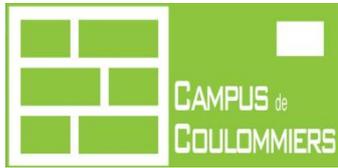


La plume du Campus



LA VACCINATION

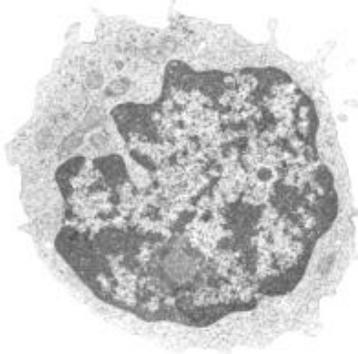


GRANDES ÉTAPES HISTORIQUES

- De Jenner à aujourd'hui

ASPECTS SCIENTIFIQUES

- Principe de la vaccination
- Composition d'un vaccin



LE RÔLE DE LA RECHERCHE

- Le métier de chercheur : formations, conditions de travail, ...

ASPECTS ÉCONOMIQUES

- Groupes pharmaceutiques
- Les vaccins : de la conception à la commercialisation

ASPECTS LÉGISLATIFS

- Obligations vaccinales
- Essais cliniques
- Mise sur le marché
- Suivi des effets secondaires

ASPECTS ÉTHIQUES

- Les vaccins sont-ils dangereux ?
- Peut-on refuser la vaccination ?

SANTÉ PUBLIQUE

- Le calendrier vaccinal
- Les avantages de la vaccination



M 01930 - 10 H - Gratuit - RD



N°10 Hors-série Juin 2019

1^{ère} de couverture :

- Photographie d'un **lymphocyte** (acteur des défenses immunitaires adaptatives) observé au microscope électronique par transmission (x 2000).
- Dessin de **Louis Pasteur**, d'après une photographie de Félix Nadar (1886) : **Carolane GAUDRY**



Sommaire

Éditorial	p. 4
<i>Karolane GAUDRY, Marianne ABDILLA et Leelou BERRIER</i>	
Lexique	p. 5
<i>Lauryne ANGOT, Lou BOURBOIN et Ashley ALLEN</i>	
Définitions	p. 6
<i>Lauryne ANGOT, Lou BOURBOIN et Ashley ALLEN</i>	
1. Histoire de la vaccination	p. 7
<i>Manon LEGRAS-WALTER, Léa BEAUDOIN, Émilie VICTOR et Inès SALABLAB</i>	
2. La vaccination : aspects scientifiques	p. 11
<i>Camille ROCHARD, Axel DENIS, Martin KERBRAT, Elliot BURCKBUCHLER</i>	
3. La vaccination : le rôle de la recherche	p. 15
<i>Valentine LOURDIN, Julien DA SILVA GASPAS, Halime AHMETI, Clélia Deuley et Laura DARRAS</i>	
4. La vaccination : aspects économiques	p. 17
<i>Jeanne BARBEY et Morgane LEQUETTE</i>	
5. La vaccination : aspects législatifs	p. 19
<i>Clara FONTAINE, Gwenolé SELLES et Maxime TRÉMERIE</i>	
7. La vaccination : aspects éthiques	p. 23
<i>Lauryne DÉCOSSE, Clémence MÉRY et Cindy FIMIEZ</i>	
8. Vaccination et santé publique	p. 25
<i>Eva BOULAY, Sandra MASSON, Solène CABOT et Charline RYCKELYNCK</i>	
Conclusion	p. 28
<i>Karolane GAUDRY, Marianne ABDILLA et Leelou BERRIER</i>	
Pour en savoir plus	p. 29
Traductions en anglais et espagnol	
<i>Lauryne ANGOT, Lou BOURBOIN et Ashley ALLEN</i>	

Editorial

Inoculer à des personnes saines un germe atténué ou tué afin d'apprendre à l'organisme à s'en protéger. Si le procédé paraît aujourd'hui évident, il a pourtant fallu des décennies de tâtonnements avant de le valider et de le sécuriser.

Après avoir retracé les grandes étapes de **l'histoire de la vaccination** (p. 7), nous en expliquerons le principe et présenterons les maladies contre lesquelles un vaccin existe (**La vaccination : aspects scientifiques**, p. 11). La recherche s'avérant indispensable pour mettre au point de nouveaux vaccins, nous nous intéresserons ensuite au métier de chercheur (**La vaccination : le rôle de la recherche**, p. 15). Le rôle scientifique et économique que l'industrie pharmaceutique a à jouer dans la mise au point, la production et la diffusion des vaccins sera développé dans une quatrième partie (**La vaccination : aspects économiques**, p. 17). La cinquième partie (**La vaccination : aspects législatifs**, p. 19) présentera les organismes et les lois qui encadrent les vaccins, de leur conception à leur prescription. Si la confiance dans la vaccination est en déclin en France (**La vaccination : aspects éthiques**, p. 23), son importance en santé publique sera expliquée dans la partie **Vaccination et santé publique** (p. 25).

Bonne lecture!



Inoculating healthy people with an attenuated or killed germ in order to teach organisms how to protect themselves protects itself. Although the process appears obvious today, it did take decades of research before validating and making it safe.

After mentioning the great stages of the **history of vaccination** (p. 7), we will explain the principle and will present the diseases for which a vaccine exists (**Vaccination : scientific aspects**, p. 11). Research proving is indispensable in order to develop new vaccines. So we'll look into **researchers' professions** (p. 15). The scientific and economic role that pharmaceutical industry has to play in the development, the production and the distribution of the vaccines will be developed in a fourth part (**Vaccination : economic aspects**, p. 17). The fifth part (**Vaccination : legislative aspects**, p. 19) will present the organizations and the laws which control vaccines, from conception to prescription. If confidence in vaccination is declining in France (**Vaccination : ethical aspects**, p. 23), its importance in public health will be explained in the part **Vaccination and public health** (p. 25).

Good reading !



Inocular a personas sanas un germen reducido o matado con el fin de que el organismo se proteja de él. Si el método parece evidente hoy, fueron necesarias décadas de tanteos antes de validarlo y asegurarlo.

Después de haber descrito las grandes etapas de la **historia de la vacunación** (p. 7), explicaremos en qué consiste y presentaremos las enfermedades contra las cuales una vacuna existe (**La vacunación : aspectos científicos**, p. 11). La investigación es indispensable para obtener nuevas vacunas, por eso nos interesaremos después al **oficio de investigador** (p. 15). El papel científico y económico que la industria farmacéutica tiene que desempeñar en el proceso de elaboración, la producción y la difusión de las vacunas serán presentadas en una cuarta parte (**La vacunación : aspectos económicos**, p. 17). La quinta parte (**La vacunación : aspectos legislativos**, p. 19) presentarán los organismos y las leyes que rigen las vacunas, desde su concepción hasta su receta. Si la confianza en la vacunación está en declive en Francia (**La vacunación : aspectos éticos**, p. 23), su importancia en Salud Pública se explicará en la parte **Vacunación y Salud Pública** (p. 25).

¡Buena lectura!

Karolane GAUDRY, Marianne ABDILLA et Leelou BERRIER, directrices de la rédaction.

Lexique

Lauryne ANGOT, Lou BOURBOIN et Ashley ALLEN

FRANCAIS 	ANGLAIS 	ESPAGNOL 
anticorps	antibody	anticuerpo
antigène	antigen	antígeno
carnet de vaccination	vaccination card	cartilla de vacunación
docteur	doctor	doctor/a
dose de vaccin	vaccine recipient	dosis de vacuna
être vacciné	to be vaccinated	estar vacunado
immunisation	immunization	inmunización
immunité	immunity	inmunidad
maladie	disease	enfermedad
médecin	doctor, medic	médico/a
médecine	medicine	medicina
microbe	microbe	microbio
rappel de vaccin	booster shot	revacunación
vaccin	vaccine	vacuna
vaccin anti staphylococcique	staphylococcus vaccine	vacuna anti estafilococia
vaccin antioquelucheux	pertussis vaccine	vacuna contra la tos ferina
vaccin antimorbilleux	measles virus vaccine	vacuna contra el sarampión
vaccin antirabique	rabies vaccine	vacuna antirrábica
vaccin antiourlien	mumps vaccine	vacuna contra la parotiditis
vaccin antityphoparatyphique	typhoparathyphoid vaccine	vacuna antitifoidea
vaccination	vaccination	vacunación
vacciner	vaccinate	vacunar
virus	virus	virus

Définitions

Lauryne ANGOT, Lou BOURBOIN et Ashley ALLEN

Vaccination : traitement avec un vaccin pour produire une immunité contre la maladie.



Vaccination : treatment with a vaccine to produce immunity against disease.



Vacunación : acción que consiste en administrar una vacuna a una persona o un animal.

Vaccin : substance utilisée pour stimuler la production d'anticorps et immuniser contre une ou plusieurs maladies, préparée à partir de l'agent causal d'une maladie, de ses produits ou d'un substitut synthétique, traitée comme un antigène sans provoquer la maladie.



Vaccine : a substance used to stimulate the production of antibodies and provide immunity against one or several diseases, prepared from causative agent of a disease, its products, or a synthetic substitute, treated to acts as an antigen without inducing the disease.



Vacuna : sustancia compuesta por una suspensión de microorganismos atenuados o muertos que se introduce en el organismo para prevenir y tratar determinadas enfermedades infecciosas, estimula la formación de anticuerpos con lo que se consigue una inmunización contra estas enfermedades.

Immunisation : action consistant à rendre une personne, un animal, immunisé contre les infections, généralement par inoculation.



Immunization : the action of making a person, an animal immune to infection, typically by inoculation.



Inmunización : acción que consiste en inmunizar a una persona, un animal o una planta contra una enfermedad o un daño.

Virus : agent infectieux constitué d'une molécule d'acide nucléique dans une enveloppe protéinique, trop petit pour être observé au microscope optique, et capable de se multiplier uniquement dans les cellules vivantes de l'hôte.



Virus : an infective agent that typically consists of a nucleic acid molecule in a protein coat, is too small to be seen by light microscopy, and is able to multiply only within the living cells of a host.



Virus : microorganismo compuesto de material genético protegido por un envoltorio proteico, que causa diversas enfermedades introduciéndose como parásito en una célula para reproducirse en ella.

Anticorps : une protéine produite dans le sang qui combat les maladies en s'attaquant et en tuant les bactéries nocives.



Antibodies : a protein produced in the blood that fights diseases by attacking and killing harmful bacteria.



Anticuerpos : un anticuerpo es una proteína que reacciona como antígeno en un organismo de tipo animal. Los anticuerpos, que pueden hallarse en la sangre o en otros fluidos del cuerpo son utilizados por el sistema inmunitario para reconocer y bloquear virus, bacterias, parásitos y hongos.

Antigène : cellule, toxine ou autre substance étrangère induisant une réponse immunitaire dans l'organisme, en particulier la production d'anticorps.



Antigens : cell, toxin or other foreign substance which induces an immune response in the body, especially the production of antibodies



Antígenos : célula, sustancia que al introducirse en el organismo induce en éste una respuesta inmunitaria, provocando la formación de anticuerpo.

L'histoire de la vaccination

Manon Legras-Walter, Léa Beaudoin, Émilie VICTOR et Inès SALABLAB

La vaccination est un moyen d'administrer un agent antigénique dans le corps ayant pour but de prévenir certaines maladies qui peuvent être dangereuses voire mortelles pour l'Homme. Par exemple, nous pouvons être vaccinés contre le tétanos, la tuberculose, la grippe, la rougeole, la coqueluche et bien d'autres pathologies encore ... Dans cet article, nous allons présenter quelques étapes de l'histoire de la vaccination : les différentes personnes qui l'ont fait évoluer, de 1796 avec Edward Jenner jusqu'à aujourd'hui.



Vaccination is a means of administering an antigenic agent whose purpose is to prevent certain diseases which can be dangerous even fatal for humans. For example, we can be vaccinated against tetanus, tuberculosis, influenza, measles, whooping-cough and many other pathologies ... In this article, we will present some stages of the history of vaccination : the various people who made it evolve, from 1796 with Edward Jenner to present day.



La vacunación es un medio de administrar un agente antigénico en el cuerpo que tiene por objeto prevenir algunas enfermedades que pueden ser peligrosas o incluso mortales para el Hombre. Por ejemplo, podemos vacunarnos contra el tétanos, la tuberculosis, la gripe, el sarampión, la tosferina y otras más patologías ... en este artículo, vamos a presentar algunas etapas de la historia de la vacunación: las distintas personas que la han hecho evolucionar, desde 1796 con Edward Jenner hasta hoy.

John Bennett ROBBINS

1^{er} décembre 1932 : naît à New York (États-Unis).

1985 : met au point un vaccin contre *Haemophilus influenzae* de type b (Hib), responsable de méningites.

1996 : reçoit le prix Albert-Lasker pour la recherche médicale.

2001 : reçoit la médaille d'or Albert-Sabin pour son rôle dans le développement du vaccin contre Hib.



Robert AUSTRIAN

12 avril 1916 : naît à Baltimore (États-Unis).

1941 : obtient son doctorat de médecine à l'université Johns-Hopkins de Baltimore.

1957 : décrit le syndrome d'Austrian (méningite, pneumonie et endocardite) due au pneumocoque.

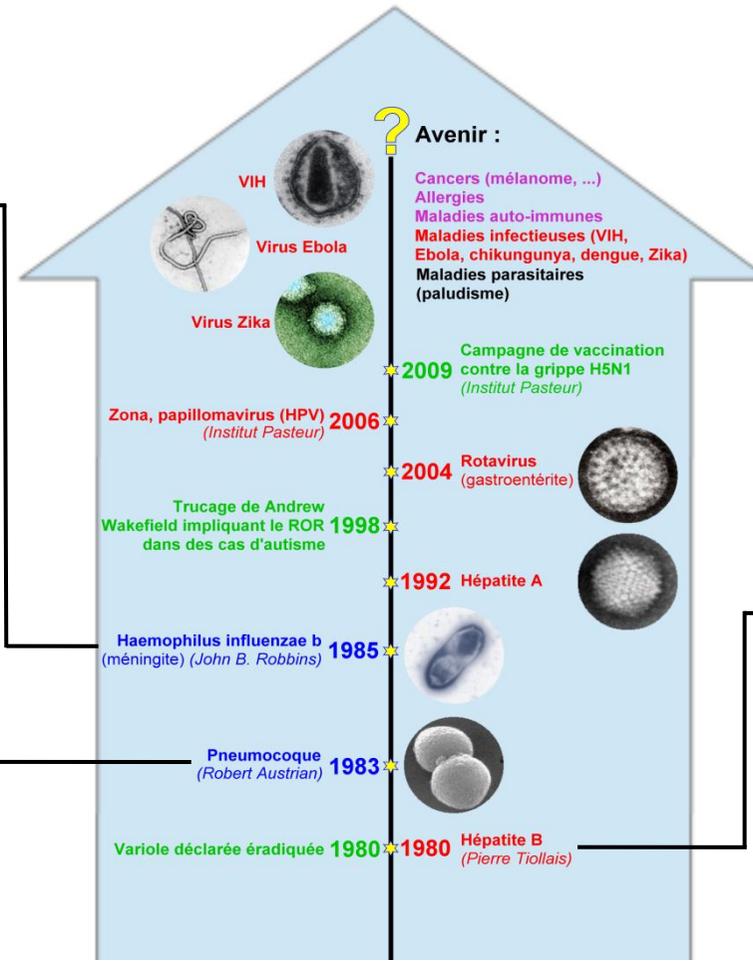
1962-1986 : occupe une chaire au département de recherche médicale de l'université de Pennsylvanie.

1978 : reçoit le prix Albert-Lasker pour ses travaux sur le vaccin contre le pneumocoque.

1979 : élu à la National Academy of Sciences.

1983 : conçoit un vaccin contre 23 sérotypes du pneumocoque.

25 mars 2007 : décède à Philadelphie (États-Unis).



Histoire de la découverte des vaccins

Maladies virales
Maladies bactériennes
Maladies parasitaires
Autres maladies
Quelques événements

Pierre TIOLLAIS

8 décembre 1934 : naît à Rennes.

1960 : interne des hôpitaux de Paris.

1968 : docteur en médecine de la faculté de médecine de Paris.

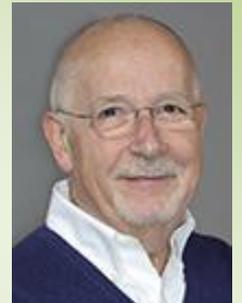
1979 : réalise le séquençage complet du génome du virus de l'hépatite B.

1985 : crée le premier vaccin obtenu par génie génétique contre l'hépatite B.

1990 : reçoit le prix de recherche de la Fondation Allianz-Institut de France.

1991 : membre de l'Académie des sciences-Institut de France.

1996 : membre de l'Académie nationale de médecine.



Michiaki TAKAHASHI

1928 : naît à Osaka (Japon).
1954 : obtient son diplôme de docteur en médecine à l'université d'Osaka.
1964 : étudie le virus de la poliomyélite au Baylor Medical College de Houston.
1966 : met au point un **vaccin contre les oreillons**.
1973 : met au point un **vaccin contre la varicelle**.
16 décembre 2013 : décède à Osaka.



Stanley A. PLOTKIN

12 mars 1932 : naît à New York (États-Unis).
1956 : obtient son diplôme de docteur en médecine au SUNY Downstate Medical Center de New York.
1969 : développe un **vaccin contre la rubéole** qui a permis l'éradication de la maladie aux États-Unis.
A contribué au développement du **vaccin contre le rotavirus et le cytomégalovirus (CMV)**.
2005 : élu à l'Institute of Medicine of the National Academies.
2009 : consultant pour Sanofi-Pasteur.

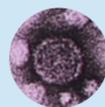


Albert SABIN

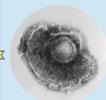
26 août 1906 : naît à Bialystok (Pologne).
1921 : émigre aux États-Unis.
1928 : étudie à l'université de New York.
1937 : rejoint le Rockefeller Institute for Medical Research.
1939 : développe le département de virologie et microbiologie à l'université de Cincinnati.
1939-1945 : est consultant sur les maladies virales (dengue, encéphalite) pour l'armée américaine ; étudie les maladies parasitaires (toxoplasme).
1965 : obtient le prix Albert-Lasker pour la recherche médicale clinique.
1958-1959 : met au point un **vaccin oral contre la poliomyélite**, commercialisé en 1962.
3 mars 1993 : décède à Washington (États-Unis).



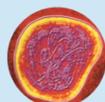
Dernier cas de variole 1977 ★



★1976 Hépatite B (Philippe Maupas, Maurice R. Hilleman)



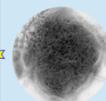
★Varicelle (Michiaki Takahashi) 1973



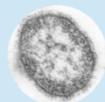
★Rubéole (Stanley A. Plotkin) 1969



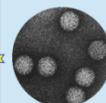
★1969 Méningocoque (Emil C. Gotschlich)



★Oreillons (Michiaki Takahashi) 1966



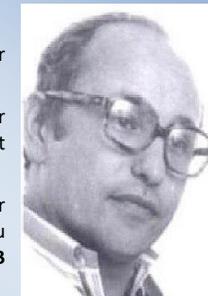
★1960 Rougeole (John F. Enders)



★Poliomyélite orale (Albert Sabin) 1958

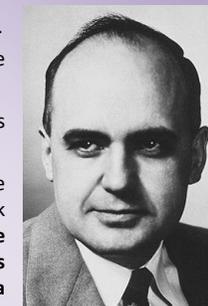
Philippe MAUPAS

30 juin 1939 : naît à Toulon (Var).
1965 : obtient son diplôme d'État de docteur en médecine vétérinaire à Toulouse.
1970 : obtient son diplôme d'État de docteur en pharmacie à Tours et un doctorat universitaire en sciences à Toulouse.
1976 : obtient son diplôme d'État de docteur en médecine humaine à Poitiers ; met au point le premier **vaccin contre l'hépatite B** (préparé à partir de l'antigène Hbs).
A été professeur de microbiologie à la faculté de pharmacie de Tours ; a travaillé sur la fièvre aphteuse.
6 février 1981 : décède à Tours (Indre-et-Loire).



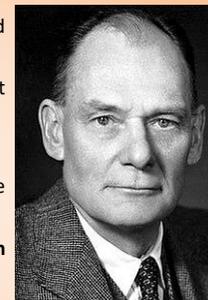
Maurice HILLEMANN

30 août 1919 : naît à Miles City (États-Unis).
1941 : obtient un doctorat de microbiologie à l'université de Chicago.
1948-1951 : découvre les mutations génétiques du virus de la grippe.
1957 : chef du département de recherche des nouveaux virus des laboratoires Merck & Co ; a développé 40 **vaccins** : contre l'encéphalite japonaise B, la rougeole, les oreillons, l'hépatite A, l'hépatite B, la varicelle, la méningite, la pneumonie et la bactérie *Haemophilus influenzae* ; a découvert les adénovirus, les virus des hépatites et le virus cancérogène SV40.
1983 : reçoit le prix Lasker pour le bien public.
11 avril 2005 : décède à Philadelphie (États-Unis).



John ENDERS

10 février 1897 : naît à West Hartford (États-Unis).
1922 : tente une carrière d'agent immobilier et d'homme d'affaires.
1930 : obtient une thèse de microbiologie.
1954 : reçoit le prix Nobel de médecine pour ses travaux sur le poliovirus.
1960 : met au point le premier **vaccin contre la rougeole**.
8 septembre 1985 : décède à Waterford (États-Unis).



Thorvald MADSEN

18 février 1870 : naît à Copenhague (Danemark).

1910-1940 : dirige le Statens Serum Institut de Copenhague.

1914-1918 : impliqué dans l'aide humanitaire pour les prisonniers de guerre.

1923 : met au point un **vaccin contre la coqueluche**.

14 avril 1957 : décède à Gjorslev (Danemark).



Albert CALMETTE

12 juillet 1863 : naît à Nice (Alpes-Maritimes).

1881-1883 : étudie à l'École de médecine navale de Brest.

1883 : étudie la malaria à Hong Kong, la maladie du sommeil, la pellagre.

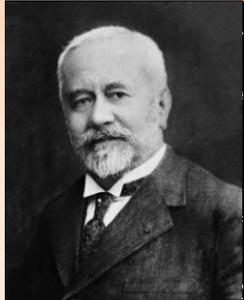
1891-1893 : fonde l'Institut Pasteur de Saïgon, organise la production de vaccins contre la rage et la variole, étudie le choléra, les venins de serpents et d'abeilles, les poisons des plantes, le curare.

1894 : met au point les premiers antivenins (contre les serpents, les araignées et les scorpions) et un sérum contre la peste bubonique.

1897 : est rejoint par un vétérinaire, Camille Guérin.

1908-1921 : met au point avec lui un **vaccin contre la tuberculose** : le **BCG** (Bacille de Calmette et Guérin).

29 octobre 1933 : décède à Paris.



Camille GUÉRIN

22 décembre 1872 : naît à Poitiers (Vienne).

1892-1896 : étudie la médecine vétérinaire à l'École nationale vétérinaire d'Alfort.

1897 : s'associe à Albert Calmette à l'Institut Pasteur de Lille ; prépare le sérum antivenin de serpent et le vaccin antivariolique.

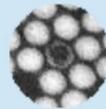
1900-1905 : travaille sur la vaccination contre la variole et la tuberculose.

1905-1906 : observe que les jeunes bovins infectés par la tuberculose ne contractent plus la maladie.

1908-1921 : met au point le **BCG** avec Albert Calmette.

1955 : reçoit le grand prix de la recherche scientifique de l'Académie des sciences.

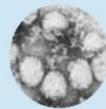
9 juin 1961 : décède à Paris.



★ **1953** **Poliomyélite injectable** (Jonas Salk)



★ **1944** **Grippe** (Jonas Salk)



★ **1937** **Fièvre jaune** (Max Theiler)



★ **1927** **Tétanos** (Gaston Ramon)



★ **1923** **Diphthérie** (Gaston Ramon)



★ **1923** **Coqueluche** (Thorvald Madsen)



★ **1921** **Tuberculose (BCG)** (Albert Calmette et Camille Guérin)

Jonas SALK

28 octobre 1914 : naît à New York (États-Unis).

1939 : obtient son diplôme de médecin à l'université de New York ; se marie avec Dona Lindsay.

1942 : entreprend des recherches (financées par l'armée américaine) pour développer un vaccin contre la grippe.

1947 : est nommé directeur de recherche du laboratoire de virologie de l'Université de Pittsburgh.

1953 : met au point un **vaccin injectable contre la poliomyélite**.

1956 : reçoit le prix Albert-Lasker pour la recherche médicale clinique.

1960 : fonde le Salk Institute for Biological Studies de San Diego.

À la fin de sa carrière : recherche un vaccin contre le SIDA.

23 juin 1995 : décède à San Diego (États-Unis).



Max THEILER

30 janvier 1899 : naît à Pretoria (Afrique du Sud).

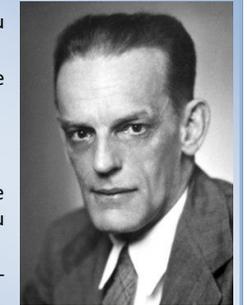
1923 : devient professeur de médecine tropicale à Harvard.

1930 : entre à l'Institut Rockefeller.

1949 : reçoit le prix Albert-Lasker.

1951 : est le premier africain à recevoir le prix Nobel de médecine pour la mise au point d'un **vaccin contre la fièvre jaune**.

11 août 1972 : décède à New Haven (États-Unis).



Gaston RAMON

30 septembre 1886 : naît à Bellechaume (Yonne).

1910 : est diplômé de l'École nationale vétérinaire d'Alfort.

1911-1920 : travaille à l'Institut Pasteur sur les sérums antitétanique, antidiphthérique et antigangréneux.

1921-1922 : découvre les anatoxines et les adjuvants de l'immunité.

Met au point un **vaccin contre la diphthérie** (anatoxine diphthérique) en **1923** et contre le **tétanos** (anatoxine tétanique) en **1927**.

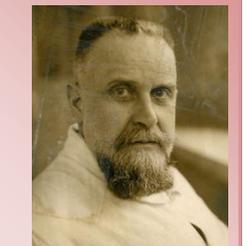
1934 : est élu membre de l'Académie nationale de médecine.

1943 : est élu membre de l'Académie des sciences.

1958 : reçoit la médaille d'or du CNRS.

Est nommé 155 fois pour le prix Nobel sans jamais l'obtenir.

8 juin 1963 : décède à Paris.



Louis Pasteur

27 décembre 1822 : naît à Dole (Jura).

1830 : s'installe à Arbois.

1840 : obtient le baccalauréat en lettres.

1842 : obtient le baccalauréat en sciences mathématiques à Besançon ; part pour Paris pour suivre des études de chimie, physique et cristallographie à l'École normale.

1847 : soutient sa thèse sur la chiralité des molécules d'acide tartrique.

1848-1853 : devient professeur à Dijon, puis à Strasbourg.

29 mai 1849 : épouse Marie Laurent ; ils auront ensemble 5 enfants.

1949 : débute ses travaux sur la fermentation, en relation avec les brasseurs.

1853 : est fait Chevalier de la légion d'honneur.

1854 : est nommé professeur de chimie à la faculté des sciences de Lille.

1856 : obtient la médaille Rumford pour ses travaux de cristallographie.

1857 : est nommé administrateur chargé de la direction des études à l'École normale supérieure.

1859-1862 : travaille à réfuter la théorie de la génération spontanée.

1862 : est élu à l'Académie des sciences, section minéralogie.

1863 : étudie les maladies du vin et la fabrication du vinaigre ; découvre la pasteurisation.

1865-1869 : étudie les maladies du ver à soie (pébrine, flacherie).

1867 : un laboratoire de chimie physiologique lui est confié à la Sorbonne.

1868 : devient commandeur de la Légion d'honneur.

1876 : étudie les maladies de la bière à Clermont-Ferrand.

1878 : devient grand-officier de la Légion d'honneur.

1879 : est élu à l'Académie vétérinaire de France ; découvre le **vaccin contre le choléra des poules**.

1881 : met au point un **vaccin contre le charbon du mouton**.

1882 : est reçu à l'Académie française.

1883 : reçoit le Mérite agricole pour ses travaux sur les vins et la fermentation.

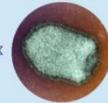
1885 : **vaccine** un enfant de 9 ans (Joseph Meister) **contre la rage**.

1888 : crée l'Institut Pasteur.

28 septembre 1895 : meurt à Villeneuve-l'Étang.



★ **1896** **Fièvre typhoïde**
(Sir Almoth E. Wright)



★ **Rage (Louis Pasteur) 1885**



★ **1796** **Variole (Edward Jenner)**

★ **Moyen Âge**

Les Chinois protègent les enfants contre la variole en leur inoculant du pus de pustules de malades

★ **Antiquité**

On remarque que les personnes atteintes une première fois d'une maladie infectieuse ne retombent pas malades une seconde fois

Sir Almoth Edward WRIGHT

10 août 1861 : naît à Middleton Tyas (Angleterre).

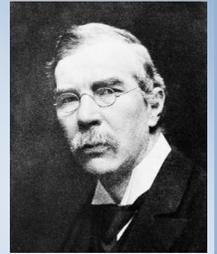
1883 : obtient son diplôme de médecine au Trinity College de Dublin.

1892 : devient professeur de pathologie à l'Army Medical School de Netley.

1896 : développe un **vaccin contre la fièvre typhoïde**.

1902 : devient professeur de pathologie au St Mary's Hospital de Londres.

30 avril : meurt à Farnham (Angleterre).



Edward JENNER

17 mai 1749 : naît à Berkeley (Angleterre).

1763-1770 : devient, à 14 ans, l'apprenti d'un chirurgien, M. Ludlow, à Chipping Sodbury.

1770 : part pour Londres pour étudier la chirurgie et l'anatomie sous la direction du chirurgien John Hunter.

1773 : devient médecin généraliste et chirurgien à Berkeley.

Fonde avec des collègues une société de médecine à Rodborough. Travaille sur l'angine de poitrine, les pathologies des valvules du cœur, l'ophtalmie, la vaccine (maladie des bovins due à un virus voisin de celui de la variole).

1788 : est élu membre de la Royal Society pour son étude de la vie du coucou ; épouse Catherine Kingscote dont il aura 2 enfants.

1792 : obtient son doctorat en médecine à l'université de St Andrews.

14 mai 1796 : **vaccine** James Phipps, un garçon de 8 ans, **contre la variole** en lui inoculant du pus contenant le virus de la vaccine provenant de trayeuses de vaches (d'où le terme de « vaccination »).

1803 : Développe à Londres une société promouvant la vaccination contre la variole (la Jennerian Institution, qui devient le National Vaccine Establishment en 1808).

1805 : est membre de la Medical and Chirurgical Society.

1821 : est nommé médecin éminent du roi George IV ; est élu maire de Berkeley et juge de paix.

1823 : présente ses observations sur la migration des oiseaux.

26 janvier 1823 : décède à Berkeley.



Sources documentaires :

- L'histoire de la vaccination en 7 dates, 2018 : <https://www.futura-sciences.com/sante/actualites/medecine-histoire-vaccination-7-dates-69733/>
- Planète vaccination, 2017 : <http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1278.pdf>
- Science & Vie Hors-série décembre 2016, n°277 : Le guide des vaccins.

La vaccination : aspects scientifiques

Camille ROCHARD, Axel DENIS, Martin KERBRAT, Elliot BURCKBUCHLER

La vaccination exploite la capacité qu'a notre système immunitaire de lutter contre les agents infectieux ou les cancers. Dans cet article, nous exposerons la composition d'un vaccin, le principe de la vaccination, ainsi que les principales maladies contre lesquelles un vaccin existe.

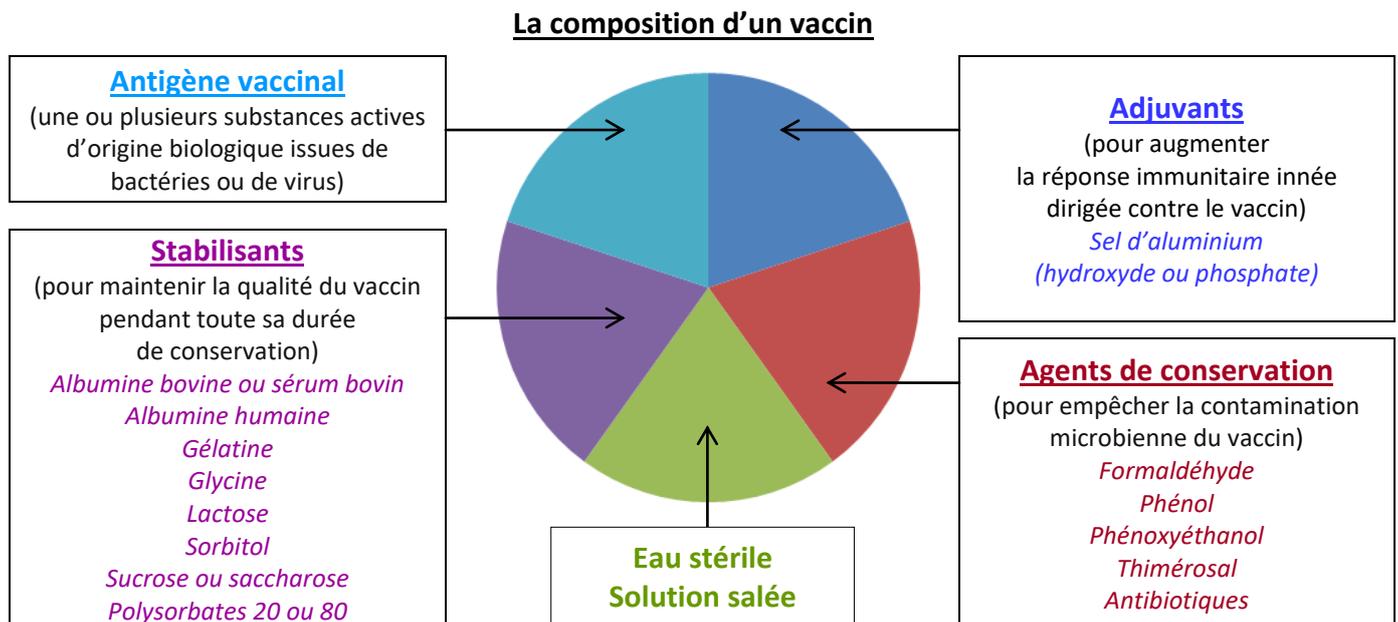


Vaccination exploits our immune system's capacity to fight against the infectious agents or cancers. In this article, we will expose the principle of vaccination, the composition of a vaccine, as well as the main diseases against which a vaccine exists.



La vacunación explota la capacidad que tiene nuestro sistema inmunitario para luchar contra los agentes infecciosos o los cánceres. En este artículo, expondremos la norma de la vacunación, la composición de una vacuna, así como las principales enfermedades contra las cuales existen vacunas.

1. Que contient un vaccin ?



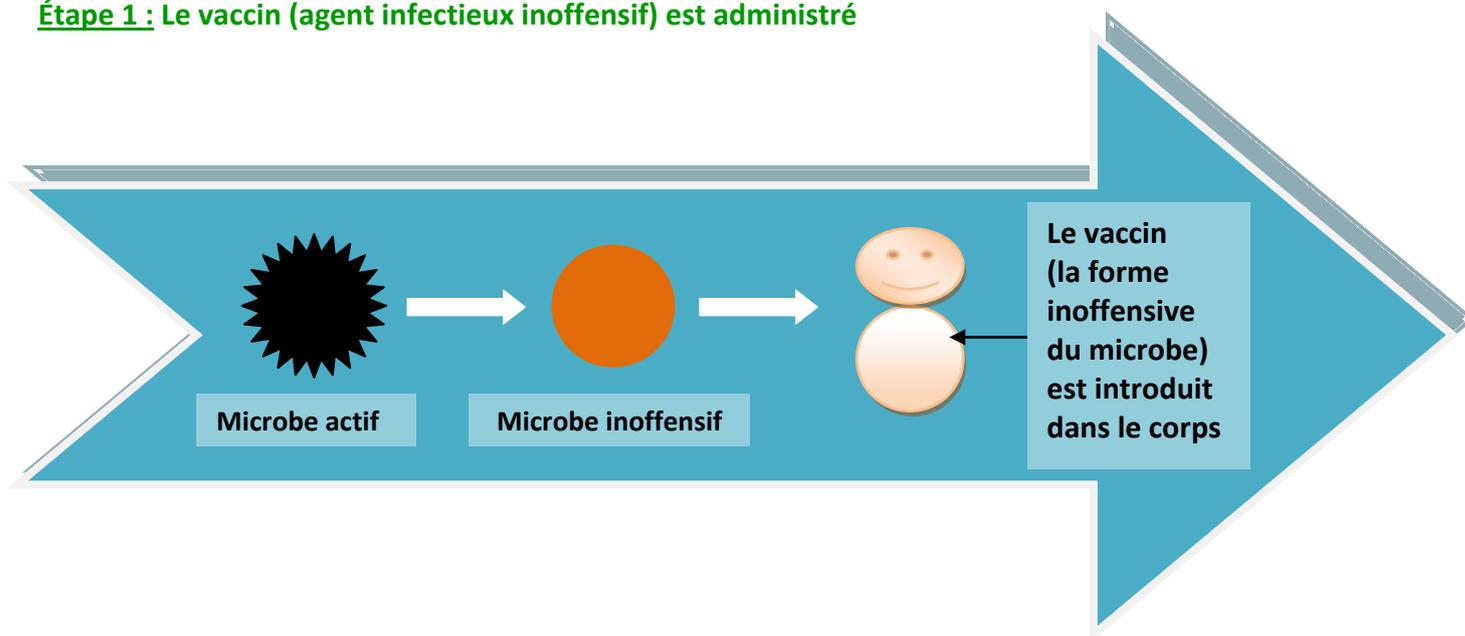
2. Quels sont les différents types de vaccins ?

Les 2 types de vaccins

Types de vaccins	Les vaccins vivants atténués	Les vaccins inactivés
Composition	Agents infectieux (virus, bactérie) vivants , mais modifiés afin qu'ils perdent leur pouvoir infectieux (non pathogènes) en gardant leur capacité à induire une protection (pouvoir immunogène).	Ne contiennent pas d'agents infectieux vivants , mais : <ul style="list-style-type: none"> • soit la totalité de l'agent infectieux qui est inactivé ; • soit un fragment de l'agent infectieux (sa paroi ou sa toxine)
Avantages	Très efficaces.	Exempts de tout risque infectieux mais restent capables de déclencher une réponse immunitaire.
Inconvénients	Parce qu'ils contiennent un agent infectieux vivant, ils sont (sauf exception) contre-indiqués chez les femmes enceintes et les personnes immunodéprimées.	Plusieurs injections , par voie intramusculaire ou sous-cutanée, sont souvent nécessaires pour obtenir une immunisation suffisante.
Exemples Bactéries/Virus	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberculose (BCG) : souche vivante atténuée du bacille tuberculeux bovin (<i>Mycobacterium bovis</i>). • Rougeole, oreillons, rubéole (ROR) : virus vivants atténués. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tétanos : anatoxine tétanique. • Coqueluche : anatoxine de la bactérie <i>Bordetella</i>. • Hépatite B : antigène HBS du virus. • Poliomyélite (vaccin injectable) : virus tué.

3. Quel est le principe de la vaccination ?

Étape 1 : Le vaccin (agent infectieux inoffensif) est administré



Étape 2 : Le vaccin déclenche une RÉPONSE PRIMAIRE de la part du système immunitaire

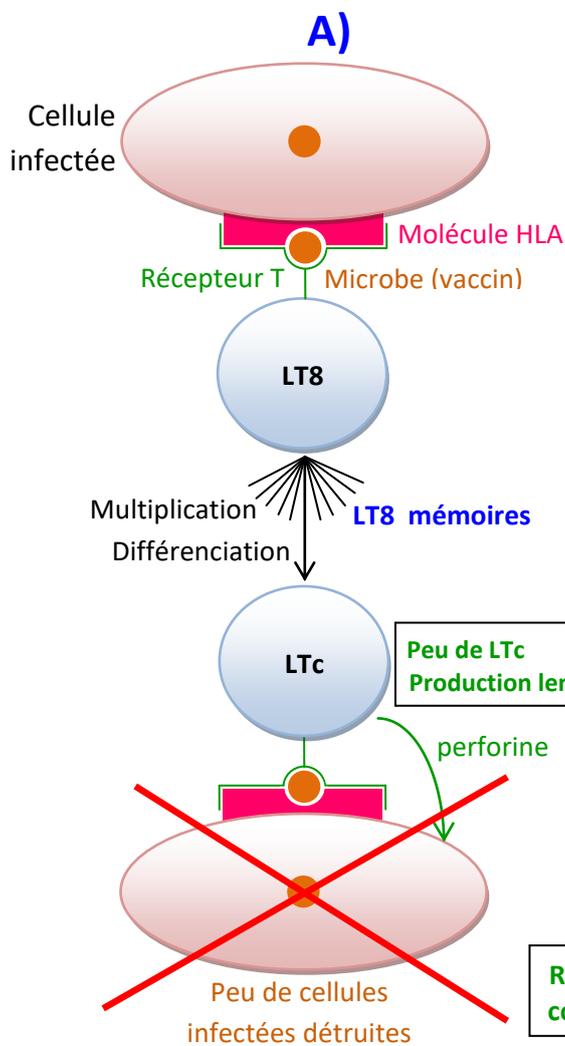
- A)** Le microbe inoffensif contenu dans le vaccin infecte une cellule du corps.
Les **lymphocytes T8** (LT8) reconnaissent les microbes présentés par une molécule HLA sur la membrane plasmique des cellules infectées grâce à leurs **récepteurs T spécifiques**.
Ils se multiplient puis se différencient en **lymphocytes T cytotoxique** (LTc).
Il y a également production de **lymphocytes T8 mémoires** (LT8m).
Les LTc produisent de la **perforine** qui détruit les cellules infectées et, en même temps, l'antigène.
- B)** Le microbe inoffensif contenu dans le vaccin ou un de ses fragments (paroi, toxine) est reconnu par les **lymphocytes B** (LB) grâce à leurs **récepteurs B spécifiques**.
Ils se multiplient puis se différencient en **plasmocytes**.
Il y a également production de **lymphocytes B mémoires** (LBm).
Les plasmocytes produisent des **anticorps** qui se fixent sur le microbe qui est alors neutralisé ou détruit.

La RÉPONSE PRIMAIRE nécessite un délai long (temps de latence), produit peu de LTc et d'anticorps : elle est donc peu protectrice et de courte durée.

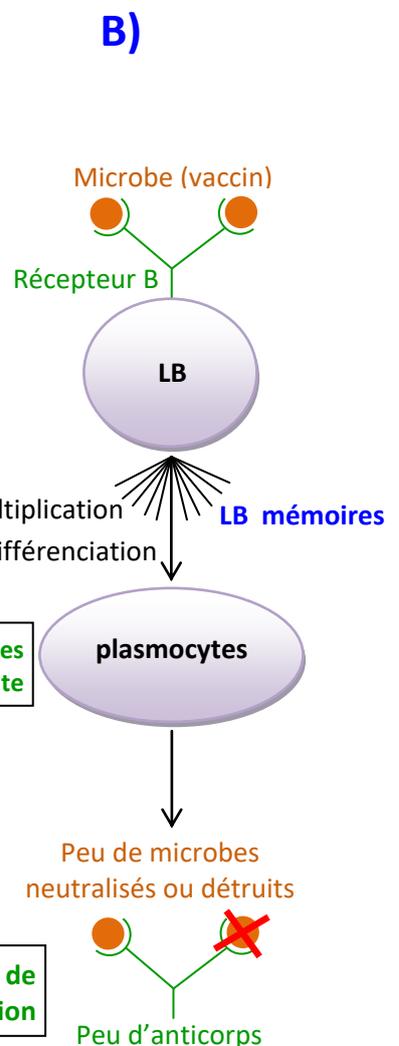
Étape 3 : L'agent infectieux déclenche une RÉPONSE SECONDAIRE de la part du système immunitaire

- A)** Le microbe actif infecte une cellule du corps.
Les **lymphocytes T8 mémoires** (LT8m), déjà nombreux, reconnaissent les microbes présentés par une molécule HLA sur la membrane plasmique des cellules infectées grâce à leurs **récepteurs T spécifiques**.
Ils se différencient en **lymphocytes T cytotoxique** (LTc).
Les LTc produisent de la **perforine** qui détruit les cellules infectées.
- B)** Le microbe actif est reconnu par les **lymphocytes B mémoires** (LBm), déjà nombreux, grâce à leurs **récepteurs B spécifiques**.
Ils se différencient en **plasmocytes**.
Les plasmocytes produisent des **anticorps** qui se fixent sur le microbe qui est alors neutralisé ou détruit.

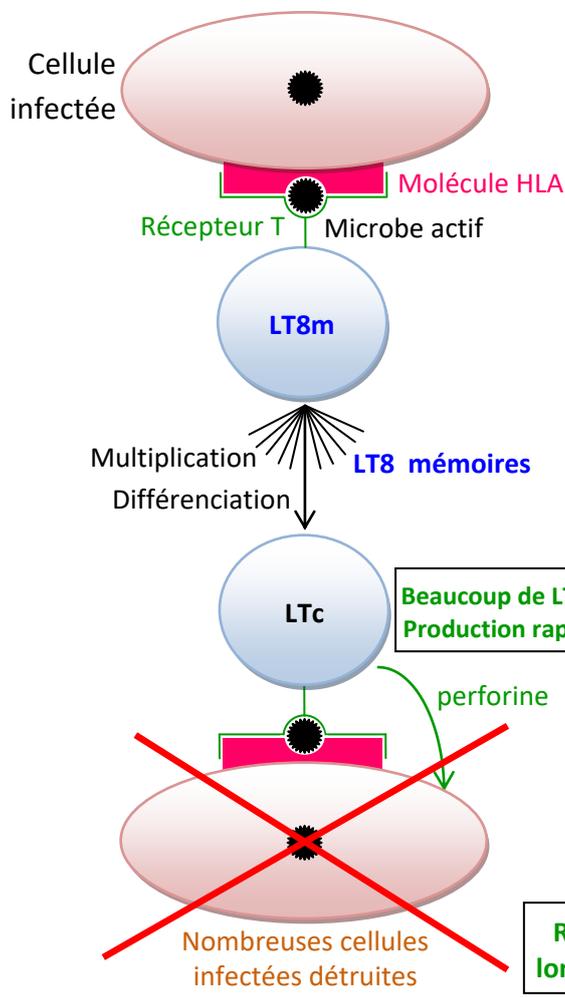
La RÉPONSE SECONDAIRE est déclenchée plus rapidement (temps de latence court), produit une grande quantité de LTc et d'anticorps : elle est donc très protectrice et de longue durée.



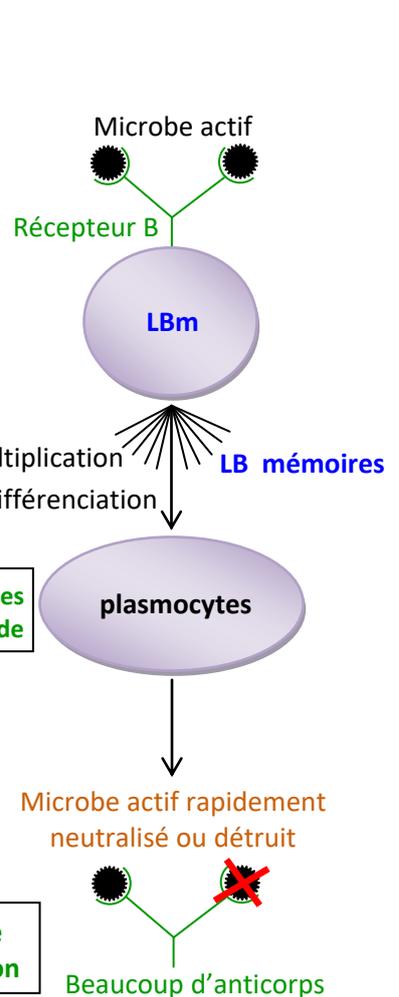
Réponse lente, peu intense et de courte durée ⇒ faible protection



Étape 2 : réponse primaire



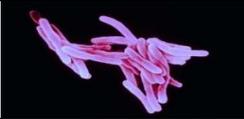
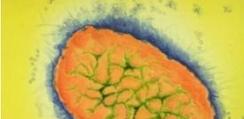
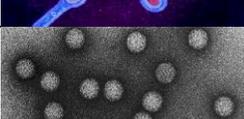
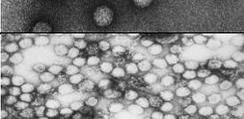
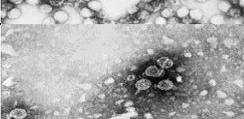
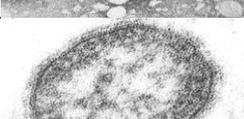
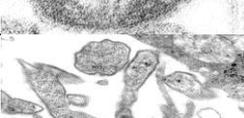
Réponse rapide, intense et de longue durée ⇒ forte protection



Étape 3 : réponse secondaire

4. Contre quelles maladies existe-t-il un vaccin ?

Modes de transmission et vaccins des principales maladies infectieuses

Maladies bactériennes Maladies virales		Mode de transmission	Date d'invention du vaccin Nom du vaccin (Laboratoire)
Tuberculose		<ul style="list-style-type: none"> Par contact avec des gouttelettes de salive éjectées par le malade lorsqu'il tousse, éternue ou crache. 	1921 (BCG) BCG SSI (Sanofi Pasteur)
Pneumocoque		<ul style="list-style-type: none"> Par les gouttelettes provenant du nez ou de la gorge d'une personne infectée. 	1983 Pneumo 23, Pneumovax (Sanofi Pasteur)
Méningocoque		<ul style="list-style-type: none"> Par le biais des sécrétions respiratoires ou salivaires, uniquement de personne à personne, à courte distance, face à face, par les postillons ou les baisers. 	1969 NEISVAC (Baxter) Nimenrix (Pfizer)
Coqueluche		<ul style="list-style-type: none"> Par des gouttelettes de sécrétion en suspension dans l'air lorsqu'une personne infectée éternue, tousse ou postillonne. Par contact direct ou indirect avec la salive d'une personne infectée (jouets, ustensiles de cuisine, mains, etc.). 	1926 Hexyon, Pentavac, Repevax, Tetravac (Sanofi Pasteur) Boostrixtetra, Infanrix (GSK)
Diphtérie		<ul style="list-style-type: none"> Par voie aérienne lors de contacts directs avec des malades ou des porteurs sains. 	1923 (DTP) DTvax, Hexyon, Pentavac, Repevax, Revaxis, Tetravac (Sanofi Pasteur) BoostrixTetra, Infanrix (GSK)
Tétanos		<ul style="list-style-type: none"> Par le biais d'une neurotoxine (la toxine tétanique) qu'il produit au sein des plaies infectées ; une plaie souillée peut donc permettre à la bactérie de se développer. 	1927 (DTP) DTvax, Hexyon, Pentavac, Repevax, Revaxis, Tetravac (Sanofi Pasteur) BoostrixTetra, Infanrix (GSK)
Polyomyélite		<ul style="list-style-type: none"> Par la bouche (dans l'eau ou les aliments qui ont été contaminés par les matières fécales d'un sujet infecté). 	1952 (DTP) Hexyon, Pentavac, Repevax, Revaxis, Tetravac (Sanofi Pasteur) BoostrixTetra, Infanrix (GSK)
Fièvre jaune		<ul style="list-style-type: none"> Par divers types de moustiques dont ceux du genre <i>Aedes</i>, ainsi que <i>Sabethes</i> ou <i>Hemagogus</i> en Amérique latine). 	1932 Stamaril (Sanofi Pasteur)
Hépatite B		<ul style="list-style-type: none"> Par le sang, la salive, sécrétion sexuelle (sperme, sécrétions vaginales...). 	1981 Engerix, Twinrix (GSK) HBvaxpro, Hexyon (Sanofi Pasteur)
Rougeole		<ul style="list-style-type: none"> Par l'intermédiaire de gouttelettes de salive provenant des voies aériennes supérieures : <ul style="list-style-type: none"> - lors de toux, éternuements, mouchages, contacts par des mains souillées par la salive. 	1960 (ROR) M-M-Rvaxpro, Rouvax (Sanofi Pasteur) Priorix (GSK)
Oreillons		<ul style="list-style-type: none"> - lors de contacts étroits avec des personnes infectées. 	1966 (ROR) M-M-Rvaxpro (Sanofi Pasteur) Priorix (GSK)
Rubéole		<ul style="list-style-type: none"> Par l'intermédiaire de gouttelettes de salive provenant des voies aériennes supérieures : <ul style="list-style-type: none"> - lors de toux, éternuements, mouchages, contacts par des mains souillées par la salive. - lors de contacts étroits avec des personnes infectées. - par les objets contaminés par des sécrétions du nez ou de la gorge (jouets, mouchoirs, etc.). 	1969 (ROR) M-M-Rvaxpro (Sanofi Pasteur) Priorix (GSK)

La vaccination : le rôle de la recherche

Valentine LOURDIN, Julien DA SILVA GASPARGASPAR, Halime AHMETI, Clélia Deuley et Laura DARRAS

La recherche pour la mise au point d'un vaccin prend de longues années. Le rôle des chercheurs est donc primordial. Quelles sont les études à suivre pour devenir chercheur ? Dans quelles conditions un chercheur travaille-t-il (salaire, avantages, contraintes) ?



Research for the development of a vaccine takes long years The role of researchers is thus of primary importance. What studies do you have to follow to become researcher? What are the working conditions of researchers (wages, advantages and constraints) ?



La investigación para el proceso de elaboración de una vacuna puede llevar años. Por consiguiente el papel de los investigadores es primordial. ¿Qué carrera cursar para convertirse en investigador? ¿Cuáles son las condiciones de trabajo de un investigador (sueldo, ventajas y dificultades)?

1. En quoi le travail de chercheur consiste-t-il ?

Un chercheur est un scientifique dont la mission est de faire des découvertes dans différentes disciplines :

- mathématiques, électronique, génie des matériaux, physique, chimie, agronomie, biologie, pharmacie, médecine ;
- psychologie, histoire, sociologie, littérature, ...

Il fait des hypothèses, les teste par des expérimentations qu'il analyse pour :

- produire de nouvelles connaissances (**recherche fondamentale**) ou
- concevoir de nouveaux produits ou procédés en milieu industriel (**recherche appliquée**).



Il rédige ensuite des **articles scientifiques** et participe à des **conférences** pour expliquer ses travaux. Il peut également déposer des **brevets** afin de protéger son innovation technologique, médicale ou industrielle.

2. Où un chercheur peut-il travailler ?

Un chercheur peut travailler :

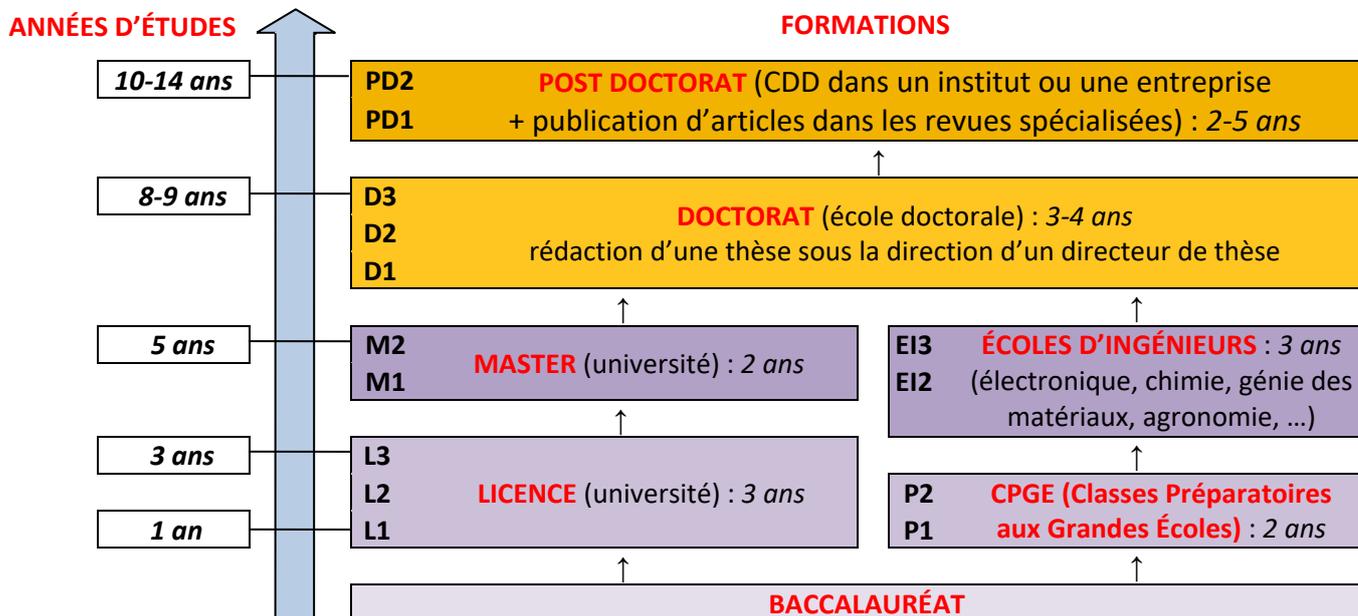
- dans des **EPST** (Établissements Publics à caractère Scientifique et Technologique) : CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), Inra (Institut National de la Recherche Agronomique), Inserm (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale), IRD (Institut de Recherche pour le Développement), Inria (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique), INED (Institut National d'Études Démographiques), ... ;
- dans des **Epic** (Établissements Publics à caractère Industriel et Commercial) : CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique), CNES (Centre National d'Études Spatiales), Ifremer (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer), Institut Pasteur, ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), CNES (Centre National d'Études Spatiales), ONF (Office National des Forêts), ... ;
- dans des **EPSCP** (Établissements Publics à caractère Scientifique, Culturel et Professionnel) : universités, instituts nationaux polytechniques, ENS (École Nationale Supérieure), ... ;
- dans le département « recherche et développement » de grandes **entreprises privées industrielles** (Total, ...) ou **pharmaceutiques** (Sanofi, ...) ou des PME (Petites et Moyennes Entreprises) ;
- comme **enseignant-chercheur** (maître de conférences ou professeur d'université), qui mène un projet de recherche tout en enseignant (128h de cours, 192h de TD ou 288h de TP par an).

3. Quelles sont les qualités requises pour être chercheur ?

Pour être chercheur, il faut :

- savoir lire, parler et écrire l'anglais ;
- savoir communiquer pour publier ses résultats ;
- être tourné vers l'innovation et maîtriser les techniques de pointe ;
- faire preuve d'originalité dans les recherches menées.

4. Quelles sont les formations à suivre pour devenir chercheur ?



5. Quel est le salaire d'un chercheur ?

Dans le domaine public :

- **Chercheur débutant** : 2 000 € bruts par mois + primes ou indemnités.
- **Maître de conférences débutant** : 2 080 €.
- **Professeur des universités** : 3 000 €.

Dans le domaine privé : très variables en fonction du secteur d'activité et de la taille de l'entreprise :

- **Ingénieur en recherche avancée** : 2 900 €.
- **Responsable de labo mesures et essais** : 3 500 €.
- **Responsable de labo recherche et développement** : 4 100 €.

6. Quels sont les avantages et les inconvénients du métier de chercheur ?

Avantages	Contraintes
<ul style="list-style-type: none"> • Confort du travail : horaires plutôt flexible. • Pas vraiment de hiérarchie. • Découverte de phénomènes jusque là inexplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulation de produits ou appareils dangereux (risques d'infection, ...). • Trop de pression ou de stress toute la journée ⇒ insomnies, dépression. • Quantité de travail importante. • Pertes de temps lors des procédures administratives (recherche de financement, ...). • Obligation de publication pour obtenir des financements.

Sources documentaires :

- Science & Vie Hors-série décembre 2016, n°277 : Le guide des vaccins.
- Fiche-métier chercheur, Le Parisien Étudiant : <http://etudiant.aujourd'hui.fr/etudiant/metiers/fiche-metier/chercheur.html>

La vaccination : aspects économiques

Jeanne BARBEY et Morgane LEQUETTE

La mise au point de nouveaux vaccins est longue et nécessite d'importants investissements. Dans cet article, nous nous intéresserons aux différentes firmes pharmaceutiques qui permettent de les développer, puis nous retracerons les étapes de la « vie » d'un vaccin.



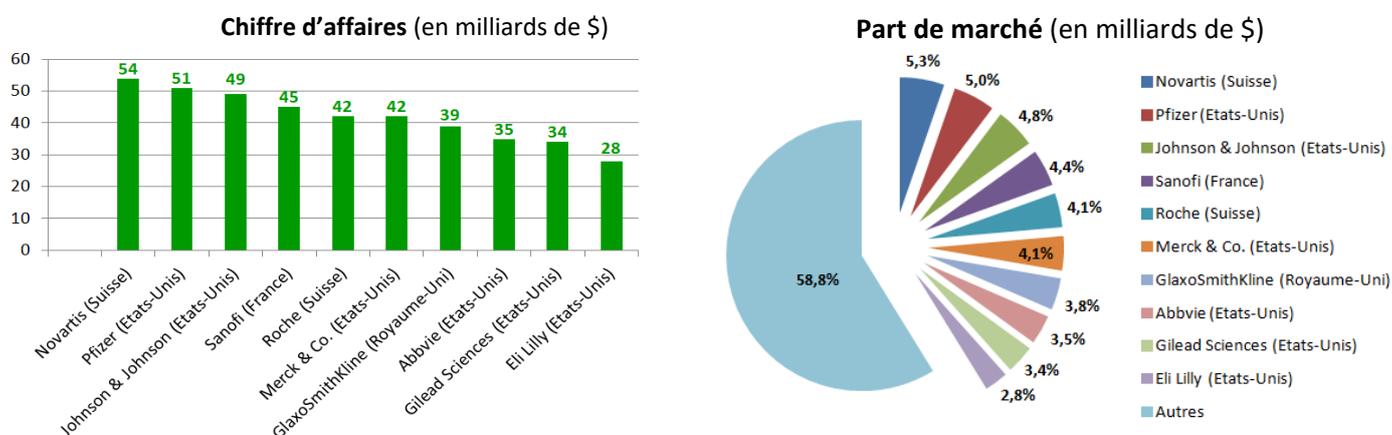
The development of new vaccines is the fruit of many years of research. In this article, we will be interested in the various pharmaceutical firms allowing to develop them, then we will recall the stages of the "life" of a vaccine.



La elaboración de nuevas vacunas es el fruto de numerosos años de investigación. En este artículo, nos interesaremos por las distintas empresas farmacéuticas que permiten desarrollarlas, luego describiremos las etapas de la "vida" de una vacuna.

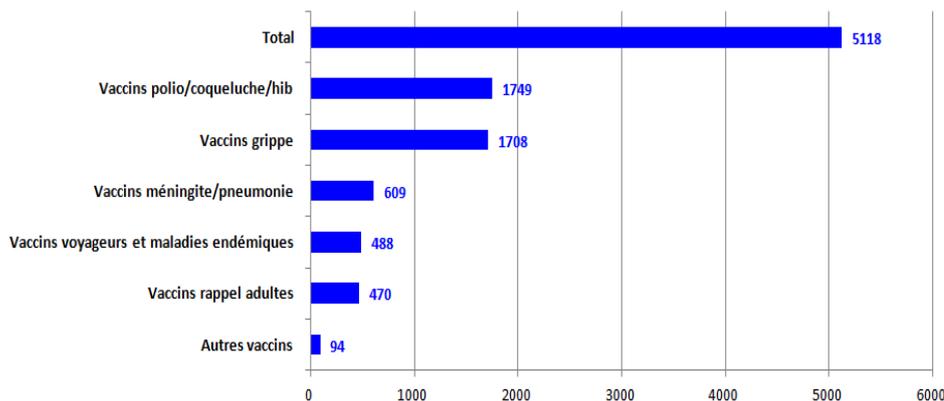
1. Quels sont les différents groupes pharmaceutiques dans le monde ?

Les 10 premières entreprises pharmaceutiques mondiales en 2017



En 2017, le groupe suisse Novartis arrive en 1^{ère} position du classement mondial, suivi des américains Pfizer et Johnson & Johnson. Le français Sanofi occupe la 4^{ème} place.

Chiffre d'affaires en vaccins du groupe français Sanofi dans le monde en 2018, par gamme de produit (en millions d'euros)

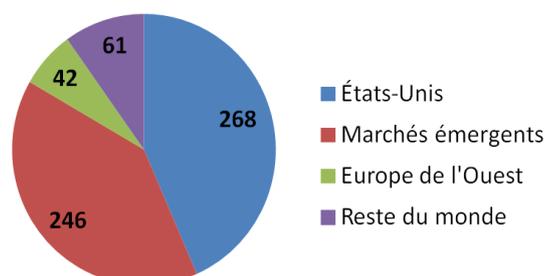


En 2018, le chiffre d'affaire du groupe Sanofi dans le domaine des vaccins a atteint 5,1 milliards d'euros.

Les vaccins qui ont rapporté le plus sont ceux contre la poliomyélite/coqueluche/*Haemophilus influenzae b*, et ceux contre la grippe.

Destinations des vaccins du groupe Sanofi au 1^{er} trimestre 2012 (en millions d'euros)

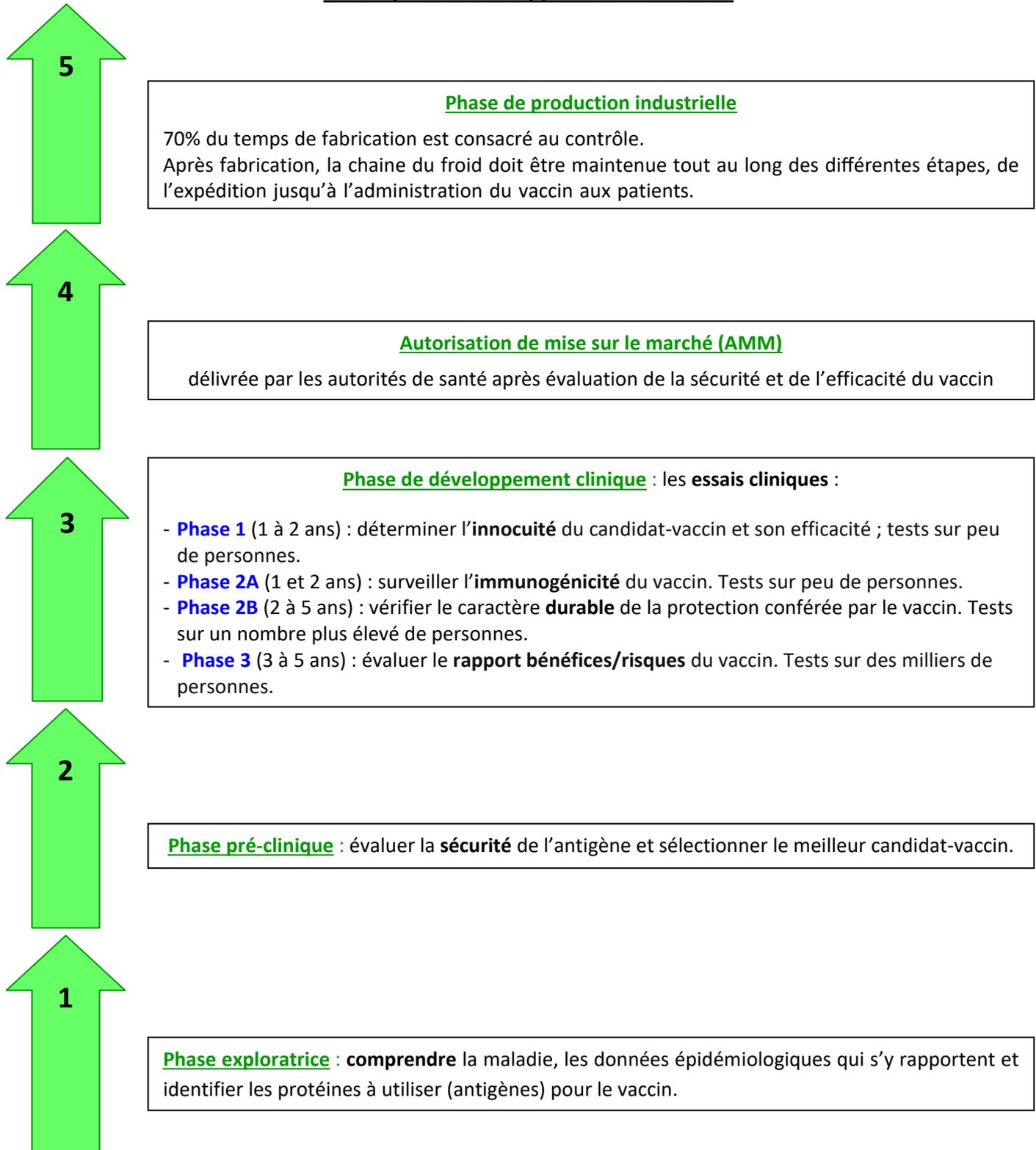
En 2012, le groupe Sanofi a exporté 93% de ses vaccins en dehors des pays d'Europe de l'Ouest (42 millions € seulement), surtout aux États-Unis (268 millions €) et dans les pays émergents (246 millions €).



2. Quelles sont les étapes du développement d'un vaccin ?

Le **développement d'un vaccin** se déroule en plusieurs étapes s'échelonnant sur de nombreuses années. En moyenne, il nécessite un investissement de 500 à 800 millions d'euros !

Les étapes du développement d'un vaccin



Sources documentaires :

- Grands principes de production des vaccins (Géraldine Vetterhoeffler, 2013) : https://www.leem.org/sites/default/files/G%C3%A9raldine%20Vetterhoeffler%20-%202011.09.13_0.pdf
- Immunologie de la vaccination : de la conception des vaccins à leur commercialisation (Santé et services sociaux Québec, 2018) : <http://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/vaccination/piq-immunologie-de-la-vaccination/de-la-conception-des-vaccins-a-leur-commercialisation/>

La vaccination : aspects législatifs

Gwenolé SELLES

Clara FONTAINE

Maxime TRÉMERIE

Comme c'est le cas pour tous les médicaments, la mise au point des vaccins, leur commercialisation et les conditions de leurs prescriptions (obligations vaccinales) sont encadrées par une législation stricte. Nous allons présenter ce contexte législatif et les différentes autorités qui décident.



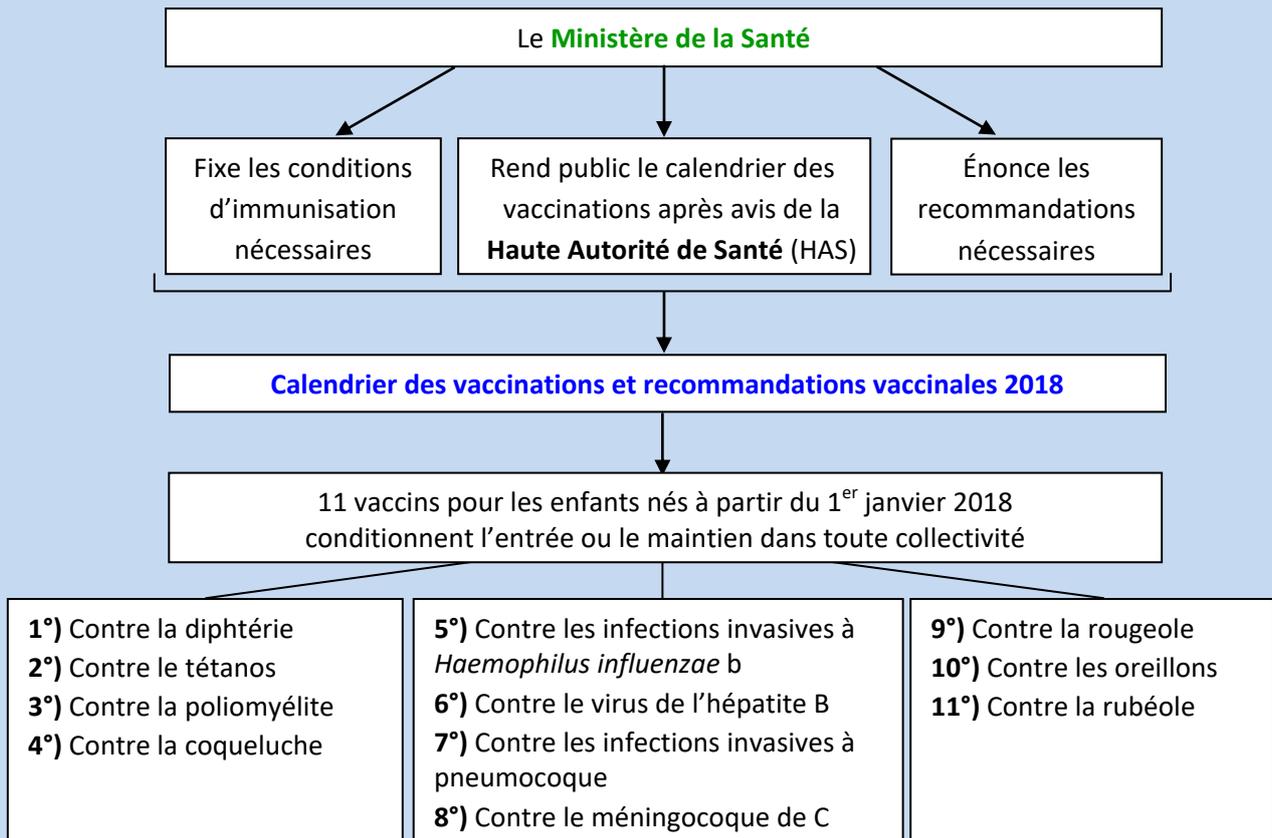
As is the case for all drugs, the development of vaccines, their marketing and the conditions of their prescriptions (vaccine obligations) are controlled by a strict legislation. We will present this legislative context and the various decision makers.



Como es el caso para todos los medicamentos, el proceso de elaboración de las vacunas, su comercialización y las condiciones de su prescripción (obligaciones vacúnales) son determinados por una legislación estricta. Vamos a presentar este contexto legislativo y las distintas autoridades que deciden.



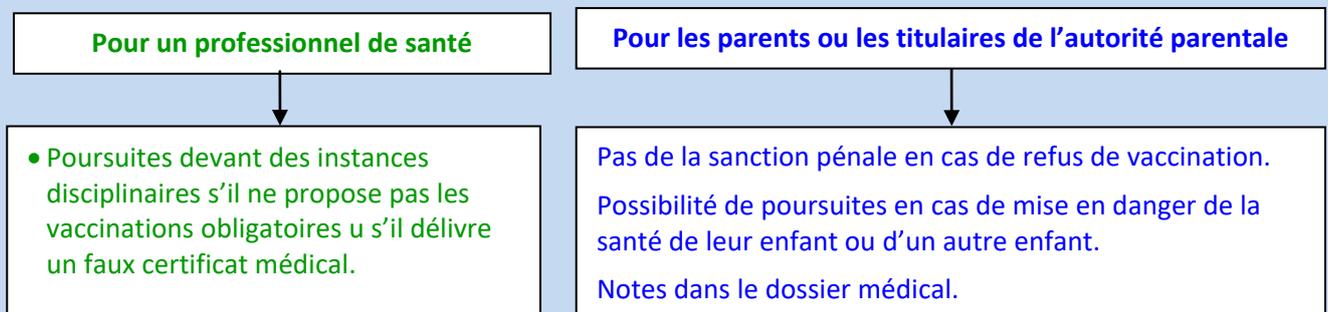
1. Qui décide des obligations vaccinales ?



Article 49 de la loi n°2017-1836 du 30 décembre 2017 :

« Les vaccinations suivantes sont obligatoires, sauf contre-indication médicale reconnue, dans des conditions d'âge déterminées par décret en Conseil d'État, pris après avis de la Haute Autorité de santé ».

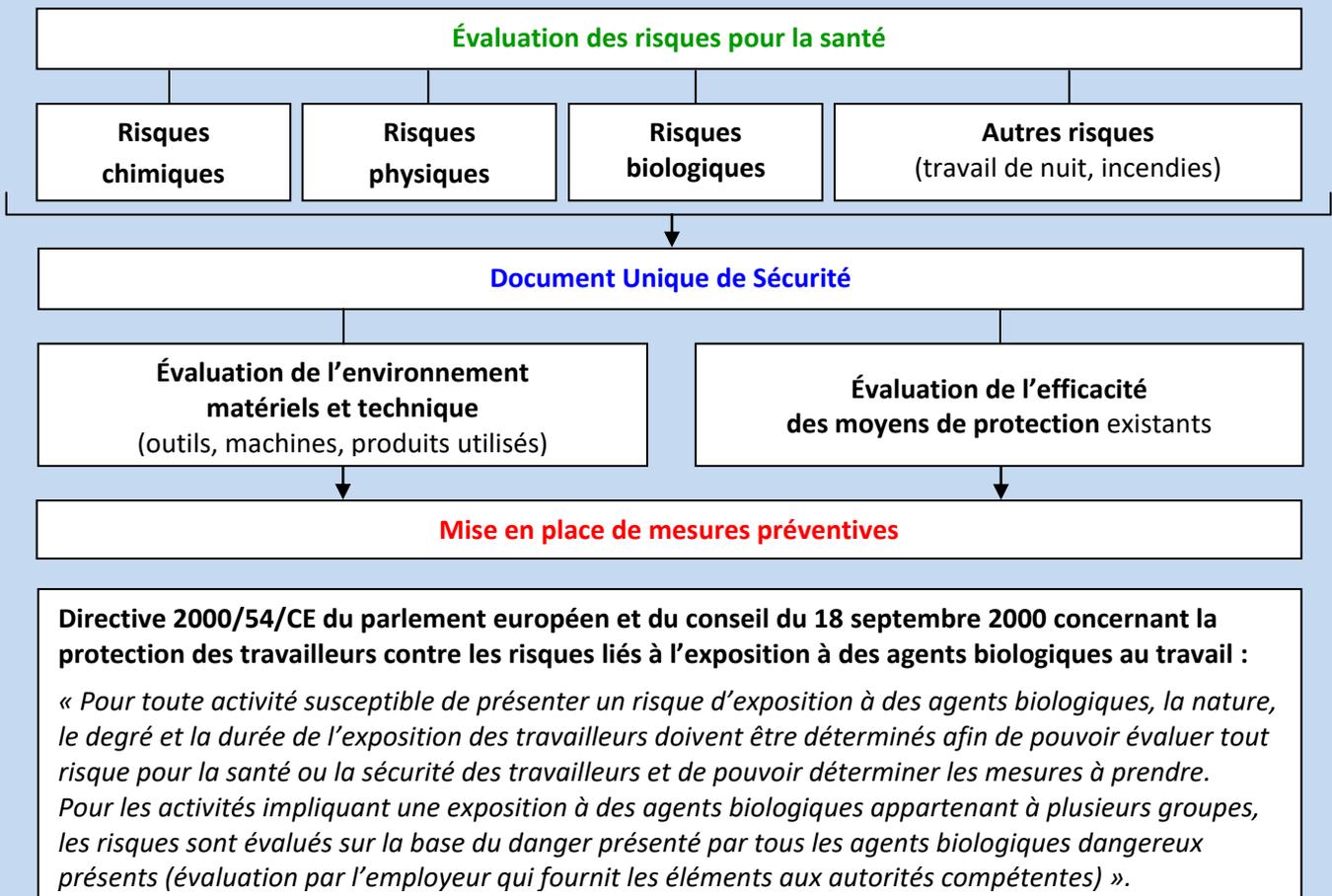
2. Quel est le risque légal en cas d'opposition à la vaccination ?



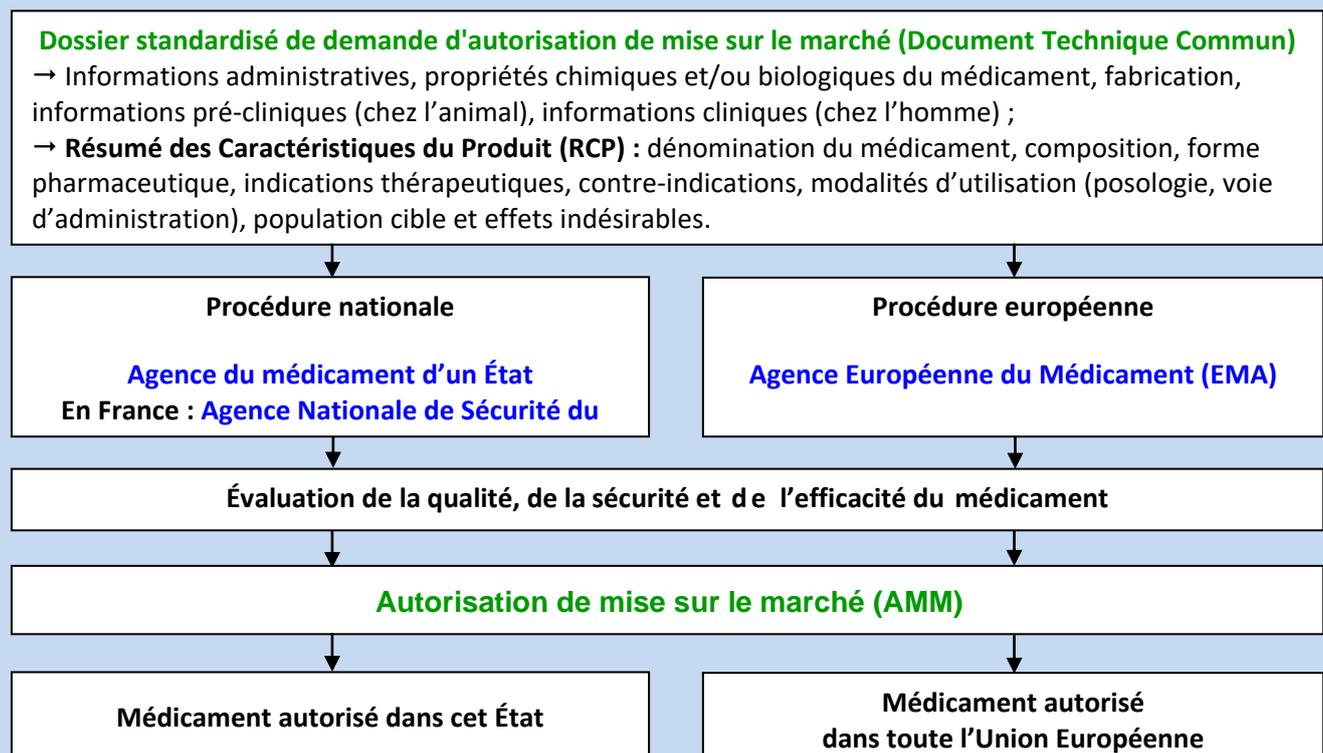
Article 441-1 du Code pénal :

« En dehors de situations qui restent exceptionnelles (contre-indications reconnues), le fait de ne pas proposer les vaccinations obligatoires, ne pas avoir expliqué les conséquences du refus de vaccination et ne pas avoir assuré la traçabilité du refus des parents, entraîne la responsabilité du professionnel. Le professionnel peut être poursuivi devant les instances disciplinaires statutaires ou ordinaires sur la base du non-respect des articles R.4127-2, R. 4127-12, R. 4127-43 et R. 4127-49 du Code de la santé publique. Par ailleurs, la production d'un faux certificat médical constitue un délit sanctionné par une peine pouvant aller jusqu'à trois ans de prison et 45000 euros d'amende. »

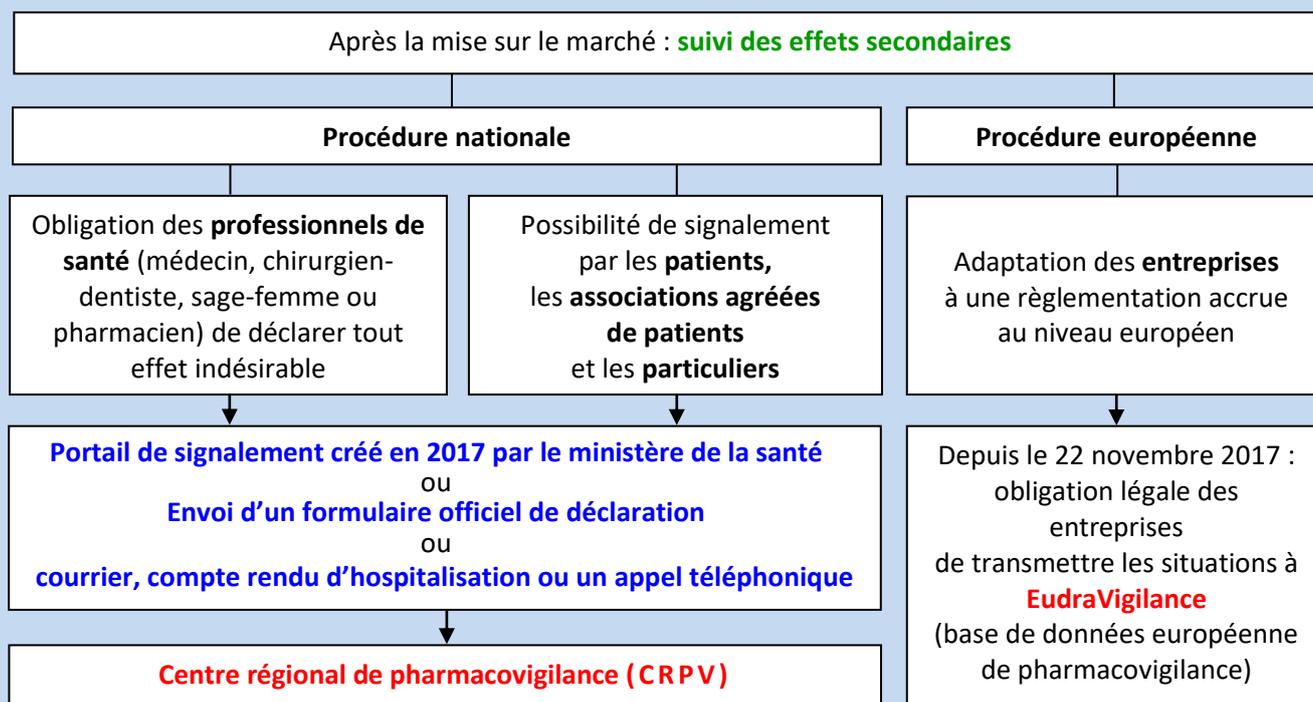
3. Quelles sont les précautions à prendre dans les laboratoires lors des essais cliniques ?



4. Quelles sont les procédures de mise sur le marché d'un médicament ?



5. Quelles sont les procédures de surveillance de la sécurité des médicaments ?



Les vaccins, comme tout médicament, sont soumis à un contrôle législatif strict de leur conception à leur commercialisation à travers des procédures nationales et européennes ou encore le système de pharmacovigilance.

Sources documentaires :

- <https://solidarites-sante.gouv.fr> (Ministère de la Solidarité et de la Santé)
- http://www.doctissimo.fr/html/dossiers/vaccination/sommaires/vaccination_vaccin_calendrier_vaccinal.htm
- https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/calendrier_vaccinations_2018.pdf
- <https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Aspects-juridiques/Infractions-et-sanctions/Non-respect-des-obligations-vaccinales>
- <https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Aspects-juridiques/Infractions-et-sanctions/Non-respect-des-obligations-vaccinales>
- <https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Aspects-juridiques/Infractions-et-sanctions/Non-respect-des-obligations-vaccinales>
- https://sf2h.net/wp-content/uploads/2007/06/SF2H_guide-hygiene-en-biologie-2007.pdf
- <https://www.dgdr.cnrs.fr/sst/CNPS/guides/doc/risquebio/Annexe%20-%20Reglementation-Normes.pdf> (règlementations détaillées)
- <https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Aspects-pratiques/Acte-vaccinal/Declaration-d-un-effet-indesirable>
- République française. Loi n° 2017-1836 du 30 décembre 2017 de financement de la sécurité sociale pour 2018, article 49. *Journal Officiel*, 31 décembre 2017, n°0305.
- République française. Décret n°2018-42 du 25 janvier 2018 relatif à la vaccination obligatoire. *Journal Officiel*, 26 janvier 2018, n°0021.
- Blumberg-Mokri Myriam, Médicament, mise sur le marché et distribution ; Biofutur, Décembre 2003, n°239, p.31-32-33.

La vaccination : aspects éthiques

Lauryne DÉCOSSE, Clémence MÉRY et Cindy FIMIEZ

Notre société est agitée par des débats concernant la vaccination. Les vaccins sont-ils dangereux ? Vaccine-t-on trop ? Pourrait-on se passer des vaccins ? Peut-on refuser la vaccination ? Dans notre article, nous confronterons les arguments des opposants à la vaccination et de ceux qui y sont favorables.



Our society is agitated by debates concerning vaccination. Are vaccines dangerous? Do we vaccinate too much? Could one do without vaccines? Can one refuse vaccination? In our article, we will confront the arguments of the opponents and advocates of vaccination.



Algunos debates relativos a la vacunación agitan a nuestra sociedad. ¿Las vacunas son peligrosas? ¿Se vacuna demasiado? ¿Resultan imprescindibles las vacunas? ¿Se puede rechazar la vacunación? En nuestro artículo, enfrentaremos los argumentos de los opositores a la vacunación con los que están a favor.

1. Les vaccins sont-ils dangereux ?

Oui :

- Selon 41% des Français et 10% des médecins généralistes.
- Les adjuvants déclenchent d'autres maladies.
- Le vaccin contre l'hépatite B est suspecté de déclencher la sclérose en plaques.



Non :

- Les vaccins sont testés avant d'être commercialisés.
- Les effets secondaires restent rares (5 cas sur 10 millions dans le cas du ROR*).
- Aucun lien n'est établi entre vaccination et déclenchement d'une autre maladie (autisme, sclérose en plaques, ...).

* ROR : vaccin contre la rougeole, les oreillons et la rubéole

2. Vaccine-t-on trop ?

Oui :

- Dans le calendrier vaccinal, le nombre de vaccins obligatoires pour les enfants (11) est excessif.



Non :

- Les vaccins sont importants ; on se vaccine peut-être beaucoup, mais chaque vaccin est utile.
- Toutes les maladies pour lesquelles un vaccin a été trouvé ont connu une baisse très importante :
 - la variole (300 millions de morts au XX^{ème} siècle) a été éradiquée en 1980 ;
 - la poliomyélite a presque disparu.

3. Pourrait-on se passer des vaccins ?

Oui :

- On peut supprimer quelques vaccins pour lesquels on ne contracte plus la maladie (diphtérie, poliomyélite, ...).
- Certains vaccins sont inutiles car les maladies contre lesquels ils protègent se soignent facilement (comme la grippe).



Non :

- Même s'il y a parfois des effets secondaires, il y a plus de bénéfices que de risques.
- Trop de décès seraient enregistrés sans certains vaccins :
 - dans le monde, 2 à 3 millions d'enfants mourraient de diphtérie, tétanos, coqueluche, rougeole ;
 - en France, la recrudescence des cas de rougeole est due à une couverture vaccinale insuffisante.

4. Peut-on refuser la vaccination ?

Oui :

- Un **professionnel de santé** peut ne pas proposer les vaccinations obligatoires.
- Les **parents** ou les **titulaires de l'autorité parentale** peuvent refuser de faire vacciner leur enfant.
- Un **employé** peut refuser une vaccination obligatoire.
- L'**article 36 du Code de Déontologie Médicale** indique que « tout acte médical demande le consentement libre et éclairé des personnes ».



Non :

- Le professionnel de santé risque des poursuites devant des instances disciplinaires.
- Les **parents** ou les **titulaires de l'autorité parentale** peuvent être poursuivis en cas de mise en danger de la santé de leur enfant ou d'un autre enfant.
- L'**employé** risque d'être licencié.

4 français sur 10 pensent que les vaccins ne sont pas sûrs et beaucoup refusent la vaccination de leurs enfants. Il en résulte une baisse de la couverture vaccinale (pourcentage de personnes vaccinées), à l'origine de la recrudescence de certaines pathologies comme la rougeole. Pourtant, la vaccination reste l'un des meilleurs moyens de prévention contre de nombreuses maladies infectieuses.

Sources documentaires :

- Hexagone
- Les Echos.fr
- MEDIAPART
- Phosphore, janvier 201, n°427.
- Science & Vie Hors-série décembre 2016, n°277 : Le guide des vaccins.

Vaccination et santé publique

Eva BOULAY, Sandra MASSON, Solène CABOT et Charline RYCKELYNCK

Depuis les premières vaccinations réalisées par Louis Pasteur au XIX^{ème} siècle, les vaccins ont pris une importance croissante dans le domaine de la santé publique. Quelles sont les vaccins prévus dans le calendrier vaccinal ou préconisés pour les voyageurs et dans certaines professions ? Quelles sont les preuves de l'efficacité des vaccins ? Quel est l'intérêt pour l'individu et la collectivité de se faire vacciner ?



Since the first vaccinations carried out by Louis Pasteur at the XIXth century, vaccines took an increasing importance in the field of public health. Which are the vaccines considered in the vaccination schedule or recommended for travelers and in certain professions? What is the evidence of the effectiveness of vaccines? What are the advantages for the individual and the community to be vaccinated?



Desde las primeras vacunaciones realizadas por Louis Pasteur en el Siglo XIX, las vacunas han adquirido una importancia creciente en el ámbito de la Salud Pública. ¿Cuáles son las vacunas previstas en el calendario vacunal o preconizado para los viajeros y para ciertas profesiones? ¿Cuáles son las pruebas de la eficacia de las vacunas? ¿Cuál es el interés para el individuo y la colectividad hacerse vacunar?

1. Quelles sont les vaccins préconisés dans le calendrier vaccinal ?

Depuis le 1^{er} janvier 2018, 8 vaccins qui étaient auparavant juste recommandés, sont devenus obligatoires. Il s'agit de ceux contre la coqueluche, les infections invasives à *Haemophilus influenzae* de type b, l'hépatite B, les infections à pneumocoque, les infections invasives à méningocoque de groupe C, la rougeole, les oreillons et la rubéole (ROR). Le DTP (contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite) reste obligatoire.

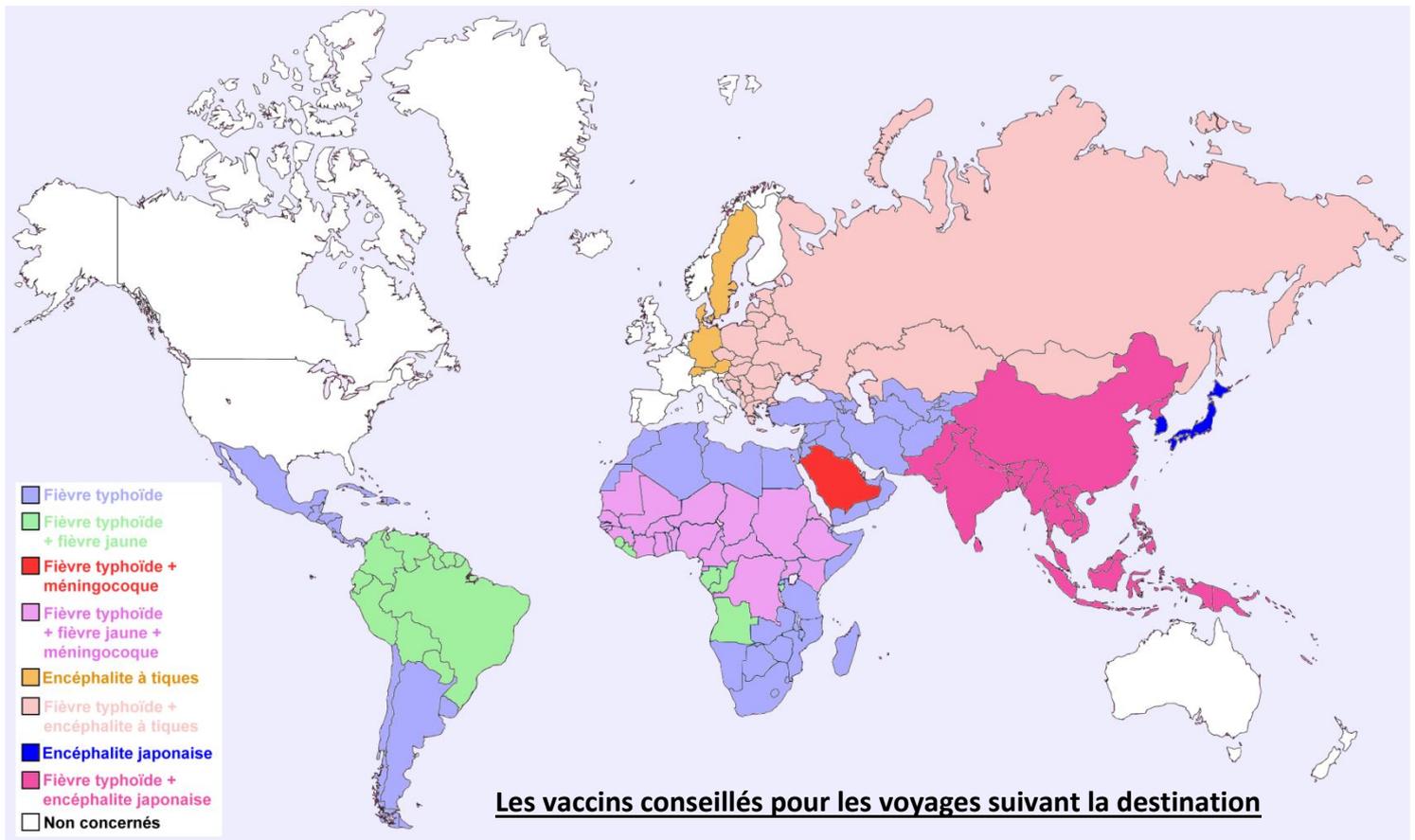
Calendrier vaccinal simplifié valable à partir du 1^{er} janvier 2018

		Vaccinations obligatoires chez le nouveau-né					Vaccinations recommandées			Rattrapages (personnes non encore vaccinées)					
Vaccins contre ...		1 mois	2 mois	4 mois	5 mois	11 mois	12 mois	16-18 mois	6 ans	11-13 ans	14-15 ans	18 ans	25 ans	45 ans	+65 ans
Tuberculose (BCG)															
DTP	Diphtérie														
	Tétanos														
	Poliomyélite														
Coqueluche															
Hépatite B									Rattrapage possible jusqu'à 15 ans						
Pneumocoque									Rattrapage possible jusqu'à 24 ans						
Méningocoque															
ROR	Rougeole								Rattrapage possible jusqu'à 18 ans						
	Oreillons								Rattrapage possible jusqu'à 18 ans						
	Rubéole								Rattrapage possible jusqu'à 18 ans (femmes : 45 ans)						
Papillomavirus									Fillles de 11 à 14 ans	Femmes : rattrapage possible jusqu'à 19 ans					
Grippe															Tous les ans
Varicelle/Zona												Varicelle si risque		Zona	
Fièvre jaune												Résidents de Guyane			

2. Quels sont les vaccins préconisés pour voyager ou pour travailler ?

Pour voyager :

- il faut être à jour pour les vaccinations obligatoires ;
- suivant la destination, certains vaccins sont recommandés ou obligatoires :
 - contre la fièvre typhoïde, la tuberculose (BCG) ;
 - contre l'hépatite A (Amérique centrale et du sud, de l'Asie, de l'Océanie et de l'Afrique) ;
 - contre l'encéphalite japonaise (en Asie du sud et du sud-est) ;
 - contre l'encéphalite à tiques (séjour en zone forestière ou rurale du nord de la Chine, du nord de l'Asie centrale, du nord du Japon, de l'Europe septentrionale, centrale et orientale) ;
 - contre la rage (pour un séjour prolongé et aventureux dans les zones géographiques isolées d'Europe de l'Est, d'Asie, d'Afrique, d'Amérique du Nord ou du Sud) ;
 - contre la fièvre jaune (régions intertropicales d'Afrique et d'Amérique du Sud).



Certaines **professions** qui exposent à un risque élevé d'infections sont soumises à des obligations ou à des recommandations vaccinales :

- pour protéger le salarié d'une infection ;
- pour éviter qu'il ne transmette la maladie à des personnes fragiles (enfant, personnes âgées, malades, immunodéprimées, handicapées).

Les vaccins obligatoires ou conseillés suivant la profession

Vaccinations **obligatoires** ou **obligatoires en cas d'exposition** ou **recommandées** ou **Recommandées en cas d'exposition**

BCG : tuberculose | DTP : Diphtérie-Tétanos-Poliomyélite | Co : coqueluche | Gr : Grippe saisonnière | HA : Hépatite A | HB : Hépatite B

Lp : Leptospirose | Mn : Infection à méningocoque | Rg : Rage | ROR : Rougeole-Oreillons-Rubéole | Td : Typhoïde | FJ : Fièvre jaune | Vr : Varicelle

DOMAINES	Professions	BCG	DTP	Co	Gr	HA	HB	Lp	Mn	Rg	ROR	Td	FJ	Vr
SANTÉ	Étudiant dans le domaine médical													
	Professionnel du domaine médical ou paramédical ⁽¹⁾													
	Personnel des centres de soins													
	Technicien en analyses biomédicales													
	Chercheur dans le domaine de la santé													
SECOURS	Ambulancier													
	Sapeur-pompier													
SERVICES FUNERAIRES	Secouriste													
	Personnel des pompes funèbres													
SOCIAL MEDICO-SOCIAL	Thanatopracteur													
	Personnel des services à l'enfance, aux handicapés													
EDUCATION NATIONALE	Personnel des services aux personnes âgées													
	Personnel des crèches, assistante maternelle													
SERVICES AUX PARTICULIERS	Personnel en contact avec des enfants													
	Personnel de blanchisserie, tatoueur													
ASSAINISSEMENT ENVIRONNEMENT	Personnel de la restauration collective													
	Personnel de traitement eaux usées													
	Égoutier													
POLICE	Éboueur													
	Policier													
JUSTICE ET ADMINISTRATION PÉNITENTIAIRE	Gardien de prison													
	Personnel de protection judiciaire de la jeunesse													
SERVICES VÉTÉRINAIRES, AGRICULTURE, EAUX, FORÊTS ET PÊCHE	Services vétérinaires ⁽²⁾													
	Pêcheur, pisciculteur, personnel d'entretien des canaux, rivières, lacs, ...													
TOURISME ET TRANSPORT	Personnel navigant des bateaux de croisière et des avions, guide de voyage													

⁽¹⁾ Médecin, pharmacien, dentiste, sage-femme, masseur-kinésithérapeute, pédicure-podologue, manipulateur d'électroradiologie médicale, assistant dentaire, infirmier, aide-soignant, puériculteur, auxiliaire de puériculture, ...

⁽²⁾ Personnel des fourrières, des abattoirs, équarisseur, taxidermiste, garde-chasse, garde forestier, ...

3. La vaccination est-elle efficace ?

Les vaccins ont permis de maîtriser de nombreuses maladies, dont la diphtérie, le tétanos, la fièvre jaune, la coqueluche, la poliomyélite et la rougeole, et d'éradiquer la variole en 1980.

**Tableau de l'impact épidémiologique des vaccinations
introduites dans le calendrier vaccinal du nourrisson avant 2000 en France**

Maladies	Nombre de cas annuel (période de référence)	
	Avant introduction de la vaccination	Actuellement
Rubéole chez les femmes enceintes	190 (moyenne 1976-1980)	9 (moyenne 2011-2015)
Tétanos	850 (moyenne 1946-1950)	3 (moyenne 2005-2016)
Méningites à <i>Haemophilus influenzae</i> chez l'enfant de moins de 5 ans	600 (avant 1990)	<3 (moyenne 1999-2015)
Diphtérie	45 500 (1945)	0
Poliomyélite	1 700 (moyenne 1950-1954)	0
Rougeole	500 000 à 600 000 (avant 1980)	40 à 15 000 (2006-2016)

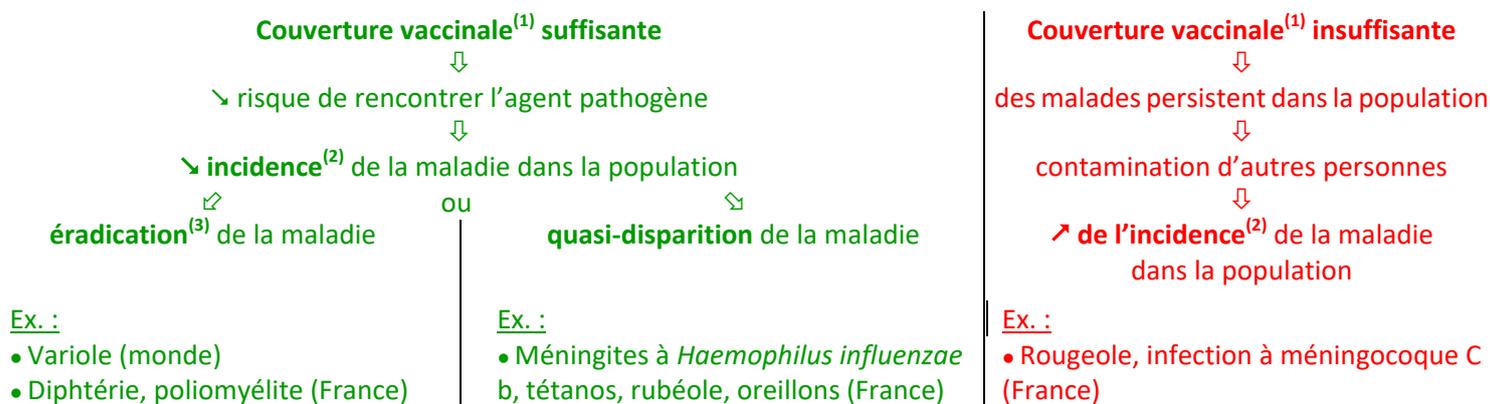
4. Pourquoi se faire vacciner ?

Les **bénéfices** de la vaccination sont à la fois **individuels** et **collectifs**.

Les bénéfices de la vaccination

Bénéfices individuels	Bénéfices collectifs (si la maladie se transmet de personne à personne)
<p align="center">Vaccination d'un individu</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">la maladie ne se déclare pas chez la personne vaccinée</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">PROTECTION INDIVIDUELLE</p>	<p align="center">Vaccination d'un individu</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">l'agent pathogène ne se multiplie pas chez la personne vaccinée</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">la personne vaccinée ne transmet plus le virus ou la bactérie à son entourage (elle agit comme une barrière)</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">ses proches ne sont pas contaminés et ne développeront pas la maladie</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">le virus ou la bactérie ne se dissémineront pas dans la population générale (pas d'épidémie)</p> <p align="center">↓</p> <p align="center">PROTECTION COLLECTIVE</p>

La couverture vaccinale⁽¹⁾ doit être suffisante pour assurer une protection collective (ex. : > 95% pour la rougeole).



(1) **Couverture vaccinale** : proportion de personnes vaccinées dans une population à un moment donné.

(2) **Incidence** : nombre de nouveaux cas de la maladie /100 000 personnes par an.

(3) **Éradication** : disparition d'une maladie dans une population.

Sources documentaires :

- Calendrier des vaccinations 2019, INPES : <http://inpes.santepubliquefrance.fr/10000/themes/vaccination/calendrier/calendrier-vaccination.asp>
- Calendrier des vaccinations et recommandations vaccinales 2019 : https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/calendrier_vaccinal_mars_2019.pdf

Conclusion

Si d'aucuns ont un avis mitigé sur les vaccins, il n'en reste pas moins que la vaccination a connu de nombreux succès, comme l'éradication de la variole et une protection efficace contre plusieurs maladies infectieuses mortelles (rage, tétanos, grippe, rougeole, ...), voire contre certains cancers.

Malheureusement, malgré tous ces progrès, il n'existe toujours pas de vaccins contre certaines pathologies, et la recherche est toujours active pour en mettre au point contre le SIDA, le paludisme et les maladies émergentes.



If some people had mixed feelings on vaccines, it would not change the many successes of vaccination, like the eradication of smallpox and an effective protection against several infectious deadly diseases (rabies, tetanus, influenza, measles,...), even against cancers.

Unfortunately, despite all the advances, there are no vaccines against certain pathologies yet, and research is always active to develop vaccines against AIDS, malaria and the emerging diseases.



Si algunos desconfían de las vacunas, es de notar que la vacunación conoció numerosos éxitos, como la erradicación de la viruela y una protección eficaz contra varias enfermedades infecciosas mortales (rabia, tétanos, gripe, sarampión,...), o incluso contra algunos cánceres.

Desgraciadamente, a pesar de todos estos progresos, se sigue sin vacuna contra ciertas patologías, y se sigue investigando aún para elaborar una vacuna contra el SIDA, el paludismo y las enfermedades emergentes

Karolane GAUDRY, Marianne ABDILLA et Leelou BERRIER

Remerciements à :

- **M. REFFO et M. BELTRA**, nos professeurs ;
- **Mme ARNOUX**, professeure d'anglais, pour sa relecture des textes en anglais ;
- **M. GARCIA**, professeur d'espagnol, pour sa relecture des textes en espagnol ;
- **Mme NORMAND**, pour sa disponibilité lors de l'impression.



Pour en savoir plus ...



Science et Vie
N°826
Décembre
2015



Science & Vie
N°217 Hors-série
Décembre 2016



La vaccination – INPES

<http://inpes.santepubliquefrance.fr/10000/themes/vaccination/index.asp>



Comprendre la vaccination – ameli.fr

<https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/vaccination/comprendre-vaccination>



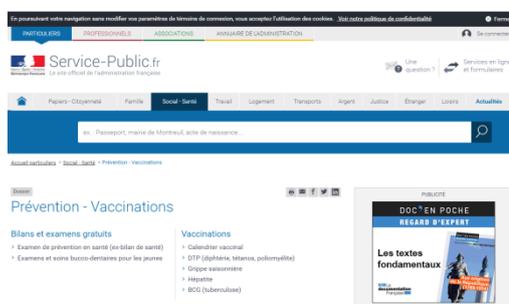
Vaccins et vaccination – INSERM

<https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/vaccins-et-vaccinations>



Vaccination Info Service

<https://vaccination-info-service.fr/>



Prévention – Vaccination

<https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/N434>