos experts et décideurs en santé publique qu'ils prennent leurs décisions sur des bases factuelles, en s'appuyant sur des données nationales de surveillance quant à la menace réelle de chaque maladie, en menant des études indépendantes sur l'efficacité et l'innocuité de chaque médicament, en procédant à des évaluations socio-économiques transparentes. Mais voilà, les autorités de santé nationales ou supranationales comme les commissions officielles susceptibles d'influencer les politiques de santé sont pour une bonne part constituées d'experts ayant des liens avec l'industrie. On l'a vu pour l'hépatite B. Ce fut aussi le cas avec l'épisode de la pandémie grippale H1N1 de 2009.

En avril de cette année-là, un nouveau virus grippal de type A<sup>20</sup> fait son apparition au Mexique et en Californie. En l'espace de deux mois, ce virus se propage à l'ensemble des continents, déclenchant alors le niveau d'alerte 6, le plus haut de l'OMS. L'état de pandémie est déclaré. Quatre laboratoires développent en un temps record des vaccins et chaque pays s'engage, individuellement, dans des négociations pour obtenir le plus de doses possible, le plus rapidement possible. Passés dans l'urgence et dans la crainte, « ces contrats se caractérisent par leur remarquable déséquilibre », dénoncera en 2010 un rapport du Sénat<sup>21</sup>. Ainsi, aucune disposition ne permettait d'annuler une partie des commandes en fonction de l'évolution de l'épidémie ou des recommandations vaccinales. Pire, les premiers contrats stipulaient qu'en cas d'effets indésirables, l'État s'engageait à prendre en charge les conséquences de toutes les réclamations ou actions judiciaires.

Lorsqu'à l'automne démarre la campagne massive de vaccination en France, des études avaient déjà montré qu'une dose par adulte suffisait, et non deux comme il était initialement prévu. Par ailleurs, la gravité de l'infection s'avérait finalement bien plus faible que prévu, en deçà d'une grippe saisonnière. De surcroît, des craintes commençaient à émerger quant à l'innocuité de ces vaccins, développés beaucoup plus vite que d'habitude, avec de nouveaux adjuvants<sup>22</sup>. Enfin, nombreux furent les Français qui refusèrent de se faire piquer dans des lieux publics, par des inconnus, les médecins et les pédiatres ayant été exclus du dispositif. Résultat : sur les 94 millions de doses achetées par l'État, à peine 6 furent utilisées. Le coût total de la campagne pour la France s'est élevé à 660 millions d'euros, soit 110 euros par personne selon la Cour des comptes. Dix fois plus que ce qui est dépensé chaque année pour la vaccination contre la grippe saisonnière. Entre 2009 et 2010, le virus pandémique a fait 1 344 cas graves et 312

décès en France. Durant l'hiver 2015, on considère que la grippe « normale » a entraîné une surmortalité d'environ 18 000 décès, soit cinquante fois plus de victimes... En 2010, plusieurs rapports et enquêtes feront état d'experts en situation de conflit d'intérêts et d'un manque de transparence dans les processus décisionnels, que ce soit en France ou au sein de l'OMS<sup>23</sup>. L'influence de l'industrie pharmaceutique dans les recommandations et les décisions publiques reste l'une des questions centrales de cet épisode, qui aura largement contribué à ternir la réputation des vaccins.



Pour nos médicaments « traditionnels », le fait est connu : bon nombre ne répondent pas à la seule logique de santé publique. D'autres éléments entrent en jeu, à commencer par les facteurs économiques. On a longtemps cru que les vaccins faisaient exception. L'épopée pastorienne les avait en quelque sorte singularisés par rapport aux autres produits de santé. Mais la logique du marché les a rattrapés.

- 
1. Pour le concevoir, des fractions d'ADN codant pour certaines protéines de l'enveloppe du virus sont d'abord prélevées. Puis ces bouts d'ADN sont ensuite insérés dans des cellules d'ovaire de hamster chinois ou dans des cellules de levures. Lesquelles cellules se mettent alors à fabriquer, en plus de leurs propres protéines, les éléments de l'enveloppe du virus. Après purification, ces éléments sont traités au formol pour atténuer leur virulence et sont ensuite mélangés à des sels d'aluminium. De quoi permettre une production à grande échelle, alors que le précédent vaccin, fabriqué à partir du plasma de malades, ne permettait pas de couvrir la demande mondiale.
  2. Rapport de l'Assemblée nationale du 9 mai 2001 visant à la création d'une commission d'enquête relative aux circonstances dans lesquelles s'est déroulée la campagne de vaccination de masse contre l'hépatite B, à la responsabilité de l'État en la matière, à la prise en charge et à l'indemnisation des victimes.
  3. Voir p. 134.
  4. Patrick Poirot et Jacques-François Martin, « Vers une nouvelle économie du vaccin ? », *Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé*, vol. 4, n° 3, p. 183-187, mai-juin 1994.
  5. Cabinet Alcimed, « Le marché mondial du vaccin en mutation : des technologies innovantes aux vaccins thérapeutiques », mars 2016.
  6. Vaccin mis sur le marché au milieu des années 1990, qui protège contre la diphtérie, le tétanos, la coqueluche, l'hépatite B et *Haemophilus influenzae* de type b.
  7. Contre plus de 28 dollars la dose dans les pays riches.
  8. Voir annexe p. 212..
  9. Pfizer reports fourth-quarter and full year 2016 results, 31 janvier 2017 (<http://www.businesswire.com/news/home/20170131005638/en/PFIZERREPORTS-FOURTH-QUARTER-FULL-YEAR-2016->

RESULTS).

10. Dalberg Global Development Advisors, « The advance Market Commitment for Pneumococcal Vaccines : process and design Evaluation », 15 février 2013.

11. Voir annexe p. 222-223.

12. OMS-Unicef-Banque mondiale, « Vaccins et vaccination : la situation dans le monde », troisième édition, 2010.

13. Voir notamment InVS, « Efficacité et coût-efficacité de la vaccination contre le rotavirus en France », janvier 2007 ; Haut Conseil de la santé publique, « Avis relatif à la vaccination contre les rotavirus des nourrissons de moins de 6 mois », 28 mai 2010.

14. Haut Conseil de la santé publique, « Avis relatif à la vaccination des nourrissons vis-à-vis des gastroentérites à rotavirus », 21 avril 2015.

15. *Ibid.*

16. Lors de leur introduction en 2006, le prix le plus faible pour les pays pauvres était de 28 dollars la dose, soit 56 dollars la vaccination complète à deux doses.

17. D. Light *et al.*, « Estimated research and development costs of rotavirus vaccines », *Vaccine*, vol. 27, n° 4, p. 6627-6633, novembre 2009.

18. Le prix Unicef du Rotarix® est désormais de 1,88 dollar la dose.

19. Voir annexe p. 220-221.

20. Voir p. 101.

21. Rapport du Sénat La grippe A (H1N1) : Retours sur « la première pandémie du xxi<sup>e</sup> siècle », 29 juillet 2010.

22. Contrairement aux autres vaccins contre la grippe, des adjuvants étaient ici utilisés, car ils permettent de réduire la quantité de virus par injection et donc de produire rapidement d'avantage de dose. Or on découvrira quelques années plus tard que l'un des adjuvants, à base de squalène, augmente le risque de narcolepsie de façon significative, notamment chez des personnes prédisposées.

23. Rapport du Sénat « La grippe A (H1N1) : Retours sur “la première pandémie du xxi<sup>e</sup> siècle” », 29 juillet 2010 ; Rapport de la Commission sur les questions sociales, de la santé et de la famille de l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe, « La gestion de la pandémie H1N1 : nécessité de plus de transparence », juin 2010 ; Deborah Cohen et Philip Carter, « WHO and the pandemic flu “conspiracies” », *British Medical Journal*, 340 : c2912, 2010.

## Réoxygénons l'histoire des vaccins

« L'intelligence de l'homme se mesure à la quantité d'incertitudes qu'il est capable de supporter. »

Kant

Il est des lieux magnifiques, chargés d'histoire, dans lesquels on ressent un besoin irrépressible d'ouvrir grand les fenêtres. À défaut, on finit par les trouver irrespirables. Chaque fois que j'assiste à des séances à l'Académie nationale des sciences ou à l'Académie nationale de médecine, j'ai terriblement envie de réoxygéner ces pièces, lourdement décorées. Mais les salles dans lesquelles les séances se déroulent n'ont pas de fenêtres dont on pourrait pousser les battants. On y respire peut-être encore l'odeur de Louis Pasteur, qui fut membre de ces deux académies et y présenta ses nombreuses découvertes. Si ce n'est l'odeur, le nom, le portrait, le buste, l'âme tout entière de Pasteur baignent encore ces lieux, censés représenter l'excellence scientifique. J'ai le sentiment que l'histoire des vaccins pâtit de ce manque d'aération. De ce manque d'ouverture vers l'extérieur. De ce vieillissement. Qu'elle est restée captive de ces lieux, des élèves de Pasteur, d'une époque révolue. Ce dont nos académies tout comme l'histoire des vaccins ont besoin, ce sont des fenêtres grandes ouvertes sur le monde du présent.



Je me souviens d'une séance de l'Académie nationale de médecine consacrée aux vaccinations. Dans cette salle majestueuse, où Louis Pasteur décrivit en 1885 les résultats de son premier vaccin contre la rage, il était question du comportement de la population, des hésitations des parents. « Il est regrettable qu'au pays de Pasteur, on observe un maximum de défiance », commence l'organisateur, en faisant référence à une enquête tout juste publiée, menée dans six pays, par une anthropologue anglaise, Heidi Larson, de la London School of Hygiene & Tropical Medicine<sup>1</sup>. L'enquête consistait à juger quatre items, assez simplistes et très généraux : « Il est important pour les enfants de recevoir les vaccins » ; « Dans l'ensemble, je pense que les vaccins sont sûrs » ; « Dans l'ensemble, je pense que les vaccins sont efficaces » et « Les vaccins sont compatibles avec mes croyances religieuses ». Les 65 817 personnes interrogées devaient indiquer si elles étaient tout à fait d'accord, assez d'accord, plutôt opposées, tout à fait opposées ou opter pour la solution « je ne sais pas ». C'est sur le deuxième item, celui portant sur la sécurité, que nous sommes champions puisque 41 % des Français se sont prononcés tout à fait ou plutôt opposés à cette affirmation, soit trois fois plus que la moyenne des autres pays. Pour le reste, 11,7 % des Français n'étaient pas convaincus de l'importance de la vaccination pour les enfants, 17,3 % doutaient de l'efficacité des vaccins et 10,5 % (tout de même !) estimaient que la vaccination n'est pas compatible avec leurs croyances religieuses.

Si l'on s'en tient aux données franco-françaises des enquêtes de l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (Inpes), la proportion de Français se déclarant « pas du tout favorables » ou « plutôt pas favorables » à la vaccination ne cesse de croître : elle était évaluée à 38 % en 2015 contre 8,5 % en 2000. Toutes ces enquêtes présentent toutefois un gros défaut : celui de ne pas permettre de distinguer les vaccins entre eux. Une personne réticente à un vaccin en particulier pourra ainsi être considérée comme « plutôt pas favorable à la vaccination », ce qui est faux.

Un autre indicateur, beaucoup plus direct, révèle lui aussi l'inquiétude grandissante en France : le taux de vaccination des nourrissons de 9 mois. Au vu de la diminution du nombre de doses de vaccins remboursées dans cette tranche d'âge, l'activité de vaccination du nourrisson aurait diminué d'environ 5 % entre 2014 et 2015<sup>2</sup>.

## Nostalgie illégitime

Comment expliquer cette épidémie de défiance ? « L'intérêt individuel prime désormais sur l'intérêt collectif », assure un académicien. « Les parents d'aujourd'hui sont devenus individualistes, insensibles à la notion de protection collective », ajoute un autre. J'aurais aimé me lever, du haut du balcon réservé au public, me lever et demander s'ils l'avaient vraiment été, eux, génération de l'après-guerre, sensibles à cette notion de protection collective. Est-on réellement collectif et sensible à la protection des autres lorsqu'on pollue massivement et durablement l'eau et l'air ? Lorsqu'on érige la voiture et la maison individuelle en idéaux de vie ? Lorsqu'on invente une multitude de molécules chimiques pour les introduire, sans vérifier leur innocuité, dans nos objets du quotidien, jusque dans les biberons ? Lorsqu'on fait le choix, de manière irréversible, de l'énergie nucléaire ? S'il est une génération qui a le plus profité du boom économique, du plein-emploi, de conditions de retraite idéales (payées par nous autres, les égoïstes), c'est bien celle des années 1950. S'il est une génération gâtée, qui a reçu dans sa vie plus que ce qu'elle ne laisse aux générations suivantes, c'est bien celle des baby-boomers. Faut-il vraiment voir là une génération altruiste ? Plus sensible à l'intérêt collectif que les générations

suivantes ? Le discours moralisateur me semble bien trop facile. Et empêche d'entendre les vraies raisons de cette défiance.

Autre explication à l'hésitation vaccinale des Français avancée durant cette séance : « La génération actuelle a oublié les grands fléaux. À mon époque, on avait tous des amis paralysés, on savait ce que c'était, ces maladies. » Après la séquence moralisatrice, la séquence émotion. Nous sommes les enfants gâtés de la vaccination. Oui, nous avons oublié ces fléaux et c'est tant mieux. En revanche, nous en connaissons d'autres, des fléaux : des cancers à la pelle, des maladies cardiovasculaires, des problèmes respiratoires chez nos enfants, bref toute une flopée de maladies non transmissibles qui, elles aussi, peuvent être combattues par des mesures de santé publique. Sans parler que nous ne sommes plus dans une période d'opulence, mais de déficits, de dettes : économies et choix sont devenus les maîtres mots de nos gestionnaires. Dans ce contexte, est-il si illogique de se poser la question des priorités en matière de santé publique ? La quinzaine de vaccins recommandés ou obligatoires en France présentent-ils tous un intérêt majeur en termes de santé publique au point de consacrer 300 millions d'euros<sup>3</sup> pour leur remboursement chaque année ? Près de 200 vaccins sont aujourd'hui en cours de développement. Quels sont ceux qui rentreront dans le kit vaccinal du bébé de demain ? Viseront-ils tous à améliorer notre santé ou bien celle des industriels qui les commercialisent ? Poser ces questions dans ce haut lieu de la vaccination aurait sans aucun doute engendré un trop grand trouble.

## Une époque révolue

« Vous ne voulez pas de vaccin ? Alors, essayez la maladie ! » propose un autre intervenant, en dressant un tableau apocalyptique de ce que pourrait être la France d'aujourd'hui sans vaccins, reprenant les chiffres de mortalité des maladies infectieuses antérieurs à la vaccination. Soit avant la découverte des antibiotiques, avant l'assainissement des eaux, avant la multiplication des hôpitaux, etc. Nul besoin d'être médecin ou académicien pour comprendre que la comparaison est fallacieuse. Non, même sans vaccination, il n'y aura probablement plus jamais 500 décès dus à la coqueluche ni 4 000 cas de polio paralytiques par an. Cette époque est fort heureusement révolue en France. On ne peut défendre une cause, fût-elle bonne, avec de mauvais arguments.

« Comment imposer la vaccination aux Français ? » Cette question, débattue lors de la séance, résume parfaitement le positionnement de nos académiciens pour qui la contrainte semble l'unique solution. Lorsque la possibilité de rendre tous les vaccins obligatoires fut évoquée lors de cette discussion, je me souviens des rires qui fusèrent parmi les auditeurs qui, comme moi, assistaient à cette séance. C'est pourtant la solution qui sera proposée quelques mois plus tard par le comité d'orientation de la concertation citoyenne sur la vaccination<sup>4</sup>, mise en place par le gouvernement français pour dissiper la défiance. Et c'est aussi la solution que souhaite aujourd'hui adopter notre gouvernement.

Accueillie froidement par bon nombre de parents, d'associations de patients et même de professionnels de santé, la proposition d'élargir l'obligation vaccinale à 11 vaccins est en revanche plébiscitée par l'immense majorité des sociétés savantes médicales (à quelques exceptions près<sup>5</sup>). Autant d'associations qui, elles aussi, sont pour la plupart entre les mains de papy-boomers. Et si ces choix reflétaient en réalité la nostalgie d'une époque où l'État décidait pour nous, où les injonctions des « sachants » ne se discutaient pas ? Et si leur sentiment d'appartenir à une génération plus dévouée au collectif provenait non pas d'une plus grande

aptitude à l'altruisme de leur part, mais d'une époque où les choix individuels étaient réduits au strict minimum ? Au fond, pouvait-il en être autrement ? N'étaient-ils pas collectifs par obligation ? L'internat, le service militaire, les colonies de vacances, les mouvements de jeunesse... Avaient-ils seulement d'autres possibilités ? Ne confondons-nous pas contraintes et valeurs ? Coercition et civisme ? Il existe aujourd'hui bien d'autres genres de pressions coercitives, mais globalement, l'individu jouit de plus de liberté et d'indépendance vis-à-vis de l'État, du moins dans le domaine de la médecine. Le modèle paternaliste, où les médecins agissent pour le bien des patients et décident pour eux, a fait place dans les années 1990 à un modèle autonomiste, centré sur le respect de la volonté du patient. L'ingérence au nom de la bienveillance a disparu au profit d'une discussion transparente qui permet au patient de faire ses propres choix.

C'est précisément ce dont les parents ont besoin aujourd'hui : d'une discussion transparente, complète, indépendante. Et spécifique. Chaque vaccin fonctionne de manière particulière et doit être pensé différemment. Cessons de parler de *la* vaccination comme si tous les vaccins présentaient les mêmes intérêts, les mêmes balances bénéfice-risque. La vaccination est un concept scientifique, une méthode générale, que l'on pourrait résumer ainsi : chaque maladie possède son microbe et chaque microbe peut être affaibli de telle sorte qu'il ne puisse plus nous nuire tout en conservant sa faculté à nous protéger ultérieurement. À l'époque de Pasteur, ce concept représentait plus un espoir qu'une réalité tangible. L'espoir de pouvoir généraliser une stratégie qui semblait fonctionner avec plusieurs maladies : la variole, le choléra des poules, le charbon des moutons et peu après la rage. Un concept offre un cadre de pensée, oriente les recherches. Mais il ne peut, par définition, prendre en compte l'extrême variabilité des microbes. « Chaque pathogène, au prix évolutif d'une multitude d'essais et d'erreurs, a trouvé le moyen de se faufiler de façon efficace dans ce dédale de réactions immunitaires », explique l'immunologiste Philippe Kourilsky<sup>6</sup>. Ce qui veut dire que la recette universelle espérée par Pasteur n'existe pas.

Les vaccins ne peuvent représenter une solution globale. Il faut donc abandonner la globalisation du récit. La pensée globale simplifie les données, mais nous enferme dans une prison mentale, dans un schéma dualiste fondé sur le passé. Elle nous impose de croire, alors que nous voulons comprendre.

Ouvrons grand les fenêtres. Dépoussiérons les vaccins. Nous avons tous à y gagner.



---

1. H. J. Larsson *et al.*, « The State of Vaccine Confidence 2016: Global Insights through a 67-Country Survey », *EBioMedicine*, n° 12, p. 295-301, octobre 2016.

2. InVS, 13 janvier 2016.

3. Annexe du Rapport de conclusions du comité d'orientation de la concertation citoyenne sur la vaccination, p. 290, novembre 2016.

4. Cette « concertation », menée par deux jurys – un jury d'experts et un jury de citoyens –, repose sur des auditions et sur des discussions au sein du comité d'orientation, à savoir 16 personnalités issues du monde médical, de la recherche en science sociale, des représentants de patients ou de la société civile.

5. La Société française de santé publique ainsi que le Collège national des généralistes enseignants se sont prononcés en défaveur de l'obligation.

6. Philippe Kourilsky, *op. cit.*

## Épilogue

D'un côté, il y a le passé. De l'autre, les récits qu'on en fait. Au fil de mes recherches, que de fois l'exemple de la variole et de la poliomyélite m'a été conté. Les médecins, les immunologistes, les épidémiologistes, les pédiatres, les sociologues, bref l'immense majorité de mes interlocuteurs me citaient ces deux exemples comme les succès les plus symboliques de la vaccination, comme le couronnement d'une extraordinaire aventure humaine et scientifique. « Il faudra bien insister sur ce point : la vaccination nous débarrasse de pathogènes dangereux ! » Sur l'incroyable expérimentation humaine des débuts, la prise de risque individuelle, les effets collatéraux des programmes d'éradication, sur tout ceci, pas un mot. « Cela brouille le message », me dirat-on plus tard. Comme s'il fallait gommer la part d'ombre pour mieux illuminer les prouesses, entretenir l'émerveillement. Lorsque les discours sont bâtis sur des mythes, qu'ils ne conservent que les succès et les espoirs, oubliant les ratés et les doutes, la chute est violente lorsque la réalité s'impose.

D'un côté il y a le passé, de l'autre le présent. Lorsque j'ai cessé d'écouter pour lire, compulsant quantité d'articles scientifiques et historiques, j'ai compris que les cas de la variole et de la poliomyélite étaient tout à fait à part. Il est fort probable qu'aucun autre pathogène ne disparaîtra grâce à la vaccination. Seule la rougeole figure sur la liste des maladies potentiellement « éradicables », mais il faudrait qu'au moins 95 % de la population mondiale reçoive deux doses d'un vaccin injectable pour y parvenir. Ce qui semble loin d'être gagné : en France, on estime à 78,8 % la proportion d'enfants ayant reçu deux doses<sup>1</sup>. L'objectif d'une vaccination consiste à nous protéger d'une maladie. Vaincre un microbe, l'éradiquer de la surface de la Terre est une autre affaire, autrement plus ambitieuse, autrement plus complexe. Elle nécessite l'engagement de tous les pays et implique de manière irréversible plusieurs générations. Il s'agit d'un choix de société majeur.

En vérité, chaque recommandation vaccinale est un choix, même lorsqu'il n'est nullement question d'éradication. Un choix dont la pertinence évolue en fonction de l'épidémiologie, des autres solutions thérapeutiques, des facteurs économiques ou encore des priorités d'une nation. Vacciner l'ensemble des enfants contre la grippe<sup>2</sup> – et donc leur faire supporter un risque, même minime, de complications – pour protéger les personnes âgées et limiter les absences des parents au travail représente par exemple un choix de société, non une nécessité de santé publique. Les décisions d'un pays en matière vaccinale racontent, en creux, l'identité d'une nation, ses valeurs. En France, le discours insiste par exemple systématiquement sur la dimension collective de la vaccination ; or jusqu'à présent, nos lois favorisent les vaccins les plus égoïstes. Rappelons que le fameux DTP<sup>3</sup> représente avant tout un bouclier individuel, il ne protège pas les autres.

Au fur et à mesure que je progressais dans mon panorama des vaccins, les académiciens et experts en santé publique m'avertissaient : « Prenez garde, trop d'information tue l'information » ; « pour être efficace, il faut rester simple ». De conférences en colloques, le message était clair : il s'agissait de rassurer les Français en évitant de rentrer dans la complexité

des choses. Je m'inscris en faux contre ces conseils. Là n'est pas le rôle d'un journaliste. Cette simplification du discours empêche de comprendre, bâillonne tout questionnement spécifique. Ne pourrait-on pas expliquer la défiance croissante des Français envers les vaccins par ce grand écart flagrant entre la vaccination telle qu'elle nous est contée et la réalité des produits pharmacologiques telle que nous la vivons ? Les amours déçues ne sont-elles pas les plus dévastatrices ?

Pendant un siècle, les vaccins ont visé des maladies graves (diphtérie, tétanos, poliomyélite, rubéole) ou si contagieuses qu'une épidémie se révélait rapidement meurtrière (rougeole, coqueluche, grippe). Le secteur n'était pas lucratif et l'on peut penser que les conflits d'intérêts ne le polluaient guère. Mais les choses ont changé dans les années 1990. La logique du marché a fini par rattraper ces produits de santé pas vraiment comme les autres. Tant et si bien qu'une nouvelle question se pose désormais : les dernières recommandations vaccinales répondent-elles réellement à des problématiques de santé publique ? Non, le vaccin contre les rotavirus ne constitue pas une priorité dans un pays comme le nôtre, bien doté en services médicaux, où l'ensemble de la population a accès à l'eau potable. De même, lancer une vaccination généralisée des filles contre les papillomavirus sans l'accompagner d'une politique de dépistage organisé ne semble pas le plus pertinent. Par ailleurs, ne pourrait-on pas s'interroger sur l'opportunité de ne vacciner que les personnes à risque d'hépatite B plutôt que l'ensemble des nourrissons ? Quid des adjuvants : faut-il continuer à utiliser massivement les sels d'aluminium sachant que certains profils particuliers semblent mal les tolérer ? Ces questions méritent d'être posées. Et d'être traitées avec sérieux et pragmatisme, sans dogme ni tabou.

Plutôt que de croire ou de ne pas croire, je propose de comprendre. Décortiquer les enjeux de chaque vaccin. Pour ce faire, il faut imposer une véritable transparence. Sur les conflits d'intérêts, d'abord, en publiant rigoureusement tous liens d'intérêts des experts<sup>4</sup> et en contrôlant ces informations. Sur les effets secondaires des produits, aussi, en rendant publics, par exemple, les rapports de sécurité confidentiels que les industriels pharmaceutiques sont tenus d'envoyer à l'Agence européenne du médicament<sup>5</sup>. Ou en publiant les taux de notification d'effets indésirables par vaccin, et non pas uniquement le nombre cumulé de notifications rapportées depuis le début de leur commercialisation<sup>6</sup>. Il faut par ailleurs mettre en place un véritable recensement indépendant des effets indésirables, à l'échelle des médecins comme de chaque patient<sup>7</sup>. Enfin, on ne peut faire l'économie d'un ambitieux travail d'information et d'éducation. Bien souvent, le manque d'information amène à surinterpréter les risques. Qui existent, comme pour tous les médicaments, mais restent très faibles. À l'échelle individuelle, pour la plupart d'entre nous, il y a peu à craindre des vaccins. Les questions d'innocuité se posent essentiellement lorsque l'on passe à une vaccination généralisée à l'ensemble d'une société : un risque, même faible, devient dès lors visible.

Oui, encore aujourd'hui, la vaccination représente l'un des piliers de nos sociétés : elle nous permet de profiter de cette fête microbienne planétaire qu'est la vie. Couplée avec l'hygiène et les antibiotiques, elle a fait bondir de trente ans notre espérance de vie et a divisé par vingt-cinq le risque de voir nos enfants mourir avant leur premier anniversaire, en l'espace d'un siècle. Mais elle ne peut représenter la solution parfaite contre l'ensemble des pathologies infectieuses, quels que soient notre histoire, notre époque, notre pays.

Immunisons-nous contre les croyances, contre les manipulations de tous bords et la simplification des discours. Soyons à la hauteur de notre système immunitaire : ne refoulons pas le moindre argument étranger à notre vision, incorporons toutes les données, faisons du cas par cas, restons attentifs, mais aussi bienveillants. Plutôt qu'idolâtrer ou vouer aux gémonies,

prenons le temps de la réflexion.

- 
1. Données à 24 mois pour 2015. Source : Santé Publique France
  2. Voir p. 99.
  3. Le DTP est un produit 3 en 1 qui protège contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite. Jusqu'en 2017, il s'agissait des seuls vaccins obligatoires. Voir p. 83.
  4. <https://www.transparence.sante.gouv.fr/>
  5. Ce qu'on appelle les PSURs pour Periodic Safety Update Reports.
  6. Sur la base de données européennes des rapports d'effets indésirables susceptibles d'être liés à l'utilisation de médicaments : <http://www.adrreports.eu/>
  7. En utilisant le système de pharmacovigilance direct qui existe depuis 2011 en France, accessible par Internet : [http://ansm.sante.fr/Declarer-un-effet-indesirable/Comment-declarer-un-effet-indesirable/Declarer-un-effet-indesirable-mode-d-emploi/\(offset\)/0](http://ansm.sante.fr/Declarer-un-effet-indesirable/Comment-declarer-un-effet-indesirable/Declarer-un-effet-indesirable-mode-d-emploi/(offset)/0)

## Postface

Au moment de clore ce livre, le gouvernement annonce sa décision de rendre onze vaccins pédiatriques obligatoires dès 2018, dans l'espoir, nous dit-on, de renouer avec la confiance. Contraindre est toujours plus facile que convaincre. L'obligation vaccinale procède de cette même logique : simplifier, généraliser, mais aussi infantiliser. J'entends bien sûr la crainte d'une diminution du nombre d'enfants correctement vaccinés et du risque de voir réapparaître certaines maladies graves telles que la diphtérie, le tétanos, la polio. J'ai bien conscience également, pour l'avoir vécu, qu'une moindre couverture vaccinale contre la rougeole ou contre le pneumocoque offre à ces virus une diffusion inespérée durant les épidémies. Or qui dit plus de malades dit plus de victimes graves, notamment parmi les nourrissons non encore vaccinés ou les personnes immunodéprimées. C'est vrai. Mais le caractère autoritaire de cette décision ne fera, me semble-t-il, que renforcer la défiance, alimentera les théories du complot. Les faux certificats ou les clauses d'exemption vont se multiplier. C'est un cercle vicieux qui s'enclenche.

Lorsque l'inoculation fit son apparition en France au <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle, les penseurs des Lumières s'opposèrent à toute forme d'obligation. « On a besoin d'enchaîner les hommes à la raison par la précision des idées et par la rigueur des preuves<sup>1</sup> », peut-on lire dans le *Journal d'instruction sociale* de Condorcet publié en 1793. Précision des idées et rigueur des preuves, voici ce dont nous avons besoin aujourd'hui.

---

1. Condorcet, *Journal d'instruction sociale, par les citoyens*, vol. 1, n<sup>o</sup> 4, 1793, p. 109.

## ANNEXE

### ANNEXE Les 16 principales vaccinations

## Avertissement

Vous trouverez ici des informations sur les 16 principales maladies à prévention vaccinale, ainsi que sur leurs vaccins (composition, efficacité, effets secondaires, etc.) et les enjeux de leur vaccination (qui cherche-t-on à protéger et contre quoi exactement). Ces données valent pour la France d'aujourd'hui. Les informations sont regroupées par maladie. Toutefois, bon nombre de vaccins de la petite enfance regroupent désormais plusieurs maladies ( jusqu'à 6 dans une seule injection). Difficile dans ces conditions d'y voir clair sur les effets secondaires. D'autant moins qu'il existe bien souvent plusieurs marques pour une même vaccination, chacune présentant un profil d'efficacité et d'innocuité propre. Les données de pharmacovigilance européenne ne permettent pas de comparer les effets indésirables rapportés entre vaccins, car ils ne donnent que le total cumulé des cas graves notifiés par médicament depuis le début de leur commercialisation, et non le taux de notification en fonction du nombre de personnes qui prennent le médicament. Pour autant, la plupart du temps, les effets indésirables rapportés pour chaque produit se ressemblent : on trouve de manière très fréquente (plus de 1 fois sur 10) une irritabilité et de la fièvre ; de manière fréquente (entre 1 sur 10 et 1 sur 100) des troubles intestinaux et une fièvre de plus de 39°C ; de manière peu fréquente (entre 1 sur 100 et 1 sur 1 000) une fièvre de plus de 40°C, des éruptions cutanées, des infections des voies respiratoires ; de manière rare (entre 1 sur 1 000 et 1 sur 10 000) des réactions allergiques, des affections du sang (comme une diminution brutale du nombre de plaquettes sanguines), des pertes de conscience, des pertes sensorielles ou des faiblesses musculaires passagères. Enfin, les événements très rares (moins de 1 cas sur 10 000 et bien souvent moins de 1 cas pour 100 000) incluent des convulsions ou des chocs anaphylactiques. Dans les fiches qui suivent, nous avons uniquement signalé ces problèmes lorsqu'ils sont spécifiques à une vaccination ou lorsque des controverses existent.

Cette annexe ne prétend pas à l'exhaustivité. Elle vise avant tout à donner des clés de lecture afin de mieux comprendre les enjeux et les spécificités de chaque vaccination.

## Pour en savoir plus sur chaque vaccin

« Le Guide des vaccins », hors-série *Science et vie*, n°277, décembre 2016.

Le site <https://www.mesvaccins.net/>, pour des informations précises sur chaque vaccin.

[http://www.who.int/vaccine\\_safety/initiative/tools/vaccinfosheets/fr/](http://www.who.int/vaccine_safety/initiative/tools/vaccinfosheets/fr/), pour une autre source d'information sur chaque vaccin.

<http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr>, pour des informations sur chaque médicament commercialisé en France, les études en cours, les évaluations du service médical rendu.

Le site <http://www.adrreports.eu/>, pour consulter les données de pharmacovigilance européenne.

Le site <https://vaers.hhs.gov/>, pour consulter les données de pharmacovigilance européenne.

Le site <http://invs.santepubliquefrance.fr>, dossier thématique des maladies infectieuses, pour les informations sur chaque maladie à prévention vaccinale.

Le site <http://vaccination-info-service.fr/> pour des informations sur le calendrier vaccinal français.

Et pour signaler vous-même un effet indésirable et participer ainsi à améliorer notre système de pharmacovigilance : [signalement-sante.gouv.fr](http://signalement-sante.gouv.fr).

# 1. La diphtérie

## LA MALADIE

La diphtérie est causée par une bactérie nommée *Corynebacterium diphtheriae*, qui vit uniquement chez l'homme. Celle-ci fait gonfler la gorge et produit un mucus épais pouvant entraîner des détresses respiratoires. Plus grave : elle sécrète une puissante toxine qui provoque des paralysies musculaires pouvant atteindre le cœur. La transmission de cette bactérie s'effectue non seulement par contact direct avec la salive, mais aussi par l'intermédiaire de fines gouttelettes projetées par la toux. Il existe d'autres bactéries du genre *Corynebacterium* capables d'infecter l'homme. L'une d'elles, *C. ulcerans*, transmise à l'homme par le lait cru ou les animaux de compagnie, peut également produire la toxine diphtérique. Le taux de létalité – c'est-à-dire le pourcentage de cas fatals par rapport au nombre total de cas atteints par la maladie - de la diphtérie est, encore aujourd'hui, supérieur à 5 % en France.

## LES VACCINS

Ces vaccins ne contiennent pas la bactérie, mais sa toxine inactivée (on parle d'anatoxine). Ils protègent efficacement contre les paralysies musculaires dues à la toxine, mais n'empêchent nullement la bactérie de coloniser le nez et la gorge. Ce vaccin se trouve associé à d'autres (tétanos, polio et/ou coqueluche, Hib et hépatite B). Il contient des sels d'aluminium. En 2015, 96,7 % des enfants de 1 an étaient correctement vaccinés (3 doses).

## DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Avant la généralisation de cette vaccination, on estimait à plus de 40 000 le nombre de cas annuels de diphtérie en France. Cette maladie a disparu en France à la fin des années 1980. Mais depuis quelques années, on note une réapparition des cas de diphtérie chez des personnes non à jour de leur vaccination. Ainsi, 16 cas d'infection à *C. diphtheriae* ont été notifiés depuis 2003 (dont 8 cas à Mayotte et 7 cas importés), sans aucun décès. Durant la même période, 33 infections dues à *C. ulcerans* ont été identifiées.

## ENJEU DE LA VACCINATION

L'enjeu de cette vaccination est de se protéger soi-même contre cette bactérie, qui ne peut disparaître puisque le vaccin ne brise nullement sa propagation.

## 2. Le tétanos

### LA MALADIE

L'agent pathogène du tétanos est une bactérie présente un peu partout dans l'environnement, notamment dans la terre, sous une forme dormante appelée spores. Introduites dans le corps humain à l'occasion d'une blessure, même minime, ces spores peuvent « se réveiller » si la plaie est très mal ou pas oxygénée. Dans ce cas, les spores produisent des toxines redoutables, qui interfèrent avec les neurotransmetteurs et entraînent des contractures et des convulsions. Dans environ 25 % des cas, une contamination cause la mort par asphyxie. *Clostridium tetani* ne se transmet pas d'homme à homme. C'est la seule maladie à prévention vaccinale qui ne soit pas contagieuse.

### LES VACCINS

Les vaccins contre le tétanos, comme ceux contre la diphtérie, renferment les toxines de la bactérie préalablement inactivées au formol. Leur efficacité diminue avec le temps. Ils sont souvent combinés à d'autres vaccins et contiennent des sels d'aluminium. En 2015, 96,7 % des enfants de 1 an étaient correctement vaccinés (3 doses).

### DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Avant les années 1950 et la généralisation du vaccin antitétanique, on comptait environ 1 000 décès par an du fait de cette infection. Depuis 2005, moins de 20 cas sont déclarés chaque année (150 cas estimés en tenant compte de la sous-notification). La plupart des victimes ont plus de 70 ans et ne sont pas à jour de leur rappel. Toutefois, au cours de ces 12 dernières années, 4 cas ont également été déclarés chez des enfants âgés de 3 à 13 ans au moment de la maladie ; ils n'avaient pas été vaccinés.

### ENJEU DE LA VACCINATION

Inutile de compter sur notre système immunitaire pour nous protéger naturellement de cette bactérie : ses toxines sont tellement puissantes qu'il suffit d'une dose d'à peine quelques centaines de nanogrammes pour paralyser nos muscles. Or, cette bactérie se trouve un peu partout dans notre environnement. En 2011, une étude a révélé que *Clostridium tetani* contaminait la moitié des 600 échantillons de sol prélevés dans la province de Québec. Ce vaccin vise donc à se protéger soi-même d'une infection qui peut être gravissime et qui ne pourra jamais être éradiquée.

### 3. La poliomyélite

#### **LA MALADIE**

La poliomyélite est causée par 3 souches différentes d'un même virus appelé poliovirus, dont l'homme est le seul hôte. Très résistant, ce virus peut survivre plus de six mois dans l'eau ou le sol. Sa transmission se fait soit directement, par contact avec les personnes infectées ou leurs excréments, soit indirectement, par ingestion de produits contaminés (eau, aliments). Une fois ingéré, il se multiplie dans le système digestif et peut passer dans le sang puis les tissus nerveux où il provoque des paralysies. En moyenne, 1 infection sur 100 provoque une paralysie irréversible.

#### **LES VACCINS**

Il existe deux types de vaccin : l'un oral, qui contient le virus vivant et qui bloque sa reproduction dans les intestins (abandonné en France en 1982) ; l'autre injectable, qui contient le virus mort et qui empêche le virus d'atteindre les tissus nerveux. Ce dernier n'empêche pas la réplication des virus, il ne limite donc pas sa circulation. En France, ce vaccin est associé à d'autres (diphtérie, tétanos, coqueluche.) et contient des sels d'aluminium. En 2015, 96,7 % des enfants de 1 an étaient correctement vaccinés (3 doses). Des effets secondaires rares mais graves propres au vaccin oral (non utilisé en France) existent (voir p. 41).

#### **DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES**

Dans les années 1950, on estimait à environ 1 500 le nombre de cas de poliomyélite paralytique en France. Plus aucune contamination sur le sol français n'est déclarée depuis 1989. Et le dernier cas importé remonte à 1995.

#### **ENJEU DE LA VACCINATION**

En France, comme dans de nombreux autres pays, plus aucune souche du virus ne circule depuis les années 1980. Mais ce virus n'a pas (encore) disparu de la surface de la Terre : il circule au Pakistan, en Afghanistan et au Nigeria. Par ailleurs, des virus virulents dérivés du vaccin oral (voir p. 42) circulent dans d'autres pays (notamment en Syrie, au Congo, en Inde). Or, une personne peut transporter le virus sans le savoir et contaminer des individus non vaccinés. C'est ce qui est arrivé en 1992 aux Pays-Bas, lorsqu'un virus importé d'Asie du Sud a provoqué 59 paralysés et 2 morts dans une localité faiblement vaccinée (voir p. 33). En France, ce vaccin vise donc essentiellement à se protéger soi-même en cas d'importation du virus via des personnes infectées ou de voyage dans une zone à risque.

## 4. La coqueluche

### LA MALADIE

La coqueluche est causée par des bactéries appartenant à l'espèce *Bordetella pertussis*, ou plus rarement à l'espèce *Bordetella parapertussis*. Ces bactéries ne vivent que chez l'homme, où elles peuvent se multiplier dans la trachée et les bronches et synthétiser des toxines qui irritent les cellules, provoquant les accès de toux caractéristiques. Une personne malade peut en contaminer 15 autres en toussant. La coqueluche sévit par cycle, tous les trois à cinq ans, et n'est pas immunisante à vie : on peut avoir la coqueluche plusieurs fois. En France, entre 1 à 2 % des nourrissons infectés de moins de 6 mois en meurent à cause de difficultés respiratoires ou de surinfections.

### LES VACCINS

En France, depuis 2004, nous utilisons des vaccins dits acellulaires : ils ne contiennent plus la bactérie entière mais seulement 1 à 5 éléments de la bactérie, selon les marques. Ces nouveaux vaccins ont l'avantage de présenter bien moins d'effets secondaires que leurs prédécesseurs (qui pouvaient induire de la fièvre, des vomissements, voire des convulsions), mais ils sont globalement moins efficaces (le taux de protection des meilleurs ne dépasse pas 85 %) et induiraient une immunité de plus courte durée. Ils sont aussi plus complexes à produire et coûtent environ 8 fois plus chers que les précédents. Ce vaccin se trouve associé à d'autres (diphtérie, tétanos, poliomyélite et parfois Hib et hépatite B). Tous contiennent des sels d'aluminium. En 2015, 96,3 % des enfants de 1 an étaient correctement vaccinés (3 doses).

### DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Le nombre de cas de coqueluche a très fortement baissé depuis l'introduction du vaccin. Dans les années 1960, on comptait certaines années plus de 5 000 cas. Depuis 2000, entre 50 et 250 cas (dont 0 à 8 morts) sont déclarés chaque année chez les moins de 6 mois en France.

### ENJEU DE LA VACCINATION

Il s'agit de protéger les bébés chez qui la maladie peut être dramatique. Chez l'adulte, la maladie passe généralement inaperçue. Dans plus de 50 % des cas, c'est l'un des parents qui contamine le nourrisson, d'où la mise en place d'un rappel spécifique chez les couples ayant un projet parental pour protéger leur bébé.

## 5. Les infections à *Haemophilus influenzae b*

### **LA MALADIE**

Les infections à *Haemophilus influenzae b* (Hib) sont causées par une bactérie homonyme présente uniquement chez l'homme. La contamination se fait par l'intermédiaire de gouttelettes de salive ou d'objets souillés. La plupart du temps, l'infection est bénigne et se cantonne aux voies respiratoires. Mais elle peut être grave lorsqu'elle se dissémine dans des zones de l'organisme habituellement stériles, comme le sang (septicémie) ou les fluides entourant le cerveau (méningite). On parle alors d'infection invasive. En France, environ 3 % des infections invasives sont mortelles chez l'enfant et jusqu'à 20 % des survivants gardent des séquelles permanentes (perte d'audition ou séquelles neurologiques).

### **LES VACCINS**

Ces vaccins contiennent des éléments de l'enveloppe de la bactérie, couplés avec la protéine tétanique (sans ce couplage, ces vaccins fonctionnent mal). Ils empêchent la reproduction de la bactérie et diminuent ainsi leur circulation parmi la population. On les trouve essentiellement combinés à d'autres vaccins (diphtérie, tétanos, polio, coqueluche) et ils contiennent des sels d'aluminium. En 2015, 95,7 % des enfants de 1 an étaient correctement vaccinés (3 doses).

### **DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES**

Durant les années 1980, environ 1 000 infections invasives annuelles à Hib étaient rapportées en France, dont 600 méningites et une trentaine de décès. Trois ans après l'introduction du vaccin, l'incidence de ces infections a été divisée par 2 et celle des méningites par 10. Aujourd'hui, on ne recense plus que 1 ou 2 décès dus à Hib par an, essentiellement chez les enfants de moins de 1 an qui n'étaient pas à jour de leur vaccination.

### **ENJEU DE LA VACCINATION**

Cette vaccination vise à protéger l'ensemble des jeunes enfants des infections invasives. En vaccinant son enfant contre *Haemophilus influenzae b*, on le protège, mais on participe aussi à diminuer la circulation de ce virus parmi la population, et donc à protéger les nourrissons non encore vaccinés ainsi que les autres personnes fragiles.

## 6. L'hépatite B

### **LA MALADIE**

L'hépatite B est causée par un virus strictement humain, très résistant, qui se transmet par voies sexuelle, par le sang (transfusion, échange de seringues, etc.) ou à la naissance de la mère à l'enfant. Le virus se multiplie dans le foie. La plupart du temps, l'infection passe inaperçue : dans plus de 90 % des cas, le virus disparaît spontanément. Si ce n'est pas le cas, deux types de complications graves existent : une forme fulminante d'hépatite (environ 0,1 % des cas, mortelle en l'absence de greffe du foie) et une infection chronique (de 2 à 10 % des cas), avec le risque de développer une cirrhose ou un cancer du foie. Le taux de mortalité chez les malades chroniques est d'environ 9 %.

### **LES VACCINS**

Il s'agit de vaccins produits par génie génétique : l'ADN codant pour les protéines de l'enveloppe du virus est introduit dans des levures ou des cellules ovariennes de hamster, qui fabriquent alors ces enveloppes vides. Celles-ci sont ensuite purifiées et combinées à d'autres vaccins ou utilisées seules. Ces vaccins contiennent des sels d'aluminium. En 2015, 88,1 % des enfants de 1 an étaient correctement vaccinés (3 doses). Après la campagne de vaccination massive en milieu scolaire au milieu des années 1990 en France, le nombre de notifications de sclérose en plaques post-vaccinales a significativement augmenté. Pour certains, ces vaccins auraient pu agir comme déclencheur de cette maladie auto-immune chez des personnes prédisposées. Mais cette hypothèse n'est pour l'heure pas vérifiée (voir p. 133). Aujourd'hui, on recommande de faire ce vaccin aux nourrissons, chez qui les maladies auto-immunes sont très rares.

### **DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES**

Environ 1 300 morts sont dus au virus de l'hépatite B chaque année en France. On estime par ailleurs que l'hépatite B chronique touche actuellement environ 0,65 % des adultes âgés de 18 à 80 ans, soit environ 280 000 personnes.

### **ENJEU DE LA VACCINATION**

Dans un pays à faible prévalence comme la France, l'enjeu de cette vaccination est avant tout de protéger les groupes à risque afin de diminuer le nombre de porteurs chroniques. Ces groupes à risque regroupent principalement les personnes originaires de pays où la maladie est fréquente (Afrique sub-saharienne et Asie du Sud-Est notamment), les toxicomanes, les travailleurs du sexe ou ceux qui prennent des risques sexuellement (grand nombre de partenaires sans protection).

## 7. La rougeole

### LA MALADIE

La rougeole est due à un virus de la famille des *Paramyxoviridae*, qui ne vit que chez l'homme. Ce virus, capable de survivre dans l'air ou sur les surfaces contaminées pendant deux heures, colonise d'abord les muqueuses respiratoires en se répliquant à l'intérieur des cellules immunitaires. Ces cellules transmettent ensuite le virus aux ganglions lymphatiques puis à l'ensemble de l'organisme, entraînant l'éruption cutanée caractéristique. Généralement bénigne, cette maladie peut être à l'origine de complications graves (encéphalite chez 0,1 à 0,3 % des cas), notamment chez les plus de 30 ans et les nourrissons. Moins d'une personne sur 1 000 en meurt dans les pays industrialisés, principalement des personnes immunodéprimées. C'est la maladie la plus contagieuse du calendrier vaccinal : 1 malade contamine en moyenne 18 personnes.

### LES VACCINS

Les vaccins contre la rougeole contiennent le virus vivant atténué, produit sur des cellules d'embryon de poulet. Ce vaccin se trouve généralement associé à ceux contre les oreillons et la rubéole (c'est le ROR). Aucun adjuvant n'est ajouté. En 2015, 78,8 % des enfants de 2 ans étaient correctement vaccinés (2 doses). Depuis la fin des années 1990, le bruit court que ces vaccins seraient une cause d'autisme. Cette controverse provient d'une recherche menée en 1998 sur seulement 12 enfants, par un scientifique dont la qualité des travaux et l'éthique ont été sérieusement remis en cause. Pour preuve : son article a été retiré de la revue *The Lancet* et l'ensemble de ses collègues se sont désolidarisés de sa recherche. Depuis, aucune autre étude n'est parvenue à trouver une corrélation statistiquement significative entre cette vaccination et l'autisme (voir p. 131). De la fièvre, des infections des voies respiratoires supérieures et une éruption cutanée sont fréquemment rapportés après une injection.

### DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Avant l'introduction de la vaccination (en 1983 en France), presque tous les enfants attrapaient la rougeole. En 2015, seuls 346 cas étaient déclarés (mais la sous-notification est forte). Entre 2009 et 2011, la France a connu une épidémie de rougeole faisant plus de 40 000 cas, dont 1 500 complications graves et 10 décès.

### ENJEU DE LA VACCINATION

L'enjeu est d'éviter les épidémies de grande ampleur et leurs inévitables décès et complications irréversibles. Par ailleurs, ces vaccins sont contre-indiqués chez les personnes présentant un déficit immunitaire, car ils contiennent le virus vivant. Il s'agit donc aussi, grâce à une vaccination généralisée, de protéger ces personnes fragiles et les enfants de moins de 1 an, non encore vaccinés.

## 8. Les oreillons

### **LA MALADIE**

C'est l'une des maladies les plus bénignes du calendrier vaccinal. Causée par un virus à ARN de la même famille que le virus de la rougeole, cette maladie se caractérise par une inflammation des glandes salivaires situées à l'avant des oreilles. Sa transmission s'effectue par les gouttelettes de salive. Une fois installé dans les voies aériennes supérieures, ce virus se multiplie et se diffuse par voie sanguine et lymphatique dans diverses cellules du corps. Quelques rares complications existent, notamment chez les garçons post-pubères où des inflammations des testicules peuvent mener à des atrophies testiculaires irréversibles (15 à 25 % des cas d'infection dans cette tranche d'âge), et éventuellement altérer leur fertilité (la stérilité reste toutefois rarissime). Le taux de mortalité est estimé à moins de 1 pour 50 000 cas dans un pays comme la France. L'homme est le seul hôte naturel de ce virus.

### **LES VACCINS**

Les vaccins contiennent le virus vivant atténué. Les études montrent que leur efficacité n'est pas aussi durable que celle des autres vaccins. D'après plusieurs investigations sur des épidémies localisées d'oreillons en France comme à l'étranger, la proportion de malades ayant reçu 2 doses de vaccin durant leur enfance se situe entre 60 et 80 %. Ces vaccins ne contiennent pas d'adjuvant et sont combinés à deux autres : rougeole et rubéole. En 2015, 78,8 % des enfants de 2 ans étaient correctement vaccinés (2 doses). De la fièvre, des infections des voies respiratoires supérieures et une éruption cutanée sont fréquemment rapportés après une injection.

### **DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES**

Avant l'introduction du vaccin en France en 1986, les épidémies d'oreillons faisaient plus de 300 000 cas par an. En 2015, on estimait à moins de 10 000 le nombre d'infections en France.

### **ENJEU DE LA VACCINATION**

Il s'agit principalement d'éviter les complications chez le garçon post-pubère. Mais la vaccination généralisée a un effet pervers : celui d'augmenter l'âge de survenue de la maladie. Comme le virus circule de moins en moins et que les vaccins perdent en efficacité année après année, l'âge médian des cas est passé de 5 ans en 1986 à 16,5 ans en 2011. Pile l'âge où les complications peuvent être problématiques. Certains pays songent à ajouter une troisième dose de rappel pour cette raison.

## 9. La rubéole

### **LA MALADIE**

L'agent pathogène de la rubéole est un virus à ARN de la famille des *Togaviridae*. Ce virus, qui ne se réplique que chez l'homme, est fragile en milieu extérieur : des contacts rapprochés sont nécessaires pour une contamination, généralement via des postillons ou des éternuements. Une fois inhalé, le virus gagne la circulation générale et peut provoquer, dans 50 à 75 % des cas, une éruption cutanée bénigne et une légère fièvre. Chez les femmes enceintes, le virus peut traverser le placenta et causer la mort de certaines cellules du fœtus. En moyenne, 30 % des femmes enceintes qui contractent cette maladie durant leur grossesse donnent naissance à des enfants malformés ou mort-nés.

### **LES VACCINS**

Les vaccins contre la rubéole sont constitués de virus vivants atténués. Ils sont systématiquement combinés avec deux autres vaccins : contre la rougeole et les oreillons. Ils ne contiennent pas d'adjuvant. En 2015, 78,8 % des enfants de 2 ans étaient correctement vaccinés (2 doses). De la fièvre, des infections des voies respiratoires supérieures et une éruption cutanée sont fréquemment rapportés après une injection.

### **DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES**

Avant la recommandation de cette vaccination chez tous les nouveau-nés, on comptait certaines années plus de 300 cas d'infection chez la femme enceinte. Aujourd'hui, on en recense moins de 15 par an. Depuis 2006, le nombre total de nouveau-nés atteints de rubéole et de grossesses interrompues à cause du risque d'infection est inférieur à 10. Ainsi, le virus circule encore, mais très faiblement.

### **ENJEU DE LA VACCINATION**

Cette vaccination vise à protéger les fœtus, car eux-seuls sont à risque. C'est la seule vaccination que l'on recommande à l'ensemble des nourrissons non pas pour les protéger eux-mêmes mais pour éviter que le virus ne circule parmi la population et puisse contaminer une femme enceinte et donc son fœtus.

## 10. Les infections à pneumocoque

### LA MALADIE

La bactérie *Streptococcus pneumonia* se loge dans le nez et la gorge des hommes mais aussi d'animaux (rats, souris, chiens) et se transmet par des particules de salive. En France, plus d'un enfant sur deux en héberge. Lorsque la contamination se cantonne aux voies respiratoires supérieures, elle peut entraîner pharyngites, otites ou sinusites. Si elle envahit les poumons, c'est la pneumonie. Mais exceptionnellement, pour des raisons mal comprises (susceptibilité individuelle, virulence de la souche, lésions, etc.), cette bactérie peut aussi entrer dans la circulation sanguine et entraîner des méningites ou des septicémies. Ces infections dites invasives touchent chaque année entre 4 000 à 5 000 personnes en France, essentiellement des personnes âgées et des enfants de moins de 4 ans. Elles sont mortelles dans environ 8 % des cas et laissent des séquelles dans environ 30 % des cas.

### LES VACCINS

Le vaccin actuel contient 13 souches de *Streptococcus pneumonia* parmi les 94 recensées. Ce sont les souches les plus fréquentes, même si elles ne sont responsables que de 35 % des infections invasives en France. Ce vaccin ne contient pas les bactéries entières, mais seulement quelques éléments de son enveloppe, auxquels sont ajoutés une protéine de la toxine diphtérique et des sels d'aluminium. En 2015, 91,4 % des enfants de 1 an étaient correctement vaccinés (3 doses). Ce vaccin entraîne fréquemment de la fièvre et une douleur au site d'injection.

### DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Depuis l'introduction du vaccin dirigé contre 13 souches différentes de la bactérie en 2010, le nombre de cas d'infection invasive en France diminue dans toutes les tranches d'âge. Pour autant, on estimait en 2015 à plus de 5 600 le nombre d'infections invasives liées à cette bactérie, la plupart chez les plus de 65 ans.

### ENJEU DE LA VACCINATION

L'enjeu principal est d'éviter les infections invasives chez les moins de 4 ans et les plus de 65 ans. En diminuant la circulation de la bactérie, cette vaccination agit sur l'ensemble de la population, y compris chez les personnes âgées très souvent non vaccinées. Par ailleurs, ce vaccin offre un effet collatéral particulièrement intéressant : il permet de réduire l'usage des antibiotiques utilisés massivement pour soigner ces infections. Or, l'émergence de souches bactériennes résistantes aux antibiotiques devient un tel défi que ce « bonus » représente aujourd'hui un avantage considérable en termes de santé publique.

# 11. Les infections à méningocoque C

## LA MALADIE

Le méningocoque (*Neisseria meningitidis*) du groupe C est une bactérie fragile qui ne vit que dans les gorges humaines. Elle se transmet essentiellement par l'intermédiaire de gouttelettes de salive (une personne malade en contamine une à deux autres). Jusqu'à 30 % des adolescents et 10 % des adultes sont porteurs sains. Pour des raisons encore mal connues, en lien avec la virulence de la souche et l'état de santé de l'hôte, cette bactérie peut de manière exceptionnelle (environ 1 % des cas) traverser la muqueuse et atteindre la circulation sanguine, menant à des septicémies ou des méningites : on parle alors d'infection invasive. Ces infections connaissent des cycles marqués par des pics d'infection tous les sept à douze ans, le dernier pic datant de 2012-2015.

## LES VACCINS

Les vaccins contiennent uniquement certains éléments de la bactérie auxquels sont ajoutés des protéines (toxine diphtérique ou tétanique) et des sels d'aluminium. Certains sont combinés à d'autres sérogroupes de cette bactérie (les groupes A, W et Y, minoritaires en France). En 2015, moins de 60 % des enfants de moins de 10 ans étaient vaccinés. Une irritabilité, des douleurs au site d'injection, des problèmes gastriques et une fièvre sont souvent rapportés après cette vaccination.

## DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Avant la généralisation de cette vaccination en France en 2010, on comptait lors des pics d'infection une moyenne annuelle de 210 cas d'infection invasive, dont 36 morts. Durant le dernier pic de 2012-2015, la moyenne était de 120 cas annuels, dont 14 décès.

## ENJEU DE LA VACCINATION

Cette vaccination vise à diminuer le nombre de méningites chez les jeunes, les plus sujets aux infections invasives à méningocoques. Cette vaccination possède un effet de groupe puisqu'elle bloque la multiplication de la bactérie et diminue ainsi sa circulation. À noter toutefois, le séro groupe C ne représente que 26 % des méningites à méningocoques recensées en France. Parmi les 12 sérogroupes qui sévissent, le méningocoque B est le plus fréquent sur notre territoire (53 % des cas de méningite à méningocoques). Problème : ce séro groupe varie génétiquement plus que les autres et possède sur son enveloppe des molécules similaires à celles d'éléments du cerveau humain. D'où la difficulté de produire un vaccin efficace et sans risque. Des vaccins ont été mis au point, mais ils ne sont recommandés que lors d'épidémies localisées.

## 12. La tuberculose

### **LA MALADIE**

L'agent responsable de la tuberculose, le bacille de Koch, est une mycobactérie de la même famille que la bactérie de la lèpre. Elle est commune à de nombreuses espèces animales et infecte un tiers de la population mondiale. Chez environ 10 % des personnes infectées (généralement immunodéprimées, malnutries ou épuisées), cette bactérie se multiplie et forme des amas qui détruisent les cellules alentour. Ces amas peuvent ensuite se rompre, permettant à la bactérie d'infecter l'ensemble de l'organisme. Seules les personnes qui présentent des lésions pulmonaires peuvent, en toussant, expulser cette bactérie et contaminer leur entourage.

### **LES VACCINS**

Ils contiennent une souche vivante de la bactérie qui dérive de la souche mise au point par les Français Calmette et Guérin en 1921 (d'où son nom BCG pour bacille de Calmette et Guérin), dont la virulence a été atténuée en la faisant passer plusieurs dizaines de fois sur un milieu de culture à base de pomme de terre et de bile de boeuf. Ces vaccins ne sont pas aussi efficaces que les autres : leur protection apportée vis-à-vis de la maladie ne dépasse pas 80 % et diffère non seulement d'un vaccin à l'autre, mais aussi d'une personne et d'un pays à l'autre. En outre, ces vaccins entraînent plus que les autres de sérieux effets secondaires, notamment des abcès au niveau des sites d'injection voire, de manière beaucoup plus rare (moins de 1 cas sur 1 000), des cas de dissémination du BCG. Ces vaccins ne contiennent pas de sels d'aluminium.

### **DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES**

La France est considérée comme un pays à faible incidence de tuberculose. Au début des années 1970, environ 30 000 malades étaient recensés. En 2015, ils étaient 4 500, dont 1 700 en Île-de-France. C'est dans cette région ainsi qu'à Mayotte et en Guyane que l'on trouve les incidences les plus élevées de tuberculose. La maladie touche principalement les populations en situation de précarité, les migrants notamment en provenance d'Afrique subsaharienne et les personnes âgées.

### **ENJEU DE LA VACCINATION**

Il s'agit de protéger les enfants à risque. Depuis 2007, la vaccination contre la tuberculose ne concerne plus l'ensemble des nourrissons et n'est plus obligatoire en France. Elle est uniquement recommandée aux enfants habitants Mayotte, la Guyane ou l'Île-de-France ainsi qu'à ceux présentant un facteur de risque identifié (originaire d'un pays où la maladie est fréquente, situation de précarité, antécédent familiaux). Depuis 2016, il existe une pénurie de vaccins. C'est pourquoi, le Haut Conseil de la santé publique a établi un nouvel ordre de priorité : en premier lieu doivent être vaccinés les enfants de Mayotte, de Guyane et ceux des autres départements ayant un facteur de risque identifié (le fait de résider en Île-de-France n'est plus considéré

comme un facteur de risque).

## 13. La grippe

### LA MALADIE

La grippe est une infection respiratoire causée par les virus *Influenza*, capables de contaminer plusieurs espèces animales. Elle se transmet par voie respiratoire (toux, éternuement). Il existe trois types de virus *Influenza* (A, B et C, ce dernier étant plus anecdotique), caractérisés par leurs fréquentes mutations. Chacun possède de nombreux sous-types en fonction notamment de la structure de deux protéines à leur surface : H pour hémagglutinine et N pour neuraminidase. La grippe tue rarement (dans moins de 0,007 % des cas), sauf chez les personnes âgées ou atteintes de certaines maladies (affections respiratoires, cardiovasculaires, diabète.). La grippe est à distinguer des affections pseudo-grippales bénignes et plus fréquentes.

### LES VACCINS

Les vaccins contiennent trois ou quatre souches différentes du virus tué et fragmenté. Il s'agit des souches qui circulent le plus au moment du lancement de la production de ces vaccins, soit neuf mois avant l'épidémie. Il arrive ainsi, en fonction de l'évolution des virus, que la composition des vaccins ne soit pas en adéquation avec les virus circulants, d'où une efficacité variable d'une saison à l'autre. Certaines années, ces vaccins ne réduisent le risque d'être malade que de 20 %. Ils ne contiennent ni adjuvant ni dérivés de mercure. Durant la saison 2016-2017, environ 46 % des personnes à risque et des plus de 65 ans étaient vaccinés. Les réactions fébriles (fièvre, frisson, fatigue) sont fréquentes après une injection. Depuis peu existent également des vaccins vivants, sous forme de spray nasal, destinés aux enfants. En 2009, des vaccins contre la pandémie de grippe ont été élaborés pour vacciner les gens contre la souche pandémique H1N1. Ces vaccins ne sont plus utilisés depuis 2011.

### DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Lors de chaque épidémie de grippe, de novembre à mars, on estime entre 700 000 et 5 millions le nombre de personnes qui consultent pour syndrome grippal. La plupart concerne des jeunes de moins de 15 ans. Durant la saison 2015-2016, 1 100 cas graves ont été signalés, majoritairement chez les plus de 65 ans. Un total de 215 décès a été recensé, un chiffre très en dessous de la réalité. En observant les excès de mortalité, c'est-à-dire le surplus de décès en période épidémique, les spécialistes estiment qu'entre 12 000 et 20 000 morts sont liées chaque année à la grippe.

### ENJEU DE LA VACCINATION

L'objectif est de protéger les personnes âgées, qui sont les plus à risque. De fait, 90 % des décès liés à la grippe sont enregistrés chez les plus de 65 ans. Problème : chez eux, le vaccin est particulièrement inefficace (comme la plupart des autres vaccins). Entre 2000, l'efficacité du vaccin pour réduire la mortalité grippale chez les plus de 65 ans a ainsi été estimée à seulement 35

% en France (voir p. 99). Une moyenne de 2 561 vaccinations dans ce groupe d'âge est nécessaire pour éviter 1 décès. Ce qui fait peu en termes de santé publique.

## 14. Les infections à papillomavirus

### **LA MALADIE**

L'infection due aux papillomavirus humain (HPV) se manifeste par des excroissances et des lésions dans les régions génitales, anales ou cutanées. Il existe plusieurs centaines de souches d'HPV, mais seules certaines d'entre elles sont responsables de cancers qui s'attaquent aux organes génitaux. Tous, ou presque, avons été infectés par certaines souches de papillomavirus dès le début de notre activité sexuelle. Dans plus de 90 % des cas, l'infection est bénigne et notre système immunitaire nous en débarrasse. Dans 10 % des cas, certains papillomavirus (majoritairement les souches 16 et 18) persistent et sont à l'origine de lésions dites précancéreuses une quinzaine d'années plus tard. Et dans 0,3 % des cas environ, ces infections se traduisent au bout d'une trentaine d'années par un cancer du col de l'utérus, dont le taux de survie est aujourd'hui de 66 % à 5 ans en France.

### **LES VACCINS**

Les vaccins contiennent des éléments de l'enveloppe de plusieurs souches du virus, fabriqués par génie génétique. Trois vaccins existent aujourd'hui : Cervarix®, qui contient les souches 16 et 18, Gardasil®, qui contient en plus les souches 6 et 11 responsables de verrues génitales et de condylomes, et Gardasil 9® qui en contient encore cinq de plus. Il s'agit des premiers vaccins anticancer. Dix ans après leur introduction, une revue de la littérature incluant 58 articles sur l'efficacité du Gardasil® à quatre souches montre que ce vaccin permet de diminuer les infections persistantes de plus de 70 % chez les femmes de plus de 18 ans et qu'ils réduisent le nombre de lésions précancéreuses d'environ 60 % s'ils sont administrés avant les premiers contacts avec ces virus. Il faudra attendre encore dix à vingt ans pour connaître l'impact sur les cancers, soit le temps nécessaire à une lésion précancéreuse pour se transformer en cancer. Ces vaccins contiennent des sels d'aluminium. En 2015, environ 20 % des jeunes filles de 15 ans sont vaccinées. Selon une large étude française, ils induiraient une augmentation de 1 à 2 cas de Guillain Barré (paralysie des nerfs périphériques) pour 100 000 jeunes filles vaccinées. Plusieurs pharmacovigilances indiquent également des cas de syncope chez les adolescentes vaccinées (voir p. 140). Ces vaccins font l'objet d'un plan de surveillance renforcé en France. Il s'agit des vaccins les plus chers du marché.

### **DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES**

En France, les cancers du col de l'utérus n'ont cessé de diminuer depuis 1980, grâce à un meilleur suivi gynécologique. Le nombre de nouveaux cas de cancer du col de l'utérus diagnostiqués en 2015 en France métropolitaine est estimé à 2 797 et le nombre de décès à 1 092.

### **ENJEU DE LA VACCINATION**

L'enjeu est d'éviter des cancers du col de l'utérus. Toutefois, les souches visées par les vaccins

ne sont responsables que de 55,6 % des lésions précancéreuses en France. D'où la nécessité, même en étant vaccinées, d'effectuer régulièrement des frottis, seul moyen de dépister toutes les lésions. On estime qu'un frottis régulier permet de réduire de 80 à 90 % le risque de voir se développer un cancer. Mais cet outil présente l'inconvénient majeur d'intervenir après les premiers dégâts. Des traitements chirurgicaux non dénués de risque sont donc nécessaires pour enlever ces lésions. De nouvelles études indiquent que certaines souches d'HPV induisent également d'autres cancers, comme le cancer du canal anal (notamment chez les homosexuels) et des cancers oropharyngés. Des cancers dont le dépistage n'est pas performant, ajoutant ainsi une nouvelle indication à cette vaccination.

## 15. Les infections à rotavirus

### **LA MALADIE**

Ces infections sont dues à la multiplication dans les intestins de rotavirus, des virus extrêmement résistants qui se transmettent via des objets ou des mains souillés par les selles ou les vomissements d'une personne infectée. Il existe 7 différents groupes de rotavirus, dont 3 infectent notamment l'homme (majoritairement le groupe A). Même à l'intérieur de ces groupes, ces virus possèdent une grande variabilité génétique, ce qui explique les réinfections chez les personnes déjà contaminées. Ces virus entraînent des gastro-entérites, essentiellement chez les jeunes enfants durant l'hiver. En France, leur taux de létalité est très faible (0,001 % des nourrissons infectés en meurent).

### **LES VACCINS**

Les vaccins contiennent une ou plusieurs souches vivantes du virus. Ce sont des vaccins oraux. Leur efficacité est comprise entre 80 à 90 % pour les formes sévères de la maladie. Ces vaccins ne contiennent pas d'adjuvant. Il existe un faible risque de déformation de la paroi intestinale après l'ingestion : entre 1 et 6 nourrissons sur 100 000 déclarent une invagination suite à la vaccination, principalement dans la semaine qui suit.

### **DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES**

Chez les moins de 3 ans, les gastro-entérites à rotavirus entraînent chaque année entre 150 000 et 200 000 consultations, environ 30 000 visites aux urgences et une moyenne de 13 à 14 décès.

### **ENJEU DE LA VACCINATION**

Dans un pays comme la France, l'enjeu principal est de désengorger les services d'urgence durant l'hiver, au moment du pic d'incidence. Il s'agit aussi de diminuer les impacts socio-économiques liés aux hospitalisations et aux arrêts de travail des parents. Toutefois, au prix actuel du vaccin, les analyses bénéfice/coût ne sont pas favorables à une vaccination généralisée (voir p. 160). Cette vaccination n'est donc pas recommandée en France actuellement. Elle l'est en Allemagne, en Belgique, en Norvège ou encore en Autriche.

## 16. La varicelle

### **LA MALADIE**

La varicelle est une maladie très contagieuse (un malade en contamine 10 autres en moyenne), causée par un virus appartenant au groupe Herpès. Présent uniquement chez l'homme, ce virus se transmet par voie aérienne ou par contact avec des lésions cutanées. Il se loge d'abord dans les ganglions lymphatiques, avant de se répliquer dans les noyaux des cellules de la peau où il provoque l'éruption cutanée caractéristique de la maladie. Par la suite, le virus migre par les nerfs dans les ganglions nerveux, où il demeure à vie, sous forme latente. Dans certaines conditions (vieillesse, fièvre, infection, stress, etc.), il se réveille puis migre de nouveau vers la peau et les muqueuses et provoque un zona. La varicelle et le zona sont deux maladies bénignes : les complications graves sont rarissimes. Dans un pays comme la France, le taux de mortalité de la varicelle est estimé à environ 0,003 %.

### **LES VACCINS**

Les vaccins contiennent le virus vivant atténué. Ils sont contre-indiqués aux personnes immunodéprimées. Ils ne contiennent pas d'adjuvant. Ils entraînent assez fréquemment de la fièvre (dans plus de 10 % des cas) et une éruption cutanée (entre 1 et 10 % des cas).

### **DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES**

En France, on estime à environ 700 000 le nombre de cas de varicelle chaque année (90 % ont moins de 10 ans), conduisant à près de 3 000 hospitalisations. Entre 15 à 25 décès sont directement imputables à la maladie, la plupart d'entre eux concernant des personnes de plus de 15 ans immunodéprimées.

### **ENJEU DE LA VACCINATION**

L'enjeu réside surtout dans la protection des personnes immunodéprimées. Lorsque l'on vit ou que l'on est en contact avec ces personnes fragiles, se faire vacciner contre la varicelle permet d'éviter de leur transmettre le virus. En France, contrairement à l'Allemagne et les États-Unis, cette vaccination n'est pas recommandée à tous les nourrissons, mais seulement à l'entourage des personnes immunodéprimées et des femmes en âge de procréer ou venant d'accoucher. En cas de vaccination généralisée, des études françaises pointent en effet du doigt un risque de déplacement de l'âge auquel survient la maladie (voir p. 109). Or, le taux de complication (pneumonies, complications neurologiques, surinfections) chez les plus de 15 ans est le double de celui observé chez les moins de 15 ans.

## Remerciements

Un chaleureux remerciement à Anne-Marie Moulin, pour toutes nos passionnantes discussions sur les vaccins et pour ses critiques avisées sur mon livre.

Merci à Gisèle Escure, ma fidèle première relectrice, à Michel et Annie Barnéoud, pour leurs lectures attentives et bien d'autres choses encore, ainsi qu'à Yves Sciama, Alice Bomboy et Nicolas Chevassus-au-Louis, dont les relectures m'ont permis d'améliorer une première version de ce texte.

Merci aussi à Tijlbert, Ton et Marieke Vink, pour leur indéfectible soutien.

Merci aux nombreux scientifiques et médecins qui ont pris de leur temps pour répondre à mes questions, notamment à Bernard Bégaud, à Daniel Levy-Bruhl et aux autres chercheurs de Santé publique France, à Alain Fischer, Jean-Louis Koueck, Jean-Pierre Thierry, l'association REVAHB, Francis Delpeyroux, Michel Zaffran, François Simondon, Patrick Zylberman, Romain Gherardi, Jesper Mehlsen, Jocelyn Raude, Jérémy Ward, Pierre Pothier, Isabelle Heard, Daniel Floret, Serge Montéro, Joël Calmet et le département de la communication de Sanofi, Mathew Varghese, Frédéric Caillette, Jacob Puliyel, Lokesh Gupta et le Rotary, Pankaj Bhatnagar et les autres chercheurs du bureau de Delhi de l'OMS, Antoine Flahault, Bruno Lina, Philippe Comte, et bien d'autres encore...

Enfin, je tiens à remercier chaleureusement mes éditrices, Amélie Petit et Sophie Caillat, qui m'ont lancée dans cette aventure et qui n'ont eu de cesse de me soutenir tout au long de l'écriture.

Sans oublier Stanislas Gros, qui a su si joliment mettre en dessin mon propos.

# Table

## Introduction

1. Risquer sa vie pour ne pas la perdre
2. L'impossible retour en arrière
3. Réécrivons l'immunité
4. Vous avez dit altruisme ?
5. L'altruisme en grippe ?
6. Une rougeole pour Noël
7. Des médicaments pas (vraiment) comme les autres...
8. La danse joyeuse des « Big Pharma »
9. Réoxygénons l'histoire des vaccins

## Épilogue

## Postface

## Annexe : les 16 principales vaccinations

1. La diphtérie
2. Le tétanos
3. La poliomyélite
4. La coqueluche
5. Les infections à *Haemophilus influenzae* b
6. L'hépatite B
7. La rougeole
8. Les oreillons
9. La rubéole
10. Les infections à pneumocoque
11. Les infections à méningocoque C
12. La tuberculose
13. La grippe
14. Les infections à papillomavirus
15. Les infections à rotavirus
16. La varicelle

## Remerciements



Faïza Zerouala, *Des voix derrière le voile*.

Götz Hamann, Khuê Pham, Heinrich Wefing, *The United States of Google*.

Camille Polloni, *La Lente Évasion. Alain, de la prison à la liberté* (en coédition avec Rue89).

Sophie Bouillon, *Elles. Les prostituées et nous*.

Troels Donnerborg et Jesper Gaarskjær, *L'homme qui se souvient de tout. Un voyage dans les coulisses de la mémoire*.

Gérard Haddad, *Dans la main droite de Dieu. Psychanalyse du fanatisme*.

Cristina Nehring, *L'Amour à l'américaine. Une nouvelle police des sentiments*.

Bénédicte Manier, *Made in India. Le laboratoire écologique de la planète*.

Galia Ackerman, *Traverser Tchernobyl*.

Collectif, *En compagnie des robots*.

Jérôme Blanchart, *Crimes du futur*.

Sébastien Martinez, *Une mémoire infaillible. Briller en société sans sortir son smartphone*.

Jan-Werner Müller, *Qu'est-ce que le populisme ? Définir enfin la menace*.

Gérard Haddad, *Le complexe de Caïn. Terrorisme, haine de l'autre et rivalité fraternelle*.

Mathilde Ramadier, *Bienvenue dans le nouveau monde. Comment j'ai survécu à la coolitude des startups*.

Collectif, *L'Âge de la régression. Pourquoi nous vivons un moment historique*.

Olivier Haralambon, *Le Coureur et son ombre*.

Version ePub réalisée par Flexedo®  
[www.flexedo.com](http://www.flexedo.com)