



Généralités sur la vaccination

Formation inter-établissement des correspondants
en hygiène – 13 octobre 2022

Dr Agathe MATTEI, praticien hygiéniste

Mme Marie-Noëlle DIAF-VANBECELAERE, CS hygiéniste

A votre avis



Qu'est-ce qu'un vaccin ?

- Médicament à visée préventive, individuelle et/ou collective: Efficacité
- Administré le plus souvent par voie injectable ou muqueuse
- Chez des personnes n'ayant pas encore fait la maladie ciblée et qui peut être ne l'aurait jamais faite,
- Indiqué en fonction de critères liés aux pathogènes, aux données épidémiologiques, aux facteurs de risque de la contracter
- Répondant à des critères élevés de sécurité
 - Tout au long de sa production (normes industrielles)
 - Tout au long de sa mise à disposition: chaîne du froid
 - Après son administration : déclaration des effets survenant après vaccination, plan de gestion des risques ratio Bénéfice/risque

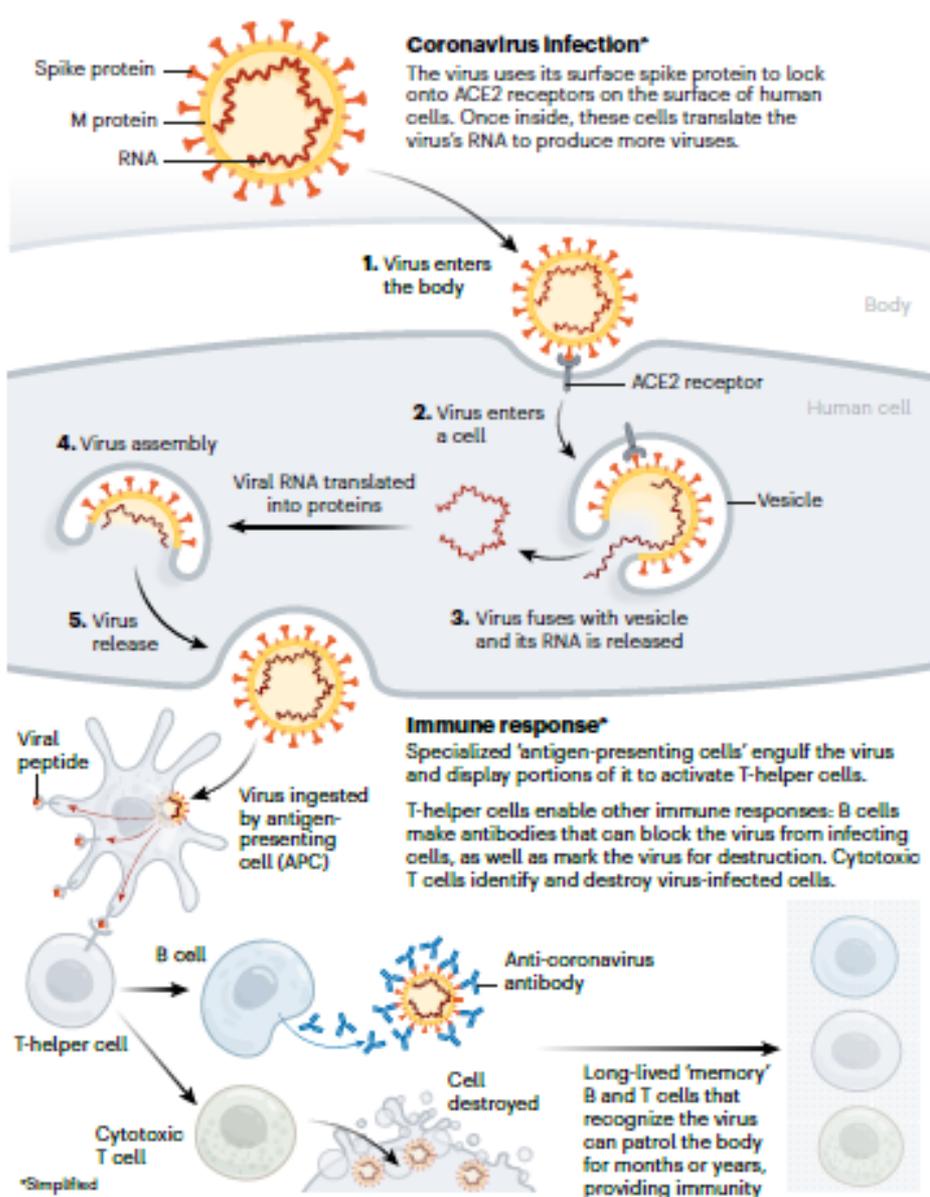
A votre avis



- A quoi cela sert ?
- Induction d'une immunité protectrice efficace
 - Idéalement, protection la + complète et la + durable possible
 - Immunisation active

≠ Immunoglobulines : immunisation passive

Infection virale versus réponse immunitaire



Vaccin = apprendre au système immunitaire à reconnaître, mémoriser et bloquer en toute sécurité un micro-organisme à l'origine de la maladie visée

Un peu d'histoire



Hershel museum .org.UK

De l'empirisme éclairé
au concept



Smithsonian Institution Libraries

1796 Jenner

- Variole (cow pox) de la vache (Vacca)
- Exposition de l'homme au virus cowpox responsable de la variole de la vache : protection de la variole humaine
- Origine du nom vaccin
- Éradication de la variole

1865 Pasteur

- Naissance du concept : au contact de substances infectieuses à virulence atténuée, l'organisme acquiert une défense contre la substance virulente
- Extension à d'autres maladies, dont la rage



Atlas of Clinical Medicine, Surgery, and Pathology,
1901

Immunoprophylaxie active et prévention primaire

→ Bénéfice individuel = protection individuelle

- dépend de la réponse immunitaire,
- de l'exposition au risque,
- de la nature du vaccin.

→ Bénéfice collectif : protection collective

- dépendante de la réduction ou arrêt de la circulation de l'agent infectieux,
- réduction de la transmission.

Nécessite une couverture vaccinale dont le seuil peut être très élevé pour certains agents infectieux



Couverture vaccinale et immunité de groupe

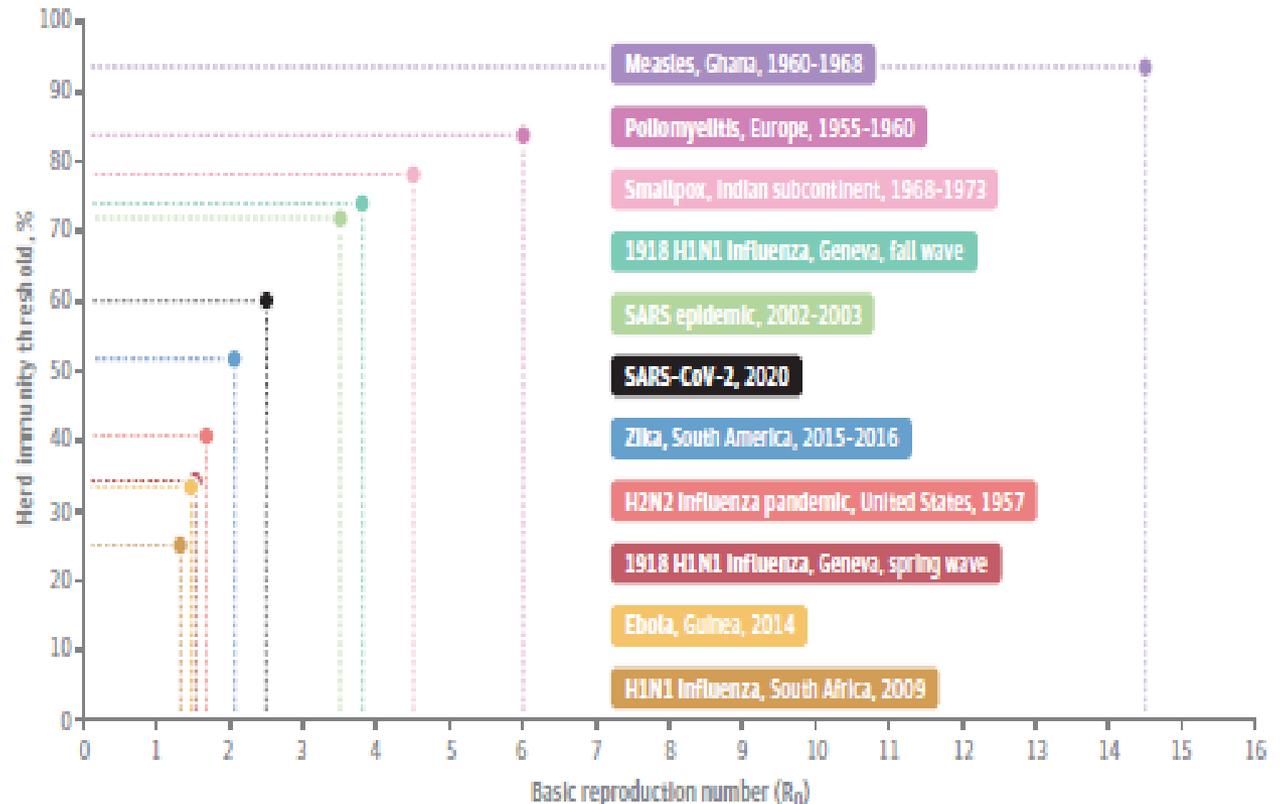
JAMA Insights

Herd Immunity and Implications for SARS-CoV-2 Control

Saad B. Omer, MBBS, MPH, PhD; Inci Yildirim, MD, PhD, MSc; Howard P. Forman, MD, MBA

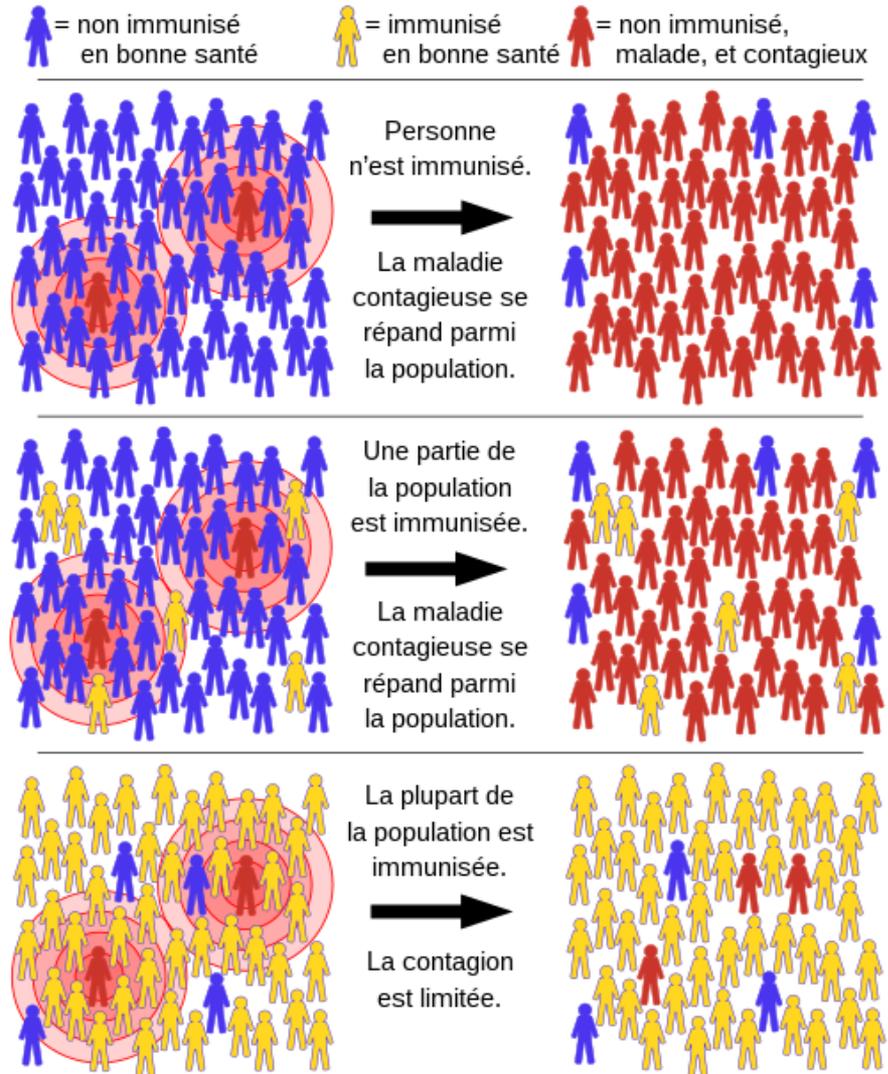
Sur cette figure, il s'agit de la représentation des souches originelles de SARS-CoV-2.

Les variants actuels nettement plus contagieux nécessitent une couverture vaccinale nettement plus élevée.



Immunité de groupe

- Nécessite taux couverture vaccinale suffisante
- Fonction de :
 - Contagiosité
 - Modes de transmission



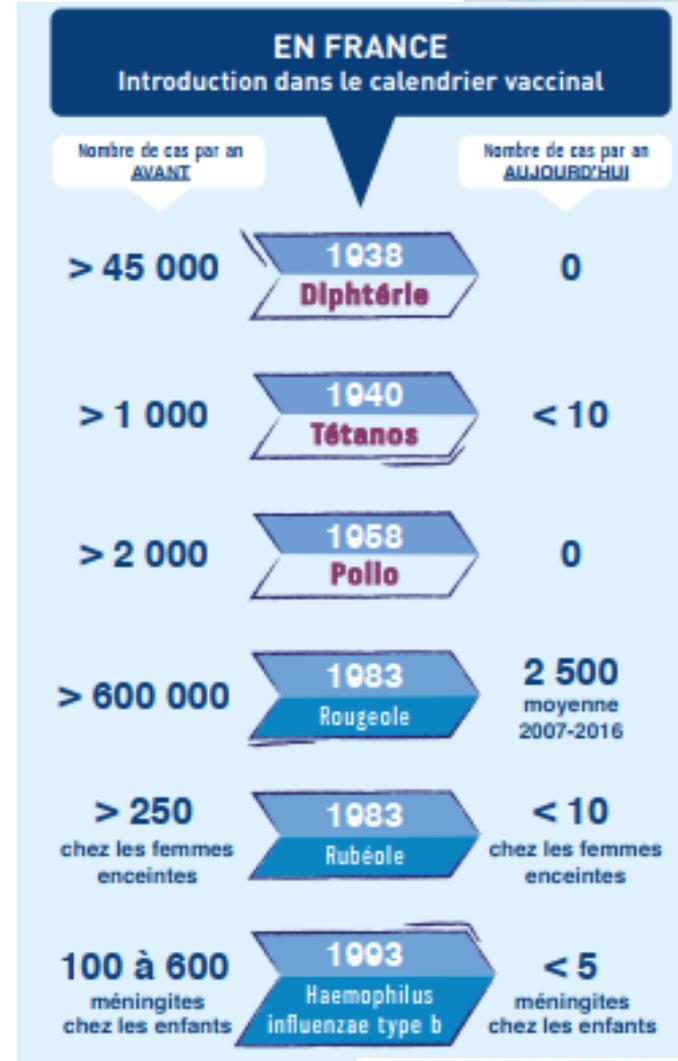


<https://trustmyscience.com/fonctionnement-immunite-collective/>

En bref



Chaque année, la vaccination permet d'éviter 3,5 à 5 millions de décès dus à des maladies telles que la diphtérie, le tétanos, la coqueluche, la grippe et la rougeole.





VACCINATION

Différents types de vaccins

- Vaccins vivants atténués
 - Vaccins inertes
 - Nouvelles technologies vaccinales
 - Vaccins à acide nucléique (ARNm, ADN)
 - Vaccins utilisant un vecteur viral
- = immunoprophylaxie active et prévention primaire

Vaccins vivants atténués

- Composés d'agents infectieux **vivants** dont la **virulence** a été **atténuée**
- Protection rapide et prolongée
- Rappel souvent non nécessaire
- Induction d'une « infection » a-ou paucisymptomatique
- Risque de maladie vaccinale, surtout si immunodépression

- Vaccins à cible virale
 - Rougeole
 - Oreillons
 - Rubéole
 - Fièvre jaune
 - Varicelle Zona
- Vaccin à cible bactérienne : BCG

CI : immunodéprimés et femmes enceintes → immunoprophylaxie passive

Vaccins inertes

- Composés d'agents infectieux **inactivés** ou de **composants isolés** de ces agents infectieux (protéine ou polysaccharide)
 - **Immunogénicité + faible** d'où nécessité d'un adjuvant de l'immunité
 - Protection pouvant être de plus courte durée = rappels
 - Aucun pouvoir infectant
- **Vaccins à cible virale**
 - Entiers : grippe, polio, Hép A, encéphalite à tiques, encéphalite japonaise, rage
 - Sous-unitaires (protéines recombinantes) : Hép B, HPV
 - **Vaccins à cible bactérienne**
 - Entiers : leptospirose
 - Sous-unitaires
 - Toxine inactivée : diphtérie, tétanos
 - Protéines : coqueluche, méningo B
 - Polysaccharides capsulaires non conjugués : Pneumo 23, méningo A-C, A-C-Y-W135,
 - PC conjugués : Pneumo 13, méningo C, A-C-Y-W135, *Haemophilus* type b

Nouvelles plateformes vaccinales

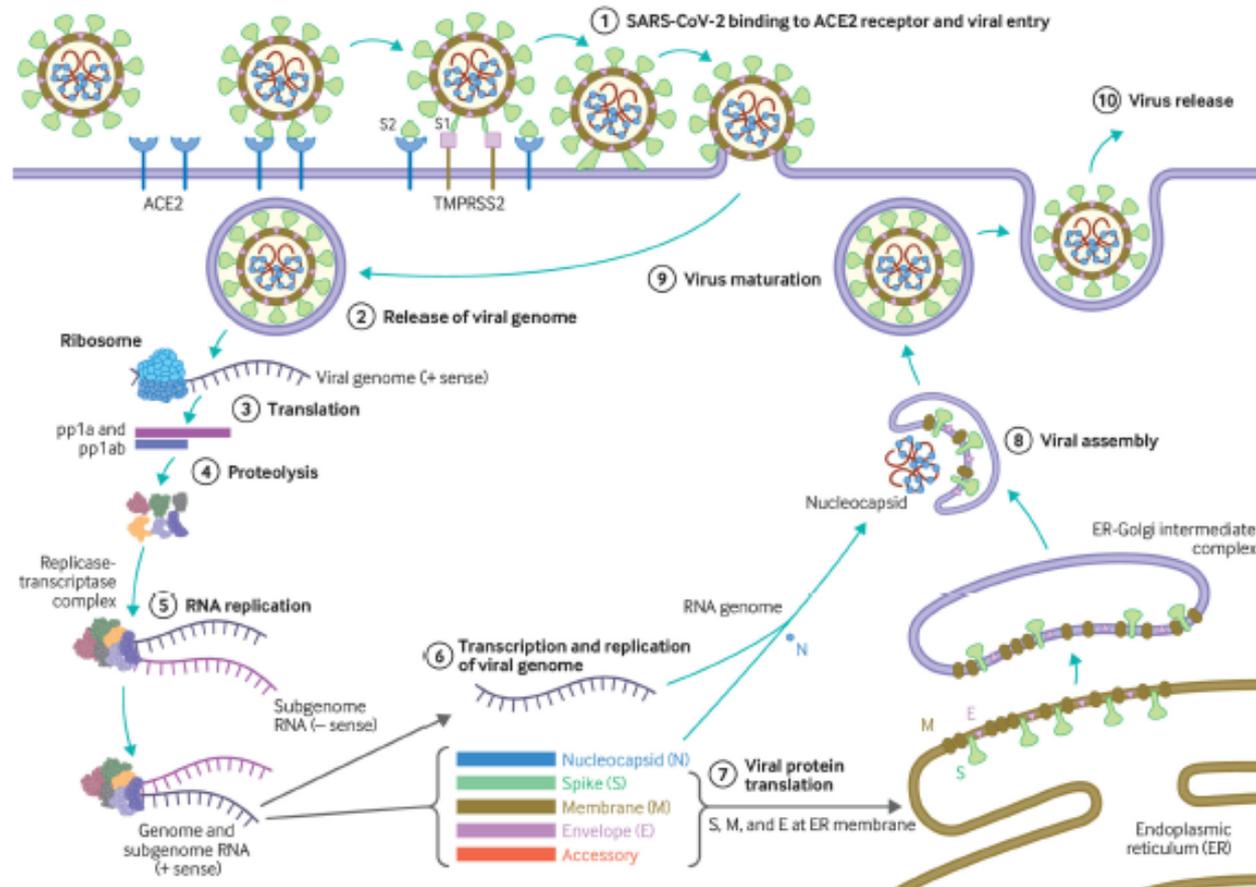
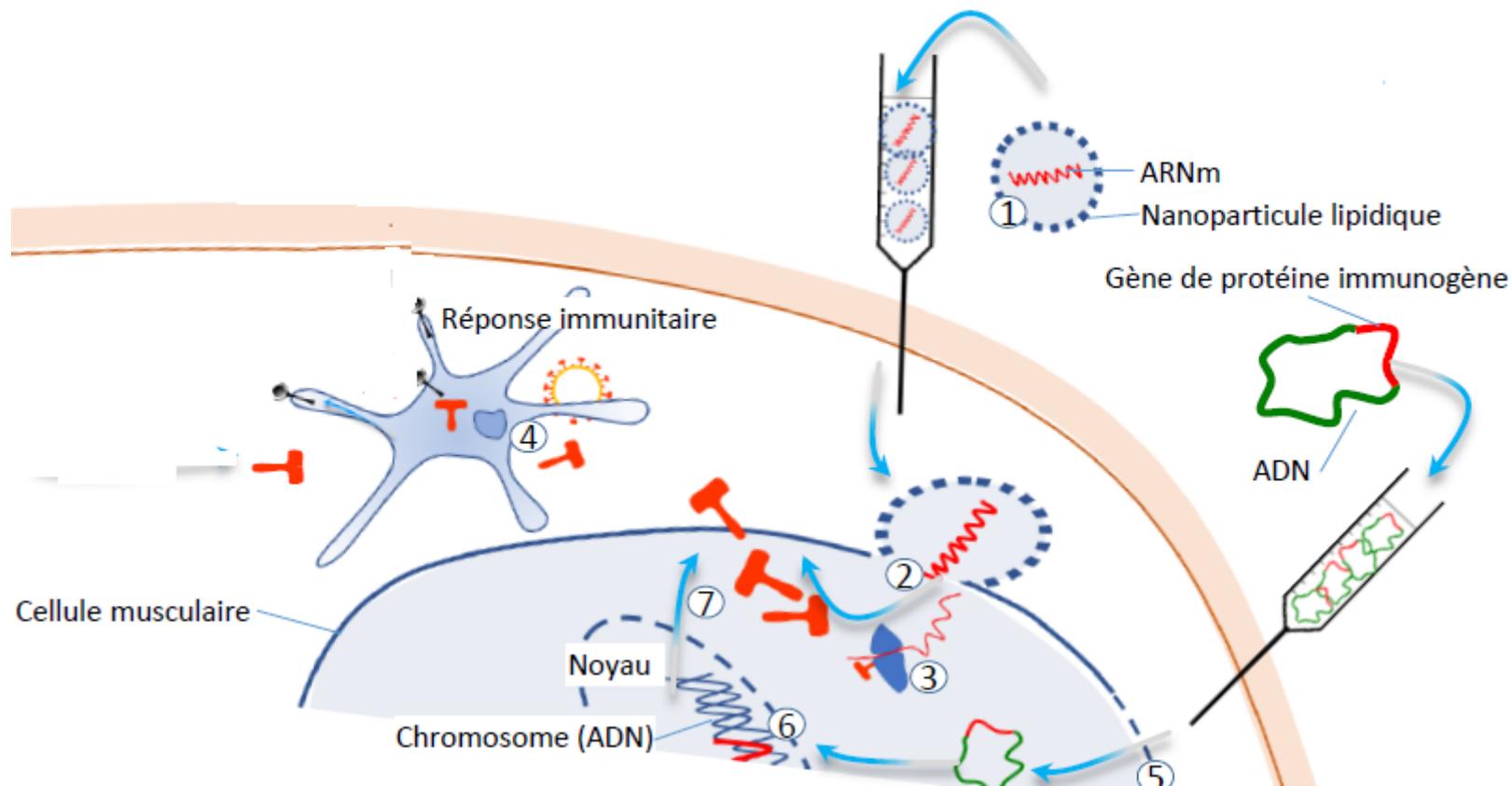


Fig 1 | (1) The virus binds to ACE2 as the host target cell receptor in synergy with the host's transmembrane serine protease 2 (cell surface protein), which is principally expressed in the airway epithelial cells and vascular endothelial cells. This leads to membrane fusion and releases the viral genome into the host cytoplasm (2). Stages (3-7) show the remaining steps of viral replication, leading to viral assembly, maturation, and virus release

Ex : COVID-19

Virology, transmission, and pathogenesis of SARS-CoV-2
 Muge Cevik, Krutika Kuppalli, Jason Kindrachuk, Malik Peiris
 BMJ 2020;371:m3862 | doi: 10.1136/bmj.m3862

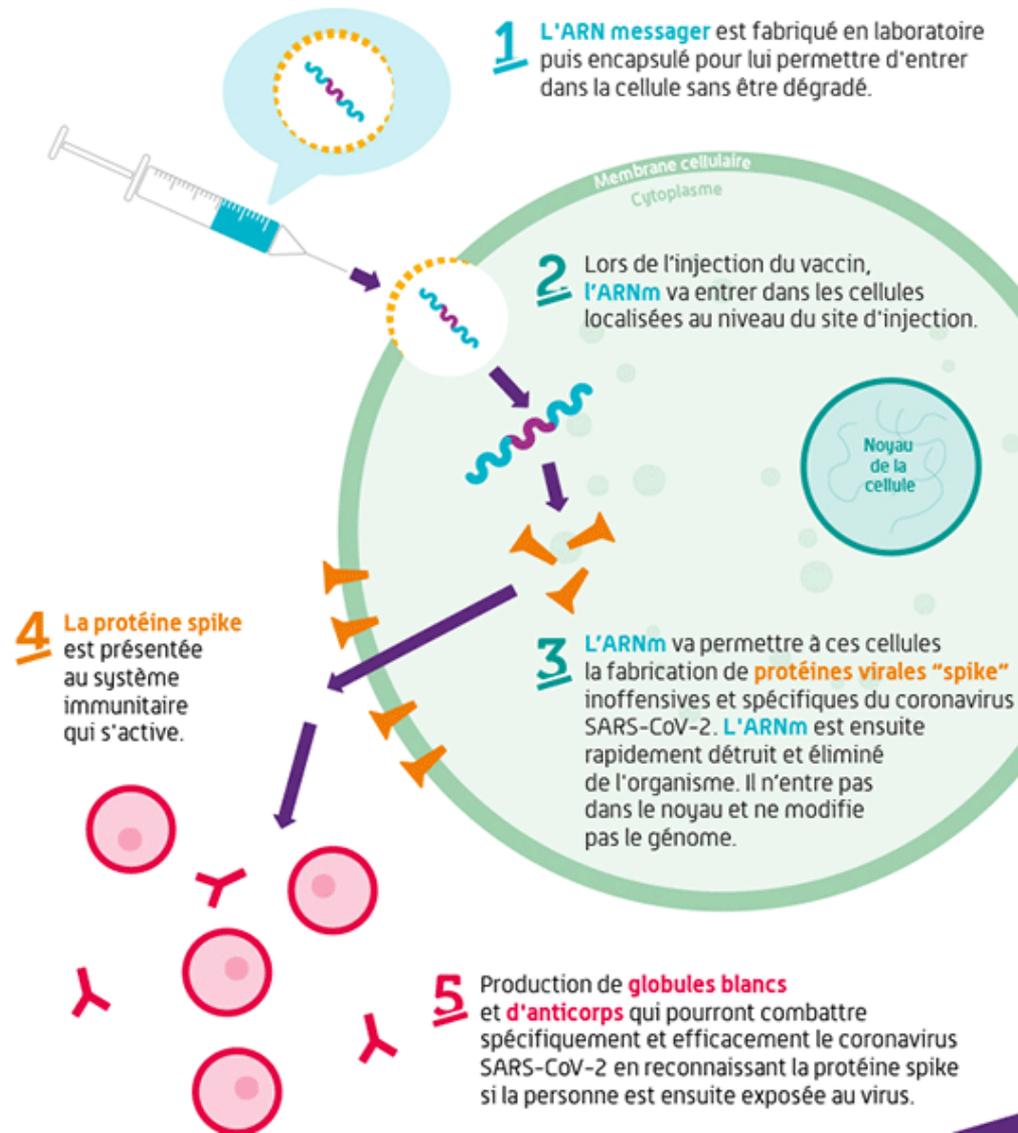
Vaccins à acide nucléique



- Faciles et rapides à produire → synthétisés en laboratoire
- Induction d'une réponse immunitaire complète (Ac + lymphocytes T)

Vaccins à ARN messenger (1)

ARN signifie acide ribonucléique. C'est une molécule appelée "messenger" car elle envoie à la cellule les informations nécessaires à la synthèse des protéines.



Vaccins à ARN messenger (2)

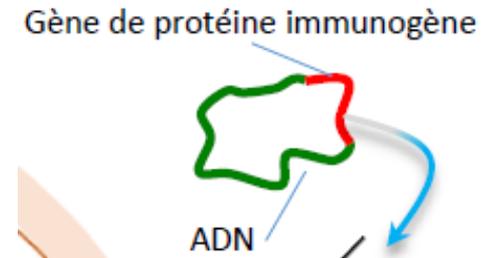


- Injection d'ARNm dans une nanoparticule lipidique
 - Cytoplasme cellules musculaires : traduction de l'ARNm en protéine S
 - Expression de la protéine S à la surface cellulaire
 - Prise en charge par les cellules présentatrices d'antigènes
- ➔ production d'anticorps neutralisants + réponse lymphocytaire T cytotoxique + génération de lymphocytes T mémoire

A noter : aucun risque d'intégration dans notre ADN !

<p><u>Pfizer BioNTech</u> ARNm Flacon multidoses (5) IM - 2 inj à 3 sem d'intervalle</p>	<p>-80°C ou 5j à 4-8°C 4h à T° ambiante</p>	<p><u>Réactions (version anglaise) :</u> - locales (douleur, rougeur...) 66-80% - systémiques (asthénie, céphalées...) bénignes et transitoires (1-2j) 39-59% - systémiques plus sévères <2% - lymphadénopathie 0,3%</p>	<p>- A J14 après la 2^{ème} dose : 95% (IC95% 91-98) pour formes légères à modérées - A J10 après la 1^{ère} dose : 52% (IC95% 30-68) - Protection des obèses, avec comorbidités</p>
<p><u>Moderna Therapeutics</u> ARNm Flacon multidoses (10) IM - 2 inj à 4 sem d'intervalle</p>	<p>-20°C ou 30j à 2-8°C</p>	<p><u>Réactions :</u> - locales (douleur...) - systémiques (asthénie, céphalées...) 68% - lymphadénopathie 1,3%</p>	<p>- A J14 après la 2^{ème} dose : 94 % (IC95% 89-97) pour formes légères à modérées . 96% (91-98) < 65 ans . 86% (61-96) > 65 ans - Après la 1^{ère} dose : 80 % (IC95% 55-93) - Protection des obèses, avec comorbidités</p>

Vaccins à ADN

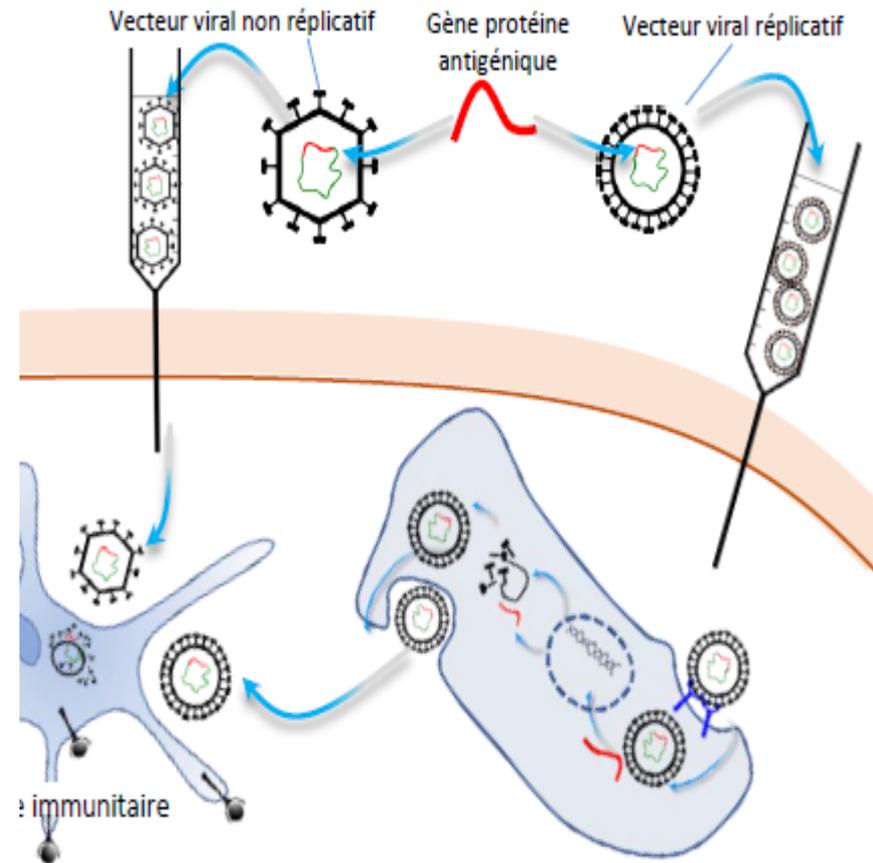


- Même principe
- Intégration sous forme plasmidique = circulaire fermée

A noter : aucun risque d'intégration dans notre ADN !

Vaccins utilisant un vecteur viral

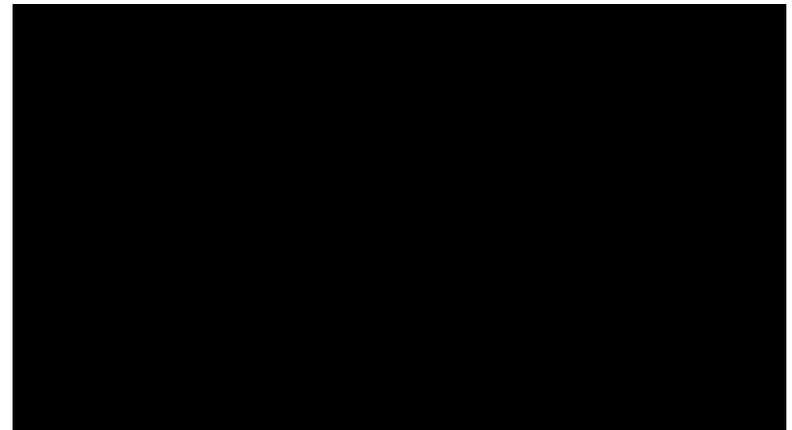
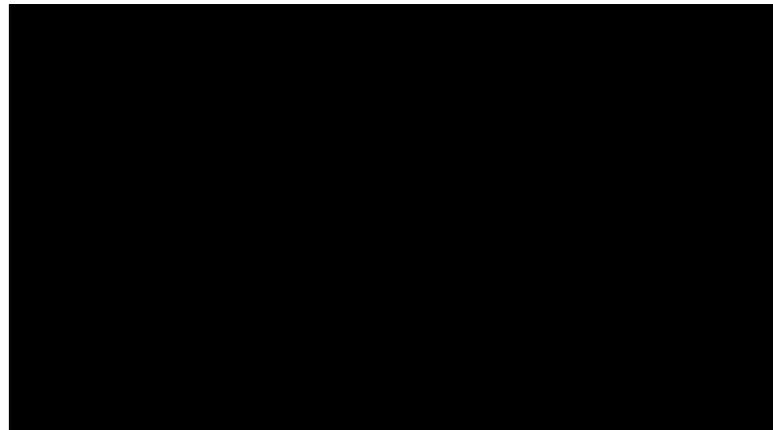
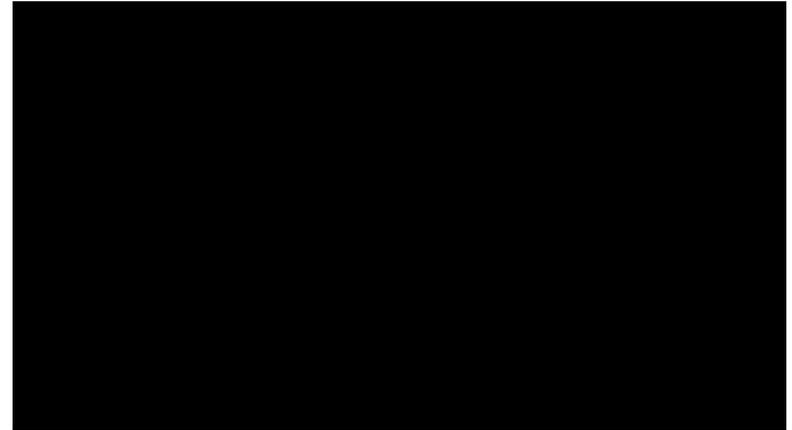
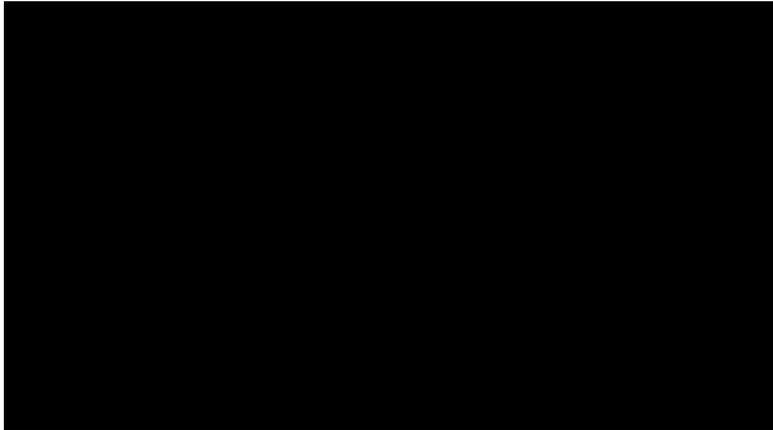
- Virus génétiquement modifié avec insertion du gène de la molécule cible
 - ➔ production de protéines du micro-organisme ciblé générant une réponse immunitaire
 - Pas de maladieEx. : Ebola
- 2 types
 - Non réplicatifs
 - Réplicatifs : réplication du virus vecteur d'où infection d'autres cellules : maladie légère ou asymptomatique **CI** : ID





VACCINS = MÉDICAMENTS

Techniques d'injections





Exemple de l'administration d'un vaccin ARNm

Injecter le vaccin par voie intramusculaire dans le deltoïde :

- Tendre fermement la peau entre l'index et le pouce sans faire de pli cutané
- Enfoncer l'aiguille d'un mouvement sûr et rapide perpendiculairement au plan cutané et ne pas aspirer
- Injecter la dose entière de vaccin Cominarty[®] Comprimer le point d'injection avec une compresse et appliquer un pansement sec.

Éliminer directement seringue et aiguille dans le collecteur à objets perforants.
Effectuer une hygiène des mains par friction SHA

Effectuer une hygiène des mains par friction SHA.

Désinfecter la région deltoïdienne avec une compresse imbibée d'antiseptique cutané alcoolique.

Prendre la seringue pré remplie de vaccin Cominarty[®].

Purger l'aiguille et chasser la bulle d'air de la seringue.

<https://youtu.be/UnS95I345uk>

Effets indésirables- définitions

Un **effet indésirable** (ou effet secondaire) est une réaction non voulue liée à l'utilisation d'un médicament tel qu'un vaccin, qu'il soit utilisé de façon conforme ou non conforme.

Un effet indésirable est dit « grave » :

- lorsqu'il entraîne la mort ou est susceptible de mettre la vie du patient en danger ;
- lorsqu'il entraîne une invalidité ou une incapacité importante ou durable ;
- lorsqu'il provoque ou prolonge une hospitalisation ;
- lorsqu'il se manifeste par une anomalie ou une malformation **congénitale**.

Un effet indésirable inattendu est un effet indésirable dont la nature, la sévérité ou l'évolution ne correspondent pas aux informations contenues dans le Résumé des caractéristiques du produit (**RCP**).

Les effets indésirables peuvent être classés selon leur fréquence de survenue :

- Très fréquent : peut survenir chez plus d'1 personne sur 10.
- Fréquent : peut survenir chez 1 à 10 personnes sur 100.
- Peu fréquent : peut survenir chez 1 à 10 personnes sur 1 000.
- Rare : peut survenir chez 1 à 10 personnes sur 10 000.
- Très rare : peut survenir chez moins de 1 personne sur 10 000.
- Indéterminé : la fréquence de l'effet indésirable ne peut être estimée sur la base des données disponibles (effet indésirable non rapporté lors des essais cliniques mais uniquement après commercialisation et ne pouvant être estimé sur la seule base des notifications spontanées).

Pour rappel : lors des essais cliniques, pour avoir 95% de détecter

- **1 effet d'incidence 1/N : il faut un effectif de 3N patients**
- **2 : 4,8N**
- **3 : 6,3N**
- **Si 0 EI constaté : incidence < 3N mais jamais nulle**

Effets indésirables les plus courants

Symptômes au point d'injection, notamment :

- une rougeur
- de la douleur
- de l'enflure

Symptômes plus généraux, notamment :

- des frissons
- de la fatigue
- des douleurs articulaires
- des maux de tête
- une fièvre légère
- des douleurs musculaires



Contre-indications

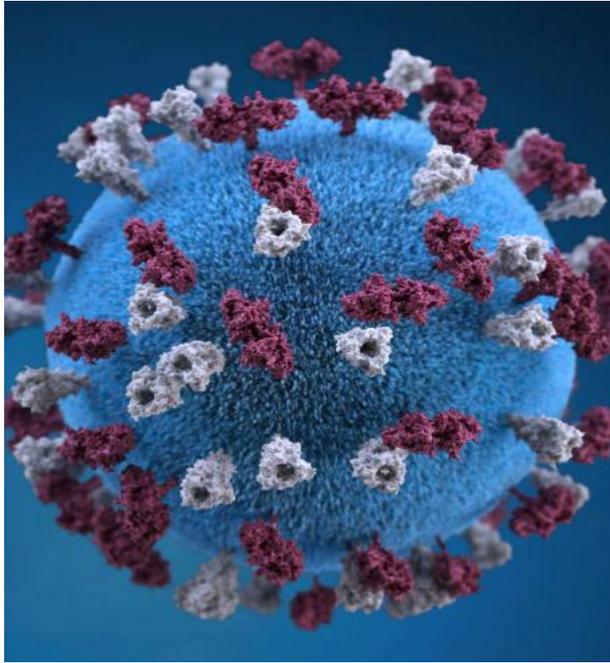
Les **contre-indications** à la vaccination, provisoires ou définitives, sont très rares. Elles peuvent différer selon le vaccin et sont mentionnées sur la **notice**.

Les contre-indications les plus fréquentes sont :

- la présence au moment de la vaccination d'une maladie aiguë avec fièvre ;
- une **allergie** grave connue à l'un des composants du vaccin ;
- une réaction allergique grave lors d'une précédente injection du vaccin.

Et pour certains vaccins : certaines maladies chroniques, **déficit immunitaire** (par exemple, dû au **VIH**, à un traitement **immunosuppresseur**...)

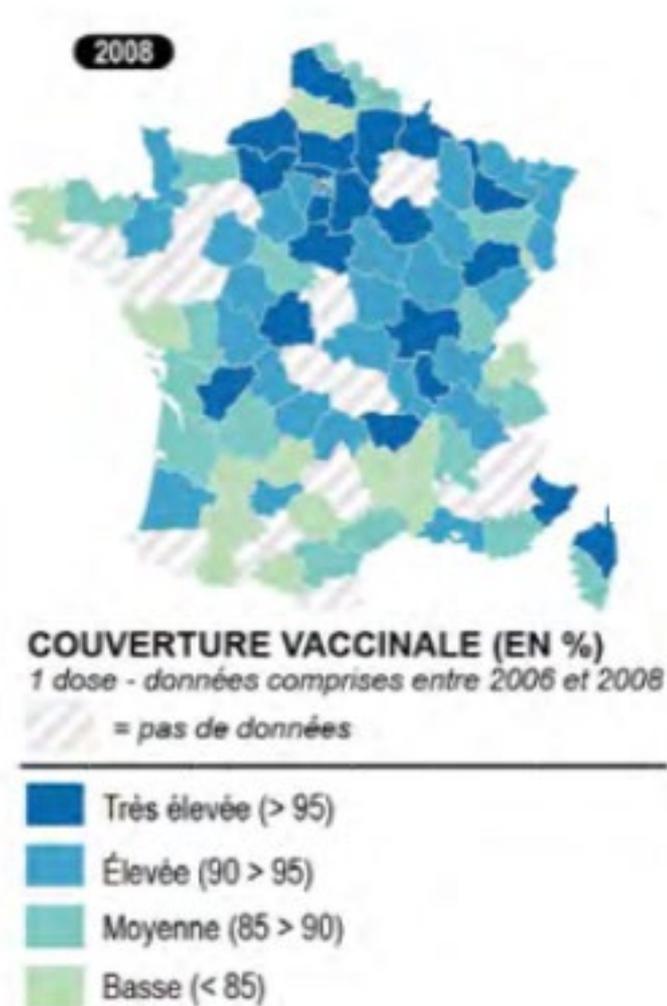
Certains vaccins ne sont pas administrés avant un certain âge, par exemple 6 mois, car ils peuvent être moins efficaces.



REX ROUGEOLE

<https://www.cdc.gov/measles/images/disease-measles3.jpg>

Epidémie Rougeole - France 2008-2012



Nombre de cas de rougeole en France

2007 : 35

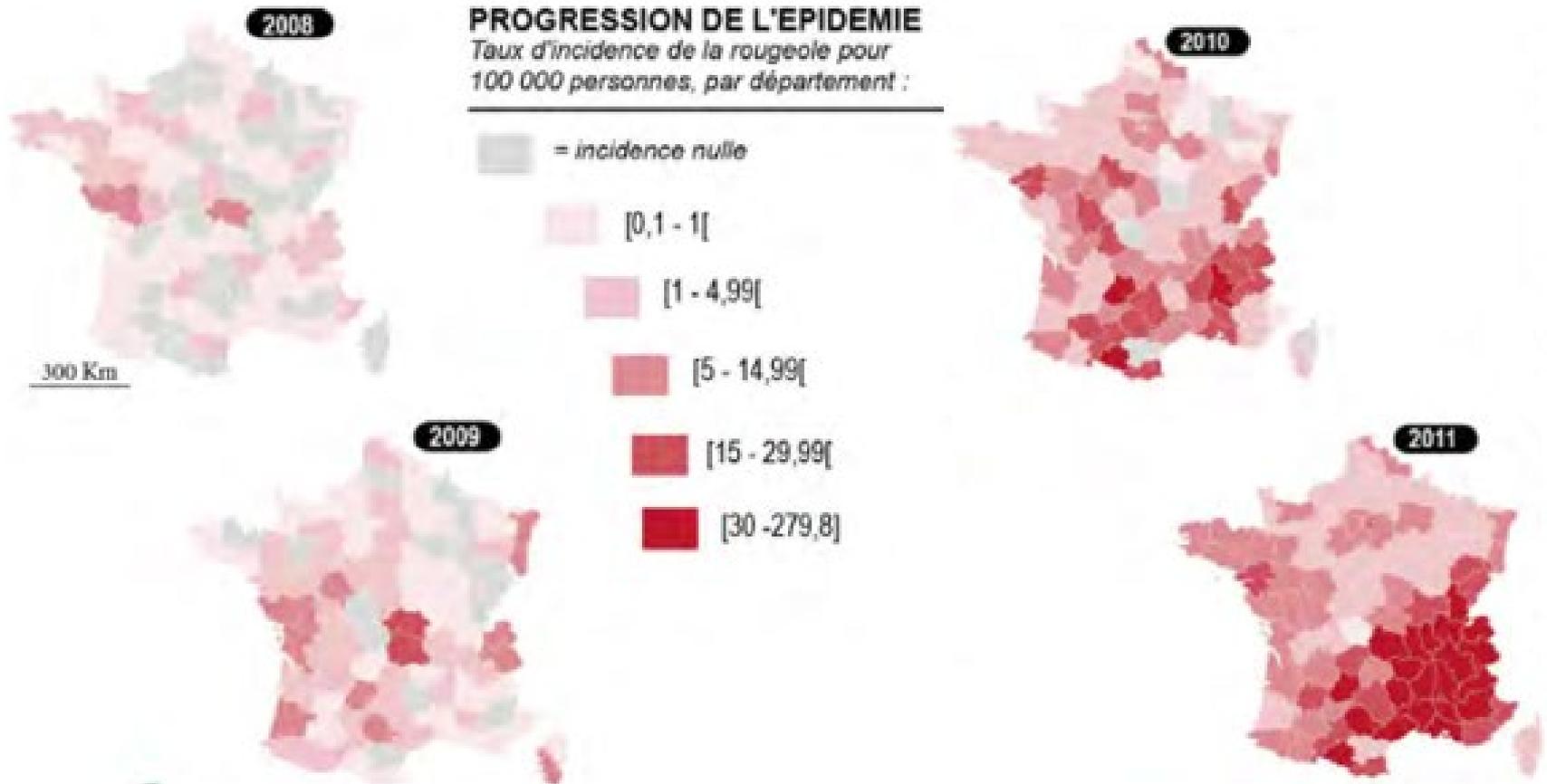
2008 : 580

2009 : 1500

2010 : 5000

2011 : 14700

Epidémie Rougeole - France 2008-2012



Lucie Guimier – Etudes sur la résistance aux vaccinations- Rapport Miviludes 2016 et premier semestre 2017

MERCI POUR VOTRE ATTENTION