

# La longue et fascinante épopée de la vaccination

*Professeur Dr Vincent Geenen*



Fig. 1 : Métaphore photographique des mouvements anti-vaccins (Science 2019, 364 : p. 105 - DOI: 10.1126/science.aax6172).  
Illustration par Douglas Chayka.

**La vaccination reste toujours la plus grande victoire de la médecine contre nombre de maladies infectieuses vis-à-vis desquelles l'humanité était entièrement démunie avant son avènement.**

L'obligation récente (1<sup>er</sup> janvier 2018) de onze vaccins chez les enfants français a ravivé le discours irrationnel des mouvements « anti-vaccins » (Fig. 1) et la diffusion d'innombrables fausses informations sur les réseaux sociaux. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS/WHO), les mouvements anti-vaccinations représentent l'une des dix plus importantes menaces pour la santé de l'humanité, et le nombre de cas de rougeole (environ 112.000) a déjà triplé dans le monde au cours du premier trimestre de cette année 2019.

**Plus que jamais, il est indispensable de promouvoir une information pédagogique intègre auprès de nos concitoyens et de rappeler que la naissance de la vaccination (avant même celle des antibiotiques) est un événement majeur qui a forgé le triomphe de la médecine contre la très grande majorité des maladies infectieuses.**

**La variolisation ou l'inoculation intradermique de pus de lésion variolique** (desséché ou non) était déjà pratiquée en Chine depuis longtemps, non sans induire des lésions dermatologiques importantes (Fig. 2).

En 1726, le jésuite Xavier d'Entrecolles résidant à Pékin cite cette pratique comme un ancien remède en vigueur depuis la dynastie Ming (1368-1644) lors des fréquentes épidémies de **variole** à cette époque. L'inoculation fut introduite dans la médecine occidentale officielle grâce à Lady Mary Wortley Montagu, épouse du consul britannique à Constantinople (Istanbul).

Ce procédé préventif était alors pratiqué en Turquie par quelques vieilles femmes grecques. Lady Mary fit inoculer son fils sur place en 1715, puis sa fille aussi, après son retour à Londres en 1721. On expérimenta ce procédé sur six délinquants condamnés à mort et sur cinq nourrissons d'un orphelinat anglais.

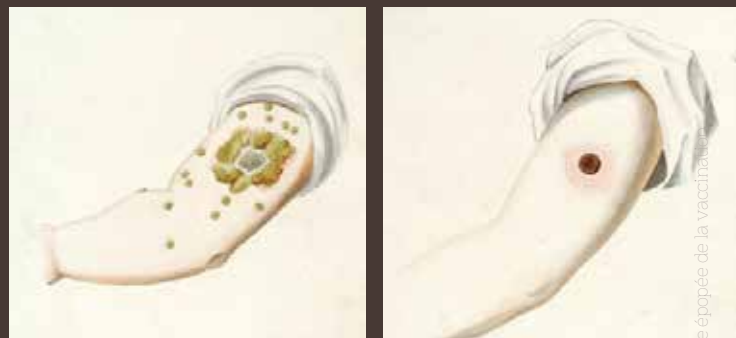


Fig. 2. Métaphore photographique des mouvements anti-vaccins (*Science* 2019, 36 Comparaison des lésions dermatologiques induites par l'inoculation de pus variolique (variolisation, à gauche) et par l'inoculation de la vaccine (à droite). Gravure de 1802 (Wikipedia), 4 : p. 105 - DOI: 10.1126/science.aax6172).



Fig 3 : Louis-Léopold Boilly, Médecin pratiquant l'inoculation à Paris en 1807, The Wellcome Library, London.

De nombreux aristocrates et le roi Georges I<sup>er</sup> lui-même firent ensuite inoculer leurs enfants (Fig. 3).

**L'inoculation de masse commence avec les travaux de la famille Sutton : Robert et son fils Daniel, pharmaciens et chirurgiens.** Les Sutton utilisaient une méthode simple, sûre et économique, inoculant des villages entiers pour minimiser le risque de propager la maladie dans des groupes non inoculés. Vers la fin de sa vie, Daniel Sutton disait avoir inoculé quarante mille personnes et n'avoir provoqué que cinq décès. L'inoculation antivariolique se répandit dans toute l'Angleterre. En Écosse, elle se heurta à une certaine résistance de la part des calvinistes, chez lesquels l'idée de prédestination la rendait inutile, voire blasphématoire. En France, l'Académie royale des sciences approuva ce procédé et les philosophes (comme Voltaire en 1734) ne lui ménagèrent pas leurs louanges (Fig. 4)

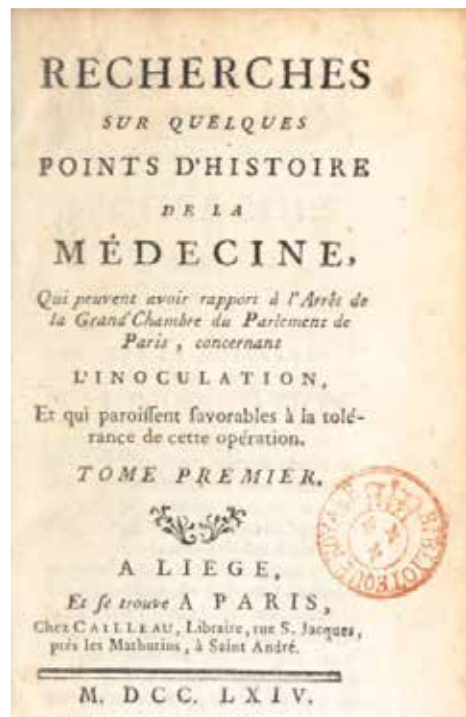


Fig 4 : Couverture originale d'un rapport officiel sur la pratique de l'inoculation.



Fig 5 : Tableau représentant Edward Jenner effectuant une vaccination. Gravure colorisée, fin XIX<sup>e</sup> s, d'après E. Hamman.

En Allemagne, en Autriche et en Russie, les inoculations des membres des familles royales contribuèrent à faire de la publicité pour cette mesure préventive ; la Grande Catherine de Russie fit ainsi inoculer toute sa famille. Néanmoins, dans une bonne partie de l'Europe continentale, l'inoculation n'était acceptée qu'avec beaucoup de réticences. On ne pouvait la pratiquer de manière sûre dans les grandes villes car on risquait de créer des foyers d'épidémie. Malgré les inoculations, le taux de mortalité due à la variole resta très élevé au cours de tout le XVIII<sup>e</sup> siècle.

**Le grand événement en cette fin du XVIII<sup>e</sup> fut néanmoins l'introduction de la vaccination en 1798** (du latin *vacca*, vache) par **Edward Jenner** (1749-1823) (Fig. 5). Ce dernier inoculait non pas le pus de lésion de variole, mais celui de la vaccine, soit la variole des vaches (cow pox), maladie beaucoup moins virulente qui conférait la même protection. Jenner, médecin de campagne, constate que cette maladie animale

Fig 6 : Dessin caricatural contre la vaccination. 1802



immunise les vachères présentant des lésions cutanées de vaccine, et réussit à transformer cette observation en une technique médicale révolutionnaire. Déjà à cette époque, la vaccination 'jennerienne' a suscité nombre de critiques féroces ainsi qu'en témoignent les dessins satiriques de l'époque (Fig. 6). **Fort heureusement, ces critiques ne parviendront pas à endiguer le succès de la vaccination contre la variole qui est officiellement déclarée éradiquée par l'OMS en 1980.**

**LOUIS PASTEUR (1822-1895) <sup>(1)</sup>**  
**VA DONNER À LA VACCINATION SES**  
**LETTRES DE NOBLESSE**



Fig 7 : Louis Pasteur et la vaccination contre la rage du jeune Joseph Meister. Biochimiste de formation, Pasteur pouvait superviser l'acte médical mais non le pratiquer lui-même. Le 6 juillet 1885, le docteur Grancher vaccine Joseph Meister sous la surveillance de Louis Pasteur, inventeur de ce nouveau procédé (URL : //www.biusante.parisdescartes.fr/histmed/image?01661).

Il introduit le nom de 'Microbiologie' lors du Congrès international de médecine à Londres (1881), consacrant ainsi le triomphe de la théorie des germes dans l'explication de l'étiologie des grandes maladies infectieuses.

Avec ses collaborateurs Émile Roux et Émile Duclaux, il découvre en 1880 un vaccin contre le **choléra des poules** en atténuant artificiellement une souche au départ très virulente, et ce premier succès est suivi en 1881 de la vaccination efficace contre la maladie du **charbon des moutons** selon le même procédé d'atténuation.

Reprenant la « théorie nerveuse » du virus de la **rage** établie par Pierre Henri Duboué, Pasteur déclare en 1885 qu'il est en mesure d'obtenir une forme atténuée en exposant à l'air sec de la moelle épinière de lapin enragé.

L'histoire retiendra que la première vaccination antirabique a été pratiquée le 4 juillet de la même année chez un jeune berger alsacien de 9 ans, Joseph Meister, mordu deux jours plus tôt par un chien enragé (Fig. 7).

Fig 8 : L'Institut Pasteur à l'époque de sa création en 1888.



**Le succès de cette vaccination est si retentissant que, sous l'impulsion de l'Académie des Sciences, une souscription internationale est lancée et récolte un tel succès qu'elle permettra la création de l'*Institut Pasteur* en 1888 (Fig. 8).**

Son grand rival allemand Robert Koch obtiendra le prix Nobel pour sa découverte du bacille de la **tuberculose** (bacille de Koch) mais il échouera dans la mise au point d'un vaccin contre ce pathogène.

Il faudra attendre la naissance de l'immunologie avec les travaux pionniers de **Elie Metchnikov** (1845-1916) et **Paul Ehrlich** (1854-1915) pour seulement commencer à comprendre peu à peu les mécanismes intimes de la vaccination. La découverte des antitoxines (nom donné auparavant aux anticorps) va déboucher dans un premier temps sur une nouvelle forme de traitement, la **sérothérapie**, qui utilise du sérum animal ou humain contenant des anticorps spécifiques d'un pathogène (anti-diphtérie, anti-tétanos) ou d'un venin.

Toutefois, la sérothérapie peut-être grevée de réactions graves de type allergique (maladie sérique) car le sérum contient des protéines étrangères contre lesquelles le système immunitaire du receveur peut réagir très fortement.

Aujourd'hui, le principe général de la vaccination peut être résumé de la manière suivante : l'injection d'un ou plusieurs antigènes spécifiques d'un agent infectieux (vaccin proprement dit) active les populations lymphocytaires du système de nos défenses immunitaires, mais surtout une « mise en mémoire » de cette rencontre avec ces antigènes. Cette mémoire permettra une activation à la fois plus puissante et plus rapide des défenses naturelles de l'organisme lors de sa véritable contamination de l'agent infectieux.

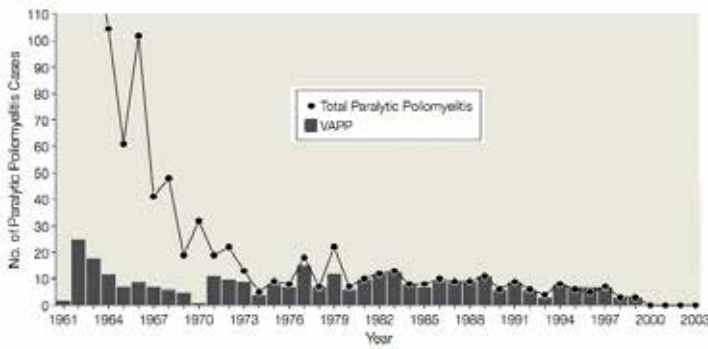


Fig 9 : Efficacité de la vaccination contre la poliomyélite (OMS).

En plus du succès complet contre la variole, la vaccination a permis de réduire de près de 99% l'incidence de la **poliomyélite** (Fig. 9). Si de grands groupes pharmaceutiques sont spécialisés dans la production de vaccins, il est essentiel de souligner le désintéressement complet de leurs créateurs.

**Jonas Salk** (1914-1995) a mis au point le premier vaccin contre la poliomyélite dont l'efficacité fut reconnue en 1955 par l'université du Michigan (Fig. 10). Salk choisit de ne pas faire breveter son vaccin pour le laisser plus abordable aux millions de personnes en ayant besoin. Selon les estimations il aurait ainsi renoncé à un bénéfice d'environ 7 milliards de dollars.

Lorsque la télévision lui demanda un jour qui détenait le brevet, il répondit sans hésiter un instant :

*« Eh bien, au peuple je dirais.  
Il n'y a pas de brevet.  
Pourrait-on breveter le soleil ? »*

Ce n'est pas du populisme mais de l'humanisme absolu.

Fig 10 : Jonas Salk, inventeur du vaccin anti-poliomyélite (Algis Valiunas, "Jonas Salk, the People's Scientist," *The New Atlantis*, Number 56, Summer/Fall 2018, p. 99-128).



La deuxième partie du XX<sup>e</sup> siècle sera marquée par le développement de vaccins de plus en plus nombreux dont font partie les onze vaccins récemment rendus obligatoires en France. L'efficacité de ces vaccins est remarquable et évidente (comme en témoigne clairement l'article de Gary Dagorn paru dans *Le Monde* du 1<sup>er</sup> août 2017) <sup>(2)</sup>. En 1999, une étude du médecin britannique A.J. Wakefield tente de démontrer une relation entre le vaccin **rougeole-oreillons-rubéole** (ROR) et l'autisme <sup>(3)</sup>.

La communauté scientifique ne tarde pas à émettre de sévères critiques à l'encontre de la méthodologie utilisée par ce chirurgien dans ses travaux. Malgré cela, cette fausse idée va perdurer longtemps grâce

aux mouvements anti-vaccins ; cette année encore, une nouvelle étude a permis d'écarter ce lien de manière définitive. Le vaccin contre le virus de l'**hépatite B** a été aussi l'objet d'une campagne d'information frauduleuse sur les réseaux sociaux qui établissaient un lien possible entre ce vaccin et la sclérose en plaques. Des études scientifiques rigoureuses ont permis de réfuter ce lien de manière incontestable.

Alors qu'il existe depuis plusieurs années un vaccin efficace pour prévenir le cancer du col utérin induit par le **virus du papillome humain**, force est de déplorer que la couverture par ce vaccin de la population des jeunes femmes est encore largement insuffisante.

Des études scientifiques rigoureuses complémentaires ont aussi écarté le lien soupçonné entre la myofasciite à macrophages et l'hydroxyde d'aluminium (et les phosphates d'aluminium) utilisés comme adjuvants dans certains vaccins pour accroître la réponse immunitaire. Bien au contraire, ces adjuvants sont efficaces et bien tolérés par l'organisme. Comme ils stimulent la réponse immunitaire, ils ont été suspectés aussi de favoriser l'émergence de maladies auto-immunes ou d'allergies. Une fois de plus, cette suspicion a été définitivement écartée après des études de contrôle scientifique rigoureux. Plusieurs épidémies virales ont de plus été contrées par le développement rapide de vaccins (dont certains basés

sur des plasmides ADN) et l'un est en phase de développement avancé contre le virus Ebola.

**« J'ai l'impression qu'on a oublié le rôle majeur qu'a joué la vaccination dans le combat contre les maladies infectieuses »** déclare Philippe Sansonetti, infectiologue et professeur au Collège de France. Lui et son collègue pédiatre Alain Fischer, titulaire de la chaire de médecine expérimentale au même Collège, se désolent tous les deux de la défiance marquée d'une partie des Français face aux vaccins<sup>(4)</sup> :

**« En 1800, sur 1 000 enfants nés en France, 300 mouraient de maladies infectieuses avant l'âge de 1 an. En 1900, c'était le cas de 150 d'entre eux. Et aujourd'hui, de seulement 3 nourrissons sur 1000 »,** précise le Pr Sansonetti<sup>(5)</sup>.

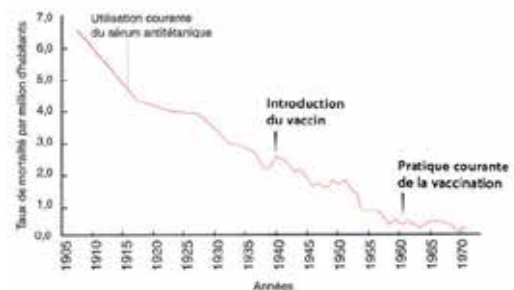


De très nombreux organismes, comme le Comité consultatif mondial de l'OMS (GACVS), ont été créés pour une surveillance étroite et rapide de la sécurité des vaccins, ainsi que pour répondre avec rigueur scientifique aux problèmes d'innocuité posés par les vaccins.

Pour résumer ce bref article retraçant l'historique de la plus grande avancée de la médecine, les conclusions du bulletin d'Infovac-France sur les effets secondaires des vaccins sont essentielles :

- › L'innocuité est un impératif majeur pour les vaccins car ils sont administrés à des enfants en bonne santé.
- › Si aucun vaccin n'est ni complètement exempt de réactions secondaires ni totalement efficace, la vaccination fait partie des traitements présentant le meilleur rapport bénéfice-risque.
- › La vaccination a permis une réduction importante de nombreuses maladies infectieuses (Fig. 11) induisant, par contre coup, une focalisation de l'attention sur ses effets indésirables. Si certains sont effectivement dus aux vaccins (réactions secondaires), d'autres ne sont que le résultat de coïncidences (événements intercurrents) du fait du nombre considérable de vaccinations (plusieurs millions d'individus par année).
- › La majorité des polémiques anti-vaccins (autisme, sclérose en plaques, Guillain-Barré, myofasciite...) ont reçu des réponses scientifiques sans la moindre équivoque : il n'y a aucune preuve ou suspicion de preuve démontrant que les vaccins sont impliqués dans ces maladies.

Fig 11 : Les effets de la sérothérapie puis de la vaccination sur l'incidence du tétanos.



Mortalité par tétanos en Angleterre et au Pays de Galles entre 1905 et 1970.

Source: T. MCKEOWN, *The Role of Medicine*, 1979.

Tous les vaccins à ce jour et ceux encore à venir contre les maladies infectieuses émergentes (à la source de certaines épidémies récentes) sont basés sur la réponse *immunogène* du système immunitaire adaptatif vis-à-vis d'un agent infectieux pathogène et surtout sur la mise en mémoire de cette réponse. Mais avant d'être capable de réagir vers un antigène du non Soi, le système immunitaire adaptatif doit être programmé pour être tolérant vis-

à-vis des antigènes du Soi. Il n'est pas interdit de penser que l'avenir pourrait voir le développement de vaccins *tolérogènes* destinés à prévenir l'apparition de maladies auto-immunes qui correspondent en définitive au prix payé, surtout par l'espèce humaine, en échange de son système immunitaire adaptatif si efficace et si complexe<sup>(6)</sup>.

## L'auteur

**Professeur Vincent Geenen,**  
Pr Vincent Geenen, MD, PhD

*Research Director at F.S.R.-NFSR  
(Belgium)*

*Member of the Royal Academy of  
Medicine*

University Hospital of Liege - GIGA  
Research Institute

Center of Neuroimmunoendocrinology  
CHU-B34

B-4000 Liege-Sart Tilman

## Abstract

Vaccination is still today the greatest victory of medicine against most of infectious diseases, and this triumph was acquired only after a long history that started hundred of years ago. Nevertheless, irrational anti-vaccination movements emerged worldwide during recent years and are now one of the ten major threats against public healthcare according to a recent report of the World Health Organization (WHO). More than ever, it is essential to inform with honesty and integrity our citizens about the safety and efficiency of current available vaccines.

## Bibliographie

1. **Debré P.**, *Louis Pasteur*, Flammarion, Paris, 1993.
2. **Dagorn G.**, « L'efficacité des vaccins en onze maladies », *Le Monde*, 1<sup>er</sup> août 2017, [https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2017/08/01/comment-les-vaccins-ont-durablement-fait-reculer-les-maladies\\_5167442\\_4355770.html](https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2017/08/01/comment-les-vaccins-ont-durablement-fait-reculer-les-maladies_5167442_4355770.html)
3. **Wakefield A. J.**, "MMR vaccination and autism", *The Lancet*, 354, issue 9182, p. 949-950, 11 sept. 1999.
4. **Fischer A.** « La vaccination en péril ? » *Med. Sci.* (Paris) 2017, 33, p. 119-120.
5. **Sansonetti P.** *Vaccins*, Paris, Odile Jacob, 2017.
6. **Geenen V.** et coll., "Thymic self-antigens for the design of a negative/tolerogenic self-vaccination against type 1 diabetes", *Curr. Opin. Pharmacol.*, 2010; 10, p. 461-472.