

Le médecin face aux mythes sur la vaccination

Drs MARIE-ÈVE BASCARON^a et DAVID PARRAT^a

Rev Med Suisse 2017; 13: 1637-40

^a Service de médecine de premier recours, HUG, 1211 Genève 14
 marie-eve.bascaron@hcuge.ch | david.parrat@hcuge.ch

Les médecins sont parfois confrontés à des doutes quant à l'utilité et l'innocuité des vaccins, émis par des patients, mais aussi par des collègues. Une revue de la littérature scientifique en lien avec certains mythes fréquemment évoqués permet de conclure le plus souvent à la sécurité des vaccins présentement disponibles. Des outils peuvent guider les professionnels de la santé confrontés à ces questions en donnant une information pertinente et critique sur la vaccination. Le système actuel de mise sur le marché des vaccins peut générer une certaine méfiance: la surveillance continue des produits vaccinaux permet de détecter d'éventuels problèmes et défauts et d'y réagir. Les vaccins restent une façon efficace de lutter contre plusieurs maladies infectieuses. Une bonne communication permet un climat de discussion et de confiance.

The physician and the myths about vaccination

Doctors are sometimes challenged with doubts and worries concerning vaccination. These doubts can come from their patients, but also from their colleagues. By reviewing scientific literature, most myths concerning vaccination can be debunked. Existing tools can guide health care professionals who are facing these issues by providing useful information. The current system leading to licensure of vaccine can generate mistrust: continuous monitoring of eventual adverse events following immunization permits to constantly reassess the safety of the available products. Vaccines represent a powerful tool in fighting many infectious diseases. Communicating efficiently is the key to build trust and move forward in addressing doubts concerning vaccination.

INTRODUCTION

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les vaccins représentent l'un des outils les plus efficaces pour promouvoir la santé et diminuer le fardeau des maladies infectieuses.¹

Pourtant, ces dernières décennies, les médecins se retrouvent de plus en plus confrontés à des craintes et objections face aux vaccins. La circulation d'information sur le web et les médias sociaux est venue amplifier ce phénomène. On craint entre

autres que des vaccins puissent être responsables de cas d'autisme, de sclérose en plaques, du syndrome de mort subite du nourrisson, d'une augmentation de la prévalence des allergies et de bien d'autres complications.^{2,3} L'utilité même de certains vaccins est mise en doute.³ Les professionnels de la santé ne font pas exception: quelques médecins ont d'ailleurs fait le choix de ne plus vacciner ou encore d'éviter certains vaccins.

Certains vont au-delà de ce simple choix et prennent position publiquement, par la rédaction de livres, l'élaboration de sites internet ou d'articles sur le sujet par exemple.

La littérature scientifique et les prises de positions des grandes organisations comme les Centers for Disease Control (CDC) aux Etats-Unis, ou l'OMS, n'arrivent pas à convaincre tous ceux qui émettent des doutes face aux vaccins. La fiabilité même de nos systèmes de santé publique est parfois remise en doute: une frange du public et quelques médecins croient que l'information disponible est biaisée, répondant davantage aux intérêts de certains lobbys plutôt qu'à ceux du public.

Comment réagir face à l'abondance d'information circulant sur le web? Comment différencier le vrai du faux? Comment garder le lien avec ces patients méfiants, mais comment aussi discuter entre collègues quand un sujet divise autant?

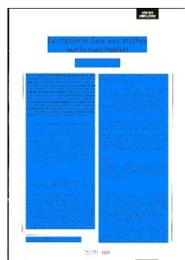
Les mythes face aux vaccins peuvent être séparés en deux catégories principales, portant soit sur leur sécurité, soit sur leur utilité. Nous avons effectué une recherche de la littérature dans le but de définir quelques-uns de ces mythes et de fournir des outils aux médecins qui se trouvent confrontés à ce débat.

MYTHES

Les mythes sur la vaccination étant très nombreux, ils ne peuvent être tous décortiqués en profondeur en un seul article. Le **tableau 1** présente une liste non exhaustive de mythes fréquemment évoqués, leurs modèles explicatifs, et un résumé de la littérature associée.

OUTILS

Plusieurs outils s'offrent au médecin cherchant à avoir davantage d'informations sur l'innocuité, l'efficacité ou l'utilité



d'un vaccin. Certains sites ont pour objectifs de fournir une information simple et directe, sans nécessairement donner toutes les références. Des sites appuyant leur contenu et leurs prises de positions par des références détaillées permettent à qui le souhaite de vérifier la littérature plus complète sur des points précis. Le **tableau 2** décrit quelques sites internet donnant accès à une information élaborée sur les vaccins.

Si l'on souhaite se lancer dans une recherche plus poussée en vérifiant des articles de la littérature, certains obstacles sont à connaître. Il est entre autres primordial de tenir compte de la déclaration d'éventuels conflits d'intérêts. Un auteur peut par exemple être fortement impliqué dans le mouvement antivaccin et dans un autre ordre d'idée, plusieurs études à larges échelles ont reçu le financement de compagnies pharmaceutiques. L'implication de ces compagnies, dans l'élaboration d'un protocole de recherche ou dans l'analyse des résultats, est parfois décrite et peut soulever des doutes quant à la présence de biais. Les descriptions de cas ne peuvent permettre de tirer des conclusions, il faut chercher les études de plus larges cohortes, ou encore les études cas-contrôle lors de complications plus rares.

SYSTÈME D'AUTORISATION ET DE SURVEILLANCE DES VACCINS

Dans le système actuel de médecine basée sur les données probantes, des études à larges échelles sont exigées pour vérifier l'efficacité et l'innocuité des vaccins avant leur mise sur le marché. Ces études sont coûteuses et représentent une prise de risque importante: le développement de vaccins se retrouve donc principalement entre les mains de grandes multinationales ayant le capital disponible pour ce genre d'investissement.⁴ La présence d'intérêts financiers sous-jacents peut donc soulever la méfiance de certains professionnels de la santé.

Les études randomisées contrôlées, considérées comme l'étalon d'or, ont aussi quelques limitations: entre autres, elles n'incluent habituellement pas toutes les sous-populations chez lesquelles le vaccin sera administré.⁴

Ces imperfections du système actuel sont connues et s'accompagnent donc d'un système de surveillance important, qui permet de détecter d'éventuelles problématiques des

produits suite à leur mise sur le marché, qui n'aurait pas été identifiées durant les études. Les cliniciens doivent donc rester à l'affût et déclarer tout effet secondaire vaccinal potentiel. En Suisse, la déclaration se fait via Swissmedic. A l'international, elle peut entre autres se faire via le Programme de pharmacovigilance de l'OMS. Cette observation permet un remodelage constant des recommandations vaccinales et des études ciblant des problèmes plus précis quant à l'efficacité et la sécurité des vaccins.

CONCLUSION

Les médecins cherchent par définition à ne pas nuire à leurs patients et idéalement, à leur apporter un bénéfice. Les mythes quant à la sécurité et l'utilité des vaccins viennent toucher à ces principes fondamentaux. D'un point de vue scientifique, les vaccins disponibles en ce moment sur le marché sont jugés sécuritaires.

La survenue d'effets secondaires aux vaccins est connue, mais le plus souvent, ceux-ci sont bénins. Les rares cas d'effets secondaires graves sont bien réels, mais doivent être mis en perspectives devant les bénéfices pour la collectivité. A ce jour, les vaccins restent un des meilleurs outils pour diminuer l'incidence de plusieurs maladies infectieuses et leurs conséquences. Vu leur usage de masse, la communauté médicale doit rester à l'affût des potentiels effets secondaires plus graves et les signaler.

Dans le climat de méfiance actuel, à l'ère de la post-vérité, le médecin doit rester plus que jamais à l'écoute de ses patients. Une bonne communication reste un outil primordial pour maintenir un climat de discussion et de confiance. Face aux doutes des patients et des collègues médecins, il faut faire preuve d'écoute et d'ouverture. Quand un patient craint un effet secondaire vaccinal, il faut éviter de rejeter sa plainte du revers de la main. Le fait de minimiser un potentiel effet secondaire pourrait renforcer le sentiment de méfiance sous-jacent. Des stratégies de communication concrètes sont développées dans l'article «Vaccination: quand la providence fait place à la méfiance» dans ce même numéro.

La recherche constante des différentes sources d'informations reflète sans doute un phénomène actuel, soit le besoin de comprendre le mieux possible les options présentes pour prendre des décisions éclairées.

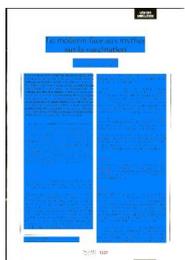


TABLEAU 1 Les mythes vaccinaux décortiqués

ROR: vaccin rougeole-oreillons-rubéole; VHB: virus de l'hépatite B; VPH: virus du Papillome Humain; SGB: syndrome de Guillain-Barré; OMS: Organisation mondiale de la santé; TDAH: trouble de déficit de l'attention/hyperactivité.

Vaccins et produits vaccinaux	Mythes	Modèle explicatif évoqué	Fondement	Référence(s) et explication(s)
ROR	Association avec l'autisme	Inconnu	Non fondé	<ul style="list-style-type: none"> Mythe fondé sur un article⁵ qui a été retiré en raison de fautes scientifiques, éthiques et conflits d'intérêts. L'auteur a été radié du «United Kingdom Medical Register». Plusieurs recherches, dont une méta-analyse, démontrent l'absence de lien entre le vaccin ROR et l'autisme^{7,8}.
VHB	Association avec la sclérose en plaques	<ul style="list-style-type: none"> Mimétisme moléculaire Théorie d'activation des cellules T autoréactives Théorie du superantigène⁹ 	Non fondé	<ul style="list-style-type: none"> Dans de multiples études, aucun lien de causalité n'a été objectivé¹⁰⁻¹². Une revue extensive du sujet en 2002 par un comité mandaté par la «Institute of Medicine» aux Etats-Unis a utilisé les données d'études publiées et non publiées et statut en faveur du rejet d'un lien de causalité entre le vaccin contre l'hépatite B chez l'adulte et l'incidence de sclérose en plaques⁹. Une étude en 2014 note que le vaccin, tout comme une infection, peut potentiellement faire passer une maladie déjà présente d'un stade infraclinique à un stade clinique. Cette même étude ne voit pas de lien sur le long terme entre le vaccin VHB et la sclérose en plaques¹³.
VPH	Association avec les maladies autoimmunes ou neurologiques	<ul style="list-style-type: none"> Mimétisme moléculaire Théorie d'activation des cellules T autoréactives¹⁴ 	Non fondé sauf potentiellement pour le SGB	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs recherches dont une large étude de cohorte n'ont pas trouvé de lien entre les 2 vaccins et la survenue de maladies autoimmunes ou neurologiques^{14,15}. Une grande étude épidémiologique en France trouve une légère augmentation du risque de SGB, soit environ 1 cas de plus pour 100 000 enfants vaccinés¹⁶. Une récente étude cas-contrôle en Angleterre n'a pas objectivé d'augmentation du risque de SGB suite à la vaccination contre le VPH¹⁷.
	Il y a peu de bénéfices ajoutés au fait de vacciner les hommes contre le VPH	Les femmes sont victimes de la majorité des néoplasies secondaires aux VPH	Discuté	<ul style="list-style-type: none"> L'infection à VPH peut causer des cancers de la gorge, du pénis, et de la région anorectale chez les hommes. Le VPH serait responsable d'environ 0,8% des cancers chez les hommes (comparé à 8,6% chez les femmes)¹⁸. Le vaccin est bien toléré et provoque une immunité semblable chez l'homme comme chez la femme¹⁹. Le vaccin quadrivalent contre le VPH serait efficace pour diminuer les infections à VPH 6, 11, 16 et 18 et le développement de lésions génitales secondaires²⁰. Si les aspects éthiques (équité entre les sexes), scientifiques, stratégiques et économiques sont considérés, une vaccination universelle peut être recommandée²¹. L'OMS considère que dans un système de santé où les ressources sont limitées, il faut prioriser la vaccination des filles entre 9 et 14 ans. «La vaccination „...“ des sujets de sexe masculin n'est recommandée que si elle est réalisable, financièrement abordable et d'un bon rapport coût/efficacité et si elle ne détourne pas les ressources nécessaires à la vaccination de la population cible principale ou à des programmes efficaces de dépistage du cancer du col utérin»²².
Thiomersal	Association avec l'autisme, le TDAH et les troubles de développement neurologique	Le mercure est une neurotoxine	Non fondé	<ul style="list-style-type: none"> Le thiomersal contient de l'éthylmercure, un dérivé du mercure qui a une courte demi-vie dans le sang (< 1 semaine) et qui est activement éliminé par l'intestin, contrairement au méthylmercure qui a une plus longue demi-vie et peut s'accumuler dans l'organisme²³. Une revue du sujet par la «Institute of Medicine» aux Etats-Unis en 2004 conclut que les données épidémiologiques de l'époque étaient en faveur d'un rejet du lien entre le thiomersal et l'autisme²⁴. Une méta-analyse de 2014 conclut à l'absence de lien entre le thiomersal, l'autisme et le TDAH²⁵. Une autre méta-analyse en 2014 montre l'absence de lien entre le thiomersal et l'autisme⁷. D'autres études montrent l'absence de lien entre le thiomersal et des troubles de développement neurologique^{26,27}. Dans plusieurs pays, dont la Suisse, le thiomersal a été retiré de la plupart des vaccins administrés. Il se retrouve encore dans certains vaccins contre le VHB et la grippe.
Sels d'aluminium	Risque de surcharge en aluminium et de myofasciite à macrophages	<ul style="list-style-type: none"> L'aluminium pourrait persister de façon prolongée au site d'injection L'aluminium vaccinal, puisqu'il est injecté, s'accumulerait davantage dans le corps 	Non fondé	<ul style="list-style-type: none"> Une surcharge en aluminium a été observée chez des patients avec une fonction rénale altérée tels que les grands prématurés et les personnes dialysées, mais aussi chez des travailleurs exposés à l'aluminium inhalé. La surcharge en aluminium chez les patients dialysés provenait surtout du dialysat fabriqué antérieurement avec de l'eau du robinet²⁸⁻³¹. Le fardeau corporel en aluminium provenant des vaccins et de l'alimentation chez le nourrisson reste nettement en dessous des limites sécuritaires établies³¹. Une méta-analyse de 2004 évaluant les vaccins à base de sels d'aluminium n'a mis en évidence aucun effet secondaire grave ou de longue durée³². «Bien que l'aluminium vaccinal puisse parfois persister au site d'injection pendant des années (tatouage vaccinal), ceci ne reflète pas l'existence d'une atteinte inflammatoire musculaire diffuse et n'est pas associé à une maladie systémique spécifique»³⁰.
Influenza (grippe)	Vaccin contre la grippe et risque de SGB	Mécanisme exact inconnu	Fondé partiellement	<ul style="list-style-type: none"> Risque légèrement augmenté de SGB postvaccination pour H1N1 en 2009, par rapport à la population générale mais qui reste très rare. Ne suggère pas de modifier les recommandations vaccinales actuelles³². D'autres études trouvent par contre un plus grand risque relatif de développer un SGB suite à une infection par le virus influenza que suite à un vaccin contre cette maladie^{33,34}.

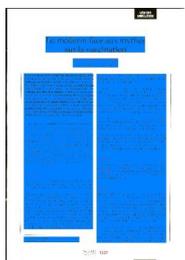

TABLEAU 1 Les mythes vaccinaux décortiqués (suite)

ROR: vaccin rougeole-oreillons-rubéole; VHB: virus de l'hépatite B; VPH: virus du Papillome Humain; SGB: syndrome de Guillain-Barré; OMS: Organisation mondiale de la santé; TDAH: trouble de déficit de l'attention/hyperactivité.

Vaccins et produits vaccinaux	Mythes	Modèle explicatif évoqué	Fondement	Référence(s) et explication(s)
Tous	L'amélioration des conditions d'hygiène et de vie à elle seule explique la diminution des maladies infectieuses	L'amélioration des conditions d'hygiène diminue la propagation des maladies	Non fondé	<p>Bien que l'amélioration des conditions d'hygiène permette une amélioration de la santé globale des populations:</p> <ul style="list-style-type: none"> la survenue d'épidémies de rougeole dans les zones où la couverture vaccinale est insuffisante au sein de pays riches prouve que l'amélioration des conditions économiques et d'hygiène à elles seules ne suffit pas à faire disparaître cette maladie^{35,36} le taux de complications lors d'épidémies de rougeole reste préoccupant même en pays développés³⁶ la diminution importante de l'incidence annuelle de la coqueluche (de 89-150/100 000 à 17-26/100 000 habitants) suite à l'introduction du vaccin acellulaire contre <i>Bordetella pertussis</i> en Suède en 1996 constitue un autre exemple de la plus-value de la vaccination³⁷ la poliomyélite a pu être éradiquée d'Amérique Latine et des Caraïbes³⁸ suite à des programmes de vaccination massive et cela malgré la persistance de pauvreté dans plusieurs populations de ce continent

TABLEAU 2 Sites internet pertinents sur la vaccination

Sites internet	Description	Présence de références
Infovac www.infovac.ch	<ul style="list-style-type: none"> Réalisé par des médecins suisses Soutenu entre autres par l'Office fédéral de la santé publique et certifié par l'OMS Offre des informations complètes sur les vaccins et aborde certains mythes 	Oui
Vaccine Safety Net www.vaccinesafetynet.org	<ul style="list-style-type: none"> Réseau de sites internet évalués par l'OMS offrant une information jugée fiable sur la sécurité des vaccins 	Oui
OMS Vaccination www.who.int/topics/immunization/fr/	<ul style="list-style-type: none"> Fournit des statistiques sur l'épidémiologie des maladies Prend position sur la pertinence et l'innocuité des vaccins Aborde les mythes vaccinaux et prend position 	Oui, selon l'article
Centers for Disease Control and Prevention (CDC) www.cdc.gov/vaccines/index.html	<ul style="list-style-type: none"> S'adresse au public, et aux professionnels de la santé Décrit l'indication des vaccins, discute de leur innocuité et prend position 	Oui



Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

IMPLICATIONS PRATIQUES

- Une revue de la littérature scientifique en lien avec certains mythes fréquemment évoqués permet de conclure le plus souvent à la sécurité des vaccins présentement disponibles
- Certains outils peuvent guider le professionnel de la santé confronté à des questions sur la sécurité et l'efficacité des vaccins
- Une communication efficace, dans un climat d'ouverture, permet un échange plus constructif sur le sujet des mythes vaccinaux

1 Vaccination and Trust. How concerns arise and the role of communication in mitigating crises. World Health Organisation, 2017.

2 Groupe médical de réflexion sur les vaccins: infovaccins.ch

3 Réseau Vaccin Hépatite B: revahb.fr

4 ** Poland GA, Jacobson RM, Ovsyannikova IG. Trends affecting the future of vaccine development and delivery: the role of demographics, regulatory science, the anti-vaccine movement and vaccinomics. *Vaccine* 2009;27:3240-4.

5 Wakefield A. Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children. *Lancet* 1998;351:637-41. Erratum in: *Lancet* 2004;363:750. Retracted in: *Lancet* 2010;375:445.

6 Boseley S. Andrew Wakefield struck off Register by General Medical Council. *The Guardian*, 2010.

7 * Taylor LE, Swerdfeger AL, Eslick GD. Vaccine are not associated with autism: an evidence based meta-analysis of case control studies and cohort studies. *Vaccine* 2014;32:3623-9.

8 Mrozek-Budzyn D, Kiełtyka A, Majewska R. Lack of association between MMR vaccination and autism in children: a case control study. *Pediatr Infect Dis J* 2010;29:397-400.

9 Immunization Safety Review: Hepatitis B vaccine and demyelinating Neurological Disorder Institute of Medicine (US) Immunization Safety Review Committee; Stratton K, Almaro D, McCormick MC, editors. Washington (DC), 2002: www.ncbi.nlm.nih.gov/books/

NBK220658/#ddd00016

10 Ascherio A, Zhang SM, Hernan MA, et al. Hepatitis B vaccination and the risk of multiple sclerosis. *N Engl J Med* 2001;344:327-32.

11 Mikaeloff Y, Caridade G, Rossier M, Tardieu M, Suissa S. Hepatitis B vaccination and the risk of childhood-onset multiple sclerosis. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2007;161:1176-82.

12 De Stefano F, Verstraeten T, Jackson LA, et al. Vaccinations and risk of central nervous system demyelinating diseases in adults. *Arch Neurol* 2003;60:504-9.

13 Langer-Gould A, Qian L, Tartof SY, et al. Vaccines and the risk of multiple sclerosis and other central nervous system demyelinating diseases. *JAMA Neurol* 2014;71:1506-13.

14 Scheller NM, Svanström H, Pasternak B, et al. Quadrivalent HPV vaccination and risk of multiple sclerosis and other demyelinating diseases of the central nervous system. *JAMA* 2015;313:54-61.

15 Arnheim-Dahlström L, Pasternak B, Svanström H, Sparén P, Hviid A. Autoimmune, neurological, and venous thromboembolic adverse events after immunisation of adolescent girls with quadrivalent human papillomavirus vaccine in Denmark and Sweden: cohort study. *BMJ* 2013;347:f5906.

16 Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé Vaccins anti-HPV et risque de maladie auto-immunes: étude pharmacoépidémiologique. Rapport final, septembre 2015.

17 Andrews N, Stowe J, Miller E. No

increased risk of Guillain-Barré syndrome after human papilloma virus vaccine: a self-controlled case-series study in England. *Vaccine* 2017;35:1729-32.

18 De Martel C, Plummer M, Vignat J, Franceschi S. Worldwide burden of cancer attributable to HPV by site, country and HPV type. *Int J Cancer* 2017;141:664-70.

19 Reisinger KS, Block SL, Lazcano-Ponce E, et al. Safety and persistent immunogenicity of a quadrivalent human papillomavirus type 6, 11, 16, 18 L1 virus-like particle in preadolescents and adolescents: a randomized controlled trial. *Pediatr Infect Dis J* 2007;26:201-9.

20 Giuliano AR, Palefsky JM, Goldstone S, et al. Efficacy of quadrivalent HPV vaccine against HPV Infection and Disease in males. *N Engl J Med* 2011;364:401-11.

21 Audisio RA, Icardi G, Isidori AM, et al. Public Health value of Universal HPV Vaccination. *Crit Rev Oncol Hematol* 2016;97:157-67.

22 Vaccins contre les papillomavirus humains: note de synthèse de l'OMS, mai 2017. Relevé épidémiologique hebdomadaire, OMS 12 mai 2017;No 19:241-68

23 Innocuité des vaccins contenant du thiomersal, Relevé épidémiologique hebdomadaire, Organisation Mondiale de la Santé, 22 novembre 2002;No 47:77,389-404.

24 Immunization safety review: vaccines and autism. Institute of Medicine (US) immunization safety review committee. The National Academies Press (US): 2004.

25 Yoshimasu K, Kiyohara C, Takemura S, Nakai K. A meta analysis of the evidence on the impact of prenatal and early infancy exposures to mercury on autism and attention deficit/hyperactivity disorder in the childhood. *Neurotoxicology* 2014;44:121-31.

26 Thompson WW, Price C, Goodson B, et al. Early thimerosal exposure and neuropsychological outcomes at 7 to 10 years. *N Engl J Med* 2007;357:1281-92.

27 Andrews N, Miller E, Grant A, et al. Thimerosal exposure in infants and developmental disorders: a retrospective cohort study in the United Kingdom does not support a causal association. *Pediatrics* 2004;114:584-91.

28 Keith LS, Jones DE, Chou CH. Aluminum toxicokinetics regarding infant

diet and vaccinations. *Vaccine* 2002;20:S13-7.

29 Jefferson T, Rudin M, Di Pietrantonj C. Adverse events after immunisation with aluminium-containing DTP vaccines: systematic review of the evidence. *Lancet Infect Dis* 2004;4:84-90.

30 Siegrist CA. Vaccine adjuvants and macrophagic myofasciitis. *Arch Pediatr Organe Off Soc Francaise Pédiatr* 2005;12:96-101.

31 Mitkus RJ, King DB, Hess MA, Forshee RA, Walderhaug MO. Updated aluminium pharmacokinetics following infant exposures through diet and vaccination. *Vaccine* 2011;29:9538-43.

32 Dodd CN, Romio SA, Black S, et al. International collaboration to assess the risk of Guillain Barré syndrome following influenza A (H1N1) 2009 monovalent vaccines. *Vaccine* 2013;31:4448-58.

33 Vellozzi C, Iqbal S, Stewart B, Tokars J, DeStefano F. Cumulative risk of Guillain-Barré syndrome among vaccinated and unvaccinated populations during the 2009 H1N1 influenza pandemic. *Am J Public Health* 2014;104:696-701.

34 Tam CC, O'Brien SJ, Petersen I, et al. Guillain Barré syndrome and preceding infection with *Campylobacter*, influenza and Epstein-Barr virus in the general practice research database. *PLoS One* 2007;2:e344.

35 Woudenberg T, Van Binnendijk RS, Sanders EA, et al. Large measles epidemic in the Netherlands, May 2013 to March 2014: changing epidemiology. *Euro Surveill* 2017;22.

36 Antona D, Levy-Bruhl D, Baudon C, et al. Measles Elimination Efforts and 2008-2011 Outbreak, France. *Emerg Infect Dis* 2013;19:357-64.

37 Olin P, Gustafsson L, Barreto L, et al. Declining pertussis incidence in Sweden following the introduction of acellular pertussis vaccine. *Vaccine* 2003;21:2015-21.

38 The Americas celebrate 25 years without polio www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=12640:americas-celebrate-25-years-without-polio&Itemid=1926&lang=en

* à lire

** à lire absolument