



Université de Strasbourg  
**FACULTÉ DE PHARMACIE**

N° d'ordre : 2203

**MÉMOIRE DE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

—

**POURQUOI VACCINER CONTRE LA ROUGEOLE, LES  
OREILLONS ET LA RUBEOLE ?  
IMPORTANCE DU VACCIN ROR ET MEFIANCE DE LA  
POPULATION A L'EGARD DE CELUI-CI**

Présenté par Caroline HUNTZ

Soutenue le 17 novembre 2023 devant le jury constitué de

Pauline SOULAS-SPRAUEL

Présidente

Emmanuel BOUTANT

Directeur de thèse

Louis KURTZ

Membre du jury

Anne-Laurence SABATINI

Membre du jury

Approuvé par le Doyen et  
par le Président de l'Université de Strasbourg



**Doyen :** Esther KELLENBERGER

**Directeurs adjoints** Julien GODET  
Béatrice HEURTAULT  
Emilie SICK

**Directeur adjoint étudiant :** Léo FERREIRA-MOURIAUX

**LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT-CHERCHEUR****Professeurs :**

Philippe	BOUCHER	Physiologie
Nathalie	BOULANGER	Parasitologie
Line	BOUREL	Chimie thérapeutique
Pascal	DIDIER	Biophotonique
Saïd	ENNAHAR	Chimie analytique
Philippe	GEORGEL	Bactériologie, Virologie
Jean-Pierre	GIES	Pharmacologie moléculaire
Béatrice	HEURTAULT	Pharmacie galénique
Esther	KELLENBERGER	Bio-Informatique
Maxime	LEHMANN	Biologie cellulaire
Eric	MARCHIONI	Chimie analytique
Francis	MEGERLIN	Droit et économie pharm.
Yves	MELY	Physique et Biophysique
Jean-Yves	PABST	Droit Economie pharm.
Françoise	PONS	Toxicologie
Valérie	SCHINI-KERTH	Pharmacologie
Florence	TOTI	Pharmacologie
Thierry	VANDAMME	Bioaléniqne
Catherine	VONTHRON	Pharmacognosie
Pascal	WEHRLÉ	Pharmacie galénique

**Professeurs-praticiens hospitaliers**

Jean-Marc	LESSINGER	Biochimie
Bruno	MICHEL	Pharm. clinique santé publique
Pauline	SOULAS-SPRAUEL	Immunologie
Geneviève	UBEAUD-SÉQUIER	Pharmacocinétique

**PAST :**

Matthieu	FOHRER	Pharmacie d'officine
Philippe	GALAIS	Droit et économie pharm.
Philippe	NANDE	Ingénierie pharmaceutique
Caroline	WILLER - WEHRLÉ	Pharmacie d'officine

**Maîtres de Conférences :**

Nicolas	ANTON	Pharmacie biogalénique
Martine	BERGAENTZLÉ	Chimie analytique
Elisa	BOMBARDA	Biophysique
Aurélie	BOURDERIOUX	Pharmacochimie
Emmanuel	BOUTANT	Virologie et Microbiologie
Véronique	BRUBAN	Physiologie et physiopath.
Anne	CASSET	Toxicologie
Thierry	CHATAIGNEAU	Pharmacologie
Manuela	CHIPER	Pharmacie biogalénique
Guillaume	CONZATTI	Pharmacie galénique
Marcella	DE GIORGI	Pharmacochimie
Serge	DUMONT	Biologie cellulaire
Valérie	GEOFFROY	Microbiologie
Gisèle	HAAN-ARCHIPOFF	Plantes médicinales
Célien	JACQUEMARD	Chémoïnformatique
Julie	KARPENKO	Pharmacochimie
Clarisse	MAECHLING	Chimie physique
Rachel	MATZ-WESTPHAL	Pharmacologie
Cherifa	MEHADJI	Chimie
Nathalie	NIEDERHOFFER	Pharmacologie
Sergio	ORTIZ AGUIRRE	Pharmacognosie
Sylvie	PERROTEY	Parasitologie
Romain	PERTSCHI	Chimie en flux
Frédéric	PRZYBILLA	Biostatistiques
Patrice	RASSAM	Microbiologie
Eléonore	REAL	Biochimie
Andreas	REISCH	Biophysique
Ludivine	RIFFAULT-VALOIS	Analyse du médicament
Carole	RONZANI	Toxicologie
Emilie	SICK	Pharmacologie
Maria-Vittoria	SPANEDDA	Chimie thérapeutique
Jérôme	TERRAND	Physiopathologie
Nassera	TOUNSI	Chimie physique
Aurélié	URBAIN	Pharmacognosie
Bruno	VAN OVERLOOP	Physiologie
Maria	ZENIOU	Chimioqénomique

**Maîtres de conférences - praticiens hospitaliers**

Julie	BRUNET	Parasitologie
Nelly	ÉTIENNE-SELLOUM	Pharmacologie- pharm. clinique
Julien	GODET	Biophysique - Biostatistiques

**Assistants hospitaliers universitaires**

Damien	REITA	Biochimie
--------	-------	-----------

## SERMENT DE GALIEN

JE JURE,

en présence des Maîtres de la Faculté,  
des Conseillers de l'Ordre des Pharmaciens  
et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit  
dans les préceptes de mon art et de  
leur témoigner ma reconnaissance en  
restant fidèle à leur enseignement ;

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique,  
ma profession avec conscience et de respecter non  
seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles  
de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;

De ne dévoiler à personne les secrets  
qui m'auront été confiés et dont j'aurai eu  
connaissance dans la pratique de mon art.

Si j'observe scrupuleusement ce serment,  
que je sois moi-même honoré  
et estimé de mes confrères  
et de mes patients.



# REMERCIEMENTS

## **Madame Pauline Soulas-Sprael,**

Je vous remercie d'avoir accepté de présider le jury de cette thèse. Je tiens également à vous remercier sincèrement pour la qualité de votre enseignement tout au long de mes études de pharmacie.

## **Monsieur Emmanuel Boutant,**

Je te remercie d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse, de m'avoir consacré du temps et de m'avoir guidé par tes conseils avisés. Merci aussi pour ton soutien précieux tout au long de mes années d'études.

## **Madame Anne-Laurence Sabatini,**

Je te remercie sincèrement de l'intérêt et de l'attention que tu as portés à ce travail en acceptant de juger cette thèse et en participant à son jury. Ton soutien et tes encouragements constants tout au long de la rédaction de ma thèse ont été précieux. Je suis également ravie de pouvoir compter sur ta présence pour m'accompagner dans mon épanouissement professionnel.

## **Monsieur Louis Kurtz,**

Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury. Merci pour ton amitié et les moments que nous avons déjà passés ensemble, et j'attends avec impatience les prochains !

## **Audrey, Marie, Morgane,**

Un grand merci pour m'avoir encouragée à chaque étape de ma thèse, et d'avoir toujours été là quand j'avais besoin de soutien. J'aurais aimé ne pas avoir à vous mentionner dans mes remerciements, car cela voudrait dire que j'aurais terminé plus tôt, mais mieux vaut tard que jamais, comme on dit. Je suis vraiment contente d'avoir rencontré des collègues de travail qui sont devenues de vraies amies comme vous trois.

Marie, je pense que cette aventure de fin de thèse, avec son lot de stress et de doutes, s'est beaucoup mieux passée à deux que si j'avais été seule, alors merci pour tout.

## **Jérémie, Aymeric, Simon et Thibaut,**

Vous savez déjà à quel point je tiens à vous, et à quel point notre amitié, ça coule de sens. Merci pour tous les rires, les souvenirs et tous ces bons moments passés ensemble (bien sûr, vu que vous étiez là) et bien entendu, pour les aventures à venir. Il n'est pas question que je vous laisse filer aussi facilement !

Jérémie, je ne suis pas sûre qu'au début des études, j'aurais parié sur notre colocation, et pourtant, un an et demi de cohabitation, c'était vraiment top. Nos soirées " Elementary " me manquent un peu, je dois l'avouer.

## **Marion,**

Merci pour nos nombreuses parties de tennis (même si je serais ravie de gagner un peu plus souvent !), les délicieux repas partagés à la coloc, nos soirées télé, et tous les autres moments que nous avons partagés. Au-delà de ces remerciements, je tiens à saluer ta capacité à m'écouter sans interruption, 24h/24, et pour cela, je dis chapeau. Grâce à toi, j'ai également appris à ne pas trop parler dès le matin, même si pour l'instant, je tiens à peine cinq minutes. Tu es une véritable amie, merci.

### **Mes chères copines du groupe Latrines,**

J'avoue que j'ai d'abord hésité à écrire le nom de notre groupe, 'les Latrines', mais il reste un mystère marrant qui est à assez notre image : original et mémorable.

Un grand merci les filles pour m'avoir toujours soutenue dans l'écriture de ma thèse, même si, soyons honnêtes, vos encouragements pour les bières étaient un peu plus enthousiastes.

Merci aussi, au-delà de la thèse pour nos sessions terrasse, avec toujours un verre à la main et des bavardages dignes d'une masterclass en bienveillance évidemment. Vous êtes, sans aucun doute, les meilleures et je vous aime.

### **Alicia,**

Ta présence dans les moments bons comme mauvais est un réconfort inestimable. Merci pour nos voyages inoubliables, nos fous rires mémorables, et tous les moments qu'on passe ensemble. Même si cela ne t'avantage pas vraiment lorsque nous jouons à Celestia, merci pour toutes ces expressions, ces sourires, ces petits rires et ces bruits étranges que tu es capable de faire et qui me font tellement rire.

### **Benjamin,**

Mon loup, depuis notre première tarte au snack Michel jusqu'à aujourd'hui, tu as été mon pilier, mon complice dans toutes nos plus belles aventures. Merci pour tout ton amour, pour ton soutien et ta patience, qui m'ont toujours poussé vers le haut. Merci pour les moments inoubliables qu'on a passés ensemble et pour tout le reste.

### **Marraine,**

Merci pour ta présence et ton soutien en toutes circonstances. Je sais que je pourrais toujours compter sur toi. Même si parfois, je résiste à suivre tes conseils, je reconnais qu'ils sont très souvent justes et dans mon meilleur intérêt.

### **Maman, Papa,**

Merci pour votre soutien inconditionnel que vous m'avez toujours apporté. Vous m'avez toujours poussée à persévérer et donner le meilleur de moi-même quelle que soit la situation. Votre présence et votre amour sans faille a été le moteur de ma de ma réussite et c'est grâce à vous que je suis là où je suis aujourd'hui. Je veux que vous sachiez à quel point je vous aime, et surtout, que je suis consciente que vous avez toujours été là pour moi, et que vous le serez toujours, et c'est réciproque.

### **Charlotte,**

Bien sûr, mes remerciements pour papa et maman s'applique également à toi. Tu es ma source d'inspiration depuis toujours, celle sur qui je peux toujours compter, et la meilleure grande sœur que j'aurais pu imaginer. Un immense merci pour ton aide et ton soutien indispensables, tant pendant ces années d'études que depuis ma plus tendre enfance. Ta capacité à trouver les mots justes en toutes circonstances est exceptionnelle. Tu es celle qui me connaît le mieux, une personne extraordinaire, et je suis incroyablement fière d'être ta petite sœur. Je t'aime plus que tout, sœurlette, et comme tu le dis si bien : « T'es ma personne préférée, à ex aequo avec Alexandre ». Merci à toi aussi, Robert, pour avoir contribué à la naissance d'Alexandre et être un beau-frère si cool.

À tous ceux que j'aurais pu oublier, qui ont partagé une partie de ce parcours avec moi, si vous vous reconnaissez, je vous dis un sincère merci.

Je vais terminer mes remerciements ici, avant que ce message ne devienne aussi bavard que je le suis en pleine discussion.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

### **A**

ANSM : Agence National du Médicament

ARN : Acide Ribonucléique

ARS : Agence Régionale de Santé

### **C**

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CNR : Centre National de Référence

### **E**

EVAP : European Vaccine Action Plan

### **H**

HAS : Haute Autorité de Santé

HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique

### **I**

IgG: Immonoglobuline G

IgM: Immunoglobuline M

### **M**

MDO : Maladies à déclaration obligatoire

MRSP: Global Measles and Rubella Strategic Plan

MRSF: Global Measles and Rubella Strategic Framework

### **O**

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

### **P**

PCR: Polymerase Chain Reaction

### **R**

ROR: Rougeole – Oreillons – Rubéole

### **S**

SPF : Santé publique France

SRC : Syndrome de rubéole congénitale

# LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

## Figures

- Figure 1** : Schéma du Morbillivirus - réalisé par Benjamin Schott©2022 à partir de Viralzone (11)
- Figure 2** : Bouche d'un patient avec des taches de Koplik au troisième jour pré-éruptif (15)
- Figure 3** : Éruption de rougeole chez un enfant (17)
- Figure 4** : Les différents types d'encéphalites post-rougeoleuses (19)
- Figure 5** : Schéma du Rubulavirus - réalisé par Benjamin Schott©2022 à partir de Viralzone (24)
- Figure 6** : Jeune enfant atteint d'oreillons avec un gonflement caractéristique de la mâchoire (17)
- Figure 7** : Schéma du Rubivirus - virus réalisé par Benjamin Schott©2022 à partir de Viralzone (32)
- Figure 8** : Éruption cutanée de la rubéole sur la peau du dos de l'enfant (17)
- Figure 9** : Joseph Meister reçoit de Louis Pasteur le premier vaccin expérimental contre la rage (44)
- Figure 10** : Calendrier simplifié des vaccinations 2023 (40)
- Figure 11** : Les mécanismes de la vaccination au niveau collectif (57)
- Figure 12** : Taux d'incidence annuels des cas d'oreillons vus en consultations de médecine générale en France métropolitaine de 1986 à 2022 (65)
- Figure 13** : Évolution du ratio infections rubéoleuses chez les femmes enceintes sur naissances vivantes – France métropolitaine, 1976-2018 (68)
- Figure 14** : Évolution de l'incidence de la rougeole et de la couverture vaccine (1 dose à 2 ans), en France de 1985 à 2005 (14).
- Figure 15** : Cas de rougeole déclarés dans les six régions de l'OMS en 2005 et 2019 (70)
- Figure 16** : Distribution mensuelle du nombre de cas de rougeole déclarés en France, 2008-2021 (72)
- Figure 17** : Nombre de cas de rougeole déclarés par mois. Données de déclaration obligatoire, France, janvier 2008-mai 2012 (82)
- Figure 18** : Statut de l'élimination de la rougeole (measles) et de la rubéole (rubella), région européenne de l'OMS, 2014-2017 (85)
- Figure 19**: Caricature de James Gillray The cow-pock, -or-The wonderful effects of the new inoculation (98)
- Figure 20** : Évolution de l'adhésion à la vaccination parmi les 18-75 ans, en France, de 2000 à 2022 (en %) données Santé publique France (101)

**Figure 21 :** Couverture vaccinale rougeole, oreillons, rubéole "1 dose" et "2 doses" à l'âge de 24 mois, France, 2010-2019 en %, données Santé publique France (103)

**Figure 22 :** Pourcentage de personnes croyant à la disparition en France respectivement de la rougeole, des oreillons et de la rubéole

**Figure 23 :** Répartition des réponses à la question "Connaissez-vous la rougeole ?" de l'enquête de terrain

**Figure 24 :** Répartition des réponses à la question "Connaissez-vous les oreillons ?" de l'enquête de terrain

**Figure 25 :** Répartition des réponses à la question "Connaissez-vous la rubéole ?" de l'enquête de terrain

**Figure 26 :** Répartition des réponses à la question « Êtes favorables à l'extension des obligations vaccinales de 3 vaccinations à 11 vaccinations ? de l'enquête de terrain

**Figure 27 :** Répartition des réponses à la question « Depuis la crise du COVID-19, votre perception de la vaccination a-t-elle changé » ? de l'enquête de terrain

**Figure 28 :** L'article d'Andrew Wakefield l'article désavoué (retracted) par le Lancet en 2010 (128)

**Figure 29 :** Journal Le Monde (novembre 2013) "Des experts font le lien entre Gardasil et sclérose en plaques"

### **Tableaux :**

**Tableau 1 :** Couverture vaccinale rougeole « 1 dose » à l'âge de 24 mois (en %), certificats de santé du 24e mois, France, 2004-2007 (83)

**Tableau 2 :** Les risques de complications graves suite à une vaccination contre la rougeole, les oreillons et la rubéole (108)

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	4
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	6
<b>LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX</b> .....	7
<b>INTRODUCTION</b> .....	11
<b>I. LES VIRUS DE LA ROUGEOLE, DES OREILLONS ET DE LA RUBEOLE</b> .....	13
1. La rougeole .....	13
1.1. Découverte.....	13
1.2. Le virus .....	13
1.3. La maladie .....	15
2. Les oreillons .....	19
2.1. Découverte.....	19
2.2. Le virus .....	19
La maladie .....	21
3. La rubéole .....	23
3.1. Découverte.....	23
3.2. Le virus .....	24
3.3. La maladie .....	25
4. Vaccins ROR.....	29
4.1. Les spécialités et leur composition.....	29
4.2. Schéma vaccinal .....	30
4.3. Contre-indications .....	30
4.4. Effets indésirables.....	31
<b>II. IMPORTANCE DE LA VACCINATION : EXEMPLE DU VACCIN ROR</b> .....	32
1. État de la vaccination.....	32
1.1. Histoire de la vaccination .....	32
1.2. Définition.....	33
1.3. La couverture vaccinale.....	34
1.4. Le calendrier vaccinal.....	35
2. Intérêt de la vaccination.....	37
2.1. Une protection individuelle mais aussi collective .....	38
2.2. Réduction de coûts.....	39
2.3. Éradication des maladies .....	39
2.4. Diminution de la propagation des maladies .....	41
3. Plan d'élimination.....	48
3.1. Maladie à déclaration obligatoire .....	48
3.2. Plan d'élimination et épidémies .....	49
<b>III. MEFIANCE ET RETICENCE A LA VACCINATION, ET PLUS PARTICULIEREMENT DU VACCIN ROR.</b> .....	53
1. Hésitation vaccinale et mouvement antivax .....	53
1.1. L'hésitation vaccinale.....	53

1.2.	Définition antivax .....	53
1.3.	Historique .....	54
1.4.	La réticence des français face à la vaccination .....	56
2.	Méfiance et refus de la vaccination ROR .....	60
2.1.	Manque de connaissance .....	61
2.2.	Craintes des effets secondaires .....	64
2.3.	Le caractère antinaturel des vaccins .....	65
2.4.	Peur de la douleur / aiguille .....	67
2.5.	Surcharge immunitaire et vaccins combinés .....	67
2.6.	Méfiance envers les autorités de santé.....	69
2.7.	Idées reçues.....	71
3.	Source d'informations .....	76
3.1.	Le problème des médias dans la mise à disposition des informations .....	77
3.2.	L'importance d'une communication claire soutenue par les professionnels de la santé .....	80
4.	Recommandations .....	80
	<b>CONCLUSION</b> .....	85
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	86
	<b>ANNEXES</b> .....	95
	<b>RESUME</b> .....	102

## INTRODUCTION

Toutes les soixante secondes, la vaccination permet de sauver cinq vies dans le monde (1). La vaccination représente en effet un enjeu essentiel de santé publique, contribuant à l'éradication d'un nombre conséquent de maladies infectieuses. Parmi les vaccins, le vaccin contre la rougeole, les oreillons et la rubéole, communément appelé ROR, occupe une place de choix.

L'introduction du vaccin ROR en France en 1986 a effectivement marqué un tournant majeur dans la lutte contre les maladies de la rougeole, de la rubéole et des oreillons (2). Avant cette avancée, ces maladies étaient très répandues et faisaient des ravages, tant par un nombre significatif de cas qu'en raison des complications induites par ces maladies. La rougeole était autrefois une maladie répandue, avec plus de 300 000 cas signalés en 1986 en France (3). Près de quarante ans après, grâce à la vaccination généralisée, le nombre de cas de rougeole a considérablement diminué, passant à moins de 15 cas enregistrés en 2022 (4). L'impact de l'introduction du vaccin ROR dans le calendrier vaccinal français est également visible dans les cas d'oreillons et de rubéole. Après son introduction, l'incidence des oreillons a considérablement diminué. En 1986, on estimait à 859 le nombre de cas d'oreillons pour 100 000 habitants, alors qu'en 2020, ce chiffre n'était plus que de 11 cas pour 100 000 habitants (5). Quant à la rubéole, seuls trois cas confirmés ont été signalés en 2019 et aucun cas n'a été signalé en 2020 ou 2021(6). La vaccination ROR a ainsi considérablement contribué à réduire la prévalence de ces maladies et à prévenir leurs conséquences potentiellement dévastatrices pour la santé publique, en particulier chez les populations les plus vulnérables, telles que les enfants et les femmes enceintes.

La vaccination et sa légitimité se retrouvent cependant au cœur de débats cruciaux, et le vaccin ROR n'est pas épargné. Pourquoi une partie de la population manifeste-t-elle de la méfiance à l'égard de la vaccination, malgré son efficacité avérée ? Cette méfiance, parfois alimentée par des controverses, des croyances erronées et des inquiétudes, est susceptible d'entraîner une baisse de la couverture vaccinale, avec des conséquences potentiellement dévastatrices pour la santé publique, notamment la résurgence de maladies qui pourraient être éradiquées. Des épidémies de rougeole sporadiques ont ainsi été enregistrées en France au cours des dernières années, mettant en lumière les risques d'une couverture vaccinale insuffisante. Ainsi, en 2018, la France a signalé plus de 2 900 cas de rougeole (7).

Ces épidémies rappellent que la méfiance envers la vaccination peut avoir des conséquences préjudiciables en matière de santé publique, exposant des individus non vaccinés au risque de contracter une maladie potentiellement grave et favorisant la propagation de ces infections.

Il est aujourd'hui essentiel de comprendre que la méfiance envers la vaccination ne se limite pas à une simple réticence individuelle, et qu'elle est facilement alimentée par des informations erronées

diffusées par ses détracteurs. Les différents supports d'information jouent en effet un rôle majeur dans la formation des opinions sur la vaccination.

Cette thèse propose d'explorer l'importance du vaccin ROR, d'identifier les raisons sous-jacentes à la méfiance de la population française envers ce vaccin, tout en mettant en exergue le rôle des sources d'information dans la formation des opinions du public. Elle met en évidence l'importance d'une communication transparente et fondée sur des données probantes pour contrer les fausses informations et encourager une adhésion accrue à la vaccination. Au travers d'une étude approfondie, elle s'efforcera de fournir des perspectives et des recommandations pour renforcer la confiance envers ce vaccin fondamental et promouvoir la santé publique.

# I. LES VIRUS DE LA ROUGEOLE, DES OREILLONS ET DE LA RUBEOLE

## 1. La rougeole

### 1.1. Découverte

C'est au cours du 10<sup>ème</sup> siècle qu'un savant perse, Rhazès, a pour la première fois évoqué la maladie de la rougeole, une maladie hautement virale qui était jusqu'alors confondue avec la variole. Si Rhazès a été le premier à tenter de faire la distinction entre la variole et la rougeole, Sydenham, un médecin anglais, a été le premier à publier sur le sujet en 1676, dans un article intitulé *Observationes medicae circa morborum acutorum historiam et curationem* (Observations médicales sur l'histoire et la guérison des maladies aiguës) (8) (9).

Il faudra cependant attendre 1758 pour que le caractère infectieux de cette maladie soit démontré, cette fois-ci par un médecin écossais, Francis Home. Pour arriver à cette conclusion, ce dernier a transmis la rougeole prélevée dans le sang de patients infectés à des individus sains, démontrant ainsi que la maladie était causée par un agent infectieux présent dans le sang (8).

Enfin, en 1954, les travaux de John Enders, virologue, et de Thomas Peebles, pédiatre, les ont conduits à une étape essentielle dans la découverte et la lutte contre la rougeole. Lors d'une épidémie de rougeole à Boston, dans le Massachusetts, les deux scientifiques ont prélevé des échantillons de sang sur plusieurs écoliers malades afin d'isoler le virus et concevoir un vaccin à partir du prélèvement. Ils sont parvenus à isoler une souche du virus de la rougeole dans le sang de l'un des élèves, David Edmonston, 13 ans, d'où le nom de souche Edmonston encore à ce jour utilisée pour la fabrication de vaccins (8).

### 1.2. Le virus

#### 1.2.1. Description

Le virus de la rougeole est un Paramyxovirus, du genre Morbillivirus. Il s'agit d'un virus à ARN monocaténaire enveloppé de polarité négative. Son diamètre varie entre 150 et 300 nm ; il s'agit d'un virus pléomorphe. (10)

C'est un virus enveloppé : ces virus ont comme caractéristique de faire entrer leur génome dans le cytoplasme d'une cellule hôte par une étape de fusion de deux membranes, c'est-à-dire une fusion entre l'enveloppe du virus et la membrane de la cellule hôte. Cette fusion est assurée par certaines glycoprotéines de l'enveloppe du virus : dans le cas du virus de la rougeole, on trouve dans l'enveloppe

deux glycoprotéines virales, la protéine H, ou hémagglutinine, et la protéine F, aussi appelée protéine de fusion. La protéine H est responsable de la liaison du virus aux cellules, tandis que la protéine F est responsable de la fusion du virus et des membranes des cellules hôtes ainsi que de la pénétration du virus et de l'hémolyse. Par ailleurs, la protéine de matrice (M) tapisse la surface intérieure de l'enveloppe en protégeant la nucléocapside (figure 1) (11).

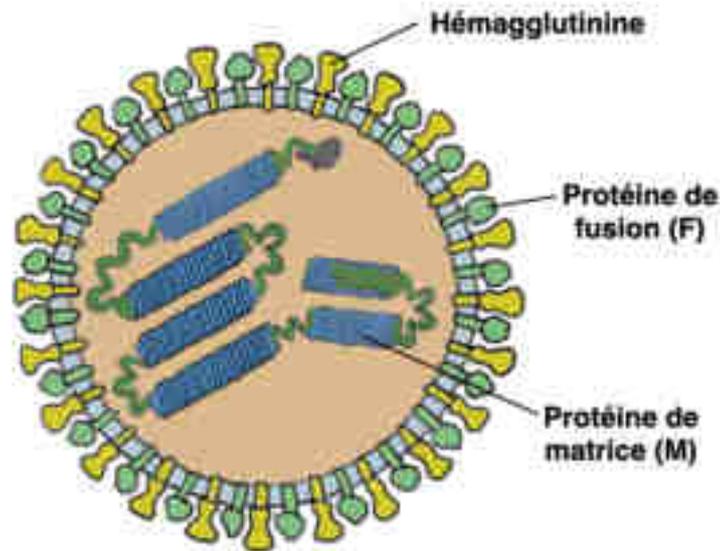


Figure 1 : Schéma du Morbillivirus - réalisé par Benjamin Schott©2022 à partir de Viralzone (11)

### 1.2.2. Contagiosité

La contagiosité d'une maladie peut être calculée à partir d'un terme mathématique appelé  $R_0$  ou taux de reproduction du virus. Le  $R_0$  est une mesure du nombre moyen de personnes non immunisées qu'une personne contagieuse peut infecter. Le  $R_0$  de la rougeole se situe entre 15 et 20 ce qui signifie qu'une personne infectée peut infecter jusqu'à 15 à 20 personnes non immunisées (12). Si l'on compare ce  $R_0$  à celui des souches de la grippe saisonnière qui se situe en moyenne à 1,5, on constate que le  $R_0$  de la rougeole est nettement supérieur et indique donc qu'il s'agit d'une maladie extrêmement contagieuse (13). La rougeole est à cet égard considérée comme la maladie la plus contagieuse au monde.

### 1.2.3. Transmission

Le virus de la rougeole est hautement transmissible et se propage donc facilement par de multiples moyens. Il peut se transmettre par un contact direct avec des gouttelettes infectieuses ou par propagation dans l'air lorsqu'une personne infectée respire, tousse ou éternue (9). Les personnes porteuses du virus sont susceptibles de transmettre la rougeole pendant les 5 jours qui précèdent l'apparition de l'éruption cutanée, puis pendant les 5 jours qui suivent (14).

L'enveloppe du virus le rend fragile, c'est-à-dire qu'il perd facilement son pouvoir infectieux à la chaleur, au soleil, à certains désinfectants comme l'éthanol à 70%, le formaldéhyde, ou encore l'hypochlorite de sodium à 1%. Son temps de survie est court, moins de deux heures, dans l'air ou sur les surfaces et objets. Bien que ce temps soit relativement court, les gouttelettes infectieuses peuvent rester en suspension dans l'air jusqu'à deux heures après qu'une personne infectée ait quitté un lieu, de sorte qu'une personne peut être infectée sans avoir eu de contact étroit avec la personne malade (9).

Par ailleurs, la rougeole peut être contractée à tout âge. Cette maladie, fréquente pendant l'enfance, peut également survenir chez les adolescents et les adultes non vaccinés. En revanche, les animaux ne sont pas en mesure de contracter ou de propager la rougeole ; l'homme est le seul hôte naturel du virus de la rougeole. Il existe toutefois des souches de laboratoire qui se prêtent à l'expérimentation animale, par exemple sur des macaques, des rats ou encore des souris (9).

### 1.3. La maladie

#### 1.3.1. Symptômes

La rougeole peut être divisée en trois phases : la phase d'incubation, la phase prodromique et la phase d'éruption.

La phase d'incubation, ou temps d'incubation, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre la contamination d'une personne par le virus et l'apparition des premiers signes de la maladie, est en moyenne de 7 à 14 jours (15) avec un maximum pouvant aller jusqu'à 23 jours (16).

La phase prodromique, qui dure généralement entre 2 et 4 jours, est caractérisée par une forte fièvre, aux alentours de 39-40°C, accompagnée de toux, de coryza et parfois d'une conjonctivite. Il n'est pas exclu que des enfants atteints de rougeole présentent une photophobie ainsi qu'une toux quinteuse. Cette phase peut également être représentée par des taches de Koplik (figure 2) : il s'agit de taches particulières présentes sur la muqueuse buccale considérées comme pathognomoniques de la rougeole. Ces taches ressemblent à de petits grains de sable blanc, chacun entouré d'un anneau rouge. Elles se trouvent principalement sur la muqueuse buccale, à l'intérieur de la joue et peuvent également apparaître au niveau du palais. Bien que ce signe soit spécifique de l'infection par la rougeole, il peut ne pas être présent au moment de l'examen, car l'observation des taches de Koplik n'est pas nécessaire au diagnostic de la rougeole (15).



Figure 2 : Bouche d'un patient avec des taches de Koplik au troisième jour pré-éruptif (15)

La phase éruptive dure généralement de 4 à 6 jours et se caractérise par une éruption cutanée. Cette éruption (figure 3) apparaît 3 à 5 jours après l'apparition des symptômes, généralement 1 à 2 jours après l'apparition des taches de Koplik. Il s'agit d'une éruption de maculopapules érythémateuses, non prurigineuses, qui blanchissent à la pression. L'éruption commence sur le front, puis s'étend vers le bas au visage, au cou, au tronc, à l'abdomen et aux membres inférieurs. Au fur et à mesure que l'éruption progresse, les symptômes prodromiques s'atténuent. En l'absence de complications, la fièvre disparaît lorsque l'éruption atteint les pieds. L'éruption s'estompe dans l'ordre de son apparition, c'est-à-dire de la tête aux pieds (15).



Figure 3 : Éruption de rougeole chez un enfant (17)

Enfin, la phase éruptive est suivie d'une desquamation de la peau pendant 1 à 2 semaines. Dès lors que l'éruption commence à desquamer, la personne n'est plus considérée comme contagieuse (15).

### *1.3.2. Complications*

Pour la majorité des personnes qui contractent la rougeole, la maladie n'est pas grave et s'améliore d'elle-même. En revanche, dans certains cas, la maladie peut être beaucoup plus dangereuse et la plupart des décès sont en réalité dus à des complications de la maladie. Les personnes les plus exposées aux

complications sont les jeunes nourrissons, les femmes enceintes, les personnes souffrant de dénutrition ainsi que les personnes dont les défenses immunitaires sont affaiblies.

Parmi les complications les plus courantes et les moins graves figurent l'otite moyenne, la laryngite et la diarrhée ; cette dernière peut devenir sévère et est alors susceptible d'entraîner une déshydratation. La pneumonie est également une complication courante, qui survient chez environ 5% des patients. Si celle-ci survient chez un nourrisson, elle a des conséquences beaucoup plus importantes et représente une cause fréquente de décès (15). Dans le monde entier, elle est la principale cause infectieuse de décès chez les enfants. Au cours de l'année 2019, près de 800 000 enfants âgés de moins de 5 ans sont décédés des suites d'une pneumonie, ce qui représente pour cette tranche d'âge 14% de l'ensemble des décès (18).

Des complications neurologiques peuvent également survenir. On distingue ainsi 3 types d'encéphalites (figure 4) (19) :

- L'encéphalite aiguë post-infectieuse de la rougeole (APME), qui se développe peu de temps après l'exposition. Il s'agit d'une inflammation du système nerveux central sans infection systématique et qui survient dans 0,1% des cas de rougeole.
- La panencéphalite sclérosante subaiguë (PESS), qui est une complication tardive de la rougeole qui survient à peu près 7 à 10 ans après l'infection. Entre 6 et 11 cas de rougeole pour 100 000 personnes entraînent une PESS. La PESS implique des handicaps moteurs, le coma, voire la mort.
- L'encéphalite à inclusions rougeoleuses (MIBE) est la complication neurologique la plus rare. Elle se manifeste essentiellement chez les patients immunodéprimés, dans un intervalle allant de trois semaines à six mois après l'infection.

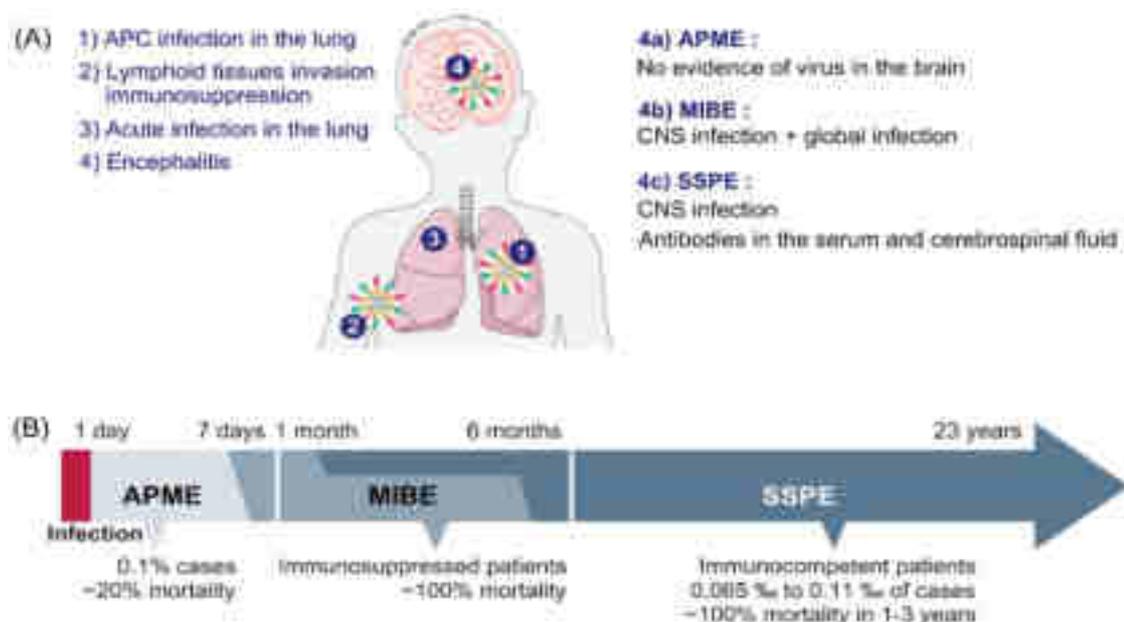


Figure 4 : Les différents types d'encéphalites post-rougeoleuses (19)

### *1.3.3. Diagnostic*

Outre les symptômes cliniques et les antécédents du patient, la rougeole peut être diagnostiquée à partir de différentes méthodes (12) :

- La sérologie, technique de référence pour le diagnostic de la rougeole. Elle consiste à rechercher la présence d'anticorps IgM spécifiques. Les IgM sont des anticorps qui apparaissent dans le sang, indiquant une infection récente.
- La détection des IgM salivaires repose sur l'utilisation d'un kit de prélèvement salivaire disponible auprès des Agences Régionales de Santé (ARS). Les IgM se manifestent dans la salive à peu près en même temps que dans le sang, c'est-à-dire 2 à 3 jours après l'éruption cutanée caractéristique de la rougeole. Le diagnostic à partir d'échantillons de salive, réalisé par le Centre National de Référence (CNR), comprend la recherche des IgM, des IgG, et la détection directe du virus par la méthode RT-PCR.
- RT-PCR : Cette technique permet de détecter l'ARN viral dans un échantillon susceptible de contenir le virus. Les échantillons recommandés sont la salive, divers échantillons respiratoires et l'urine. La détection du virus est possible jusqu'à 10 jours après l'apparition de l'éruption, avec une fenêtre de détection dès 3 jours avant l'éruption. En raison de la brève période pendant laquelle le virus est présent dans le sang, le prélèvement sanguin (sérum, de plasma ou sang total) n'est pas l'option de choix pour détecter la rougeole.

### *1.3.4. Traitements*

Aucun traitement spécifique n'est recommandé pour la rougeole sans gravité, mais le traitement de certains symptômes est possible. Par exemple, des antipyrétiques peuvent être utilisés pour faire baisser la fièvre, ou des antibiotiques pour les complications bactériennes pulmonaires et ORL. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'administration de vitamine A lors du diagnostic peut prévenir les lésions oculaires et la cécité dans les pays en développement. Pour cette raison, il est recommandé que les patients diagnostiqués avec la rougeole dans les pays en développement reçoivent deux doses de vitamine A à 24 heures d'intervalle (20). En outre, il est important, lorsqu'un enfant a la rougeole, de l'encourager à se reposer mais aussi à manger et à boire. Cela aidera à surmonter toute carence nutritionnelle ou risque de déshydratation. Un suivi médical est également nécessaire pour contrôler l'apparition de complications.

## 2. Les oreillons

### 2.1. Découverte

Les oreillons, maladie virale aigüe et contagieuse, ont été décrits pour la première fois par le père de la médecine, Hippocrate, lors d'une épidémie d'oreillons sur l'île grecque de Thasos au Ve siècle avant Jésus-Christ. C'est à cette même description que les médecins modernes se réfèrent comme une documentation magistrale de la maladie (21).

Au cours des XIXe et XXe siècles, de nombreuses études ont été menées sur la maladie, mais ce n'est qu'en 1934 que l'étiologie virale des oreillons a finalement été découverte et documentée par Claude D. Johnson, diplômé de la Vanderbilt Medical School, et par le pathologiste et médecin Ernest Goodpasture. (22) Les deux scientifiques ont montré qu'il s'agissait d'une maladie virale en induisant la maladie chez des enfants à partir d'un filtrat parotidien de singe infecté expérimentalement. Il a toutefois fallu attendre 1945 pour que l'isolement et la culture du virus soient possibles (23).

### 2.2. Le virus

#### 2.2.1. Description

Les oreillons, comme la rougeole, sont une maladie causée par un virus appartenant à la famille des *Paramyxoviridae*. Contrairement à la rougeole, les oreillons appartiennent au genre *Orthorubulavirus*, également connu sous le nom de virus "ourlien".

C'est un virus légèrement plus grand que celui de la rougeole, entre 200 et 400 nm de diamètre, à ARN monocaténaire de polarité négative. Les protéines N, P et L situées à l'intérieur du virion sont responsables de la transcription et de la réplication du génome. La protéine M est importante pour l'assemblage du virion, la reproduction et la régulation de la transcription et de la réplication. La protéine SH est impliquée dans l'évasion de la réponse immunitaire de l'hôte (figure 5). Enfin, les glycoprotéines HN et F, situées sur l'enveloppe virale, sont responsables de l'adhésion et de la fusion aux cellules cibles. Comme pour la plupart des paramyxovirus, la protéine HN du virus des oreillons présente une double activité hémagglutinine et neuraminidase, jouant un rôle fondamental dans le processus de fusion membranaire à l'entrée du virus ainsi que dans la libération et la propagation du virus (25).

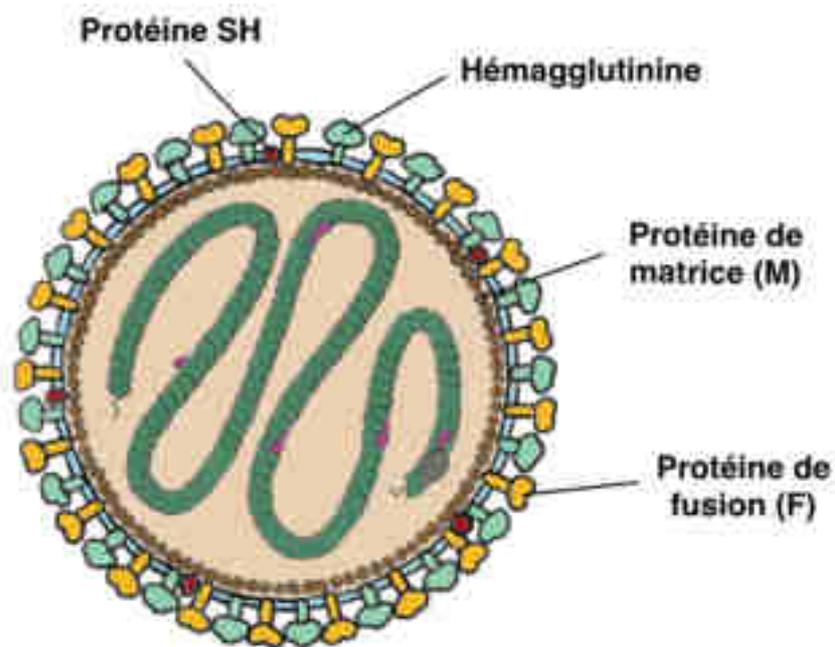


Figure 5 : Schéma du Rubulavirus - réalisé par Benjamin Schott©2022 à partir de Viralzone (24)

### 2.2.2. Contagiosité

Le syndrome des oreillons est une affection contagieuse et aisément transmissible d'une personne à l'autre. La période de contagion des oreillons commence 1 à 2 jours avant l'apparition des premiers symptômes et se poursuit pendant les 5 jours suivants. La contagiosité des oreillons est plus faible que celle de la rougeole, mais reste assez élevée, avec un taux de reproduction de base ( $R_0$ ) situé entre 7 et 10 (26).

### 2.2.3. Transmission

Le virus peut être transmis par la salive ; il s'agit essentiellement d'une contamination respiratoire, via des gouttelettes de Pflügge, gouttelettes provenant du nez et de la gorge d'une personne infectée qui tousse ou éternue. Il peut également se transmettre par contact avec un objet ou une surface contaminée par la salive de personnes infectées. L'homme est le seul réservoir naturel connu du virus. Le virus des oreillons est rapidement inactivé par le formol, l'éther, le chloroforme, la chaleur et les rayons ultraviolets. De la même manière que la rougeole, les oreillons ne sont pas seulement une maladie réservée aux enfants. Ils peuvent également être transmis aux adultes (26).

## La maladie

### 2.2.4. Symptômes

La forme classique de l'infection se compose de trois étapes : l'incubation, la phase prodromique et la phase d'éruption, aussi appelé phase d'état.

La période d'incubation dure en moyenne 16 à 18 jours mais peut varier de 12 à 25 jours. La phase prodromique n'a pas de symptôme spécifique, mais correspond à la première virémie associant généralement une fièvre à un malaise général avec asthénie et anorexie. Cette phase dure environ 3 jours. Enfin, la période d'état est représentée par un gonflement devant les oreilles : il s'agit d'une inflammation de la glande parotide, autrement appelée parotidite (figure 6). Cette parotidite est généralement bilatérale, plus rarement unilatérale, accompagnée d'une fièvre modérée. La parotidite représente la base du diagnostic clinique. La maladie régresse en une dizaine de jours, et est en principe sans séquelles (27).



Figure 6 : Jeune enfant atteint d'oreillons avec un gonflement caractéristique de la mâchoire (17)

### 2.2.5. Complications

Les oreillons ne sont généralement pas une maladie dangereuse, si bien qu'un tiers des infections par les oreillons sont asymptomatiques (25). En revanche, les complications possibles des oreillons sont nombreuses et variées, même si les séquelles permanentes sont rares.

Parmi ces complications, l'orchite est la plus fréquente chez les hommes post-pubères et survient dans 10 à 20% des cas d'infections post-pubertaires. L'orchite associée aux oreillons se caractérise généralement par l'apparition soudaine d'un gonflement des testicules, d'une sensibilité, de nausées, de vomissements et de fièvre. Si la douleur et le gonflement disparaissent en une semaine, la sensibilité

peut durer plusieurs semaines. L'orchite est sans incidence sur la production de testostérone, pour autant elle peut réduire la fertilité, surtout si elle concerne les deux testicules. Près de la moitié des patients atteints d'orchite ourlienne développeront une atrophie testiculaire du testicule affecté. Une inflammation de l'ovaire, appelée oophorite, peut également se produire. En raison de la position des ovaires et des manifestations cliniques similaires à celles observées dans l'appendicite aiguë, cette affection est beaucoup moins diagnostiquée que l'orchite. Cependant, si l'oophorite est présente, elle est associée à l'infertilité et à une ménopause précoce. Dans 5 à 10% des cas, l'infection ourlienne chez la femme peut se traduire par une oophorite ou une mastite, une infection du sein qui se traduit généralement par des douleurs mammaires et éventuellement de la fièvre ou un état de malaise (25).

Plus rarement, certaines personnes développent une pancréatite. Il s'agit d'une inflammation du pancréas qui provoque de fortes douleurs abdominales et des vomissements. Il existe un tropisme glandulaire mais aussi un tropisme neurologique du virus des oreillons. Des complications neuro-méningées peuvent survenir, essentiellement à l'âge adulte. Dans 5 à 10% des cas, le patient peut présenter une méningite et très rarement, dans environ 0,5% des cas, une encéphalite se développe (28). Enfin, il existe un risque d'atteinte des nerfs crâniens dans 0,1 ‰ des cas, qui peut se traduire par une surdité unie ou bilatérale ou plus rarement encore par une cécité par névrite optique, ou une paralysie faciale. (29) Dans des cas exceptionnels, le nerf auditif peut être endommagé, entraînant une perte auditive permanente. (29) Les jeunes enfants souffrant de problèmes auditifs doivent être vaccinés contre les oreillons pour éviter d'aggraver ces problèmes. En cas d'infection durant le premier trimestre de la grossesse, il y a un risque d'avortement spontané pour la femme enceinte (26).

#### *2.2.6. Diagnostic*

Le diagnostic des oreillons repose principalement sur une évaluation clinique, qui identifie l'atteinte simultanée ou successive des deux glandes salivaires. Dans les situations où le diagnostic est incertain, il est recommandé d'avoir recours à des analyses biologiques (5) :

- Chez les jeunes adultes ayant reçu une vaccination incomplète ou ayant été complètement vaccinés durant leur petite enfance, il est fréquent d'observer des formes peu symptomatiques de la maladie. Dans de tels cas, il est essentiel de confirmer le diagnostic clinique par des tests virologiques.
- Comme dans le cas du diagnostic de la rougeole, la sérologie permet de confirmer la récence de l'infection en détectant la présence d'anticorps de type IgM. Cependant, il convient de noter que la fiabilité des tests IgM ELISA utilisés en laboratoire peut varier considérablement en fonction des kits employés, ce qui peut rendre l'interprétation des résultats délicate. De plus, étant donné que les cas d'oreillons peuvent se produire chez des individus ayant reçu la vaccination, les tests sérologiques

ont une contribution limitée dans ce contexte, car les anticorps IgM sont souvent absents et les IgG sont généralement présents.

- Le diagnostic privilégié repose sur la détection directe de l'ARN viral via une PCR sur des échantillons de salive, de gorge ou de liquide céphalorachidien (LCR). Cependant, il est fortement conseillé de prélever ces échantillons au cours des quatre premiers jours après l'apparition des symptômes. Dans le cas où le prélèvement est effectué plus tard, il reste possible d'utiliser des échantillons d'urine pour détecter l'ADN viral.

### 2.2.7. *Traitements*

Le traitement des oreillons est uniquement symptomatique et consiste en des antipyrétiques et des antalgiques. Afin d'éviter les douleurs lors de la mastication, il est souvent conseillé au patient de manger des aliments mous, et de renoncer aux jus trop acides qui augmentent la douleur des glandes salivaires. En cas d'orchite, le port d'un suspensoir est nécessaire afin d'immobiliser les testicules (30).

## 3. La rubéole

### 3.1. Découverte

Le premier cas de rubéole a été décrit en 1740 par un médecin allemand, Friedrich Hoffman, qui l'a décrite comme une forme légère de rougeole. C'est pourquoi la rubéole peut également être appelée rougeole allemande. En 1814, George Maton a suggéré pour la première fois qu'il s'agissait d'une maladie bénigne, différente de la scarlatine et de la rougeole. Ce n'est qu'en 1866 que le nom de rubéole, qui signifie "petit rouge" en latin, est utilisé pour la première fois (31).

Pendant de nombreuses années, les médecins ne se sont pas beaucoup préoccupés de cette maladie en raison du peu ou de l'absence de symptômes chez les enfants. Cependant, en 1941, Norman Gregg, un chirurgien ophtalmologue australien, a constaté un nombre inhabituel de cataractes congénitales chez les nouveau-nés qui entraient dans son cabinet et a constaté que leurs mères avaient eu la rubéole au cours du premier trimestre de leur grossesse. Le caractère tératogène du virus est ainsi démontré pour la première fois. Il publie par la suite ses découvertes, décrivant un syndrome congénital combinant cataractes et diverses autres pathologies (cardiaques, cérébrales, oreille interne). Enfin, en 1962, le virus de la rubéole a été isolé en culture cellulaire par Paul Parkman (25).

## 3.2. Le virus

### 3.2.1. Description

Le virus de la rubéole est un virus à ARN, le seul membre du genre Rubivirus dans la famille des *Matonaviridae*. Le virus est grossièrement sphérique avec un diamètre de 60-70 nm. On distingue 3 éléments principaux : premièrement, le génome est un ARN monocaténaire linéaire à polarité positive, ce qui implique qu'il peut être plus facilement traduit en protéines. Par ailleurs, le virus est constitué d'une capsidie icosaédrique avec un diamètre de 30 à 35 nanomètres. Enfin, le virus contient trois protéines structurales, deux dans l'enveloppe, E1 et E2, et une dans le noyau, la protéine C. Bien que le rôle de E2 ne soit pas entièrement déterminé, celui de la glycoprotéine E1 l'est. Cette dernière est responsable de la liaison du virus à ses récepteurs cellulaires, ainsi que de la pénétration du virus dans la cellule (figure 7) (25).

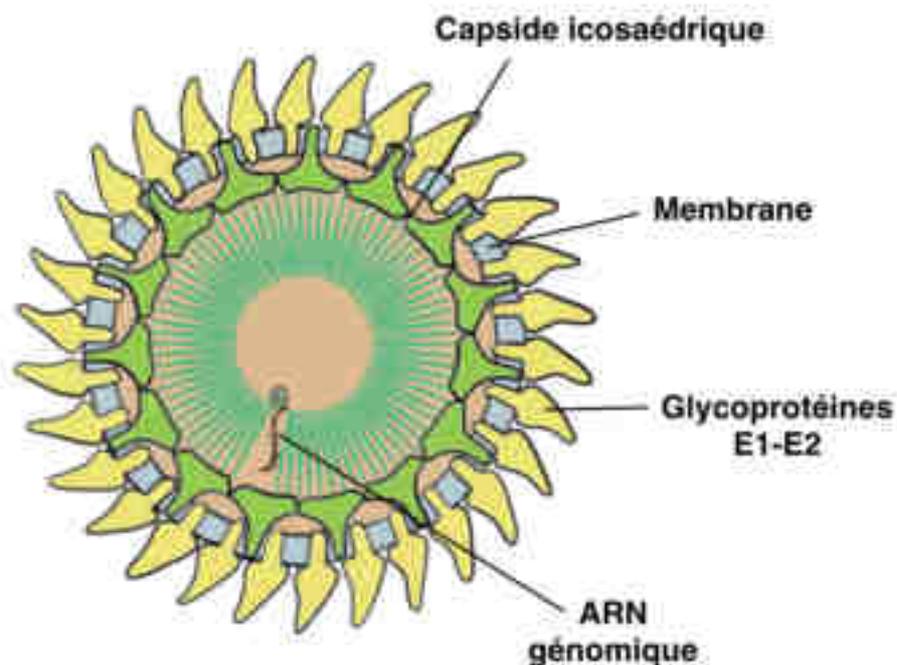


Figure 7 : Schéma du Rubivirus - virus réalisé par Benjamin Schott à partir du site internet Viralzone (32)

### 3.2.2. Contagiosité

Si la rubéole est moins contagieuse que la rougeole, elle présente également un fort degré de contagiosité. Le malade est contagieux durant la semaine qui précède et celle qui suit l'éruption cutanée, mais la contagiosité peut persister jusqu'à 15 à 21 jours après l'éruption, en particulier chez les personnes immunodéprimées. La contagiosité est la plus forte 1 à 5 jours après l'apparition des boutons. Environ la moitié des personnes infectées ne présentent pas de signes de la maladie, ou très peu, mais elles restent toutefois contagieuses. Le temps d'incubation, qui s'étale de 12 à 23 jours, dure le plus souvent entre 14 et 18 jours (6).

### 3.2.3. Transmission

Le virus de la rubéole circule uniquement chez les humains. La rubéole se transmet par les gouttelettes de salive expulsées par la personne malade, soit en toussant, en éternuant, en se mouchant, soit en touchant des mains souillées par la salive. Elle peut également être transmise par un contact étroit avec des personnes infectées, ou par des objets contaminés par les sécrétions du nez ou de la gorge (jouets, mouchoirs, etc.). Enfin, en cas d'infection d'une femme enceinte, il peut y avoir une transmission au fœtus par le placenta (25). Le risque de transmission de la rubéole au fœtus est d'environ 90 % si la primo-infection rubéolique de la mère survient avant 11 semaines d'aménorrhée (SA). Si l'infection survient entre la 23<sup>e</sup> et la 26<sup>e</sup> semaine d'aménorrhée, le risque tombe à 25% (33).

Au même titre que la rougeole et les oreillons, la rubéole figure parmi les maladies habituellement contractées pendant l'enfance, mais elle peut également être transmise aux adultes.

## 3.3. La maladie

### 3.3.1. Symptômes

Le principal symptôme de la rubéole est très similaire à celui de la rougeole et comprend une éruption maculo-papuleuse qui apparaît d'abord sur le visage et le cou, et s'étend rapidement au tronc et aux membres supérieurs, puis aux membres inférieurs. L'apparition de l'éruption est souvent accompagnée d'une faible fièvre. Bien que l'éruption dure généralement de 3 à 5 jours, la fièvre associée dure rarement plus de 24 heures. On dit souvent que la rubéole est une "rougeole de 3 jours". La répartition de l'éruption cutanée est similaire à celle de la rougeole (figure 8), mais les lésions sont moins intensément rouges. Un cas de rubéole sur deux passe inaperçu. Dans d'autres cas, l'éruption peut être précédée de symptômes tels que des maux de tête, un mal de gorge dû à une pharyngite, une conjonctivite, de la fièvre et des courbatures. Dans certains cas, il peut également y avoir une augmentation de la taille des ganglions

lymphatiques derrière les oreilles et dans la région du cou, qui persiste en moyenne une à deux semaines (25)(33).



Figure 8 : Éruption cutanée de la rubéole sur la peau du dos de l'enfant (17)

### *3.3.2. Complications*

Les complications sont rares, même si des douleurs articulaires peuvent survenir et durer quelques jours avant de disparaître sans séquelles. 60 % des femmes atteintes de rubéole peuvent développer une arthrite, qui dure 3 à 4 jours, parfois plus d'un mois, et disparaît spontanément sans séquelles. C'est une complication rare chez les enfants et les hommes. Il existe d'autres complications qui sont rares : la thrombocytopénie survient dans un cas sur 1 500 et peut s'accompagner de purpura ou d'hémorragies muqueuses. L'encéphalite, qui est encore plus rare, survient dans un cas sur 5 000 à 10 000, avec une guérison sans séquelles dans 80 % des cas (33).

Les femmes enceintes et leurs enfants sont les plus exposés au risque de complications graves. La rubéole est la principale cause de malformations congénitales évitables par la vaccination. Le risque que ces malformations surviennent est élevé : de 70% à 100% en cas de passage du virus par voie transplacentaire pendant les 11 premiers mois de la grossesse (33) : c'est ce qu'on appelle le syndrome de rubéole congénitale (SRC). Il s'agit d'une maladie qui peut provoquer de graves malformations congénitales, une fausse couche ou une mortinaissance, et qui survient dans 90 % des cas d'infection chez les femmes enceintes. Les bébés atteints du SRC peuvent développer une surdité, des problèmes oculaires, cardiaques et cérébraux, ainsi que d'autres handicaps mentaux et physiques permanents (34).

Une femme enceinte qui n'a pas été immunisée contre la rubéole ne peut pas être vaccinée pendant sa grossesse. Elle doit se tenir à l'écart de toute personne susceptible d'être atteinte de la maladie, en particulier pendant les quatre premiers mois de sa grossesse, qui sont les plus risqués pour le fœtus (35). Le risque de syndrome de rubéole congénitale est faible après 18 semaines de grossesse (34).

### 3.3.3. Diagnostic

Le diagnostic clinique de la rubéole étant souvent peu fiable en raison de la présence inconstante et de la non-spécificité des signes cliniques, il est impératif d'obtenir une confirmation par des tests biologiques (6) :

- Il est envisageable de détecter le génome viral à l'aide de la RT-PCR à partir d'échantillons de salive ou d'urine, si le prélèvement est réalisé dans les 10 jours suivant l'apparition des symptômes. En revanche, cela est rarement effectué car peu de laboratoires proposent cette méthode.
- En pratique, le diagnostic de l'infection à la rubéole repose sur des tests sérologiques.
- Après la première infection, les IgM anti-rubéole apparaissent entre 48 et 72 heures à compter du début de l'éruption cutanée et disparaissent dans un délai de 6 à 12 semaines. Les IgG anti-rubéole, quant à elles, font leur apparition de 3 à 5 jours après les IgM et peuvent rapidement atteindre un niveau stable.
- Les méthodes ELISA sont les plus fréquemment utilisées pour ces tests. Les résultats sont exprimés en unités internationales (UI), cependant, en l'absence de standardisation, les titres et leur interprétation peuvent varier considérablement en fonction de la technique employée.
- Si les résultats obtenus avec deux techniques ELISA sont divergents, l'immunoblot est une méthode qui permet de confirmer la spécificité des IgG. En outre, sa sensibilité est généralement supérieure à celle des techniques ELISA.
- L'indice d'avidité des IgG sert à déterminer la période de l'infection, surtout en présence d'IgM positives. Une avidité faible indique généralement une infection récente (moins de 1 à 2 mois), tandis qu'une avidité élevée correspond à une infection survenue il y a plus de 2 à 3 mois.

En pratique, il est essentiel d'interpréter les résultats avec prudence :

- Une séroconversion (apparition des IgG) ou une augmentation du titre des IgG ne peuvent être concluantes que si les tests sérologiques sont réalisés dans le même laboratoire, avec la même méthode. Ces observations peuvent se produire en cas de première infection, mais aussi en cas de réinfection ou de stimulation non spécifique du système immunitaire. Des tests sérologiques supplémentaires, tels que les IgM, l'immunoblot et l'avidité des IgG, sont nécessaires pour établir un diagnostic précis.
- Les IgM positives sont rares en raison de la faible incidence de la rubéole en France, et seulement 1 à 2 % des cas d'IgM positives sont dus à une première infection à la rubéole. Leur présence peut également résulter de la vaccination (persistance des IgM anti-rubéole pendant plus de 6 mois à plusieurs années), d'une stimulation non spécifique du système immunitaire, voire d'une réinfection. La mesure de l'avidité des IgG est nécessaire pour confirmer ou exclure une première infection à la rubéole.

Il est également possible de réaliser un diagnostic prénatal, qui comprend les méthodes suivantes (6) :

- La détection du virus de la rubéole par RT-PCR dans le liquide amniotique. Cette procédure n'est effectuée que dans des laboratoires de virologie spécialisés disposant de l'autorisation nécessaire. Pour garantir une sensibilité maximale, il est recommandé de prélever le liquide amniotique au moins 6 semaines après la première infection et après la 21<sup>e</sup> semaine de grossesse.
- À partir de la 21<sup>e</sup> semaine de grossesse, il est possible de rechercher des IgM dans le sang fœtal.

#### *3.3.4. Traitements*

De la même manière que pour la rougeole et les oreillons, il n'existe pas de traitement spécifique pour la rubéole. Le traitement de la rubéole est symptomatique, ainsi les seuls traitements sont ceux de la fièvre et des douleurs (maux de tête, douleurs articulaires, etc.) si elles sont présentes (25).

Ainsi, la rougeole, les oreillons et la rubéole font partie des maladies infantiles les plus courantes. Il existe une grande similitude entre ces trois maladies : en raison de leur mode de transmission et de leur forte contagiosité, les enfants peuvent facilement les attraper, et elles peuvent aussi se transmettre à des adultes qui n'auraient pas été vaccinés. Puisque ces trois maladies peuvent entraîner de sérieuses complications, elles méritent d'être surveillées de près pour éviter leur développement. Ces pathologies ont également en commun l'absence de traitement spécifique : la vaccination représente ainsi la seule arme disponible dans la lutte contre la rougeole, les oreillons, la rubéole et leurs complications.

## 4. Vaccins ROR

### 4.1. Les spécialités et leur composition

Le vaccin contre la rougeole, les oreillons et la rubéole, également appelé vaccin ROR, est l'unique moyen efficace de se protéger contre ces trois maladies et d'ainsi éviter leurs complications. L'immunité apparaît dans les dix à quinze jours suivant la première administration du vaccin. Le vaccin ROR est efficace à près de 100 % après 2 administrations (36) (37).

Depuis 2018, le vaccin ROR fait partie des onze vaccins qui sont désormais obligatoires pour les bébés et les enfants. Il existe actuellement 2 vaccins trivalents contre la rougeole, les oreillons et la rubéole en France :

- le vaccin Priorix® du laboratoire GlaxoSmithKline (GSK) (36) ;
- le vaccin M-M-RVaxpro® du laboratoire Merck Sharp and Dohme (MSD) (37)

Les deux produits sont obtenus à partir d'un mélange entre une poudre dotée du principe actif, qui est constitué des trois virus vivants atténués, et de l'eau pour l'injection. Le vaccin Priorix® est à administrer par voie sous-cutanée ou intramusculaire après reconstitution (36). Le vaccin ROR Vaxpro® doit être administré par voie intramusculaire, mais peut être administré par voie sous-cutanée dans certains cas, notamment chez les patients hémophiles ou présentant un faible taux de plaquettes sanguines (37).

Pour rester efficaces, ces vaccins doivent être conservés entre +2 C° et +8 C°. Néanmoins, une rupture de la chaîne du froid sur une période limitée (quelques heures à une température ambiante inférieure à 25°C) ne devrait pas avoir de conséquences. Ces deux vaccins combinés ont une efficacité équivalente (36) (37).

Ces vaccins sont des vaccins vivants atténués qui imitent l'immunité naturelle, déclenchant une réaction de l'organisme pour qu'il produise lui-même une défense contre les virus de la rougeole, des oreillons et de la rubéole. Par conséquent, le patient sera déjà immunisé chaque fois qu'il les rencontrera à nouveau. Ces vaccins ont l'avantage de ne pas nécessiter de rappel (36) (37).

La prise en charge par l'assurance maladie de ces deux vaccins est de 100 % pour les enfants de 1 à 17 ans, et de 65 % à partir de 18 ans, le reste étant généralement remboursé par les complémentaires santé. Ce principe de gratuité de la vaccination est mis en place pour encourager la vaccination des enfants, et le rattrapage de la vaccination chez les adolescents (38).

Les vaccins ROR ne contiennent ni mercure (thiomersal), ni aluminium, ni d'autres conservateurs. Ils sont également dépourvus d'adjuvants mais peuvent contenir des traces d'antibiotiques, comme de la néomycine ou des substances stabilisatrices tel que du lactose, du sorbitol et du mannitol (36) (37).

En France, seuls les vaccins trivalents sont disponibles pour prévenir la rougeole, les oreillons et la rubéole. Jusqu'en 2018, il existait encore un vaccin monovalent contre la rougeole, Rouvax®, produit par le laboratoire Sanofi, mais ce dernier a arrêté sa commercialisation. Par ailleurs, la France était le dernier pays en Europe où ce vaccin monovalent était utilisé, le reste des pays européens préconisant les vaccins trivalents rougeole-oreillons-rubéole. Ce vaccin multivalent suscite une réponse immunitaire équivalente à celle produite par les différents antigènes injectés séparément. Les vaccins combinés, tels que le vaccin ROR, réduisent le nombre d'injections, ce qui non seulement atténue la possible peur des aiguilles et/ou de la douleur chez certains enfants, mais améliore également le respect du calendrier de vaccination. Une bonne observance du calendrier de vaccination permet par conséquent une amélioration de la couverture vaccinale pour de nombreuses maladies (39).

#### 4.2. Schéma vaccinal

Pour tous les enfants nés à partir du 1er janvier 2018, la première injection du vaccin ROR doit être faite à 12 mois suivie d'une seconde injection entre 16 et 18 mois. La première et la deuxième dose peuvent être faites avec des vaccins différents. Les personnes nées à partir de 1980 et âgées de plus de 18 mois devront rattraper pour obtenir au total deux doses du vaccin trivalent ROR dans le cas où elles ne seraient pas vaccinées. La période minimale entre les deux doses est d'un mois. Ces personnes doivent être vaccinées indépendamment de leurs antécédents avec l'une des trois maladies. Les personnes qui peuvent vacciner avec le vaccin ROR sont le médecin généraliste, le pédiatre ou la sage-femme. Les infirmières peuvent également vacciner sur prescription médicale. Il est également possible de se rendre dans un centre de protection maternelle et infantile (PMI) pour les enfants âgés de moins de 6 ans ou dans un centre de vaccination pour les enfants à partir de 6 ans (40).

#### 4.3. Contre-indications

Les vaccins ROR ne doivent pas être administrés aux femmes enceintes ou qui tentent de le devenir. Si une femme vient d'être vaccinée, la grossesse doit être évitée dans le mois qui suit l'injection. Toutefois, si une vaccination est effectuée au moment de la grossesse, celle-ci n'est pas un motif d'interruption de la grossesse (40).

Comme pour les autres vaccins, l'administration de Priorix et de M-M-RvaxPro doit être reportée chez les patients présentant une maladie fébrile aiguë sévère. En revanche, si le sujet souffre d'une infection légère, tel qu'un rhume, cela ne devrait pas affecter la vaccination.

Par ailleurs, cette vaccination est également contre-indiquée chez les sujets allergiques à certains composants du vaccin et chez les personnes immunodéprimées (40).

#### 4.4. Effets indésirables

Les vaccins, comme tous les médicaments, peuvent provoquer des effets indésirables. Ceux du vaccin ROR sont généralement minimes. Les réactions indésirables les plus couramment signalées suite à l'administration de M-M-RvaxPro ou PRIORIX comprennent généralement de la fièvre (avec une température de 38,5 °C ou plus) ainsi que des réactions au niveau du site d'injection, telles que la douleur, le gonflement et la rougeur. La fièvre est observée un peu plus fréquemment, survenant dans environ 10% des cas. (36) (37).

Le vaccin ROR, comme beaucoup d'autres vaccins, joue un rôle important dans la santé et le bien-être des individus et des communautés. C'est l'un des moyens les plus simples et les plus efficaces de protéger la santé et la vie des personnes, dont il convient de rappeler l'importance.

## II. IMPORTANCE DE LA VACCINATION : EXEMPLE DU VACCIN ROR

### 1. État de la vaccination

#### 1.1. Histoire de la vaccination

Avant d'explorer l'importance de la vaccination, en particulier pour la prévention de la rougeole, des oreillons et de la rubéole, commençons par établir une définition de la vaccination et examiner brièvement son évolution historique.

La vaccination est reconnue comme l'une des deux plus grandes avancées sanitaires du XXème siècle, avec l'accès à l'eau potable. Si les Chinois ont été les premiers à tenter de développer un vaccin contre la variole, c'est au médecin britannique Edward Jenner que l'on doit la première version sûre et fiable. En mai 1796, Jenner a vacciné un jeune garçon contre la variole en utilisant le pus d'une femme contaminée d'une maladie apparentée mais bénigne, le vaccine des vaches, aussi appelé la variole des vaches. À la suite de cette injection, l'enfant n'a pas contracté la variole et c'est à ce moment-là que le principe de la vaccination est véritablement né. Toutefois, Edward Jenner n'a pas approfondi ce principe, et ne l'a utilisé que pour soigner la vaccine (41).

Moins d'un siècle plus tard, en 1879, lors d'une expérience sur des poules infectées par le choléra, Louis Pasteur comprend que la virulence du virus injecté est atténuée par un contact prolongé avec l'oxygène et que, par conséquent, il est non seulement moins dangereux mais immunise aussi le sujet contre la maladie qu'il provoque (42). Par la suite, le vaccin contre la rage mis au point par Pasteur en 1885 a eu un impact majeur sur les maladies humaines. Joseph Meister, un jeune Alsacien de 9 ans, est le tout premier à recevoir le vaccin expérimental contre la rage de la part de Louis Pasteur (figure 9), marquant ainsi un moment décisif dans l'histoire de la vaccination. Ce geste pionnier a ouvert la voie à la prévention de la rage grâce à la vaccination. Ce vaccin n'utilisait pas une substance atténuée, à la différence des vaccins qu'il avait précédemment développés, comme celui contre le choléra des poules et le charbon, mais une substance détruite. Cette découverte impliquait que l'immunité pouvait également être obtenue par une "substance vaccinale" qui persistait après la mort de l'agent pathogène. À la suite de cette découverte, Pasteur devint le spécialiste de ce qu'on appelle aujourd'hui la vaccination. C'est d'ailleurs en hommage à Edward Jenner que Pasteur a baptisé les vaccins, un terme dérivé de "vaccine", plus connu sous le nom de "variole des vaches", la maladie que Jenner avait utilisée pour immuniser contre la variole (43).



Figure 9 : Joseph Meister reçoit de Louis Pasteur le premier vaccin expérimental contre la rage (44)

## 1.2. Définition

La Pharmacopée européenne actuellement en vigueur est la 11<sup>ème</sup> édition. Selon celle-ci, les vaccins pour usage humain sont définis comme « *des préparations contenant des antigènes ayant la propriété de créer chez l'homme une immunité active et spécifique contre l'agent infectant ou la toxine ou l'antigène élaborés par celui-ci. Les réponses immunitaires comprennent l'induction des mécanismes innés et adaptifs (cellulaires, humoraux) du système immunitaire. Il doit être démontré que les vaccins à usage humain possèdent une activité immunogène et une innocuité acceptable chez l'homme lorsqu'ils sont administrés selon le programme de vaccination préconisé.*

*Les vaccins pour usage humain peuvent être constitués par :*

- *des microorganismes entiers (bactéries, virus ou parasites), inactivés par des moyens chimiques ou physiques qui maintiennent des propriétés immunogènes adéquates ;*
- *des microorganismes vivants entiers naturellement avirulents ou qui ont été traités afin d'atténuer leur virulence tout en maintenant des propriétés immunogènes adéquates ;*
- *des antigènes extraits des microorganismes ou sécrétés par des microorganismes ou préparés par génie génétique ou synthèse chimique. Les antigènes peuvent être utilisés dans leur état d'origine ou ils peuvent être détoxifiés ou modifiés de toute autre manière, par des moyens chimiques ou physiques et peuvent être sous forme d'agrégats, de conjugats ou de polymères afin d'augmenter leur pouvoir immunogène.*

*Les vaccins peuvent contenir un adjuvant. Si l'antigène est adsorbé sur un adjuvant minéral, le vaccin est appelé vaccin « adsorbé » » (45).*

La propagation d'une maladie contagieuse dans une population est directement liée à la proportion de personnes susceptibles de contracter cette maladie. Plus le nombre de personnes vaccinées est important, moins le risque de transmission de la maladie est élevé. On définit alors un pourcentage minimum de personnes vaccinées à atteindre pour éliminer cette maladie (46).

### 1.3. La couverture vaccinale

La couverture vaccinale correspond à la proportion de personnes vaccinées dans une population à un moment donné. Ainsi, dans une population donnée, la couverture vaccinale est définie par le rapport entre le nombre de personnes correctement vaccinées et le nombre total de personnes qui auraient dû l'être. De ce fait, la couverture vaccinale est l'un des indicateurs qui permet non seulement de suivre mais aussi d'évaluer l'impact d'un programme de vaccination. La couverture vaccinale est rarement mesurée pour l'ensemble de la population, mais dans des groupes spécifiques dans lesquels une vaccination spécifique est recommandée. La couverture vaccinale peut être mesurée dans un groupe d'âge : on peut prendre l'exemple de la grippe chez les personnes âgées de 65 ans ou plus, ou dans une catégorie professionnelle, par exemple l'hépatite B chez les professionnels de santé (46).

Une couverture vaccinale élevée constitue un élément clé pour contrôler les maladies infectieuses, et permet ainsi de protéger une population contre une maladie donnée. Les objectifs de couverture vaccinale, fixés par la loi de santé publique du 9 août 2004, sont actuellement d'au moins 95% pour toutes les vaccinations, à l'exception de la grippe, pour laquelle l'objectif est de 75%. Par exemple, une couverture vaccinale de 95% est nécessaire pour éliminer la rougeole chez les jeunes enfants (47). Les données de Santé publique France montrent qu'en 2019, la couverture vaccinale nationale a eu tendance à augmenter et a atteint près de 95% pour neuf des onze vaccins obligatoires. Cependant, pour le ROR, la couverture vaccinale est inférieure à 95%, se situant à 90,4% (48). Alors que la vaccination est l'une des interventions de santé publique les plus efficaces, la couverture de minimum 95 % pour de nombreux vaccins tels que le ROR n'est pas atteinte malgré la faisabilité de cet objectif. Il est difficile d'envisager l'éradication de ces maladies sans atteindre cet objectif.

Afin d'assurer une couverture vaccinale élevée au sein de la population, le calendrier vaccinal représente un levier important.

#### 1.4. Le calendrier vaccinal

Il existe en France des vaccins recommandés et des vaccins obligatoires, dont on peut retrouver les informations dans le calendrier vaccinal français. Le calendrier vaccinal définit la politique vaccinale d'un pays. Ce calendrier est publié sur le site du ministère de la Santé et de la Prévention (40). Aussi, une carte simplifiée présentant le calendrier des vaccinations est, pour un grand nombre de départements, incluse à la fin du carnet de santé remis à chaque enfant à la naissance.

En France, la première vaccination obligatoire date de 1902 (49) et concerne la variole. Cette obligation a ensuite été supprimée, après l'éradication de la maladie, en 1980 (50).

Il existait jusqu'à récemment seulement trois vaccins obligatoires en France : les vaccins contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite. À la suite d'une proposition de l'ancienne ministre de la Santé, Agnès BUZYN, la loi du 30 décembre 2017 rend obligatoires huit vaccinations supplémentaires pour les enfants de moins de 2 ans nés après le 1er janvier 2018 (51). Elles étaient jusqu'ici seulement recommandées. L'analyse de la couverture vaccinale réalisée dans le cadre du troisième bilan annuel des obligations vaccinales du nourrisson en novembre 2022 fait état d'une augmentation pour l'ensemble des vaccinations obligatoires du nourrisson, pour la cohorte des enfants nés en 2018 et âgés de 2 ans en 2020 par rapport aux enfants nés en 2016 et 2017, avant l'extension des obligations vaccinales. Ces tendances témoignent d'un effet positif de la mesure. La plupart des couvertures vaccinales avec un schéma complet (c'est-à-dire où toutes les doses requises pour cette vaccination ont été administrées) sont proches ou supérieures à 95 %, comme dans le cas de l'hépatite B avec 95,2 %. Selon le même rapport, le niveau d'adhésion à l'extension des obligations de vaccination chez les 18-35 ans, les plus susceptibles d'avoir de jeunes enfants aujourd'hui ou dans les prochaines années, est en hausse, avec près de deux tiers (65 %) d'opinions favorables, soit 5 points de plus qu'en novembre 2020 (60 %) (52). Bien que la France ait des taux de couverture vaccinale plus élevés que les autres pays pour les vaccins obligatoires, ces taux restent très insuffisants pour la plus grande majorité des vaccins recommandés.

Désormais, les vaccinations contre la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, les infections invasives à l'Haemophilus influenzae B, la coqueluche, l'hépatite B, la rougeole, les oreillons, la rubéole, les infections invasives à méningocoque C et les infections à pneumocoques sont les onze vaccinations obligatoires. Avec cette évolution du calendrier vaccinal, un enfant né à partir du 1er janvier 2018 doit recevoir un total de 10 injections réparties sur une période de 2 à 18 mois (40) :

- Trois injections pour une vaccination complète contre six maladies simultanément : diphtérie, tétanos, poliomyélite, coqueluche, Haemophilus influenzae de type b et hépatite B ;
- Trois injections pour une vaccination complète contre le pneumocoque ;
- Deux injections pour une vaccination complète contre les infections à méningocoques C.
- Et enfin, deux injections pour une vaccination complète contre les trois maladies qui font l'objet de cette thèse, le ROR, qui protège contre la rougeole, les oreillons et la rubéole ;

En outre, la vaccination n'est pas réservée qu'aux enfants, et il est important d'actualiser ses rappels à l'âge adulte, dès lors que la protection offerte par certains vaccins ne dure pas éternellement. Qui plus est, certains vaccins sont recommandés pour les adultes dans des situations particulières, comme pour les femmes qui envisagent une maternité, des adultes ayant une maladie chronique ou qui ont des fragilités et qui sont par conséquent des personnes à risques. On retrouve ci-dessous le calendrier des vaccinations applicables aux personnes résidant en France en fonction de leur âge (figure 10) (40). Il semble donc crucial de bien informer les patients qui viennent se faire vacciner, car ils y seront confrontés à de nombreuses reprises, qu'ils soient enfants ou adultes, et ce tout au long de leur vie. Tout est mis en œuvre pour que l'information à destination de la population soit la plus simple et la plus claire possible, et c'est pourquoi le calendrier vaccinal évolue chaque année. Avant d'élargir l'obligation vaccinale à 11 vaccins en 2018, l'une des modifications les plus significatives apportées au calendrier vaccinal remonte à 2013. À cette époque, le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) a formulé une proposition pour un nouveau calendrier vaccinal visant à garantir une protection maximale à tous les âges de la vie, tout en réduisant le nombre d'injections nécessaires. L'objectif était de rendre ce calendrier plus compréhensible, plus facile à retenir, à la fois pour les patients et les professionnels de la santé, afin qu'il puisse être mis en œuvre plus efficacement. Grâce à ces ajustements, le nouveau calendrier a permis de réduire le nombre d'injections chez les nourrissons tout en offrant des rappels de vaccination à des moments précis pour les adultes et ce afin d'assurer une couverture vaccinale optimale (53).

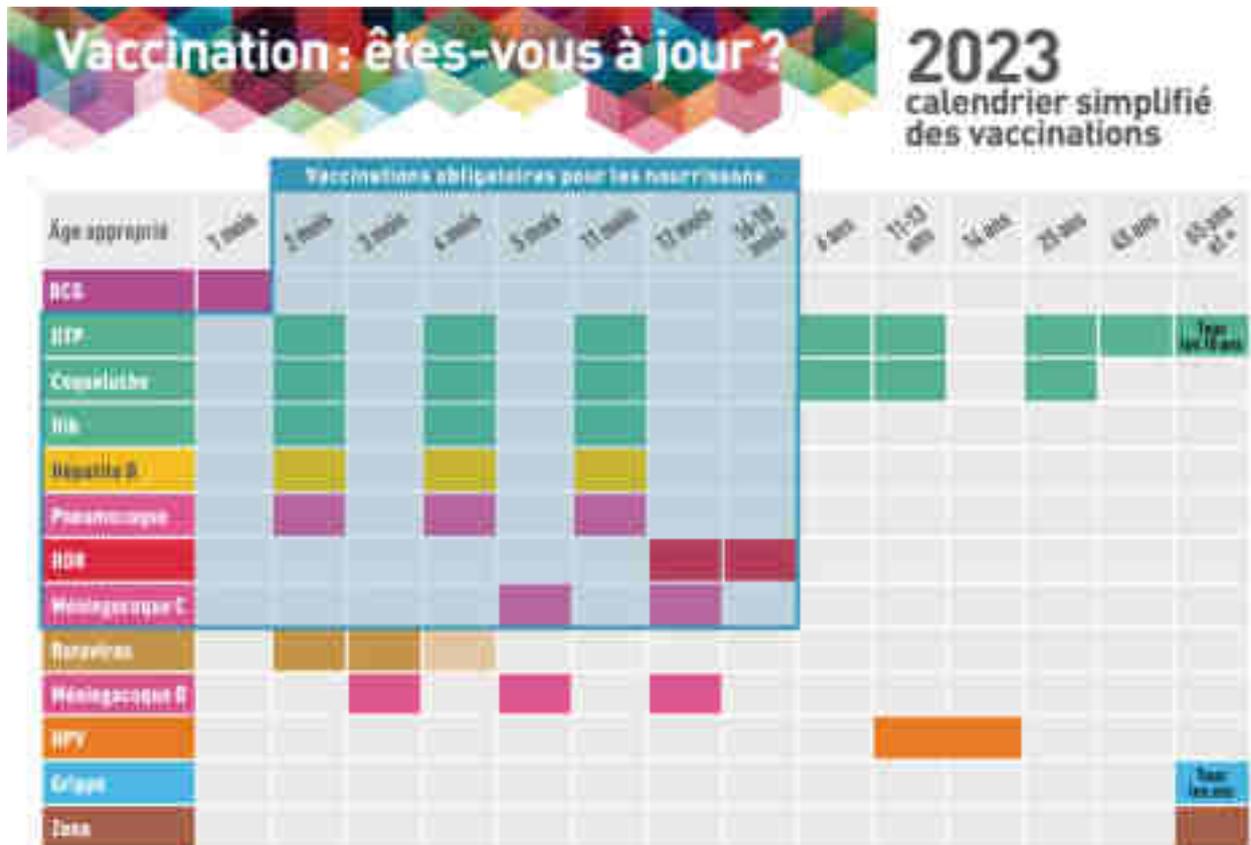


Figure 10 : Calendrier simplifié des vaccinations 2023 (40)

Étudions désormais l'intérêt de la vaccination et les raisons pour lesquelles le passage de 3 à 11 vaccins obligatoires est une mesure positive.

## 2. Intérêt de la vaccination

La généralisation de la vaccination contre certaines maladies a permis de les éradiquer. Il s'agit en effet de l'un des investissements les plus rentables dans le domaine de la santé. Selon l'OMS, il est établi que la vaccination permet de combattre et d'éliminer les maladies infectieuses potentiellement mortelles et l'on estime que plus de 2 à 3 millions de décès par an sont évités dans le monde (54). Toutefois, il est préoccupant de constater que, en 2018, plus de 20 millions d'enfants dans le monde, soit plus d'un enfant sur 10, n'ont pas été vaccinés contre des maladies vitales telles que la rougeole, la diphtérie et le tétanos, comme l'indiquent les dernières données publiées par l'OMS et l'UNICEF (55). Cette situation les rend vulnérables à des maladies mortelles qui pourraient être évitées. Cette situation a des conséquences catastrophiques : chaque année, plus d'un million d'enfants meurent de maladies infantiles évitables par la vaccination, telles que la rougeole et la rubéole (56). De tels chiffres témoignent de l'importance de la vaccination.

## 2.1. Une protection individuelle mais aussi collective

La vaccination est un projet collectif : en effet, les personnes non vaccinées compromettent l'élimination de ces maladies et mettent en danger les personnes qui ne peuvent être vaccinées pour des raisons médicales, comme les femmes enceintes ou les personnes immunodéficientes. Les vaccins servent à se protéger non seulement soi-même, mais également à protéger son entourage. Aussi, on distingue deux types de protection : la protection individuelle, c'est-à-dire la protection des personnes vaccinées, et la protection collective, c'est-à-dire la protection des personnes qui ne peuvent pas être vaccinées. Le fait de se faire vacciner, et de tenir son carnet de santé à jour en suivant le calendrier de vaccination représente une protection pour soi, mais également un acte participant de l'effort mondial de lutte contre les maladies infectieuses. Le mécanisme de la vaccination au niveau collectif est bien représenté ci-dessous par une illustration où l'on observe que plus le nombre d'enfants vaccinés augmente, plus le reste des enfants non vaccinés est protégé. (57)

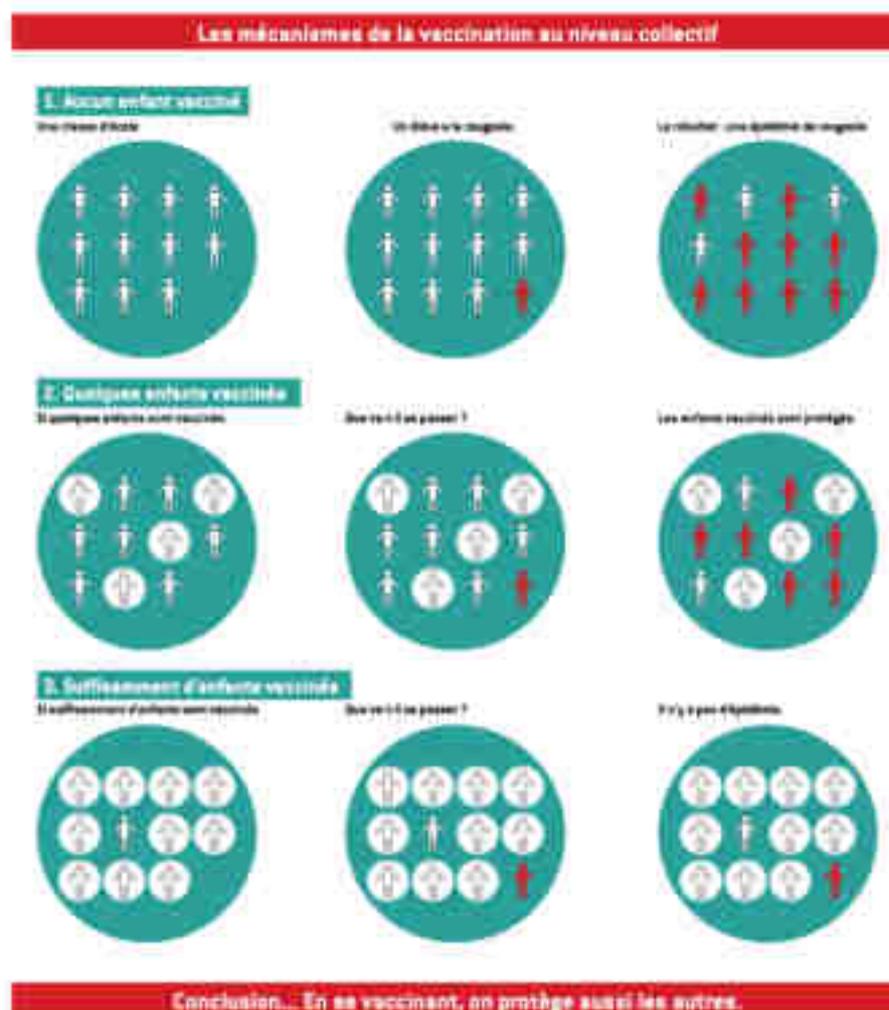


Figure 11 : Les mécanismes de la vaccination au niveau collectif (57)

La rougeole, particulièrement contagieuse, constitue un bon exemple : elle est plus susceptible de se propager dans les écoles en raison des contacts étroits entre les enfants. Les enfants peuvent facilement être infectés par la toux, les éternuements et les postillons. Parce que les enfants jouent ensemble, et ont donc plus de contacts, le risque de propagation de la rougeole est augmenté, ce qui rend le vaccin ROR encore plus important pour la protection collective. Aussi, la couverture vaccinale par le vaccin ROR doit être suffisamment élevée pour que la protection collective soit efficace.

En résumé, l'efficacité de la vaccination ne peut être garantie que par une excellente couverture vaccinale, seul moyen de protéger l'ensemble de la population et d'éviter d'éventuelles épidémies.

## 2.2. Réduction de coûts

Les économies liées à la vaccination peuvent provenir d'une réduction de l'utilisation des services de santé, tels que les hospitalisations et les visites aux urgences, d'une réduction des dépenses médicales, y compris les médicaments et les traitements, et d'une réduction des pertes de productivité, par exemple lorsqu'une personne est incapable de travailler en raison d'une maladie. C'est d'ailleurs ce qu'a démontré une étude italienne d'octobre 2022 qui a évalué l'impact économique et fiscal de la vaccination contre la grippe des soignants en Italie. Les principaux résultats de l'étude montrent que la vaccination contre la grippe des soignants en Italie a permis de réduire les coûts des soins de santé et de l'absentéisme et a contribué à une meilleure productivité (58). En outre, ces revenus pourraient être consacrés au financement d'autres interventions de santé.

Un autre exemple concerne cette fois la rougeole : en 2013, une épidémie de rougeole s'est déclarée dans la ville de New York, à partir d'une seule personne non vaccinée. Cette épidémie a conduit à 58 cas confirmés et 3 cas probables dans la région de New York. Le coût total de l'épidémie a été estimé à plus de 300 000 dollars, ce qui comprend les coûts médicaux, les tests et les efforts de prévention et de contrôle. Parmi les 58 cas confirmés, il y a eu 4 cas de complications graves, dont 2 chez des enfants et 2 chez des adultes. 10 054 heures de travail ont été consacrées à l'intervention et à la lutte contre cette épidémie (59). Ce fait souligne l'importance de la vaccination et de la prévention des maladies, une épidémie de rougeole pouvant avoir des conséquences importantes non seulement sur la santé, mais aussi sur les finances des individus et des communautés.

## 2.3. Éradication des maladies

La vaccination est l'une des interventions de santé publique les plus efficaces pour prévenir les maladies infectieuses et les épidémies. Elle permet de réduire le nombre de cas et les coûts liés aux maladies et est considérée comme un outil très rentable pour la santé publique. La vaccination permet

également de prévenir les épidémies potentielles et, à long terme, d'éradiquer certaines maladies. En effet, parmi les différentes stratégies de lutte contre les maladies infectieuses, l'éradication est l'objectif ultime. Avant d'atteindre le stade de l'éradication, il y a généralement deux étapes préalables : le contrôle de la maladie et son élimination (60).

- Le contrôle : il s'agit de la première étape d'un programme de vaccination. Elle a pour but de réduire la morbidité et la mortalité de la maladie. Toutefois, bien que l'on parle d'une maladie contrôlée, il est nécessaire de continuer à agir pour maintenir la réduction obtenue (vaccins, mesures d'isolement ou autres interventions de santé publique...). Souvent, la première étape vers l'élimination des maladies est bien le contrôle de celles-ci ;
- L'élimination : lorsque nous parlons de l'élimination d'une maladie, cela signifie que la maladie a été réduite à zéro, mais uniquement dans une zone géographique spécifique (comme une région ou un pays par exemple). Comme il s'agit d'une zone spécifique, cela signifie qu'il y aura toujours un risque de réapparition de la maladie. En effet, aussi longtemps que la maladie se transmet dans d'autres parties du monde, l'élimination ne peut être considérée comme définitive ; aussi, une surveillance et une couverture vaccinale élevées sont nécessaires.
- L'éradication : contrairement à l'élimination, l'éradication d'une maladie est définie comme la réduction permanente à zéro de l'incidence mondiale d'une infection causée par un agent spécifique, grâce à des efforts délibérés. Les mesures de lutte ne sont plus nécessaires. C'est par exemple le cas de la variole, qui a été éradiquée le 9 décembre 1979 (61).

L'incidence d'une maladie est un indicateur épidémiologique qui mesure le nombre de nouveaux cas d'une maladie spécifique survenus au sein d'une population donnée pendant une période de temps déterminée, généralement un an. Elle permet d'évaluer la fréquence d'apparition de la maladie et d'analyser sa propagation au fil du temps. L'incidence est souvent exprimée en taux pour 1 000 ou 100 000 habitants, ce qui permet de comparer la fréquence de la maladie entre différentes populations ou régions (62).

Parmi les maladies candidates à l'éradication depuis la variole figure la poliomyélite en deuxième position. La campagne d'éradication mondiale de la poliomyélite a été lancée en 1988 et a permis de réduire le nombre de cas annuels à plus de 99 %. Aujourd'hui, la poliomyélite reste toutefois endémique dans certaines régions du Pakistan et de l'Afghanistan (63).

Le virus de la rougeole comme celui de la poliomyélite a pour seul réservoir l'homme, ce qui en fait de bons candidats à l'éradication. La rougeole a également longtemps été un candidat à l'éradication, celle-ci étant théoriquement possible puisque son réservoir est strictement humain. Toutefois, les différentes épidémies de rougeole de ces dernières années dans le monde ont montré que ce n'était pas encore le cas. Il en est de même pour les oreillons et la rubéole, qui ont également des réservoirs

strictement humains. Il devrait donc être possible, à terme, de les éradiquer avec les moyens nécessaires (64).

## 2.4. Diminution de la propagation des maladies

Les vaccins sont avant tout un outil essentiel pour lutter contre la propagation des maladies infectieuses et aider à réduire le nombre de cas. La vaccination contribue également à l'amélioration des conditions de vie humaines et permet de réduire le fardeau des maladies infantiles infectieuses et des défis quotidiens qu'elles peuvent apporter. Si l'on prend l'exemple du vaccin ROR, depuis son introduction, le nombre de cas d'oreillons, de rubéole et de rougeole a considérablement diminué.

### 2.4.1. *Épidémiologie des oreillons*

Au cours des dernières années, les données de surveillance médicale en France métropolitaine ont révélé une fluctuation de l'incidence des cas d'oreillons. En 2020, le nombre de cas déclarés par les médecins Sentinelles a atteint 50, un chiffre notable. Cependant, en 2021, une nette diminution est observée, avec seulement 13 cas déclarés. Néanmoins, en 2022, une légère augmentation est notée, avec 21 cas déclarés. Il est important de souligner que même si cette augmentation par rapport à 2021 est perceptible, ces chiffres restent considérablement inférieurs aux niveaux observés avant l'introduction généralisée de la vaccination contre les oreillons en France (figure 12) (65) (66).

Avant l'introduction du vaccin, des centaines de milliers de cas d'oreillons étaient enregistrés annuellement. Depuis lors, l'incidence, qui était estimée à 859 cas pour 100 000 habitants en 1986, a rapidement chuté. En 2022, elle a été évaluée à seulement 6 cas pour 100 000 habitants, soit une réduction d'environ 145 fois par rapport aux niveaux précédents (66) (67).

D'après les données du réseau Sentinelles, le virus ne circule que très faiblement. Il est vrai qu'il y a encore de minimes foyers épidémiques ces dernières années. En effet en France, plusieurs cas isolés d'oreillons ont été signalés, ce qui montre que le virus ourlien était en circulation. Ces foyers épidémiques se sont principalement produits dans des endroits fréquentés par des adolescents et des jeunes adultes (établissements scolaires, universités, équipes sportives...), mais sont nettement moins nombreux qu'auparavant. L'existence de cas isolés et de quelques petits foyers épidémiques ces dernières années indiquent que le virus est toujours présent et peut causer des infections sporadiques. (67)

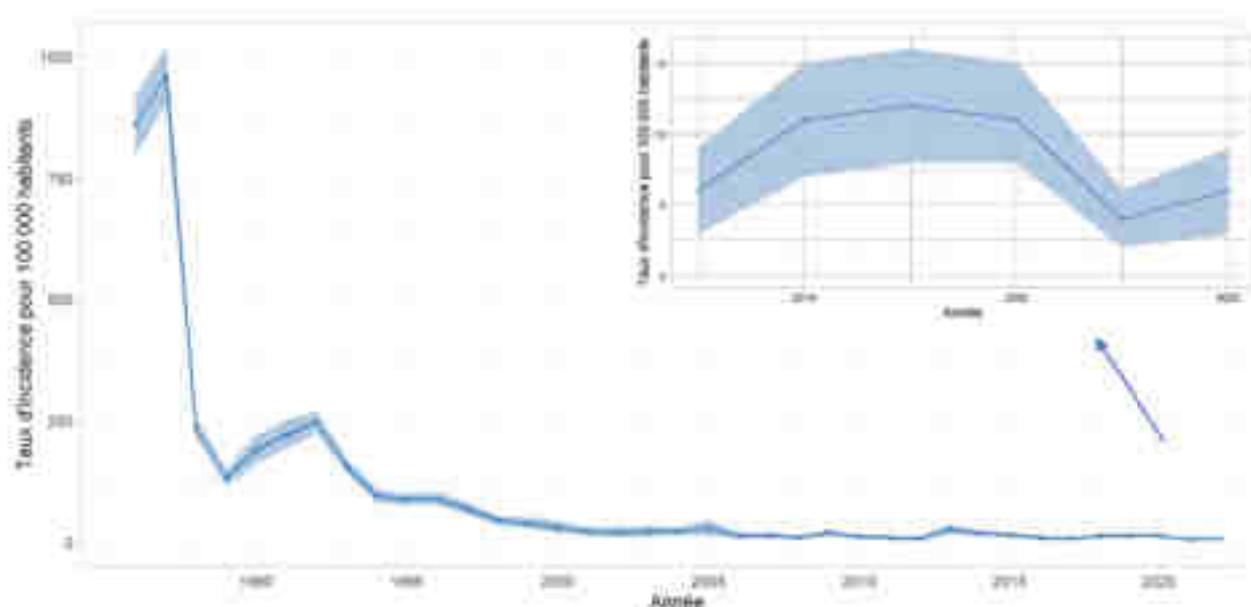


Figure 12 : Taux d'incidence annuels des cas d'oreillons vus en consultations de médecine générale en France métropolitaine de 1986 à 2022 (65)

#### 2.4.2. *Épidémiologie de la rubéole*

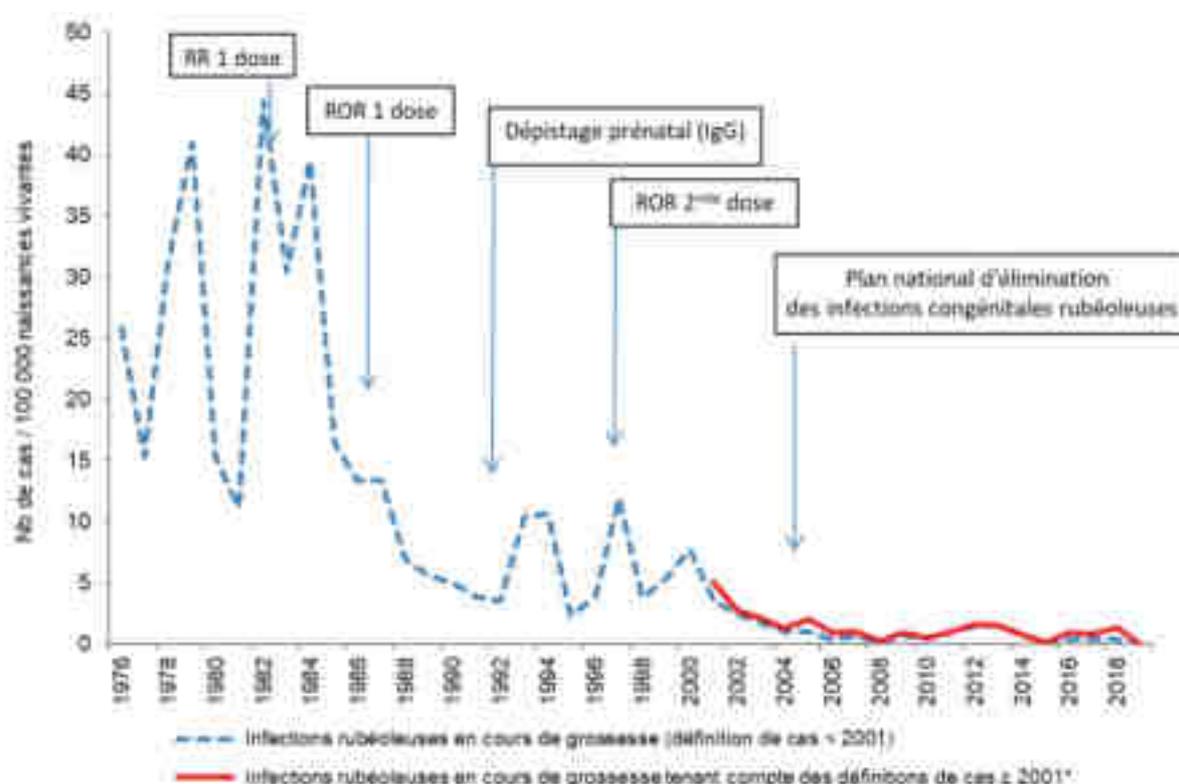
Depuis 1976, les infections rubéoleuses contractées pendant la grossesse et les cas de malformations congénitales sont recensés en France par le réseau Rénarub, géré par Santé publique France (33).

Entre 1976 et 1984, avant l'introduction du vaccin ROR en France, l'incidence des infections rubéoleuses pendant la grossesse était élevée, avec une moyenne annuelle de 29,5 cas pour 100 000 naissances vivantes. Dans certains cas, comme en 1982, 45 cas pour 100 000 naissances vivantes ont été enregistrés (68).

En France, le vaccin contre la rubéole a été introduit dans le calendrier vaccinal des nourrissons en 1983, en association avec la rougeole, puis avec les oreillons trois ans plus tard. Grâce à l'introduction de ces vaccins, le nombre d'infections rubéoleuses a fortement diminué (figure 13). Entre 2001 et 2016, le nombre de ces cas a diminué de 80%, passant de 39 cas en 2001 à 7 cas en 2016. Depuis 2006, le nombre de cas annuels de rubéole chez les femmes enceintes est resté stable, inférieur à 10, ce qui se traduit par un ratio "nombre d'infections maternelles/nombre de naissances vivantes" inférieur à 2 pour 100 000 (68).

En 2018, le ministère français de la Santé a décidé de rendre la rubéole à déclaration obligatoire dans la population générale. Depuis, seuls trois cas confirmés de rubéole ont été signalés en 2019. En 2020 et 2021, aucun cas n'a été enregistré (68).

Ces données montrent que le virus circule toujours, bien qu'à un faible niveau, mais cela ne correspond pas à l'objectif d'élimination de la rubéole.



\* De nouvelles définitions de cas ont été élaborées en 2001 prenant en compte notamment les données d'activité des IgG antirubéoleuses

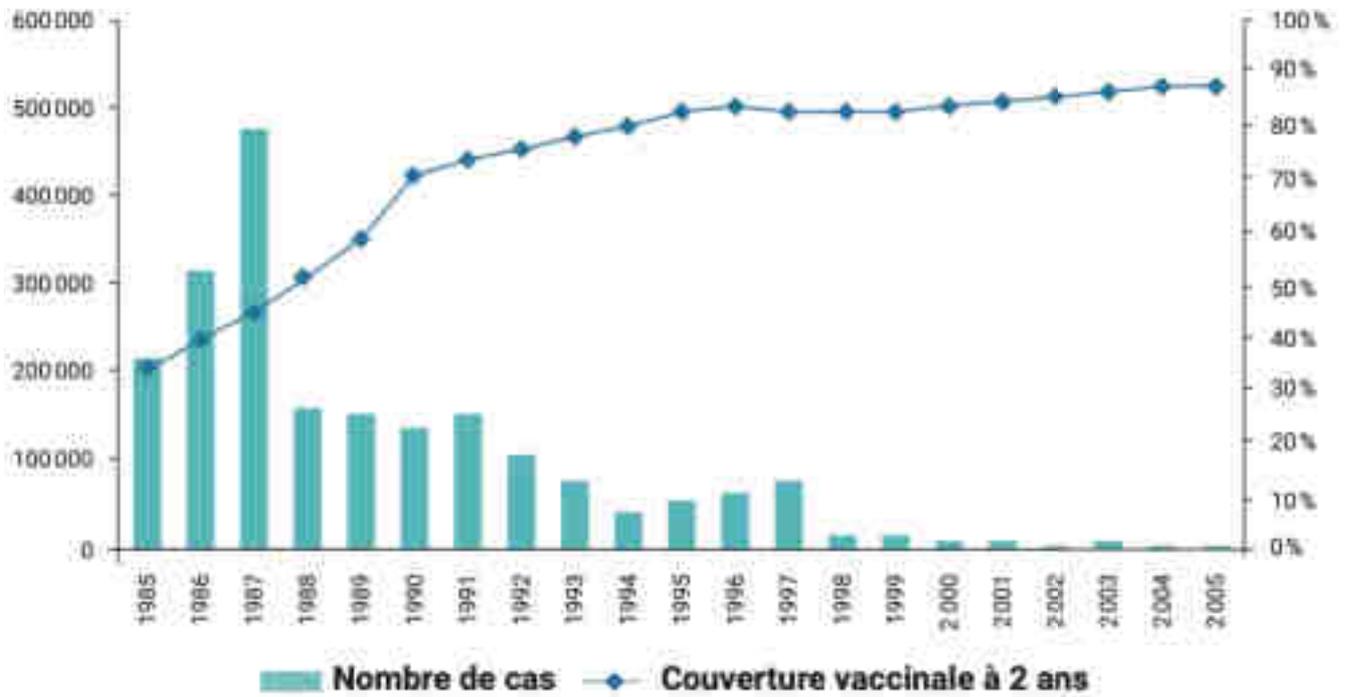
Figure 13 : Évolution du ratio infections rubéoleuses chez les femmes enceintes sur naissances vivantes – France métropolitaine, 1976-2018 (68)

### 2.4.3. Épidémiologie de la rougeole

En 1980, avant que la vaccination ne devienne largement répandue, la rougeole causait un nombre estimé de 2,6 millions de décès par an dans le monde. En France, pendant cette période, le nombre de cas annuels de rougeole dépassait les 600 000.

La surveillance de la rougeole a été assurée par le réseau de médecins généralistes Sentinelles de 1985 à 2005. L'année de l'introduction du vaccin ROR en France, en 1986, le nombre de cas de rougeole était encore élevé, estimé à 331 000, mais grâce à la vaccination, il a rapidement diminué pour atteindre moins de 50 cas par an en 2005 (figure 14) (14).

La vaccination contre la rougeole, les oreillons et la rubéole, recommandée en France depuis 1986, a permis de réduire significativement la morbidité et la mortalité liées à la rougeole, reflet de l'élévation de la couverture vaccinale (14).



Source : Réseau Sentinelles - Insee O444 - 2007, vérification de santé du 24<sup>ème</sup> mois DREES

Figure 14 : Évolution de l'incidence de la rougeole et de la couverture vaccine (1 dose à 2ans), en France de 1985 à 2005 (14)

On estime qu'entre 2000 et 2016, la vaccination contre la rougeole aurait permis d'éviter 20,4 millions de décès, ce qui fait de ce vaccin le meilleur investissement en matière de santé publique (69)

#### 2.4.4. Recrudescence des cas de rougeole

Après une baisse de 75 % des cas de rougeole déclarés dans le monde entre 2005 et 2016, on assiste depuis à une recrudescence inquiétante des cas de rougeole. En effet, depuis 2016, une augmentation constante des cas de rougeole déclarés a été observée dans les États membres de l'OMS, à savoir la région africaine, la région des Amériques, la région de l'Asie du Sud-Est, la région Européenne, la région de la Méditerranée orientale et la région du Pacifique occidental. Comme l'illustre la figure 15, en 2019, plus de 761 000 cas de rougeole ont été déclarés, alors qu'en 2016, ce nombre était bien inférieur à 150 000 cas, soit une augmentation de 476 % entre 2016 et 2019. Quant aux décès dus à la rougeole dans le monde, ils ont augmenté de 50% entre 2016 et 2019 (70).

Au cours de l'année 2019, la rougeole était encore responsable d'environ 207 500 morts, principalement chez les enfants de moins de 5 ans. La recrudescence des épidémies de rougeole est fréquente dès que la couverture vaccinale devient insuffisante (71).

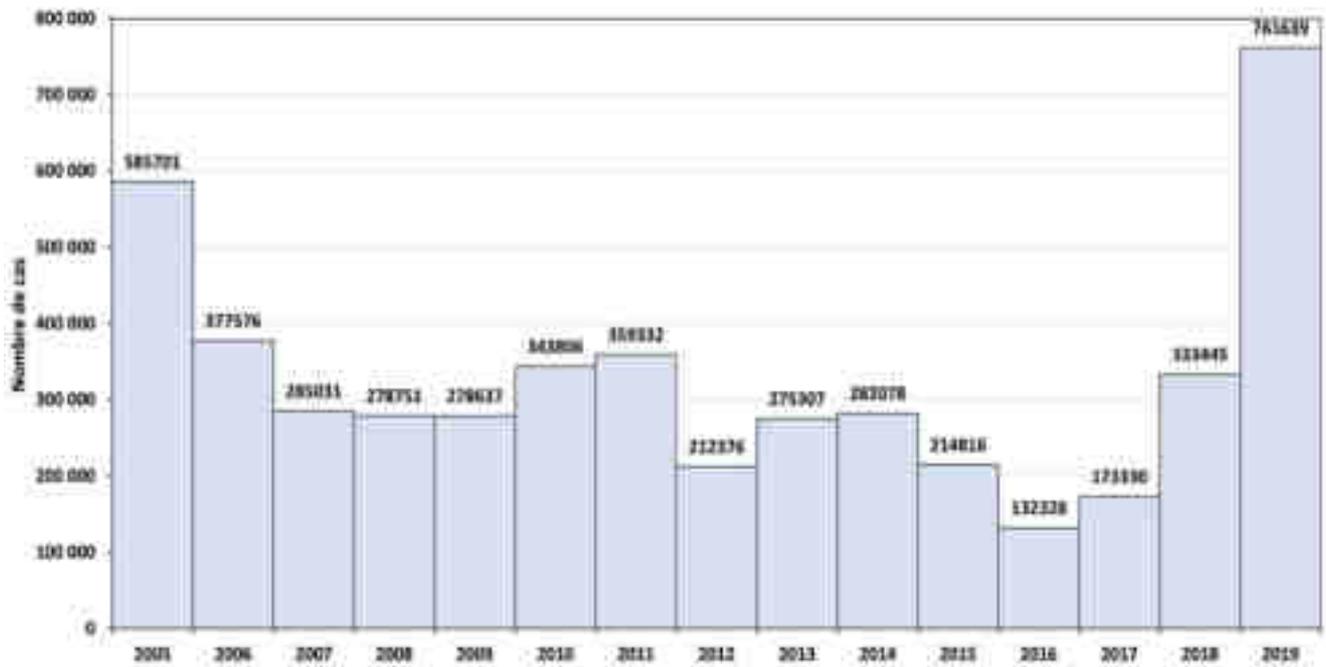


Figure 15 : Cas de rougeole déclarés dans les six régions de l'OMS en 2005 et 2019 (70)

En France, du 1er janvier 2008 au 31 décembre 2021, un nombre considérable de cas de rougeole ont été déclarés : plus de 30 000, dont près de 15000 cas pour la seule année 2011. 26 personnes en sont décédées (figure 16). (72)

Une résurgence de la rougeole en France a été décelée au début de l'année 2008 et s'est considérablement intensifiée par la suite, avec l'apparition de plusieurs foyers épidémiques sur le territoire national :

- Entre mai et juin 2008, une épidémie de rougeole a frappé deux établissements scolaires en France. Le premier, un établissement catholique à Pouilly-en-Auxois, comptait 147 jeunes filles, parmi lesquelles 42 cas de rougeole ont été signalés, représentant 29% de la population étudiante. De manière alarmante, 90% de ces cas (soit 38 sur 42) n'étaient pas vaccinés contre la rougeole, tandis que 2 d'entre elles avaient été partiellement vaccinées. Pour 2 cas, le statut vaccinal demeurait inconnu. L'épidémie a également affecté un établissement voisin à Camblain l'Abbé, car certains élèves étaient liés par des liens de parenté avec ceux fréquentant l'établissement de Pouilly-en-Auxois. Cet établissement hébergeant 154 garçons pensionnaires âgés de 8 à 17 ans, a recensé 9 cas de rougeole, représentant un taux d'attaque de 5,8%. Tous les cas déclarés jusqu'à présent n'avaient reçu aucune vaccination contre la rougeole. (73)
- En 2015, le nombre de cas a augmenté, avec plus de 364 cas par rapport à l'année précédente, en raison d'un important foyer épidémique en Alsace, qui a représenté plus de 60 % de ces nouveaux cas. 230 cas de rougeole ont été recensés en Alsace, parmi 222 de ces cas, 194 (87%)

ne sont pas vaccinés, 17 cas (8%) ont reçu une dose de vaccin, 2 (1%) ont reçu deux doses (dont 1 avec un déficit immunitaire), et 9 cas (4%) pour lesquels le statut vaccinal est inconnu. (74)

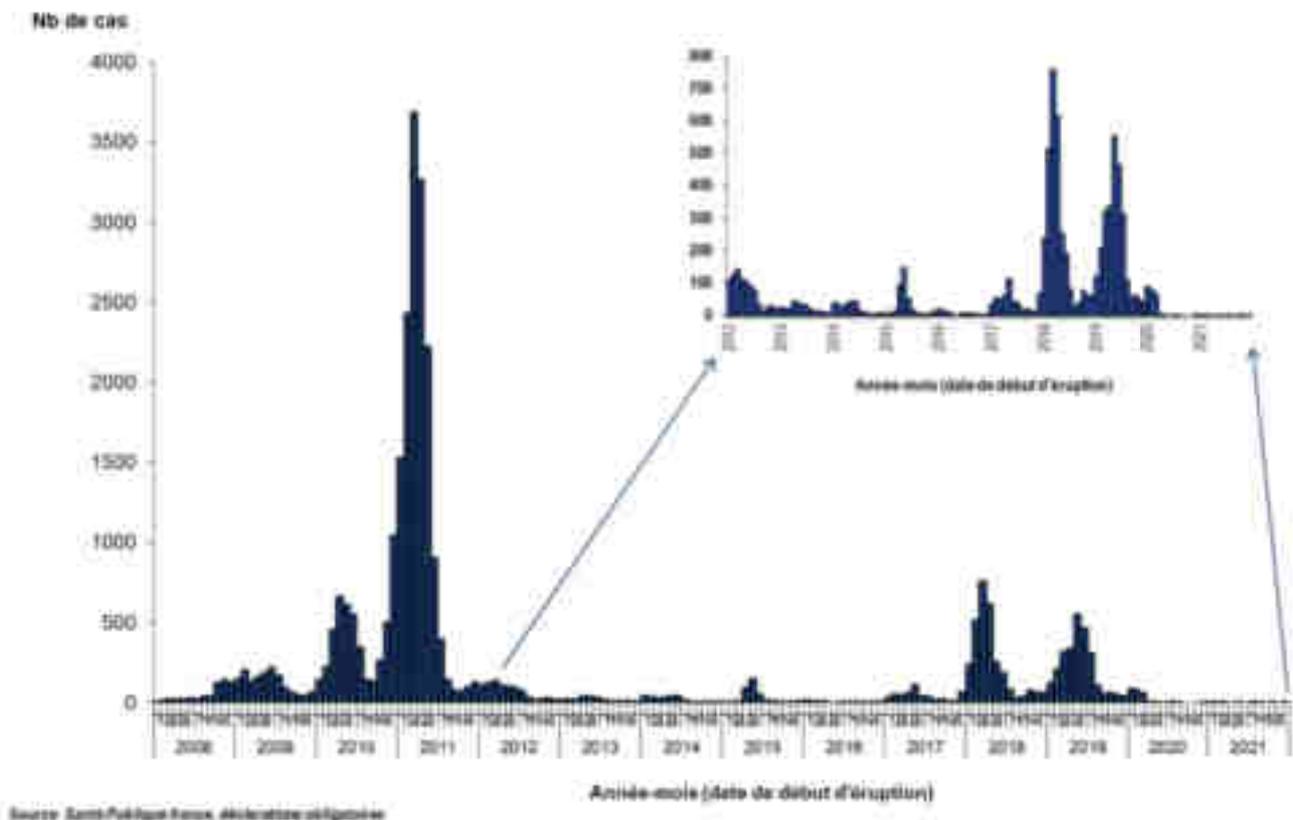
- En 2017, une épidémie de rougeole a débuté à l'université de Bordeaux, dans la région Nouvelle Aquitaine, puis s'est propagée à d'autres régions. Au total plus d'un millier de cas de rougeole ont été déclarés dans la région, parmi lesquels on dénombre 98 complications et 2 décès. Parmi ces cas plus de 80% n'étaient pas vaccinés contre la rougeole (75).

Il existe une corrélation entre épidémie de rougeole et couverture vaccinale insuffisante. Ces différentes épidémies survenant d'une région à l'autre soulignent la vulnérabilité des populations non vaccinées face à la rougeole. Ces chiffres illustrent la nécessité de maintenir des taux élevés de couverture vaccinale contre la rougeole et de surveiller avec attention les cas de rougeole signalés.

La tendance à la hausse des cas de rougeole en France depuis 2016 a connu un changement significatif à partir d'avril 2020. En 2020, Santé publique France a rapporté 240 cas de rougeole, marquant une rupture par rapport à la tendance précédente, et aucun décès n'a été enregistré. Cela suggère un arrêt de la progression des cas de rougeole cette année-là. Ce phénomène d'effondrement n'est pas spécifique à la France ; il se produit également dans la plupart des autres pays européens. Cette baisse de cas est vraisemblablement liée aux mesures mises en place pour contrôler l'épidémie de COVID-19, telles que les gestes barrières, le port du masque, la distanciation physique ou encore le couvre-feu. La rougeole, tout comme les oreillons et la rubéole, se propage par contact direct avec des gouttelettes infectieuses ou par voie aérienne lorsqu'une personne infectée respire, tousse ou éternue. Par conséquent, les mesures prises pour lutter contre la COVID-19 ont eu un effet positif sur la transmission de ces maladies, réduisant ainsi le nombre de cas.

Cependant, cette période particulière a également entraîné une diminution de la couverture vaccinale, en particulier dans les régions où le SRAS-CoV-2 était fortement présent, car l'accès aux soins était devenu plus compliqué. Selon l'UNICEF, entre 2019 et 2021, 67 millions d'enfants ont été privés de certaines de leurs vaccinations de routine, dont 48 millions ont été privés de toutes leurs vaccinations (76).

Il est donc essentiel de sensibiliser la population à l'importance de rattraper les vaccinations qui n'ont pas pu être effectuées pendant cette période, afin de prévenir d'autres épidémies à l'avenir.



Source : Santé Publique France, épidémiosurveillance

Figure 16 : Distribution mensuelle du nombre de cas de rougeole déclarés en France, 2008-2021 (72)

Le vaccin ROR a permis de réduire significativement le nombre de cas de rougeole, d'oreillons et de rubéole. Cependant, des épidémies de ces maladies hautement contagieuses persistent et nécessitent des efforts supplémentaires pour les éradiquer, en particulier dans le cas de la rougeole, l'une des maladies infantiles les plus contagieuses. Pour y remédier, des mesures de surveillance rigoureuses et des plans d'élimination spécifiques ont été mis en place avec pour objectif principal d'augmenter la couverture vaccinale.

### 3. Plan d'élimination

#### 3.1. Maladie à déclaration obligatoire

Les maladies à déclaration obligatoire sont des maladies infectieuses ou non infectieuses qui, selon la loi, doivent être déclarées aux autorités sanitaires. Les pays peuvent déterminer les maladies à déclaration obligatoire en fonction des facteurs locaux, et ces listes peuvent inclure des maladies graves et contagieuses telles que la rougeole, la rubéole, ainsi que des maladies non contagieuses comme le cancer et les maladies cardiovasculaires. La déclaration des maladies à déclaration obligatoire permet aux responsables de la santé d'obtenir des informations précieuses sur l'évolution des maladies et de prendre des mesures pour prévenir et contrôler leur propagation.

Il existe en 2021 36 maladies à déclaration obligatoire (MDO). Le dispositif MDO a pour objectif de *"prévenir les risques épidémiques, analyser l'évolution de ces maladies dans le temps et adapter les politiques de santé publique aux besoins de la population"* selon Santé Publique France (77). Parmi ces maladies à déclaration obligatoire figure la rougeole. Elle était déjà une maladie à déclaration obligatoire de 1945 à 1985, puis surveillée par le réseau Sentinelles, un réseau de surveillance des maladies transmissibles fréquentes, à partir de 1985. La maladie devenant de plus en plus rare, les estimations de l'incidence par le réseau Sentinelles sont devenues moins précises. En outre, la détection des cas groupés n'était pas non plus possible, la rougeole redevenant ainsi une maladie à déclaration obligatoire seulement en mai 2005 (78). La rubéole est quant à elle une maladie à déclaration obligatoire seulement depuis mai 2018 (79). Les oreillons ne représentent pas une maladie à déclaration obligatoire, et leur surveillance est assurée par un réseau Sentinelles depuis 1985 (80). Il en résulte que les médecins doivent déclarer chaque cas de rubéole et de rougeole qu'ils rencontrent aux autorités sanitaires, en veillant à respecter l'anonymat des patients. Les maladies à déclaration obligatoire sont très utiles pour les plans d'élimination des maladies telles que la rougeole, la rubéole par exemple. Les données recueillies peuvent être utilisées pour évaluer les tendances et les schémas épidémiologiques, identifier les populations à risque et les facteurs de risque, et déterminer les interventions et stratégies les plus efficaces pour le contrôle et la prévention de ces maladies.

Le laboratoire de virologie du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Caen en Normandie a été désigné comme Centre National de Référence pour les virus de la rougeole, de la rubéole et des oreillons. Par conséquent, il a pour mission, en collaboration étroite avec Santé publique France, de participer au diagnostic et à la surveillance épidémiologique des infections humaines provoquées par ces trois virus.

### 3.2. Plan d'élimination et épidémies

En réponse à une couverture vaccinale insatisfaisante, plusieurs programmes d'élimination de la rougeole, des oreillons et de la rubéole ont été mis en œuvre ces dernières années aux niveaux mondial, européen et national, en vue d'une éradication totale. Prenons l'exemple d'un programme mis en place en France (i), en Europe (ii) et au niveau mondial (iii), sachant qu'une multitude de programmes ont été mis en œuvre aux différents échelons au fil des années.

#### i. France

Un plan d'élimination de la rougeole et de la rubéole congénitale en France a été mis en place en 2005 avec pour objectif d'éliminer les infections par la rougeole et la rubéole congénitale d'ici 2010.

Le plan reposait sur plusieurs axes stratégiques, notamment la sensibilisation du public, l'augmentation de la couverture vaccinale, et la surveillance épidémiologique. Ce plan concernait l'ensemble de la France, y compris les DOM-TOM. Il prévoyait une couverture vaccinale à 24 mois supérieure à 95 % pour la première dose et une couverture vaccinale d'au moins 80 % pour la deuxième dose, dans tous les départements et pour les deux maladies quel que soit l'âge (81).

Après la mise en œuvre de ce plan d'élimination, moins de 50 cas ont été déclarés en 2006 et 2007, ce qui semblait correspondre à une phase de pré-élimination. Cependant, en 2008, on a observé une résurgence de la rougeole en France, qui s'est considérablement intensifiée dans les années qui ont suivi, avec plus de 20 000 cas déclarés entre janvier 2008 et mai 2012 (82) (figure 17).

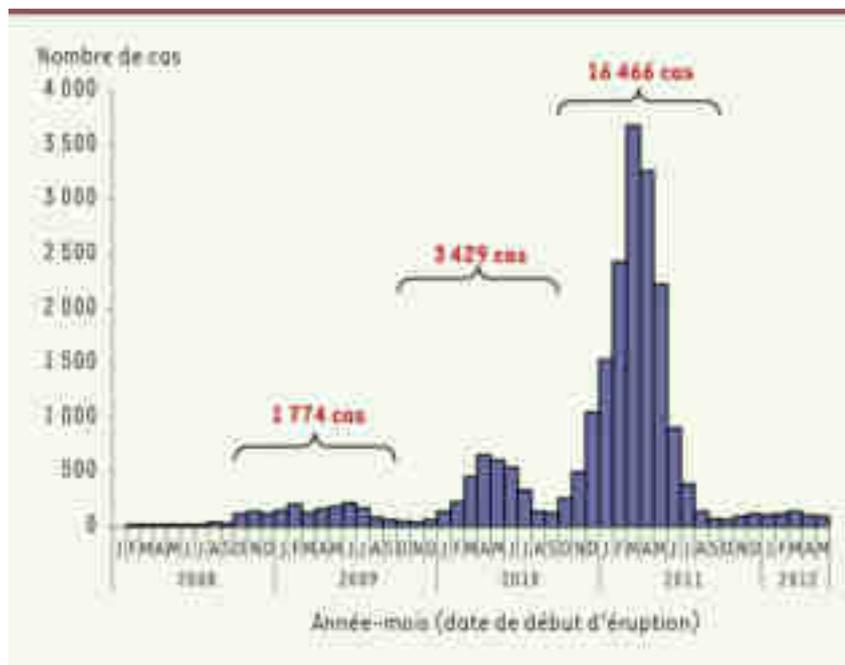


Figure 17 : Nombre de cas de rougeole déclarés par mois. Données de déclaration obligatoire, France, janvier 2008-mai 2012 (82)

Malgré une amélioration de la couverture vaccinale contre la rougeole à l'âge de 24 mois entre 2005 et 2007, celle-ci demeurait encore en deçà des normes établies par le plan national de 2005, qui prévoyait un taux de 95% de vaccination (tableau 1) (83).

Tableau 1 : Couverture vaccinale rougeole « 1 dose » à l'âge de 24 mois (en %), certificats de santé du 24e mois, France, 2004-2007

Couverture vaccinale rougeole « 1 dose » à 24 mois par année			
2004	2005	2006	2007
87,5%	87,2%	89,4%	90,1%

Malgré les efforts déployés, l'objectif d'élimination des cas de rougeole et de rubéole congénitale en France d'ici 2010 n'a pas été atteint (83).

## ii. Europe

Le Plan d'action européen pour les vaccins 2015-2020 (EVAP) est un plan mis en place par la Commission européenne pour garantir que tous les citoyens de l'Union européenne (UE) aient accès à des vaccins sûrs et efficaces dans le cadre de leur programme de vaccination systématique. Il vise à améliorer la couverture vaccinale et à renforcer les systèmes de vaccination dans l'UE et ses États membres. Il vise également à réduire la charge des maladies évitables par la vaccination et les coûts associés. L'un des objectifs de ce plan était d'éliminer la rougeole et la rubéole dans les 53 États membres d'ici 2020 (84).

Au cours du rapport de mi-parcours, il est noté que le nombre d'États membres ayant éliminé la rougeole est passé de 21 en 2014 à 37 en 2017 et que le nombre d'États membres ayant éliminé la rubéole est passé de 20 en 2014 à 37 en 2017 (figure 18). Bien que des progrès aient été réalisés, ils n'ont pas été suffisants pour atteindre l'objectif d'élimination de la rougeole et de la rubéole d'ici 2020. (85).

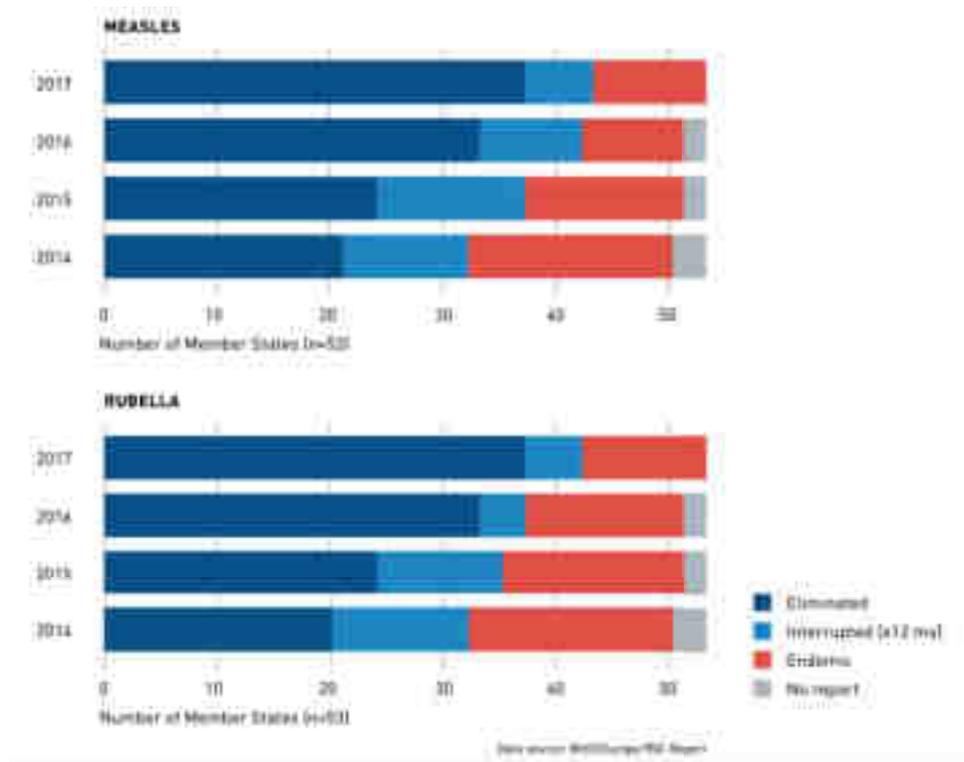


Figure 18 : Statut de l'élimination de la rougeole (measles) et de la rubéole (rubella), région européenne de l'OMS, 2014-2017 (85)

### iii. Mondial

Le Global Measles and Rubella Strategic Plan 2012-2020 (MRSP 2012-2020), déployé au niveau mondial, est un plan stratégique de l'OMS visant à éliminer la rougeole et la rubéole à l'échelle mondiale d'ici 2020. Le plan vise à réduire la morbidité et la mortalité dues à la rougeole et à la rubéole de 90% d'ici 2020, par rapport aux niveaux de 2000 en augmentant la couverture vaccinale et en renforçant les systèmes de santé et les interventions de santé publique. Il visait également à éliminer la rougeole et la rubéole dans quatre régions d'ici 2020, à savoir l'Afrique, l'Europe, le Pacifique occidental et le Pacifique central. Enfin le plan prévoyait des mesures pour améliorer le dépistage et le traitement des personnes infectées (86).

Une fois encore, bien que des progrès importants aient été accomplis, comme l'introduction d'une deuxième dose de vaccin contre la rougeole dans 178 États membres de l'OMS et le lancement de la vaccination contre la rubéole dans 173 États membres à la fin de 2019, l'objectif d'élimination n'a pas été atteint. Néanmoins, le MRSP 2012-2020 a joué un rôle significatif dans la réduction de la morbidité et de la mortalité dues à la rougeole et à la rubéole à l'échelle mondiale. Des efforts continus sont ainsi nécessaires pour éliminer complètement ces maladies, en particulier dans les régions où elles restent un problème de santé publique. (87)

La mise en œuvre du plan stratégique mondial contre la rougeole et la rubéole 2012-2020 a permis de réduire le nombre de décès et de morbidité, mais ces progrès ont été contrecarrés par des

changements contextuels et des difficultés de mise en œuvre. C'est pourquoi un nouveau plan a été mis en place : le Global Measles and Rubella Strategic Framework 2021-2030 (MRSF) (qui se traduit par Plan Stratégique Mondial Contre la Rougeole et la Rubéole 2021-2030 en français) qui vise à continuer à réduire le nombre de cas et de décès liés à ces maladies et à éradiquer complètement la rougeole et la rubéole d'ici 2030 (88).

Bien qu'il existe différents plans d'élimination de ces maladies, il est peu probable que ces maladies soient complètement éliminées dès lors que la couverture vaccinale n'augmente pas. Même si ces plans d'élimination sont en place, des épidémies occasionnelles se produiront toujours en raison d'une faible couverture et/ou de poches de personnes non vaccinées. Il est donc important que la couverture vaccinale soit maintenue à un niveau élevé pour éviter la propagation de ces maladies. Si les raisons d'une faible couverture vaccinale peuvent être multiples, trois principales raisons émergent :

- **le manque de ressources**, en particulier de financement. Les programmes de vaccination sont coûteux et ne sont pas toujours faciles à mettre en œuvre, en particulier dans les pays en développement.
- **l'accès limité aux vaccins**. Dans certains pays, les vaccins contre la rougeole, les oreillons et la rubéole ne sont pas disponibles ou ne sont pas facilement accessibles.
- **le manque de sensibilisation et de soutien** de la part de la population. Dans certains pays, les citoyens ne sont pas conscients des dangers potentiels de ces maladies et ne sont pas disposés à se faire vacciner pour diverses raisons.

La méfiance des citoyens envers la vaccination constitue un réel obstacle qu'il convient désormais d'étudier dans le cadre de la vaccination ROR en France. Il s'agira d'explorer de manière plus approfondie les motifs particuliers de cette hésitation, voire de cette opposition au vaccin contre la rougeole, les oreillons et la rubéole.

### III. MEFIANCE ET RETICENCE A LA VACCINATION, ET PLUS PARTICULIEREMENT DU VACCIN ROR.

#### 1. Hésitation vaccinale et mouvement antivax

##### 1.1.L'hésitation vaccinale

La vaccination, considérée comme l'une des plus grandes avancées en matière de santé publique, est en train de perdre la confiance du public. Aujourd'hui, les experts qualifient cette baisse de confiance dans les vaccins de *"crise de l'hésitation vaccinale"*. L'OMS définit cette crise en considérant que « *par hésitation à l'égard des vaccins, on entend le retard dans l'acceptation ou le refus des vaccins malgré la disponibilité de services de vaccination* ». L'OMS a plus spécifiquement identifié cette hésitation vaccinale comme étant l'une des dix principales menaces sanitaires pour le monde en 2019 (89). En conséquence, certains pays qui étaient sur le point d'éliminer certaines maladies ont assisté à leur réapparition. La rougeole en est un exemple parlant : la maladie est réapparue dans certains pays, notamment en France, au cours des dernières années, en partie à cause de la réticence à la vaccination.

Le mode d'action paradoxal de la vaccination, qui consiste à administrer un agent pathogène inactivé ou ses fragments (protéine ou ARN) à petites doses dans l'organisme d'un sujet sain, a dès le départ suscité des controverses. Ainsi, aujourd'hui, tout comme à l'époque où la vaccination a commencé, l'idée de traitement d'une personne qui n'est pas malade joue un rôle déterminant pour comprendre l'hésitation vaccinale. La lutte contre l'hésitation vaccinale représente selon de nombreux auteurs l'une des clés de l'amélioration de l'acceptation des vaccins, et donc de l'amélioration de la couverture vaccinale de la population, à l'instar du contexte d'épidémies de rougeole en France (90). L'hésitation vaccinale recouvre ainsi toute une série de comportements et d'attitudes, allant du doute à la vaccination, du refus de certains vaccins à l'acceptation d'autres, ou tout simplement du fait de faire vacciner son enfant après la date recommandée.

##### 1.2.Définition antivax

Alors qu'à l'origine les opposants à la vaccination étaient majoritairement issus des milieux médicaux et scientifiques, les réticences se sont rapidement étendues à toute la population. La première ligue française anti-vaccination apparaît en 1879, sous l'impulsion de Hubert Boëns, un médecin d'origine belge (91).

Le terme antivax est plus communément donné à ceux qui peuvent utiliser des mesures plus agressives et perturbatrices pour imposer leurs théories de conspiration au grand public contrairement aux hésitants vaccinaux, qui vont eux davantage s'interroger, douter, et retarder ainsi la décision

d'accepter ou non un vaccin. Le dictionnaire en ligne français de L'internaute définit plus spécifiquement une personne antivax comme une « personne qui est contre la vaccination et qui remet en question son caractère efficace ou pense qu'elle peut être nuisible pour la santé de la personne recevant le vaccin » (92). Le dictionnaire Larousse écrit quant à lui que le mouvement antivax : « Se dit d'un mouvement d'opinion marqué par une opposition à certains vaccins ou à la vaccination en général, dont il remet en cause l'efficacité et l'innocuité. (On dit aussi antivaccin, antivaccination ou antivaccinal.) » (93)

Si le mouvement antivax a pris de l'ampleur lors de la crise du COVID-19, il existe en réalité depuis de nombreuses années.

### 1.3.Historique

L'opposition aux vaccins existait déjà au XVIIIe siècle. Dans son sermon de 1772 intitulé "The Dangerous and Sinful Practice of Inoculation", le révérend Edmund Massey, en Angleterre, qualifiait les vaccins d'« opérations diaboliques ». Il dénonçait ces vaccins comme une tentative de s'opposer aux châtements infligés par Dieu à l'homme pour ses péchés (94). Par la suite des déclarations similaires ont été annoncées aux États-Unis par certains ministres, tels que John Williams, qui ont affirmé que l'inoculation était l'œuvre du diable (95).

Au cours du XIXe siècle, la vaccination devient obligatoire de manière progressive au sein de différents pays. Elle démarre en Allemagne, avec l'obligation de vaccination antivariolique en 1874 (96). Elle s'étend ensuite dans les pays scandinaves, et enfin en Angleterre. Cette obligation a provoqué en son temps des problèmes d'ordre public, en particulier dans des villes ouvrières où les ouvriers non vaccinés étaient empêchés d'entrer dans l'usine par leurs patrons. Au printemps 1885, près de 100 000 personnes manifestent à Leicester (97), représentant l'une des contestations les plus notables contre la vaccination.

L'opposition au vaccin a alors donné lieu aux premières campagnes anti-vaccination. Ces campagnes visaient principalement à susciter un climat de peur et d'anxiété. Au XIXème, on retrouve à travers des représentations picturales des messages contre la vaccination, à l'instar de la caricature de James Gillray « The cow-pock,-or-The wonderful effects of the new inoculation » (figure 19).



Figure 19 : Caricature de James Gillray *The cow-pock, -or- The wonderful effects of the new inoculation* (98)

Cette caricature datant de 1802 illustre de manière saisissante que la controverse autour de la vaccination est aussi ancienne que les premiers jours de la pratique elle-même. Le tableau représente Jenner vaccinant des patients qui craignent l'apparition de visage difformes ou que ne leur poussent des membres de vaches. Le caricaturiste veut mettre en avant le fait que le Dr Jenner ne semble pas se soucier de ce qui arrive aux nouveaux vaccinés, qui paniquent lorsque des vaches miniatures sortent de leur corps ou lorsque des cornes de vache poussent sur leurs têtes. Les origines bovines du premier vaccin antivariolique ont souvent suscité les critiques les plus véhémentes. Des opposants virulents, comme le docteur Benjamin Moseley, cherchaient à alarmer les lecteurs avec des arguments grossiers contre l'abominable pratique consistant à introduire "un esprit bestial dans le corps humain", tout en faisant de sombres allusions aux "mutations étranges de la sympathie des quadrupèdes". Le médecin Benjamin Moseley affirmait que le vaccin de Jenner entraînerait la "cow mania", une sorte d'hystérie qui pourrait pousser les femmes à vouloir avoir des relations sexuelles avec des taureaux et à créer des bébés à moitié humains. Les opposants à la vaccination étaient allés jusqu'à nommer ce risque, la minotaurisation (98).

Même si nous sommes aujourd'hui passés des caricatures aux tweets et retweets, les arguments employés afin de décrédibiliser les campagnes de vaccination restent les mêmes, et ce malgré les avancées considérables de la science ; preuve, s'il en était, que les arguments employés par les adhérents au mouvement antivax ne s'appuient sur aucun fondement médical ou scientifique.

Il convient de s'intéresser plus spécifiquement à la position des Français vis-à-vis de la vaccination. Quelles sont les raisons qui ont alimenté leur opposition aux vaccins depuis le 19<sup>e</sup> siècle ? Explorons ici comment la France, pourtant pays de Pasteur, est souvent caractérisée par son scepticisme envers la vaccination.

#### 1.4. La réticence des français face à la vaccination

En France, l'incertitude envers la vaccination est particulièrement préoccupante. Au cours des deux dernières décennies, l'opinion défavorable à la vaccination a considérablement augmenté. Cette tendance a notamment été mise en lumière dans une étude menée entre septembre 2015 et décembre 2015 dans 67 pays. Cette enquête, intitulé "The State of Vaccine Confidence 2016 : Global Insights Through a 67-Country Survey," (99) a été réalisée par le Vaccine Confidence Project, un groupe de recherche spécialisé dans l'analyse de la confiance du public envers les vaccins et les questions associées à la vaccination. L'objectif principal de cette étude était de mieux appréhender la confiance du public à l'échelle mondiale en interrogeant des individus dans 67 pays différents. Les résultats ont révélé que l'Europe affiche le plus faible taux de confiance dans les vaccins, et plus particulièrement la France, en queue de classement. En effet, en France, 41% de la population interrogées déclarent ne pas être d'accord avec l'idée que les vaccins sont sûrs, tandis que la moyenne mondiale était de 13% (99). Deux ans plus tard, une deuxième étude menée en 2018 par l'institut de sondage américain Gallup pour le compte de l'ONG médicale britannique Wellcome a révélé des résultats similaires. Cette enquête, interrogeant plus de 140 000 personnes de plus de 15 ans réparties dans 144 pays différents, mettait une nouvelle fois en évidence le scepticisme des français vis-à-vis des vaccins. Aussi, selon cette même étude, un français sur trois ne croit pas en l'innocuité des vaccins, et un français sur dix ne considère pas que la vaccination des enfants soit importante (100).

Ainsi l'hésitation vaccinale en France fluctue au cours des années et la sécurité, l'efficacité et l'utilité des vaccins sont constamment remises en question. L'évolution de l'adhésion à la vaccination parmi les 18-75 ans en France, de 2000 à 2022, d'après les données de Santé publique France, montre plusieurs tendances intéressantes (figure 20) (101).

Tout d'abord, on remarque une adhésion relativement élevée à la vaccination au début des années 2000, avec des taux d'adhésion de 90% en 2005 et 91,3% en 2000. Cela indique une forte acceptation de la vaccination dans la population à cette époque.

Cependant, au fil des années, on observe des variations significatives. En 2010, l'adhésion avait légèrement diminué à 61,2%, ce qui suggère un début de remise en question de la vaccination.

En 2014, l'adhésion était de 78,8%, montrant une légère reprise, mais elle a chuté à nouveau en 2017, avec 77,7% d'adhésion, indiquant une certaine instabilité dans les attitudes envers la vaccination.

La période entre 2019 et 2022 est marquée par une reprise de l'adhésion, avec une progression constante. En 2022, l'adhésion a atteint 84,6%, le taux le plus élevé depuis 2010. Cela suggère un retour de confiance dans la vaccination au sein de la population française.

Cependant, il est important de noter que, malgré cette augmentation globale de l'adhésion, les opinions "très favorables" ont connu des fluctuations, passant de 37,3% en 2021 à 30,9% en 2022. Cela indique que certaines personnes peuvent encore avoir des doutes ou des préoccupations concernant la vaccination.

La pandémie de COVID-19 a contribué à sensibiliser le public à l'importance des vaccins et de la vaccination pour prévenir les maladies. Cette prise de conscience accrue pourrait expliquer en partie l'augmentation de l'adhésion à la vaccination entre 2019 et 2022. Toutefois, il est important de noter qu'il y a des variations dans la perception de la vaccination en fonction du groupe cible. Par exemple, selon un rapport de l'UNICEF intitulé "La situation des enfants dans le monde 2023 : Des vaccins pour chaque enfant", la pandémie de COVID-19 a entraîné une diminution de la perception de l'importance de la vaccination chez les enfants dans plusieurs pays, y compris en France où la perte de confiance dans la vaccination infantile a atteint plus de 11 %. Ainsi, les chiffres montrant une amélioration de l'adhésion à la vaccination entre 2019 et 2022 en France pourraient inclure la vaccination contre le COVID-19, reflétant en partie la gestion de la situation sanitaire, mais il est essentiel de ne pas négliger d'autres facteurs qui influencent la confiance de la population dans les vaccins infantiles.

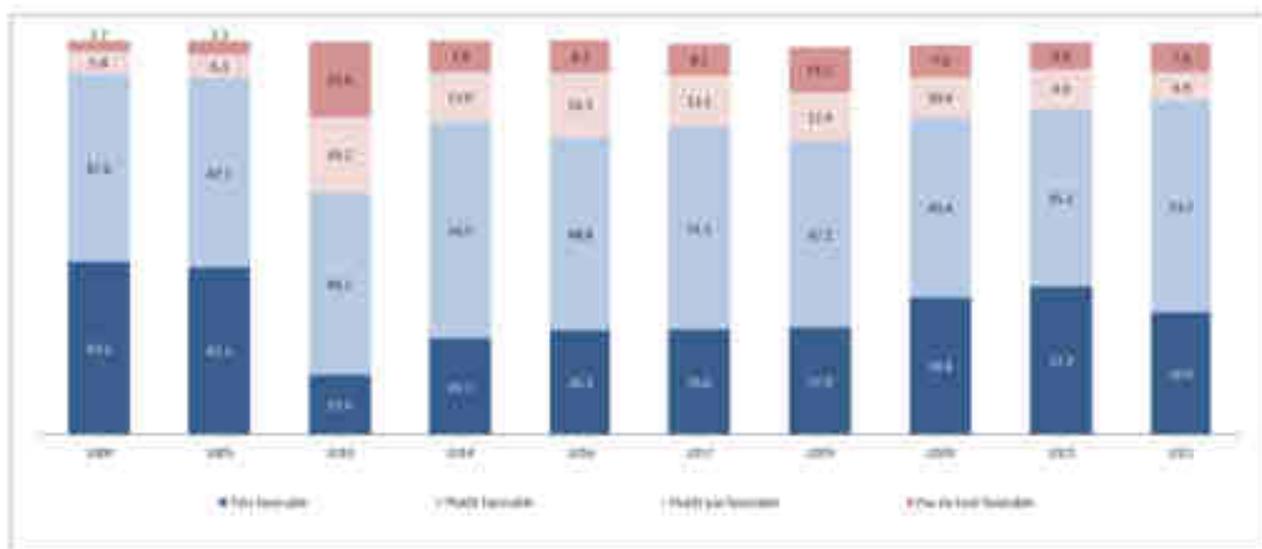


Figure 20 : Évolution de l'adhésion à la vaccination parmi les 18-75 ans, en France, de 2000 à 2022 (en %), données Santé publique France (101)

Les épisodes de pandémie et les campagnes massives de vaccination ont le pouvoir d'influencer considérablement la perception de la vaccination au sein de la population. Pour exemple, depuis la mauvaise gestion de la campagne de vaccination contre la grippe H1N1 en 2009, les inquiétudes concernant la vaccination ont considérablement augmenté au sein de la population française, de sorte

que les niveaux antérieurs de confiance dans la vaccination n'ont jamais été retrouvés, expliquant notamment le faible taux d'adhésion à la vaccination en 2010 parmi les français : 61,2 %. La crise de la grippe H1N1 a suscité un certain degré de réticence à la vaccination en France. La campagne de vaccination contre la grippe H1N1 a été lancée dans un contexte de crainte de pandémie mondiale. L'implication de Roselyne Bachelot, alors ministre de la Santé en France, était au cœur de la controverse. Son rôle consistait à superviser la réponse gouvernementale à la pandémie, y compris l'achat massif de vaccins. Cependant, des critiques ont émergé concernant le coût élevé des vaccins achetés en grande quantité, par rapport à la gravité réelle de la pandémie en France. Le gouvernement français a été accusé de surréagir, ce qui a conduit à un gaspillage financier significatif. En conséquence, Roselyne Bachelot a été critiquée pour sa gestion de la crise et la dépense excessive de l'argent public. Le scandale H1N1 a eu un impact sur la perception du public de la gestion des crises de santé publique en France et a suscité des débats sur la nécessité de mieux évaluer les risques lors de telles situations (102).

Comme dans le cas de la grippe H1N1, la gestion de la vaccination a été un point de controverse lors de la pandémie de COVID-19. Des reproches ont été adressés aux gouvernements pour la distribution inégale des vaccins, les retards dans les campagnes de vaccination, et parfois pour l'excès ou le gaspillage de doses. Que ce soit pour la grippe H1N1 ou la COVID-19, les citoyens ont également reproché le manque de communication du gouvernement dans sa gestion de crise. Ils ont pu ressentir un manque de clarté dans les messages officiels, ce qui a contribué à la confusion et à l'incertitude. Ainsi, la méfiance de la population à l'égard des vaccins trouve sa source dans la perception d'une gestion déficiente, d'une communication insuffisante, voire d'une politisation de la crise, diminuant l'adhésion du public aux directives de santé publique.

Les données de l'enquête The State of Vaccine Confidence 2016 ainsi que celle de l'étude menée en 2018 par l'institut de sondage américain Gallup ne font que renforcer un phénomène déjà bien connu : le scepticisme des français à l'égard de la vaccination, d'autant plus que la France s'est illustrée, au même titre que d'autres pays européens, par une recrudescence des épidémies de rougeole depuis 2010, imputable à une couverture vaccinale insuffisante.

La réticence à vacciner de la part des français contribue à la faiblesse des taux de couverture vaccinale, à l'instar du vaccin ROR. Comme le montre la figure ci-dessous, qui représente les couvertures vaccinales "1 dose" et "2 doses" contre la rougeole, les oreillons et la rubéole chez les enfants âgés de 24 mois en France sur la période 2010-2019, en 2016, l'acceptation des deux doses chez les enfants n'a atteint que 80 %, ce qui est nettement inférieur à l'objectif de 95 % de couverture vaccinale fixé par l'OMS. En outre, bien que la couverture vaccinale ROR pour les enfants âgés de 24 mois ait considérablement augmenté au cours des dix dernières années, avec une couverture à une dose passant de 89,2 % en 2010 à 91,9 % en 2019, et une augmentation encore plus frappante de la couverture à deux

doses, passant de 60,9 % en 2010 à près de 87 % en 2019, les objectifs ne sont toujours pas atteints et le nombre d'enfants vaccinés contre la rougeole, les oreillons et la rubéole est insuffisant (103).

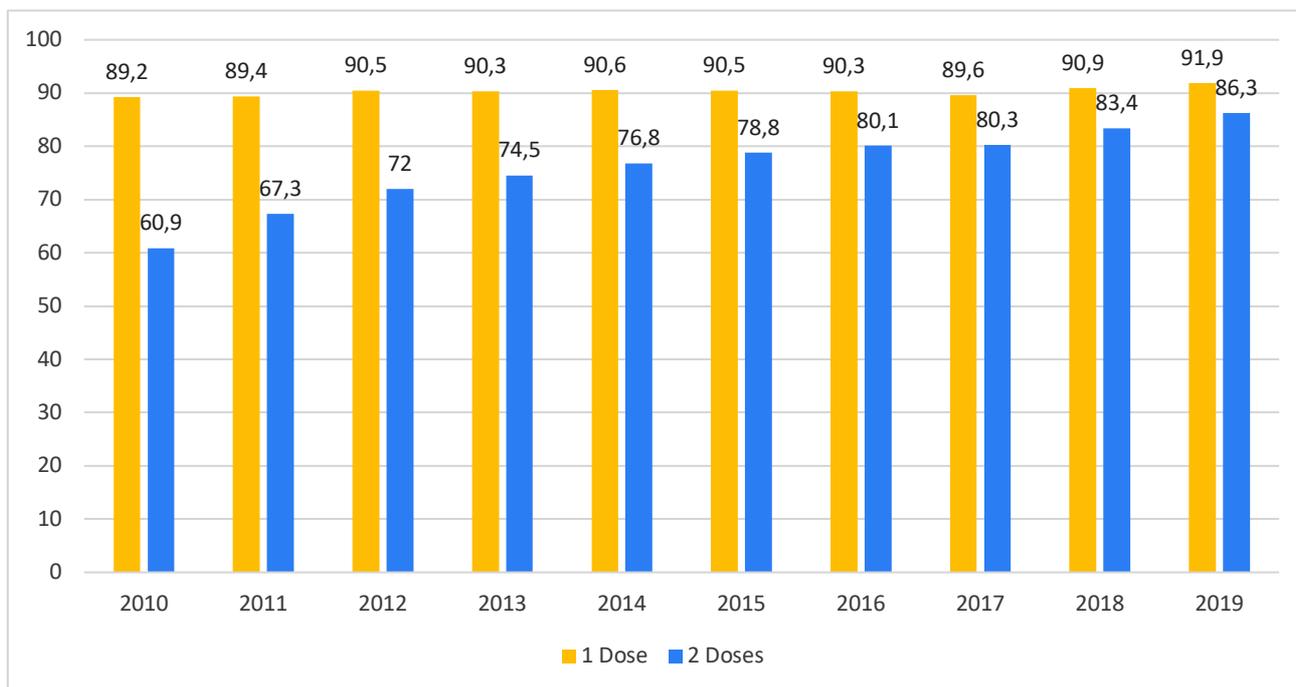


Figure 21: Couverture vaccinale rougeole, oreillons, rubéole "1 dose" et "2 doses" à l'âge de 24 mois, France, 2010-2019 en %, données Santé publique France (103)

*Afin d'approfondir notre compréhension de la méfiance associée au vaccin rougeole-oreillons-rubéole, une enquête de terrain a été entreprise. L'enquête, réalisée à l'aide d'un questionnaire Google Doc, s'est déroulée sur une période allant de juillet 2022 à juin 2023. Son objectif était de fournir un aperçu plus complet des niveaux d'information, de la méfiance et des perceptions générales de ce vaccin au sein de la population. Le questionnaire a été diffusé principalement via les réseaux sociaux, en particulier Facebook. Au total, 629 personnes ont répondu au questionnaire en ligne. 90,9 % des répondants sont des femmes, 9,1 % des hommes. Quant à l'âge moyen des répondants : 8 % ont entre 18 et 25 ans, 39,6 % entre 26 et 35 ans, 31,9 % entre 36 et 45 ans et 20,3 % ont plus de 45 ans. Le profil des répondants par catégorie socioprofessionnelle se divise en plusieurs catégories : 31% sont des employés, salariés ; 7% mère/père au foyer ; 47% profession libérale, cadre supérieur ; 6% sont des artisans, commerçant, chef d'entreprise ; 8% sont des étudiants ; et 1% sont retraités. Parmi les répondants 27% d'entre eux sont des professionnels de santé.*

*Les résultats du questionnaire reflètent les opinions de répondants principalement de Bordeaux, Paris, et Strasbourg, grâce à sa distribution dans des groupes Facebook de mamans. Il est important de noter que ces résultats ne sont pas représentatifs de l'ensemble de la population, car ils se limitent à un groupe géographique spécifique et peuvent être influencés par les caractéristiques des membres de ces groupes.*

*L'objectif de la partie suivante « méfiance et refus de la vaccination ROR » est de comparer la méfiance identifiée dans la littérature scientifique avec les résultats recueillis par notre enquête en ligne. Afin de clarifier la distinction entre les données provenant de sources bibliographiques et celles issues de notre enquête de terrain, les résultats de notre enquête en ligne seront désignés dans la section suivante par l'expression "notre enquête de terrain".*

*Les questions de l'enquête sur le terrain sont présentées à l'annexe 1.*

## **2. Méfiance et refus de la vaccination ROR**

La réticence des français à la vaccination traduit la méfiance qu'ils en ont, alimentée par diverses croyances scientifiquement erronées. Au cours des dernières décennies, de plus en plus de médecins ont en effet été confrontés aux craintes et aux objections que suscitent les vaccins de la part de leurs patients. L'expérience que vit un patient lorsqu'il va se faire vacciner est différente de l'expérience que vit un patient hospitalisé, dans la mesure où les individus se rendant pour la vaccination sont généralement en bonne santé et peuvent donc s'interroger sur la pertinence de la procédure. La différence réside dans le fait que les patients venant se faire vacciner le font pour prévenir une maladie qu'ils n'ont pas encore contractée, tandis que les patients hospitalisés sont déjà malades et reçoivent des soins pour leur condition actuelle. Cette distinction peut susciter des interrogations sur la nécessité et les avantages de

la vaccination, en particulier si la maladie prévenue n'est pas bien comprise ou perçue comme une menace immédiate.

Comme nous l'avons déjà décrit, selon le vaccin, il est possible de recevoir plusieurs doses pendant l'enfance afin d'obtenir un schéma complet, qui sera ensuite efficace pour le reste de la vie. Bien qu'il s'agisse d'un des vaccins les plus courants et qu'il soit disponible depuis un grand nombre d'années, de nombreuses personnes ne souhaitent pas se faire vacciner ou faire vacciner leurs enfants avec le vaccin ROR. Pourquoi cette méfiance et quelles sont les raisons sous-jacentes de cette réticence à l'égard de la vaccination contre la rougeole, la rubéole et les oreillons ?

### 2.1. Manque de connaissance

Certains parents refusent de vacciner leurs enfants en arguant que cela ne présente aucun intérêt, dans la mesure où le risque de contracter la maladie est quasi inexistant. Cette idée selon laquelle il n'est plus nécessaire de vacciner contre une maladie qui est presque éradiquée reflète une méconnaissance du danger, car ces parents considèrent que la probabilité de contracter la maladie est pratiquement nulle. Le bénéfice associé au risque est ainsi sous-estimé, alors que le risque est surestimé. Cette vision biaisée du rapport bénéfices/risques est encore plus marquée chez les jeunes parents des pays industrialisés, qui n'ont généralement pas dans leur entourage de cas de ces maladies contre lesquelles ils vaccinent leurs enfants. Les parents ne sont ainsi pas au courant qu'une infection due au virus de la rougeole, des oreillons ou de la rubéole peut être grave et peut, dans certains cas, conduire à une hospitalisation, laisser de lourdes séquelles pouvant parfois entraîner jusqu'à la mort. Certains ignorent également la notion de responsabilité collective décrite dans la précédente partie. Ce manque de connaissance est particulièrement dû à des connaissances insuffisantes sur les maladies et leur vaccination, et contribue à réduire l'adhésion à la vaccination (104).

Les résultats de l'enquête de terrain (figure 22) montrent qu'une part non négligeable de participants estime que certaines maladies, comme la rougeole (8,1 %), les oreillons (14,3 %) et la rubéole (11,9 %), n'existent plus en France. Cette perception peut être inquiétante, car elle reflète une méconnaissance des maladies et de l'importance de la vaccination. Les résultats indiquent que certaines personnes sont mal informées sur la persistance de ces maladies en France, et le fait qu'elles peuvent entraîner de graves complications. Le pourcentage de personnes interrogées estimant que ces maladies ont disparu en France pourraient amener à conclure qu'il n'est pas nécessaire de se faire vacciner contre ces dernières. Or, tel que cela a été démontré, la conséquence en serait une baisse de la couverture vaccinale, augmentant ainsi le risque d'épidémies.

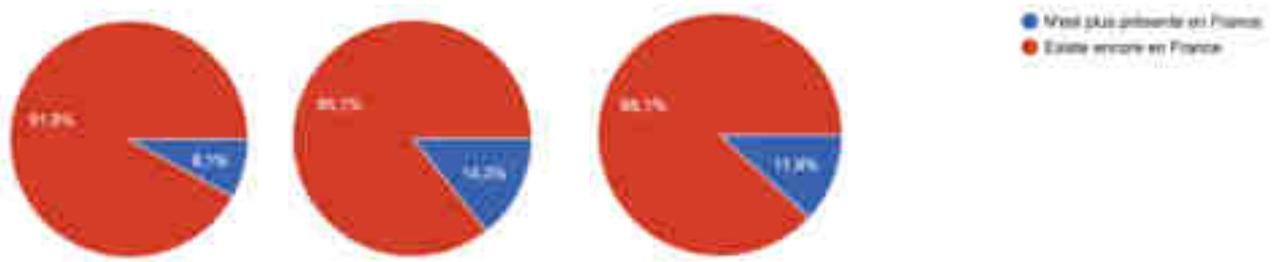


Figure 22 : Pourcentage de personnes croyant à la disparition en France respectivement de la rougeole, des oreillons et de la rubéole.

Le baromètre santé 2016, une enquête aléatoire téléphonique, interrogeait environ 4 000 parents ayant des enfants âgés de 1 à 15 ans pour recueillir leurs opinions concernant la vaccination, et plus particulièrement sur la rougeole et l'hépatite B. D'après cette enquête, bien que la rougeole et l'hépatite B soient considérées comme des maladies fréquentes par respectivement 58,0% et 57,5% des parents, leur perception de la gravité diffère considérablement : l'hépatite B est considérée comme une maladie grave par 93,7% des parents interrogés, contrairement à la rougeole qui n'est considérée comme une maladie grave que par 68,4% d'entre eux (105).

Si l'on compare ces résultats à l'enquête de terrain, on retrouve des conclusions similaires à propos de la rougeole : 60% des répondants pensent qu'il s'agit d'une maladie qui peut être mortelle ou entraîner des complications graves, tandis que 40% des répondants estiment qu'il s'agit d'une maladie bénigne.

Il est intéressant de se pencher sur le degré de connaissance général des répondants au sujet de la rougeole, des oreillons et de la rubéole. Ainsi, sur les 629 répondants de l'enquête de terrain, 12,4% ne connaissent pas la rougeole (figure 23) ; 17,5% ne connaissent pas les oreillons (figure 24), et 23,1% ne connaissent pas la rubéole (figure 25).

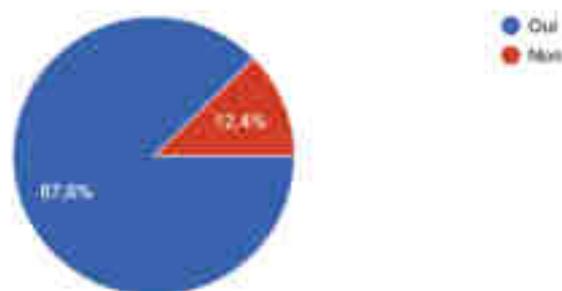


Figure 23 : Répartition des réponses à la question "Connaissez-vous la rougeole ?" de l'enquête de terrain

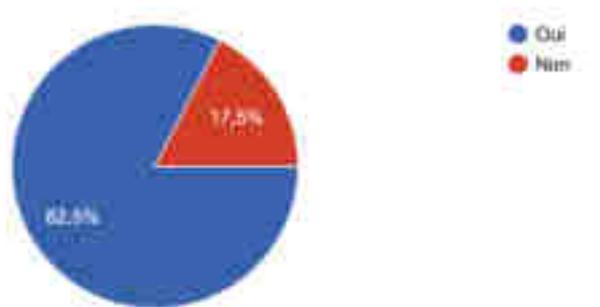


Figure 24 : Répartition des réponses à la question "Connaissez-vous les oreillons ?" de l'enquête de terrain

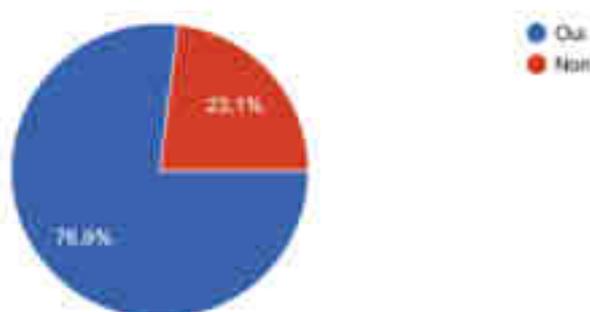


Figure 25 : Répartition des réponses à la question "Connaissez-vous la rubéole ?" de l'enquête de terrain

Parmi les personnes qui ne connaissent pas les maladies de la rougeole, les oreillons et la rubéole, 75 % sont des parents. Plus préoccupant encore, plus de 50 % de ces parents qui ne connaissent pas les symptômes et les dangers de la rougeole et de la rubéole ont des enfants âgés de 2 ans ou moins. Ce pourcentage s'élève à plus de 60 % chez les parents qui ne connaissent pas les oreillons. Or, il est essentiel de souligner que ces très jeunes enfants sont précisément la population la plus vulnérable et la plus concernée par la vaccination ROR.

En outre, parmi ces 629 répondants, 11% pensent que la rougeole est à risque de complications banales, 2% pensent que c'est sans gravité et 2% ne savent pas. En ce qui concerne les oreillons, 18% estiment que les oreillons sont à risque de complications banales, 2% pensent que c'est sans gravité et 2% ne savent pas. Quant à la rubéole, 13% pensent que la rubéole est à risque de complications banales, 2% pensent que c'est sans gravité et 2% ne savent pas. Ces chiffres témoignent qu'il existe encore un réel manque de connaissances sur les maladies infantiles, pouvant avoir de graves répercussions. Les parents qui ne vaccinent pas leurs enfants risquent de ne pas reconnaître à temps les signes et les symptômes de ces maladies, ce qui peut entraîner des complications potentiellement mortelles. De plus, si les parents ne connaissent pas les symptômes de ces maladies, ils risquent de ne pas prendre les

mesures nécessaires pour éviter la contagion, exposant ainsi d'autres enfants à ces maladies et à leurs graves conséquences.

Par ailleurs, dans le cadre de l'enquête de terrain, nous avons constaté que parmi les 74 personnes qui ont exprimé leur opposition ou hésitation quant au vaccin ROR, près de 24,3% d'entre elles ont attribué cette hésitation à un manque d'informations. Cette donnée suggère que près d'un quart des répondants éprouvent une insécurité liée à un manque de compréhension ou d'informations concernant le vaccin ROR. Cette statistique met en évidence l'impératif de fournir des informations claires et accessibles non seulement sur les avantages de la vaccination ROR, mais également sur les maladies elles-mêmes et leurs conséquences. Ce constat révèle une réelle opportunité d'amélioration : en éduquant le public sur les maladies en question, en exposant leurs risques et les conséquences potentielles, tout en présentant de manière transparente les bienfaits de la vaccination, il est possible de réduire ces taux d'hésitation et de renforcer la confiance dans la vaccination ROR.

## 2.2. Craintes des effets secondaires

En 2003, le comté d'Ostergötland, en Suède, a réalisé une enquête téléphonique sur les raisons invoquées par les parents pour ne pas se faire vacciner contre le ROR, l'étude a sondé les attitudes des parents à l'égard de la vaccination de leurs enfants, notamment la possibilité de retarder ou de s'abstenir de la vaccination. Les résultats ont montré que la principale raison invoquée pour ne pas vacciner les enfants était la crainte des effets secondaires, représentant 54 % des 173 réponses. Ainsi 48 % des parents interrogés ont choisi de reporter la vaccination ROR de leur enfant, tandis que 64 % ont décidé de ne pas les vacciner du tout (106).

Par ailleurs, une analyse a été réalisée en examinant des études publiées entre 2011 et avril 2019 dans des bases de données telles que PubMed, Medline, Embase et Scopus. Les critères d'inclusion comprenaient des études menées en Europe en anglais, portant sur les attitudes et comportements des parents à l'égard du vaccin ROR. Cette analyse a identifié 20 études, et il en est ressorti que la crainte des effets secondaires était la principale raison de l'hésitation ou du refus, observée dans 13 des 20 études (107).

Les résultats de l'enquête de terrain rejoignent ces constatations. Ils corroborent les données de l'enquête téléphonique suédoise ainsi que les résultats de l'analyse des 20 études, en soulignant que la crainte des effets secondaires est un obstacle majeur à la vaccination. En effet, plus de la moitié (56,8%) des 74 répondants qui ont exprimé leur opposition ou hésitation quant au vaccin ROR, ont justifié leur position en raison de cette appréhension des effets secondaires.

Il est toutefois essentiel de souligner que cette crainte des effets secondaires de la vaccination ROR est infondée. De nombreuses études ont démontré que les effets secondaires du vaccin ROR ne sont pas à craindre et sont bien moins préoccupants que les conséquences potentiellement graves des trois maladies elles-mêmes. Cette constatation est bien illustrée dans le tableau ci-dessous, qui compare le risque de complications graves associées au vaccin ROR à celui résultant d'une infection naturelle. Les données illustrent que le risque de complications graves résultant d'une infection naturelle est plus élevé que le risque associé au vaccin (108).

Tableau 2: Les risques de complications graves suite à une vaccination contre la rougeole, les oreillons et la rubéole (108)

<i>Complications</i>	<i>Risques suite à une infection naturelle</i>	<i>Risques suite à une vaccination</i>
Otite moyenne	7% à 9%	0
Pneumonie	1% à 6%	0
Diarrhée	6%	0
Panencéphalite sclérosante subaiguë	1/100 000	0
Encéphalomyélite postinfectieuse	0,5-1/1 000	1/1 000 000*
Thrombocytopénie	Risque existant, mais non quantifié	1/30 000
Décès	0,1-1/1 000**	0

\* Ce chiffre est celui de l'incidence des encéphalites (comportant des enfants vaccinés et non vaccinés) qui ne sont donc pas nécessairement imputables au vaccin.

\*\* Ce chiffre concerne les pays développés.

### 2.3. Le caractère antinaturel des vaccins

L'argument antivaccin selon lequel les vaccins ne sont pas « naturels » remonte à une période antérieure à la vaccination elle-même.

Villette de Terzé, un médecin réputé antivax, déclarait en juillet 1857 à l'École de médecine de Paris que la vaccination constituait un « délit commis contre la nature » (109). Il prononçait ces mots alors que la vaccination se développait en Europe contre la variole, un virus entraînant des lésions cutanées et des complications mortelles. Villette de Terzé était sceptique quant aux avantages de l'inoculation et soupçonnait qu'elle ne traitait pas nécessairement la variole, mais pouvait en fait susciter une immunité plus neutre. Il croyait que la vaccination pouvait aggraver les effets néfastes et les symptômes, et prétendait que les vaccinateurs ne savaient « qu'à peine ce qu'ils faisaient. » Sa citation est parfois reprise comme l'une des premières critiques modernes des vaccins et de la vaccination, bien que sa déclaration ait été à l'époque prise dans un contexte plus large de méfiance à l'égard des pratiques

médicales. Depuis, l'argument selon lequel les vaccins ne sont pas naturels continue de gagner en popularité parmi ceux qui sont opposés aux vaccins et à la vaccination.

Certains patients refusent donc d'utiliser des vaccins et privilégient des alternatives naturelles. Dans la précédente étude mentionnée réalisée en Suède la peur des effets secondaires n'était pas la seule raison pour laquelle les parents s'abstenaient ou reportaient la vaccination de leur enfant. En effet, la croyance selon laquelle l'immunité naturelle est préférable est également une raison couramment évoquée par le groupe des abstentionnistes : 19 des 175 répondants ont décidé de reporter la vaccination pour cette raison et 35 répondants ont décidé de ne pas vacciner leurs enfants pour cette même raison (106).

Cette statistique correspond par ailleurs aux résultats de l'enquête de terrain. Parmi les 73 répondants à la question sur les raisons de leur opposition à la vaccination ROR, près de la moitié (49,3%) ont exprimé une préférence pour l'immunité naturelle. Or, tel que démontré précédemment, une infection naturelle est beaucoup plus susceptible d'entraîner des complications qu'une vaccination ROR. Par conséquent, les personnes qui croient davantage à l'immunité naturelle qu'à la vaccination, notamment en ce qui concerne le vaccin ROR, s'exposent au risque de contracter ces maladies infectieuses et de souffrir de leurs complications. Elles mettent par ailleurs en danger les personnes qui entrent en contact avec elles.

En réalité, cet argument a également été soulevé lors de la pandémie de COVID-19. De nombreuses personnes ont choisi de ne pas porter de masque, de ne pas se laver les mains et de chercher délibérément à s'exposer au virus plutôt que de se faire vacciner. Elles estimaient qu'elles couraient moins de risques en contractant la maladie naturellement qu'en recevant le vaccin. Cette attitude observée lors de la pandémie de COVID-19 confirme la méfiance de certaines personnes à l'égard des vaccins et leur préférence pour l'immunité naturelle, même si cette approche comporte des risques importants pour la santé publique. La communication d'informations fiables sur les bénéfices de la vaccination est essentielle pour lutter contre ces croyances.

Les parents décrivent généralement les maladies infantiles telles que la rougeole, les oreillons et la rubéole comme des maladies bénignes qui ne sont pas perçues comme une menace, ils pensent donc que l'immunité naturelle est plus sûre et plus efficace. Ils sont donc plus enclins à recourir à l'immunité naturelle qu'à la vaccination pour protéger leurs enfants. Bien que certaines personnes préfèrent l'immunité naturelle et les méthodes de médecine "naturelle", il convient de faire comprendre que l'on ne remplace pas les vaccins par des plantes, de l'homéopathie et des vitamines.

## 2.4. Peur de la douleur / aiguille

La peur de la douleur est également l'une des raisons pour lesquelles les personnes développent une méfiance vis-à-vis de la vaccination. Une étude menée au Canada en 2012 par une pédiatre (110), a démontré que 24% des adultes et 63% des enfants nés en 2000 craignaient les aiguilles. Bien que cette peur ne soit pas systématiquement une barrière en soi, ni une véritable phobie, elle reste présente à l'esprit à chaque étape du processus. Elle contribue ainsi à ancrer l'expérience de la vaccination dans un état d'esprit plutôt négatif. L'IASP (International Association for the Study of Pain) définit la douleur comme une « *sensation et une expérience émotionnelle désagréable en réponse à une atteinte tissulaire réelle ou potentielle ou décrite en ces termes* » (111). Des études menées aux États-Unis et au Canada indiquent que 24% à 40% des parents restent préoccupés par la douleur associée aux vaccinations de leur enfant ; 85% estiment qu'il incombe aux professionnels de santé de rendre les vaccinations moins douloureuses. En outre, 95% d'entre eux veulent apprendre comment réduire la douleur ressentie par leurs enfants lorsqu'ils sont vaccinés. Les individus déclarent être environ 10% plus disposés à se faire vacciner si l'injection est indolore (112).

Bien que cet argument concernant la peur des aiguilles et de la douleur soit abordé dans la littérature, il n'a pas émergé comme une préoccupation majeure au sein de notre enquête en ligne.

## 2.5. Surcharge immunitaire et vaccins combinés

Le vaccin ROR, comme d'autres vaccins combinés, contribue à atténuer l'anxiété liée à de multiples injections. La crainte de la douleur et des aiguilles, évoquée précédemment, peut ainsi être réduite par rapport à la vaccination individuelle. Cependant, la question des vaccins combinés peut être perçue de manière contrastée : pour certains, elle est avantageuse car elle réduit le nombre d'injections et diminue l'appréhension liée aux aiguilles et à la procédure, tandis que pour d'autres, elle peut être considérée comme un obstacle à la vaccination. Certains parents réticents aux vaccins sont préoccupés par les vaccins combinés et coadministrés, et par conséquent préfèrent espacer les vaccinations. En effet, dans une étude suisse, certains parents de jeunes enfants de moins d'un an ont déclaré craindre de "surcharger" le système immunitaire de leur enfant avec des vaccins combinés. Ces parents considèrent la vaccination comme un acte artificiel et une intrusion indue dans le développement du système immunitaire des enfants et dans leur état de santé (113). Cependant comme le souligne l'Inserm dans son rapport de décembre 2017 : « les arguments développés par les lobbys anti-vaccins et qui prétendent que les vaccins combinés provoquent un « épuisement du système immunitaire » ne reposent sur aucune base scientifique. La stimulation du système immunitaire induite par un vaccin, fût-il hexavalent, est en effet négligeable par rapport à ses capacités de réponse et par rapport aux stimulations

environnementales quotidiennes. L'argument de l'âge invoqué par ces mêmes lobbys n'a aucun appui, puisqu'en effet les nourrissons sont au contact d'antigènes en grand nombre dès leur naissance. » (114)

La peur de la surcharge immunitaire et des vaccins combinés n'est pas nécessairement une méfiance récente qui découle de la mise en place des 11 vaccins obligatoires en France en 2018. Ces préoccupations existent depuis de nombreuses années et ont été soulevées bien avant l'instauration de cette obligation vaccinale. Cependant, la décision d'élargir les obligations vaccinales en 2018 a pu raviver ces préoccupations parmi certaines parties de la population et a peut-être contribué à des inquiétudes supplémentaires quant à la surcharge immunitaire. La mise en place des 11 vaccins obligatoires a suscité des discussions sur la nécessité et la sécurité de cette mesure, ce qui a pu intensifier les débats sur les vaccins combinés et la surcharge immunitaire.

Comme l'illustre la figure 26 ci-dessous issue de l'enquête de terrain, la décision de rendre 11 vaccins obligatoires en France en 2018 a suscité des réactions variées dans la population. Une partie importante des répondants, soit 49,3%, se montre tout à fait favorable à cette mesure, tandis que 29,4% sont plutôt favorables. Cependant, on observe également une proportion significative de réponses négatives, avec 8,7% plutôt pas favorables et 9,9% pas du tout favorables. Cette diversité d'opinions reflète les inquiétudes et les préoccupations liées aux vaccins combinés et à la surcharge immunitaire. Ces préoccupations sont exprimées en partie parce que la législation exige que plusieurs vaccins soient administrés en même temps pour garantir une protection adéquate, ce qui peut donner l'impression d'une charge immunitaire excessive pour les enfants.

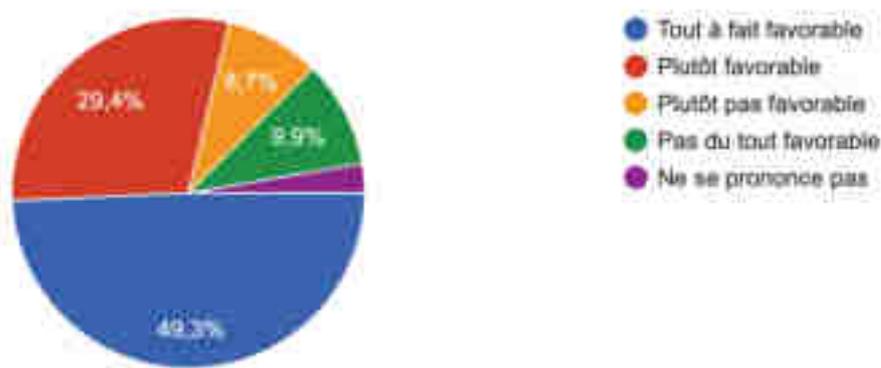


Figure : 26 : Répartition des réponses à la question « Êtes favorables à l'extension des obligations vaccinales de 3 vaccinations à 11 vaccinations ? » de l'enquête de terrain

Les résultats de l'enquête de terrain illustrent la complexité des opinions sur cette question importante de santé publique, tandis que la décision d'obligation vaccinale vise à améliorer la couverture vaccinale nationale, à protéger la population contre les épidémies et à garantir un niveau élevé d'immunité collective, en réponse à des flambées de maladies évitables par la vaccination, comme la résurgence de la rougeole.

## 2.6.Méfiance envers les autorités de santé

Ces dernières années, la confiance des français envers les experts et leurs opinions a considérablement chuté. Les croyances publiques sur divers sujets, notamment les vaccins, sont devenues beaucoup plus variées et moins soumises aux affirmations des experts. Une autre raison expliquant la réticence à la vaccination serait la méfiance de la population à l'égard de l'industrie pharmaceutique, cette dernière étant souvent perçue comme étant motivée uniquement par des intérêts financiers et non par des préoccupations de santé publique. La population assimile le vaccin à un produit de consommation avec un intérêt économique qui procure argent et pouvoir. Comme en témoigne un rapport d'IPSOS de 2018, la confiance dans les entreprises pharmaceutiques est passée de 61% en 2015 à 49% en 2018 (115).

De nombreux scandales aux lourdes conséquences impliquant l'industrie pharmaceutique ont en effet attisé la méfiance des français à l'égard des autorités sanitaires et de l'industrie pharmaceutique. Ainsi en est-il du scandale du médiateur, considéré comme la plus grande catastrophe sanitaire de l'histoire de la pharmacie française. Ce scandale a mis en lumière le risque de commercialisation de certains produits par l'industrie pharmaceutique alors même que des alertes avaient été données sur leur dangerosité. La crise du médiateur a en effet eu un impact significatif sur la confiance du public dans les entreprises pharmaceutiques et les autorités sanitaires en France. L'incident, couplé à une série d'autres incidents, a conduit à un large mécontentement parmi le public et les rares tentatives des autorités sanitaires pour regagner la confiance n'ont pas fonctionné, cette méfiance étant encore visible à ce jour.

D'après la littérature, la crise du Covid-19 et la manière dont elle a été gérée par les autorités de santé a également entraîné une importante diminution de la confiance des français envers ces institutions. Les français se sont vus contraints de devoir adapter leurs vies et leurs mœurs à la crise sanitaire, en prenant des mesures qui entravent leur liberté et leur quotidien, sans une vision réelle des bénéfices et des conséquences à long terme de cette adaptation. Les autorités de santé ont été vivement critiquées pour leurs décisions lentes, leurs recommandations ambiguës et leurs manquements dans la gestion de l'urgence sanitaire. Il en résulte une perception très négative des autorités sanitaires par une grande partie de la population française (116).

Il existe à nouveau une concordance entre la littérature scientifique et les résultats de l'enquête de terrain. Cette corrélation est illustrée par la figure ci-dessous, où l'on observe que 28% des répondants à l'enquête en ligne expriment une réduction de leur confiance envers les autorités sanitaires, par rapport à 7% qui affirment avoir accru leur confiance. Les 65% restants maintiennent leur niveau de confiance inchangé. Même si la perte de confiance ne concerne pas la majorité des personnes interrogées, elle révèle tout de même une diminution au global de la confiance des français à la suite de la pandémie. Ces

résultats soulignent la nécessité de déployer les efforts nécessaires pour regagner la confiance des français dans le système de santé, en particulier en ce qui concerne la vaccination.

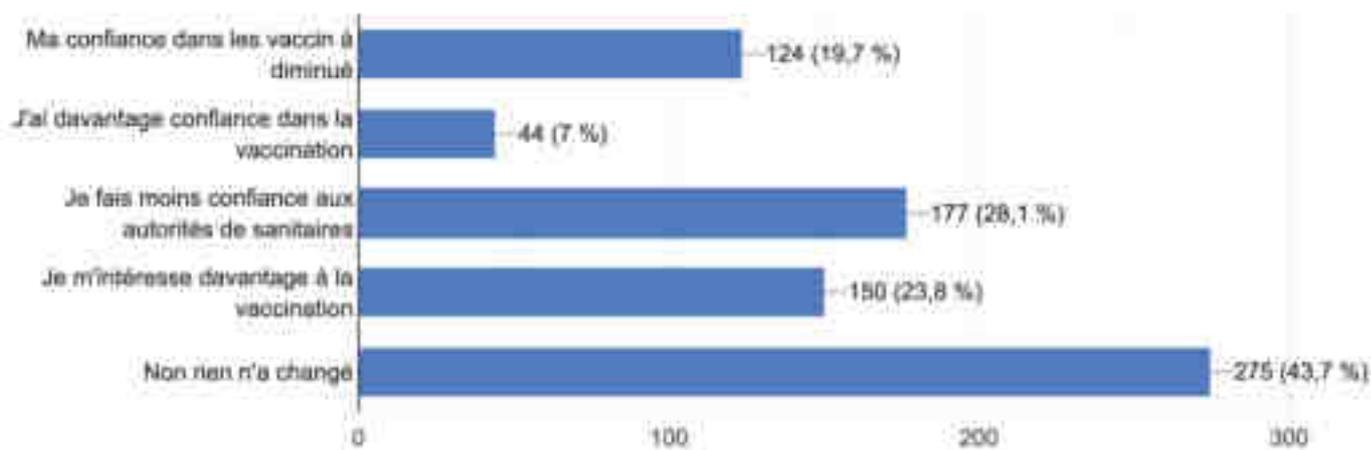


Figure 27 : Répartition des réponses à la question « Depuis la crise du COVID-19, votre perception de la vaccination a-t-elle changé » ? de l'enquête de terrain

Il est également possible d'identifier dans l'enquête de terrain une tendance négative parmi les français en ce qui concerne le lobbying pharmaceutique, une tendance qui s'est également accentuée depuis l'avènement de la pandémie de COVID-19. De nombreux français estiment que les sociétés pharmaceutiques cherchent à exploiter la situation pour obtenir des avantages économiques et politiques, aux dépens des intérêts des patients. Les accusations selon lesquelles les entreprises pharmaceutiques orientent délibérément des informations médicales, les résultats d'essais cliniques, ou les pratiques médicales en vue d'accroître leurs profits sont particulièrement présentes. En témoignent les commentaires ci-dessous récoltés dans le cadre de l'enquête de terrain qui mettent en exergue cette perception négative vis-à-vis des autorités sanitaires.

- Interview 71 « *J'éviterai toute vaccination maintenant que je connais le système mercantile dans lequel nous vivons : la prise en compte de l'humain est inexistante. Tout ce qui compte c'est l'accroissement financier des labos, des médecins et de tout ce système dit de santé* »
- Interview 188 « *Je suis écœurée par les lobbyistes pharma* »
- Interview 315 « *Effectivement depuis le COVID et le souhait des autorités sanitaires d'imposer la vaccination sur des populations très peu atteintes, j'ai une défiance dans la vaccination maintenant.* »

Les inquiétudes concernant la priorité accordée aux intérêts financiers sur la santé des individus, le lobbying pharmaceutique est vivement critiqué, et la gestion de la pandémie a suscité des doutes quant à la vaccination. Ces opinions mettent en évidence un besoin pressant de transparence, d'éthique et de communication plus efficace dans le domaine de la santé pour regagner la confiance du public. Cette

méfiance généralisée pourrait avoir un impact négatif sur la vaccination ROR, entraînant une réduction de la couverture vaccinale, la réapparition de ces maladies et des risques pour la santé publique.

La méfiance à l'égard des vaccins, de l'industrie pharmaceutique et des autorités de santé est un problème qui a pris de l'ampleur ces dernières années, en particulier depuis la pandémie de COVID-19. Cette méfiance peut se manifester de différentes manières, notamment par le biais de mouvements anti-vaccination, de la propagation de la désinformation en ligne, et de l'hésitation vaccinale. Il est important de noter que cette méfiance n'est pas nouvelle, mais elle a été amplifiée par la crise sanitaire mondiale.

## 2.7. Idées reçues

Si toutes les raisons justifiant l'hésitation vaccinale évoquées ci-dessus concernent les vaccins dans leur ensemble, il existe toutefois un obstacle particulier associé au vaccin ROR qui a longtemps suscité, et continue encore aujourd'hui de susciter une grande méfiance : l'idée selon laquelle le vaccin pourrait être responsable de cas d'autisme.

En 1998, un article du Lancet, écrit par Andrew Wakefield, chirurgien gastro-entérologue et un chercheur médical fait état de 12 cas d'enfants atteints d'autisme et ayant été vaccinés avec le vaccin ROR au Royaume-Uni. L'article intitulé « Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children » (hyperplasie iléale lymphoïde nodulaire, colite non spécifique, et trouble envahissant du développement chez l'enfant) impliquait un lien de causalité entre le vaccin contre la rougeole, les oreillons et la rubéole et le développement de l'autisme combiné à une maladie intestinale inflammatoire chez les enfants, que Wakefield a décrit comme un nouveau syndrome qu'il a appelé "entérocolite autistique"(117).

La presse britannique a largement diffusé et amplifié ces déclarations, influençant de manière significative l'opinion publique, et contribuant ainsi à la propagation de la méfiance envers le vaccin ROR. Par conséquent, on observe au Royaume-Uni une chute notable de la couverture vaccinale à partir de 1998, entraînant la résurgence de la rougeole dans le pays. 92 % des enfants ont reçu le vaccin ROR en 1996, mais ce chiffre est tombé à 88 % au cours du quatrième trimestre de 1998, puis à 79,9 % en 2004 (118) (119).

D'autres productions d'Andrew Wakefield ont par ailleurs renforcé la polémique. En avril 2000, Andrew Wakefield et John O'Leary, un pathologiste de Dublin, soutenaient devant une commission du Congrès américain une étude démontrant que 24 des 25 enfants autistes testés présentaient des traces du virus de la rougeole dans leurs intestins. Bien que les résultats de l'étude aient été contestés par la suite, cette présentation a contribué à répandre le lien controversé entre l'autisme et le vaccin ROR (120). Andrew Wakefield a par la suite publié un livre en 2007 intitulé « Callous Disregard: Autism and

Vaccines - The Truth Behind a Tragedy», critiqué par de nombreux organismes du gouvernement et des universitaires (121). Enfin, en 2014, Wakefield réalisait le documentaire « Vaxxed : From Cover-Up to Catastrophe ? », reprenant ses thèses sur la responsabilité des vaccins et la position hypocrite du gouvernement sur la recherche scientifique s'opposant aux vaccins (122).

Immédiatement après la publication de l'article dans *The Lancet* en 1998, la communauté médicale a réagi pour réfuter l'étude. Elle a notamment souligné plusieurs points faibles de la publication. Tout d'abord, les scientifiques ont relevé que l'étude se basait sur un échantillon extrêmement restreint de seulement douze enfants, ce qui est considérablement limité en termes de représentativité. Par ailleurs, une grande partie des données utilisées était basée sur les observations et les croyances des parents des enfants, ce qui est souvent sujet à controverse dans un contexte médical en raison de son manque de fiabilité scientifique. Cependant, il a fallu plusieurs années et de nombreuses publications pour démontrer que l'article initial manquait de preuves solides. En outre, cet article a eu un effet contre-productif auprès des parents déjà sceptiques, qui y ont vu une mascarade de la communauté scientifique renforçant finalement les doutes populaires sur le lien entre la vaccination et l'autisme (123).

En 2009, la justice américaine a pourtant jugé qu'aucune preuve n'avait été apportée pour étayer un lien entre les troubles du spectre autistique et les vaccins ROR. En conséquence, les poursuites intentées par plus de 5000 parents qui affirmaient que le vaccin ROR avait causé l'autisme chez leurs enfants ont été rejetées (124). Il est à noter qu'Andrew Wakefield a par la suite perdu son autorisation d'exercer la médecine en Angleterre, et a été accusé de fraude (125).

Brian Deer, journaliste d'investigation britannique, a passé de nombreuses années à enquêter sur les recherches d'Andrew Wakefield concernant le vaccin ROR et son prétendu lien avec l'autisme. Ses travaux ont conduit à la rétractation de l'article par le journal *The Lancet* en février 2010 (figure 28). Cette rétractation met en lumière le fait que les conclusions de l'étude étaient non seulement erronées, mais aussi dépourvues de fiabilité sur le plan scientifique, soulignant ainsi un défaut de rigueur et de vérification des données dans la recherche, ce qui porte atteinte à la crédibilité de cette dernière. Plus tard, en 2011, Brian Deer a publié une série d'articles dans le *British Medical Journal*, révélant qu'Andrew Wakefield avait reçu une compensation financière d'un cabinet d'avocats avant de publier son étude, ultérieurement retirée, dans le but d'établir un lien scientifique entre les vaccins et une maladie. Cette découverte souligne davantage encore les conflits d'intérêts financiers majeurs qui compromettent l'intégrité des recherches de Wakefield sur les vaccins et l'autisme. De plus, ces articles ont mis en lumière le projet de Wakefield de tirer profit d'un test de diagnostic qu'il avait nommé "entérocologie autistique", avec une valeur potentielle estimée à plusieurs millions de livres sterling par an. Le travail de Brian Deer a ainsi joué un rôle crucial dans la discréditation des recherches de Wakefield et de leurs implications (123) (126).



Figure 28 : L'article d'Andrew Wakefield l'article désavoué (retracted) par le Lancet en 2010.

Plusieurs autres études ont tenté de réfuter l'hypothèse formulée par Andrew Wakefield. Une étude danoise de grande ampleur, menée par Anders Hviid, initiée en 2003 et aboutie en 2019, portait sur 657 461 enfants, dont une partie ne recevait pas le vaccin ROR. Les résultats de cette étude ont démontré que le risque d'autisme était similaire chez les enfants qui n'avaient pas été vaccinés par rapport à ceux qui avaient reçu le vaccin, suggérant que le vaccin n'était pas associé à un risque d'autisme. Les résultats de cette étude ont été publiés en mars 2019 dans le *New England Journal of Medicine* et ont établi une réfutation sans équivoque de l'hypothèse controversée d'Andrew Wakefield sur un lien supposé entre le vaccin ROR et l'autisme (127). Outre cette étude danoise, des études antérieures menées en Suède, en Finlande et aux États-Unis en 2013 avaient déjà réfuté le lien entre les vaccins ROR et l'autisme.

Alors que la nature mensongère de cette publication a été mise en évidence et que des études ultérieures ont explicitement et complètement réfuté le lien supposé entre le ROR et l'autisme, ce lien hypothétique continue de susciter des inquiétudes et de remettre en question l'acceptation du vaccin. Près de vingt ans après la publication de l'article, ce mythe continue en effet de se répandre dans de nombreuses régions du monde, notamment en Europe occidentale et en Amérique du Nord. En conséquence, les taux de vaccination ont chuté dans de nombreux pays. Au Royaume-Uni, par exemple, le taux de vaccination ROR est passé de 92% en 1996 à 84% en 2002 et en dessous des 80% en 2004 (118) (125). En 2003, le taux n'était que de 61% dans certains quartiers londoniens bien en dessous du

taux nécessaire pour prévenir une épidémie de rougeole. De la même manière, en Irlande, en 1999-2000, le niveau national d'immunisation est tombé en dessous de 80% (125).

Cette baisse des taux de vaccination a entraîné de multiples épidémies de rougeole dans différentes parties du monde occidental. Au Royaume-Uni, où 56 personnes ont contracté la rougeole en 1998, ce nombre est passé à 449 au cours des cinq premiers mois de 2006. Deux ans plus tard, la rougeole a été déclarée endémique au Royaume-Uni pour la première fois en 14 ans. En Irlande, une épidémie s'est déclarée en 2000, avec 1 500 cas signalés. En France, plus de 22 000 cas de rougeole ont été déclarés entre 2008 et 2011. De l'autre côté de l'Atlantique, les États-Unis n'ont pas fait exception, avec plusieurs épidémies en 2008, 2011 et 2013 (125).

Le vaccin ROR n'est pas le premier vaccin à avoir été remis en question par crainte de son lien avec une maladie. Le vaccin contre l'hépatite B a également suscité des inquiétudes et a été accusé à tort d'être lié à des maladies neurologiques. Certains ont soupçonné ce vaccin de déclencher la sclérose en plaques, une allégation réfutée par la suite par plusieurs études (128).

Aujourd'hui encore, parmi les personnes qui ont répondu à l'enquête de terrain, certaines expriment des inquiétudes quant au développement de l'autisme avec le vaccin ROR. Sur les 73 personnes interrogées qui se sont déclarées opposées à la vaccination ROR, 28,8 % ont indiqué que cette opposition était motivée par la crainte d'un développement de cas d'autisme. Une personne interrogée a insisté sur ce point en déclarant qu'elle soupçonnait le vaccin ROR d'avoir provoqué des troubles autistiques chez sa fille et a par conséquent décidé de ne pas faire vacciner ses deux autres enfants.

*Interview 336 : « Ma première fille a été vaccinée et elle présente des troubles autistiques ; j'ai lu des études des US qui incriminaient le vaccin. Dans le doute je n'ai pas vacciné les deux autres enfants. J'ai conscience des risques mais nous l'avons décidé avec mon mari à l'époque ».*

En matière de vaccination, il est fondamental d'observer de près les sources d'information, qui influencent largement le niveau de connaissance et de compréhension des enjeux vaccinaux. Aussi, plus les citoyens auront des connaissances, plus il leur sera possible de discerner les sources fiables. Il est également crucial de prendre en compte le fait que les recommandations en matière de vaccination évoluent constamment, d'où l'importance de s'assurer que les sources consultées soient à jour et précises. Un manque de connaissances constitue un obstacle significatif à la vaccination.

En analysant les différentes sources d'informations relatives à la vaccination, il est possible d'acquérir une meilleure compréhension de la manière dont les connaissances, ou leur absence, affectent la perception du vaccin ROR. Cette démarche nous permettra d'aborder les défis liés à la communication

de l'importance de la vaccination en examinant attentivement la façon dont l'information est diffusée et perçue par le public.

### 3. Source d'informations

Selon le baromètre santé 2016, l'enquête aléatoire téléphonique où près de 4 000 parents d'enfants âgés de 1 à 15 ans répondent sur leurs sources d'informations sur la vaccination et leur perception vis-à-vis de la rougeole et de l'hépatite B, 55,6% des parents se renseignent exclusivement sur la vaccination de leur enfant auprès d'un médecin, 11,7% uniquement sur Internet et 25,7% ont recours à ces deux sources (105).

S'agissant des pourcentages obtenus à la suite dans l'enquête de terrain, on note que 91,5% des personnes se tournent en premier lieu vers leur médecin pour obtenir des informations relatives aux vaccins (généraliste, pédiatre, gynécologue etc..). Les sources en ligne officielles des autorités sanitaires (avec comme site : Santé publique France et Vaccination-info-service.fr) arrivent en seconde position avec 37,1% des réponses. Les connaissances (familles, amis et autres) obtiennent 31,8% des réponses, suivie par la pharmacie avec 21,2%. Les sources médiatiques (presse écrite, télévisée et radio) ne récoltent que 19,3% des réponses et l'utilisation des moteurs de recherches et des forums internet laisse une part plus faible de 14,1%. Les réseaux sociaux, quant à eux, n'arrivent qu'en fin de liste avec une proportion des plus faibles (4,8%).

On constate que le médecin reste le principal interlocuteur pour l'information sur les vaccins, ce qui reflète la confiance dans le corps médical et la relation de confiance qui s'établit entre les médecins et leurs patients. Les sites officiels des autorités sanitaires obtiennent un taux significatif de réponses, ce qui souligne l'importance des informations données par ces sources pour un éclairage neutre et impartial sur la vaccination. On observe cependant une prise en compte plus faible des médias dans les sources d'information, ce qui peut être expliqué par le fait que leurs informations sont souvent sujettes à des biais d'interprétation et ne sont donc pas considérées par les personnes interrogées comme étant suffisamment fiables. Enfin, il convient également de mentionner que la prise en compte des réseaux sociaux pour s'informer sur les vaccins reste relativement faible, ce qui semble indiquer que les personnes interrogées préfèrent s'informer sur des sites plus sûrs et plus crédibles que ceux offerts par les réseaux sociaux. Néanmoins, bien que la plupart des personnes préfèrent obtenir des informations auprès de leur médecin, de leurs amis ou de leurs proches, Internet reste une source d'information populaire pour les vaccins. Malgré un résultat plus faible dans les sondages, cette source Internet ne doit pas être négligée. Ces chiffres suffisent à suggérer que les informations trouvées sur Internet peuvent exercer une influence partielle sur le processus de prise de décision des individus quant à la vaccination, voir les tromper lorsque ces informations sont erronées.

Il convient de souligner que plus de 80% des participants à notre enquête de terrain étaient des mères, qui sont généralement les interlocutrices privilégiées des médecins et accompagnent habituellement leurs enfants aux rendez-vous médicaux.

### 3.1. Le problème des médias dans la mise à disposition des informations

Au vu de la sensibilité de la vaccination, il est important que les gens aient accès à des informations fiables et à jour sur les vaccins, afin de pouvoir prendre des décisions éclairées.

La désinformation est en effet devenue un enjeu majeur de santé publique et exige des efforts soutenus pour contrer ce danger. Se procurer des informations fiables et à jour sur la vaccination est essentiel : les informations inexactes peuvent avoir de graves conséquences pour la santé des individus. C'est en ce sens que, dans le cadre de l'épidémie de COVID-19, le directeur de l'OMS sonnait l'alarme en déclarant : « *nous ne combattons pas seulement une épidémie. Nous combattons une infodémie* ». Il estimait ainsi, à l'occasion de la Conférence de Munich sur la sécurité, que « *les fausses informations se répandent plus rapidement et plus facilement que ce virus, et elles sont tout aussi dangereuses* ». Aussi, il est important de s'assurer que les informations relatives à la vaccination proviennent de sources fiables et vérifiées (129).

Les médias jouent un rôle important dans la diffusion des messages sur la vaccination. Ils peuvent ainsi être un outil puissant pour encourager les gens à se faire vacciner. En revanche, il convient d'être prudent avec les informations disponibles grâce aux médias, car ils peuvent également être utilisés pour propager des messages erronés, trompeurs et véhiculer des rumeurs et des informations peu fiables susceptibles de susciter des doutes et de faire baisser les taux de vaccination. Malheureusement, ces derniers sont souvent plus visibles et peuvent influencer les opinions des gens de manière significative.

Les résultats de l'enquête de terrain permettent de constater qu'un certain nombre de sources d'information ont été identifiées et qu'elles varient d'un individu à l'autre.

#### 3.1.1. Internet

La plus grande cause de désinformation sur la vaccination est Internet. L'accès aux informations erronées se fait de plus en plus facilement à mesure que la population recourt à des sources en ligne. La propagation de la désinformation sur les vaccins est amplifiée par des éléments sociaux tels que les réseaux sociaux, qui peuvent faire passer des informations erronées à une vaste audience en peu de temps. Il convient ainsi d'être prudent avec les informations disponibles sur internet.

Créé en 2016 à l'occasion de la Semaine de la vaccination, Vaccination-info-service.fr est le premier site institutionnel dédié à la vaccination pour le grand public. Sa mission principale est d'apporter aux français une information fiable pour qu'ils comprennent, en toute connaissance de cause, les raisons pour lesquelles il est indispensable de se faire vacciner, et d'autre part d'augmenter la couverture vaccinale en France en répondant aux questions les plus courantes sur la vaccination telles que : à quoi servent les vaccins ? Comment fonctionnent-ils ? A quel âge faut-il les administrer ? Quels sont les risques ? Le site Vaccination-info-service.fr apporte des réponses complètes aux interrogations liées à la vaccination en fournissant des informations détaillées sur les maladies et leurs vaccins, leur mode d'utilisation, leurs effets secondaires, leur efficacité, etc...(130) Il existe également d'autres sites tels que ceux de l'OMS ou de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) en France, qui diffusent des informations officielles sur les vaccinations, les calendriers vaccinaux et les recommandations.

Depuis l'avènement d'Internet, l'accès à l'information est devenu beaucoup plus simple, offrant la possibilité de diffuser des connaissances à un plus grand nombre de personnes. Cependant, cette facilitation a son lot d'inconvénients. En effet, il est devenu très simple de partager des informations inexacts, ce qui a conduit à une augmentation des théories du complot contre la communauté scientifique, notamment en ce qui concerne les vaccinations. De plus, il peut s'avérer fastidieux de vérifier la fiabilité des sources des écrits publiés. La difficulté majeure avec les médias réside dans le fait que n'importe quelle déclaration peut être amplifiée et partagée sur les réseaux sociaux, quand bien même elle serait erronée (131).

Les réseaux sociaux ont émergé permettant aux individus de se connecter, de partager du contenu et d'interagir en ligne. Ils ont profondément modifié la communication et la diffusion de l'information, influençant de manière significative la société et la culture numérique actuelle. Le monde de la santé n'a pas été épargné par l'impact des réseaux sociaux. Ces derniers jouent un rôle important dans la diffusion d'informations, qu'elles soient vraies ou fausses. De plus, les plateformes de médias sociaux utilisent des algorithmes pour recommander des contenus à leurs utilisateurs en fonction de leur historique de navigation et de leurs interactions. Aussi, si une personne montre un intérêt initial pour les informations anti-vaccination, les algorithmes ont tendance à suggérer davantage de contenus similaires, créant ainsi une bulle d'information qui renforce les croyances existantes : c'est l'engrenage du biais de confirmation. Par ailleurs, les réseaux sociaux facilitent la diffusion rapide de l'information. Les messages et les vidéos peuvent être partagés d'un simple clic, ce qui permet à des informations non vérifiées de se répandre rapidement. Certains groupes en ligne et communautés de réseaux sociaux se forment autour des croyances anti-vaccination. Ces groupes peuvent agir comme une chambre d'écho où les membres partagent et renforcent leurs convictions, créant ainsi un environnement propice à la méfiance à l'égard des vaccins (131) (132).

Ces différents facteurs montrent à quel point il est facile de diffuser des informations anti-vaccination sur les réseaux sociaux, et qu'il peut être difficile d'en extraire une personne une fois qu'elle est immergée dans ce flot informationnel biaisé. La lutte contre la désinformation sur les vaccins exige des efforts concertés de la part des plateformes de médias sociaux, des autorités de santé publique, des professionnels de santé et de la société dans son ensemble pour fournir des informations exactes et fiables, et pour promouvoir la culture sanitaire et l'esprit critique chez les utilisateurs des réseaux sociaux.

### 3.1.2. La presse

La presse peut également contribuer à alimenter un sentiment d'anxiété et d'incertitude autour de la vaccination. Elle peut être tentée de laisser une grande place aux faits divers et théories du complot, ce qui peut également avoir un effet négatif sur la perception de la vaccination. Par exemple, de nombreux journaux ont souvent eu pour habitude de faire leur « une » sur des scandales en lien avec les vaccins. Ainsi en est-il, par exemple, du journal *Le Monde* qui en novembre 2013 propose en gros titre *"Des experts font le lien entre Gardasil et sclérose en plaques"* (133) (figure 29), ou encore du journal *Libération* qui surenchérit avec son article à la une *"Gardasil, un vaccin suspect sous haute surveillance"* (134). Ces gros titres, bien souvent plus alarmistes et moins mesurés que les articles qui s'ensuivent, parviennent à alarmer le public et à accroître sa réticence à l'égard de la vaccination, alors qu'il s'agit de la mesure préventive la plus efficace contre toutes ces maladies.



Figure 29 : Journal *Le Monde* (novembre 2013) *"Des experts font le lien entre Gardasil et sclérose en plaques"*

### 3.1.3. La télévision

Au-delà des journaux, certains documentaires, pourtant diffusés par des chaînes à la réputation sérieuse, ont pu contribuer à alimenter les craintes autour de la vaccination. C'est notamment le cas du documentaire « *Planète Alu* » diffusé par ARTE en 2013 (135).

Ce documentaire met en avant le danger de l'aluminium et le recours très fréquent à son utilisation, que ce soit dans les cannettes de soda, les cosmétiques ou encore les vaccins. Ces observations ont effrayé la partie du public déjà craintive de la vaccination et n'ont fait qu'empirer leur perception déjà mauvaise de l'acte médical. Il en est de même du documentaire canadien "Silence, on vaccine » réalisé par l'Office national du film du Canada en 2008 (136). Le documentaire remet sur le tapis le débat qui vise, pour les plus sceptiques, à faire un lien entre la vaccination et le développement de maladies chez certains enfants. Pour ce faire, il interroge des parents qui sont convaincus que la vaccination est responsable des divers troubles qui surviennent ensuite chez leurs enfants. Le public a souvent tendance à faire confiance à la presse et à la télévision comme sources d'informations vérifiées. D'autant qu'il est important de reconnaître que même les médias traditionnels ne sont pas infaillibles et que la qualité de l'information peut varier.

Les médias ont le potentiel d'être un puissant levier pour promouvoir la vaccination et encourager les individus à se faire vacciner. Cependant, ils ont également la capacité de propager des informations erronées et trompeuses qui peuvent avoir un impact négatif sur la perception de la vaccination. Il est donc essentiel que les médias agissent de manière responsable en s'assurant de diffuser des informations précises et objectives sur la vaccination. Si les médias peuvent être un outil précieux pour la recherche d'informations, ils ne doivent jamais remplacer un entretien avec un professionnel de la santé.

### 3.2. L'importance d'une communication claire soutenue par les professionnels de la santé

Les professionnels de la santé jouent un rôle central dans la communication d'informations précises et compréhensibles sur les vaccins. Ils peuvent fournir des explications détaillées sur les avantages, la sécurité et l'efficacité des vaccins, aidant ainsi le public à prendre des décisions éclairées. Ils sont souvent la référence en matière de santé pour les individus. Le fait qu'ils soutiennent et recommandent la vaccination renforce la confiance du public dans les vaccins. Les professionnels de la santé doivent suivre les directives et recommandations officielles en matière de vaccination. Cela garantit une approche cohérente et fondée sur des preuves dans la communication sur la vaccination. De plus, ils sont en mesure de répondre aux questions et aux inquiétudes des patients concernant la vaccination, dissipant ainsi les mythes et fournissant des informations fondées sur des preuves scientifiques.

L'importance de la confiance et de la crédibilité auprès des organismes de santé publique et des professionnels de santé est essentielle pour une communication efficace sur la vaccination. Les informations et les opinions partagées par les professionnels de santé peuvent influencer les décisions de vaccination des patients.

Comme nous l'avons vu, que ce soit dans la littérature ou dans l'enquête de terrain, les médecins restent la source d'information privilégiée, suivis de près par les pharmaciens et les sites web officiels.

Il est important de maintenir cette tendance et d'éviter la diffusion d'informations erronées par d'autres canaux : toutes les craintes et les freins à la vaccination ROR pourront aisément être rationalisés par un discours transparent de la part des professionnels de santé.

## 4. Recommandations

En 2018, le rapport annuel de la Cour des comptes comportait un chapitre entier consacré à la politique vaccinale et à ses enjeux de santé publique, témoignant de l'importance du sujet et de la nécessité de mettre en œuvre des stratégies pour restaurer la confiance du public (137). La diversité des raisons invoquées par les parents hésitants sur la vaccination, à l'instar de celles évoquées à l'encontre du vaccin ROR, souligne la nécessité de s'adapter « sur mesure » à la population, en déconstruisant les différents arguments invoqués.

Il existe en effet différentes pistes pour contrer les arguments invoqués contre la vaccination. Pour ce faire, il est nécessaire de faire appel à une communication claire, transparente et étayée, indispensable pour rétablir la confiance au sein de la population.

Il ressort de l'analyse sur la méfiance à l'égard du vaccin ROR que les causes en sont multifactorielles. Aucune stratégie isolée ne peut contrer cette méfiance, et il convient donc de répondre aux différentes causes de réticence identifiées.

Outre le manque de connaissances, les patients se méfient de la rapidité du développement des vaccins, comme l'illustre la crise du COVID-19, et s'inquiètent donc de leur sécurité et de leur efficacité. Ils se demandent si les protocoles de recherche standard seront respectés et craignent d'éventuels compromis en matière de sécurité. Il est important de rappeler que les vaccins ont été développés rapidement grâce à des ressources exceptionnelles et à la mobilisation internationale, sans que leur sécurité ne soit compromise.

Ainsi, certains parents craignent que la multiplication des vaccins dans les premières années de l'enfance fragilise le système immunitaire de leur enfant. Pour répondre à ce type d'inquiétude, il est essentiel de rappeler le fonctionnement du système immunitaire chez les nouveaux nés, afin de mieux en comprendre les tenants et les aboutissants et de permettre à ceux qui ont des doutes de se faire une opinion plus avisée. Les chercheurs estiment que même si 11 vaccins étaient administrés simultanément aux nourrissons, seul 0,1 % environ du système immunitaire serait "utilisé » (138). De plus, les parents inquiets du nombre croissant de vaccins recommandés peuvent être rassurés en apprenant qu'aujourd'hui, les enfants sont exposés à moins d'antigènes dans les vaccins que par le passé.

A propos de la crainte des effets secondaires, la balance bénéfique/risque du vaccin ROR est très favorable. Les avantages de la vaccination sont plus grands que les risques encourus, c'est-à-dire que le bénéfice d'éviter des complications graves associées à une infection naturelle est supérieur au risque que le vaccin puisse entraîner des effets indésirables. Les personnes qui prennent le vaccin ROR ont moins de chances de développer ces complications graves que celles qui ne le font pas. Qu'il s'agisse de la

méconnaissance de la maladie en général et de ses complications ou des craintes concernant les effets secondaires du vaccin ROR, ces points doivent être rectifiés par une communication claire et étayée des professionnels de santé vers la population. Grâce à ces informations, la population aurait peut-être moins peur des effets secondaires d'un vaccin si elle savait que les complications qui peuvent suivre une infection naturelle sont plus probables et graves que celles qui peuvent suivre une vaccination dans le cas du vaccin ROR par exemple.

S'agissant du lien entre le vaccin ROR et l'autisme, il est à noter que certaines personnes peuvent également imputer à tort l'autisme de leur enfant au vaccin ROR, puisque le vaccin contre la rougeole est administré entre l'âge de 12 et 15 mois. Or, selon la Haute Autorité de Santé (HAS), l'autisme, ou "trouble du spectre autistique" (TSA), est actuellement diagnostiqué entre 3 et 5 ans (139). Le diagnostic peut être posé dès l'âge de 18 mois, toutefois il est posé après l'injection du vaccin ROR. Il est facile d'établir un lien entre les deux en termes de chronologie, mais ce lien n'est pas fondé. Le chiffre de 28,8 % qui est ressorti de l'enquête de terrain souligne que près d'un tiers des personnes opposées à la vaccination ROR considèrent le risque d'autisme comme un facteur déterminant dans leur décision. Cette croyance, bien que scientifiquement discréditée, continue d'influencer le choix de certains individus en matière de vaccination. Elle met en lumière l'importance de la désinformation dans la méfiance envers les vaccins et souligne le besoin de campagnes d'information pour dissiper les mythes et encourager la vaccination.

Dans les futures campagnes de vaccination, il serait donc préférable de ne pas se contenter de dire que les vaccins sont sûrs et efficaces. Il est surtout important de répondre aux inquiétudes et aux incompréhensions d'une partie de la population et de communiquer de manière claire et transparente sur le vaccin : mécanisme d'action, degré et durée de la protection, effets secondaires possibles, etc. Il est également important d'informer les personnes sur les maladies associées aux vaccins, afin qu'elles prennent conscience des dangers de celles-ci et de l'importance de se faire vacciner. Ces informations pourront les aider à surmonter les freins à la vaccination et les encourager à se faire vacciner. Elles peuvent comprendre les risques encourus si elles ne sont pas vaccinées et prendre des mesures pour se protéger et protéger leur entourage. Pour finir, l'acceptation continue de la part de la population est indispensable pour maintenir la protection collective et prévenir les épidémies de maladies évitables par la vaccination telles que la rougeole, les oreillons et la rubéole. Si les moyens sont donnés pour améliorer et renforcer la couverture vaccinale par l'élimination des barrières à la vaccination au sein de la population, 1,5 million de vies supplémentaires pourraient être sauvées chaque années (89).

Au-delà des campagnes d'information, il pourrait être pertinent d'encourager et de promouvoir des actions à destination des parents, organisées par les différents acteurs de santé publique. Par exemple, des professionnels de santé pourraient organiser des journées sur le thème de la vaccination dans les établissements scolaires, avec la présence de stands où les parents pourraient obtenir des informations

sur les vaccins. Puisque les parents se tournent en premier lieu vers les professionnels de santé, il serait utile d'encourager les échanges entre ces derniers.

## CONCLUSION

Les taux de couverture vaccinale du vaccin ROR en France, bien qu'en progression, n'ont pas encore atteint la barre des 95% recommandée, soulignant ainsi la nécessité pressante de renforcer l'acceptation de la vaccination pour garantir une protection maximale contre ces maladies évitables. L'extension des obligations vaccinales de trois vaccinations à onze vaccinations a déjà eu un impact significatif sur l'augmentation de la couverture vaccinale en France, notamment en ce qui concerne le vaccin ROR. Cette mesure a contribué à rapprocher la population de l'objectif d'éradication de ces maladies d'ici 2030. Cependant, il est crucial de reconnaître que l'obligation vaccinale ne peut pas à elle seule résoudre les problèmes de méfiance envers la vaccination, l'éducation de la population jouant un rôle tout aussi essentiel.

La question de la méfiance envers la vaccination est complexe et évolutive, exigeant une approche réfléchie et multidimensionnelle. Elle nous invite à réfléchir sur la manière dont la société traite l'information scientifique, les croyances populaires et les politiques de santé publique. Pour surmonter les barrières à la vaccination, il est essentiel de poursuivre un dialogue ouvert et transparent entre les professionnels de la santé, les chercheurs, les décideurs politiques et le grand public. Ce dialogue doit être fondé sur des preuves scientifiques solides, visant à répondre aux préoccupations légitimes du public et à instaurer la confiance. Cette démarche revêt une importance particulière pour garantir la sécurité des populations les plus vulnérables, notamment celles qui ne peuvent pas être vaccinées en raison de problèmes de santé.

La vaccination ROR ne concerne pas uniquement la santé individuelle, mais également la santé collective. Elle repose sur notre compréhension partagée de la science médicale et sur la solidarité envers la population.

Notons toutefois qu'une augmentation de la vaccination, en réponse à la méfiance envers les vaccins, pourrait entraîner une demande accrue de vaccins. Aussi, il est impératif que les systèmes de santé soient prêts à répondre à cette demande, en s'assurant d'avoir suffisamment de stocks pour faire face à d'éventuelles épidémies, tel qu'en témoigne la récente rupture de stocks pour le vaccin de la bronchiolite à destination des nourrissons.

La vaccination, pilier de la santé publique mondiale, parviendra à ses objectifs grâce à l'obligation vaccinale, l'éducation, une bonne communication et une anticipation adéquate ; ces conditions-là permettront de relever les défis liés à la méfiance envers la vaccination. Ce faisant, elle permettra de préserver notre bien-être collectif et assurer un avenir plus sain pour tous.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Rappuoli R, Pizza M et al. Vaccines, new opportunities for a new society. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2014
2. Reinert P, Soubeyrand B, Gauchoux R. Evaluation de 35 années de vaccination rougeole-oreillons-rubéole en France [35-year measles, mumps, rubella vaccination assessment in France]. Arch Pediatr. 2003;10(11):948-954.
3. Isabelle Parent du Châtelet et Daniel Lévy-Bruhl, Département des maladies infectieuses, InVS. Surveillance de la rougeole en France. 2003
4. Santé Publique France. Bulletin épidémiologique Rougeole. Données de surveillance 2022.
5. Oreillons. Agent pathogène - Base de données EFICATT - INRS. (2019) [cité 4 octobre 2023]. Disponible sur :  
[https://www.inrs.fr/dms/eficatt/FicheEficatt/EFICATT\\_Oreillons-2/Fiche\\_Oreillons.pdf](https://www.inrs.fr/dms/eficatt/FicheEficatt/EFICATT_Oreillons-2/Fiche_Oreillons.pdf)
6. Rubéole. Agent pathogène - Base de données EFICATT - INRS. (2019) [cité 4 octobre 2023]. Disponible sur :  
[https://www.inrs.fr/dms/eficatt/FicheEficatt/EFICATT\\_Rubéole-1/Fiche\\_Rubéole.pdf](https://www.inrs.fr/dms/eficatt/FicheEficatt/EFICATT_Rubéole-1/Fiche_Rubéole.pdf)
7. Santé Publique France. Bulletin épidémiologique rougeole. Données de surveillance 2019.
8. Berche P. History of measles. Presse Med. 2022;51(3):104149.
9. Moss W. J. (2017). Measles. Lancet (London, England), 390(10111), 2490–2502.
10. Libbey JE, Fujinami RS. Morbillivirus: A highly adaptable viral genus. Heliyon. 2023;9(7):e18095. Published 2023 Jul 7.
11. Morbillivirus ~ ViralZone. [cité 14 septembre 2022]. Disponible sur :  
[https://viralzone.expasy.org/86?outline=all\\_by\\_species](https://viralzone.expasy.org/86?outline=all_by_species)
12. Rougeole. Agent pathogène - Base de données EFICATT - INRS. (2019) [cité 14 octobre 2023]. Disponible sur :  
[https://www.inrs.fr/dms/eficatt/FicheEficatt/EFICATT\\_Rougeole-3/Fiche\\_Rougeole.pdf](https://www.inrs.fr/dms/eficatt/FicheEficatt/EFICATT_Rougeole-3/Fiche_Rougeole.pdf)
13. Institut national de la santé et de la recherche médicale · Inserm, La science pour la santé. [cité 14 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/wp-content/uploads/2021-05/inserm-miseaupointepidemiomalinfecieuses-majmai2021.pdf>
14. Rougeole. Accueil PRO | Vaccination Info Service. [cité 14 octobre 2023]. Disponible sur:  
<https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Maladies-et-leurs-vaccins/Rougeole>
15. Tesini, B. L. Rougeole. Édition professionnelle du Manuel MSD. Mai 2023. [cité 14 octobre 2023]. Disponible sur:  
<https://www.msdmanuals.com/fr/professional/pédiatrie/diverses-infections-virales-chez-le-nourrisson-et-enfant/rougeole>
16. Fitzgerald TL, Durrheim DN, Merritt TD, Birch C, Tran T. Measles with a possible 23 day incubation period.

17. Centers for Disease Control and Prevention. Public Health Image Library [cité 20 novembre 2022]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/>
18. World Health Organization : WHO. (2022, 11 novembre). Pneumonie de l'enfant. [cité 20 septembre 2023] Disponible sur : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>
19. Ferren, M., Horvat, B., & Mathieu, C. (2019). Measles Encephalitis: Towards New Therapeutics. *Viruses*, 11(11), 1017.
20. Rougeole: World Health Organization : WHO. (2023). [cité 4 octobre 2023]. Disponible sur : [www.who.int](http://www.who.int). <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/measles>
21. Hippocrate. Des épidémies. Livre I. Charpentier, Fortin, Masson, et Ci, 1845. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k9672512r/f73.item>
22. Johnson CD, Goodpasture EW. An investigation of the etiology of mumps. *J Exp Med* 1934;59: 1-19.
23. Gardner, E., & Gardner, E. (2018,). Tracing the Story of Mumps : A Timeline. *Pharmaceutical Technology*. [Cité 9 septembre 2023]. Disponible sur : <https://www.pharmaceutical-technology.com/features/tracing-story-mumps-timeline/?cf-view>
24. Orthorubulavirus ~ ViralZone. [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur : [https://viralzone.expasy.org/88?outline=all\\_by\\_species](https://viralzone.expasy.org/88?outline=all_by_species)
25. *Traité de Virologie Médicale 2ème édition* - Thomas Mourez, Sonia Burrel, David Boutolleau, Sylvie Pillet
26. Thomas Mourez, Julia Dina. Le virus des oreillons. *Virologie*. 2018;22(4):199-214.
27. Mumps | for Healthcare Providers | Centers for Disease Control and Prevention. (2021). [Cité 9 septembre 2023] Disponible sur : <https://www.cdc.gov/mumps/hcp.html>
28. Choi K. M. (2010). Reemergence of mumps. *Korean journal of pediatrics*, 53(5), 623–628.
29. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou - RCP Démarche diagnostique et thérapeutique des infections virales en ORL
30. Tesini, B. L. (2023). Virus des oreillons. *Manuels MSD pour le grand public*. [cité 17 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.msmanuals.com/fr/accueil/problèmes-de-santé-infantiles/infections-virales-chez-les-nourrissons-et-les-enfants/virus-des-oreillons>
31. Routine vaccines, extraordinary impact : Rubella. (Août 2023). Gavi, the Vaccine Alliance. [cité 17 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.gavi.org/vaccineswork/routine-vaccines-extraordinary-impact-rubella>
32. Rubivirus ~ ViralZone. [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur : [https://viralzone.expasy.org/626?outline=all\\_by\\_species](https://viralzone.expasy.org/626?outline=all_by_species)
33. Rubéole. Accueil PRO | Vaccination Info Service. [cité 23 septembre 2023]. Disponible sur : <https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Maladies-et-leurs-vaccins/Rubeole>
34. WHO - Syndrome de rubéole congénitale (septembre 2018)

35. Rubéole et Grossesse – VIDAL (Juin 2020). ) [cité 3 août 2023]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/chez-les-enfants/rubeole/grossesse.html>
36. Priorix - Résumé des caractéristiques du produit
37. M-M-RvaxPro - Résumé des caractéristiques du produit
38. L'Assurance Maladie- Prise en charge de la vaccination. (avril 2023) [cité 3 août 2023]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/remboursements/rembourse/medicaments-vaccins-dispositifs-medicaux/vaccination>
39. Paitraud, D. (Décembre 2017). Rougeole : arrêt de commercialisation du vaccin monovalent ROUVAX. VIDAL. [cité 3 août 2023]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/22431-rougeole-arret-de-commercialisation-du-vaccin-monovalent-rouvax.html>
40. Santé.gouv - Calendrier des vaccinations et recommandations vaccinales 2023 (Juin 2023). [cité 3 août 2023]. Disponible sur: [https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/calendrier\\_vaccinal\\_maj-juin23.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/calendrier_vaccinal_maj-juin23.pdf)
41. Riedel S. (2005). Edward Jenner and the history of smallpox and vaccination. *Proceedings (Baylor University. Medical Center)*, 18(1), 21–25.
42. Hajj Hussein, I., Chams, N., Chams, S., El Sayegh, S., Badran, R., Raad, M., Gerges-Geagea, A., Leone, A., & Jurjus, A. (2015). Vaccines Through Centuries: Major Cornerstones of Global Health. *Frontiers in public health*, 3, 269.
43. Schwartz, Maxime. « Le vaccin qui fit la gloire de Pasteur », *Les Tribunes de la santé*, vol. 47, no. 2, 2015, pp. 25-33.
44. Institut Pasteur - Notre histoire [cité 15 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/> <https://www.pasteur.fr/fr/institut-pasteur/notre-histoire>
45. La Pharmacopée européenne - ANSM. Disponible sur : <https://ansm.sante.fr/documents/referance/pharmacopee/la-pharmacopee-europeenne>
46. Qu'est-ce que la couverture vaccinale ?. Santé Publique France. [cité 3 août 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/vaccination/articles/qu-est-ce-que-la-couverture-vaccinale>
47. Guthmann, J., Fonteneau, L., & Levy Bruh, D. (2012). Mesure de la couverture vaccinale en France : sources et données actuelles. *Santé publique France*. [cité 3 août 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/vaccination/documents/rapport-synthese/mesure-de-la-couverture-vaccinale-en-france.-sources-de-donnees-et-donnees-actuelles>
48. Rapport annuel 2019. (juillet 2020). Santé publique France. <https://www.santepubliquefrance.fr/docs/rapport-annuel-2019>
49. Sarlangue J. (2022). Histoire des vaccinations, de la variole à la Covid-19 [History of vaccinations]. *Perfectionnement en Pédiatrie*, 5(1), 72–83.
50. Ježek, Z., Khodakevich, L. N., & Wickett, J. F. (1987). La variole et la surveillance après éradication. *Bulletin of the World Health Organization*, 65(5), 589–598.
51. Décret n° 2018-42 du 25 janvier 2018 relatif à la vaccination obligatoire – Légifrance

52. Troisième bilan annuel des obligations vaccinales du nourrisson Novembre 2022 disponible sur: [https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/bilan\\_3eme\\_annee\\_obligations\\_vaccinales.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/bilan_3eme_annee_obligations_vaccinales.pdf)
53. Haut conseil de la santé publique - Rapport d'activité 2013 disponible sur : <https://www.vie-publique.fr/rapport/34225-haut-conseil-de-la-sante-publique-rapport-dactivite-2013>
54. Giove, F. (Août 2023). La vaccination sauve 2 à 3 millions de vies par an : Agissez avec l'UNICEF ! | UNICEF France. [cité 3 août 2023]. Disponible sur: <https://www.unicef.fr/article/la-vaccination-sauve-2-a-3-millions-de-vies-par-an-agissez-avec-lunicef>
55. World Health Organization : WHO. (Juillet 2019). 20 millions d'enfants n'ont pas bénéficié des vaccins vitaux contre la rougeole, la diphtérie et le tétanos en 2018 [cité 10 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news/item/15-07-2019-20-million-children-miss-out-on-lifesaving-measles-diphtheria-and-tetanus-vaccines-in-2018>
56. Liste des vaccins par maladie - UNICEF. (Sept 2023). [cité 10 octobre 2023]. Disponible sur: UNICEF. <https://www.unicef.fr/convention-droits-enfants/sante/liste-vaccins/>
57. Se protéger et protéger les autres grâce à la vaccination. Accueil | Vaccination Info Service. [cité 10 octobre 2023]. Disponible sur: <https://vaccination-info-service.fr/Generalites-sur-les-vaccinations/Les-objectifs-de-la-vaccination/Se-protoger-et-protoger-les-autres-grace-a-la-vaccination>
58. Calabrò GE, Rumi F, Fallani E, Ricciardi R, Cicchetti A. The Economic and Fiscal Impact of Influenza Vaccination for Health Care Workers in Italy. *Vaccines*. 2022; 10(10):1707.
59. Rosen JB, Arciuolo RJ, Khawja AM, Fu J, Giancotti FR, Zucker JR. Public Health Consequences of a 2013 Measles Outbreak in New York City. *JAMA Pediatr*. 2018;172(9):811–817.
60. Dowdle WR. The principles of disease elimination and eradication. *Bull World Health Organ*. 1998;76(Suppl 2):22–5.
61. Ladnyi, I. D., Jezek, Z., & Gromyko, A. (1983). Five years of freedom from smallpox. *Journal of hygiene, epidemiology, microbiology, and immunology*, 27(1), 1–12.
62. Noordzij, M., Dekker, F. W., Zoccali, C., & Jager, K. J. (2010). Measures of disease frequency: prevalence and incidence. *Nephron. Clinical practice*, 115(1), c17–c20.
63. Poliomyélite. World Health Organization (WHO). [cité 29 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/poliomyelitis>
64. Moss WJ, Strebel P. Biological feasibility of measles eradication. *J Infect Dis*. 2011;204 Suppl 1(Suppl 1):S47-S53.
65. Bilan d'activité 2022- Janvier à décembre 2022 - Réseau Sentinelles. Disponible sur : <https://www.sentiweb.fr/document/6012>
66. Oreillons. Réseau Sentinelles > ; France > ; Surveillance continue. [cité 29 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.sentiweb.fr/france/fr/?page=maladies&mal=5>
67. Oreillons : les données. Santé Publique France. [cité 29 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-prevention-vaccinale/oreillons/donnees/#tabs>

68. La rubéole : données. (2022). Santé publique France. [cité 18 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-prevention-vaccinale/rubeole/donnees/#tabs>
69. Rougeole épidémiologie. [cité 18 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/measles>
70. MIGLIANI, R. (Mars 2020). La rougeole dans le monde en 2019. [www.mesvaccins.net](http://www.mesvaccins.net). [cité 20 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.mesvaccins.net/web/news/15250-la-rougeole-dans-le-monde-en-2019>
71. Worldwide measles deaths climb 50% from 2016 to 2019 claiming over 207 500 lives in 2019. World Health Organization (WHO) [cité 20 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/news/item/12-11-2020-worldwide-measles-deaths-climb-50-from-2016-to-2019-claiming-over-207-500-lives-in-2019>
72. Rougeole. Santé Publique France. [cité 29 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-prevention-vaccinale/rougeole/donnees/#tabs>
73. Épidémie de rougeole dans des institutions scolaires d'une communauté religieuse catholique. France, mai à juillet 2008.. Santé publique France. [cité 20 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-prevention-vaccinale/rougeole/documents/bulletin-national/epidemie-de-rougeole-dans-des-institutions-scolaires-d-une-communaute-religieuse-catholique.-france-mai-a-juillet-2008>
74. Surveillance épidémiologique en région Alsace. Point au 2 juillet 2015. Santé Publique France. [cité 20 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/regions/grand-est/documents/bulletin-regional/2015/surveillance-epidemiologique-en-region-alsace.-point-au-2-juillet-2015>
75. Bernadou A, Astrugue C, Méchain M, et al. Measles outbreak linked to insufficient vaccination coverage in Nouvelle-Aquitaine Region, France, October 2017 to July 2018. *Euro Surveill.* 2018;23(30):1800373.
76. The state of the world's children 2023 For Every Child, Vaccination. UNICEF. [cité 20 octobre 2023]. Disponible sur: [www.unicef.org/state-worlds-children-2023](http://www.unicef.org/state-worlds-children-2023)
77. Maladies à déclaration obligatoire - Santé publique France. Santé Publique France. [cité 20 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-a-declaration-obligatoire>
78. SANT4 - Bulletin Officiel N°2005-8 : Annonce N°27. Ministère de la Santé et de la Prévention. <https://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2005/05-08/a0080027.htm>
79. Liste des maladies à déclaration obligatoire. Santé publique France. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-a-declaration-obligatoire/liste-des-maladies-a-declaration-obligatoire>
80. Réseau Sentinelles > ; France > ; Surveillance continue. Réseau Sentinelles > ; France > ; Accueil. <https://www.sentiweb.fr/france/fr/?page=maladies&mal=5>
81. Plan d'élimination de la rougeole et de la rubéole congénitale en France 2005-2010 ministère de la Santé et de la prévention. [cité 26 octobre 2023]. Disponible sur : [https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan\\_elimination\\_rougeole.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan_elimination_rougeole.pdf)

82. Antona D, Lévy-Bruhl D, Baudon C, et al. Measles elimination efforts and 2008-2011 outbreak, France. *Emerg Infect Dis*. 2013;19(3):357-364.
83. AVIS relatif à la vaccination autour d'un ou plusieurs cas de rougeole. (2009, juin). Haut Conseil de la santé publique. Disponible sur :  
[https://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspa20090626\\_rougeole.pdf](https://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspa20090626_rougeole.pdf)
84. European Vaccine Action Plan 2015–2020 (2014). World Health Organization (WHO). [https://www.who.int/europe/publications/m/item/european-vaccine-action-plan-2015-2020-\(2014\)](https://www.who.int/europe/publications/m/item/european-vaccine-action-plan-2015-2020-(2014))
85. European Vaccine Action Plan 2015-2020 Midterm report disponible sur: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/340372/WHO-EURO-2018-2246-42001-57730-eng.pdf>
86. Global measles and rubella strategic plan : 2012. World Health Organization (WHO). Disponible sur : <https://www.who.int/publications/i/item/9789241503396>
87. Orenstein WA, Cairns L, Hinman A, Nkowane B, Olivé JM, Reingold AL. Measles and Rubella Global Strategic Plan 2012-2020 midterm review report: Background and summary. *Vaccine*. 2018;36 Suppl 1:A35-A42.
88. Measles and rubella strategic framework : 2021-2030. World Health Organization (WHO). Disponible sur: <https://www.who.int/publications/i/item/measles-and-rubella-strategic-framework-2021-2030>
89. Dix ennemis que l'OMS devra affronter cette année. (s. d.). World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/fr/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019>
90. MacDonald NE, Butler R, Dubé E. Addressing barriers to vaccine acceptance: an overview. *Hum Vaccin Immunother*. 2018;14(1):218-224.
91. Guimier, Lucie. « Les résistances françaises aux vaccinations : continuité et ruptures à la lumière de la pandémie de Covid-19 », *Hérodote*, vol. 183, no. 4, 2021, pp. 227-250.
92. Antivax : Définition simple et facile du dictionnaire. Linternaute.com. [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/antivax/>
93. Définitions : antivax - Dictionnaire de français Larousse : Larousse.fr. Linternaute.com. [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/antivax/188487>
94. A sermon against the dangerous and sinful practice of inoculation. Preach'd at St. Andrew's Holborn, on Sunday, July the 8th, 1722. / By Edmund Massey, M.A. Lecturer of St. Alban Woodstreet. U-M Library Digital Collections.
95. National Humanities Center The Paper War over Smallpox Inoculation in Boston, 1721. Linternaute.com. [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur: <https://nationalhumanitiescenter.org/pds/becomingamer/ideas/text7/smallpoxinoculation.pdf>
96. Klein, S et al. [The historical development of immunization in Germany. From compulsory smallpox vaccination to a National Action Plan on Immunization]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* vol. 55,11-12 (2012): 1512-23.

97. Jean-Baptiste Fressoz, « Le vaccin et ses simulacres : instaurer un être pour gérer une population, 1800-1865 », *Tracés. Revue de Sciences humaines*, 21 | 2011, 77-108.
98. The cow-pock,-or-The wonderful effects of the new inoculation !(s. d.). The Morgan Library & Museum. Linternaute.com. [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.themorgan.org/blog/cow-pock-or-wonderful-effects-new-inoculation>
99. Larson HJ, de Figueiredo A, Xiaohong Z, et al. The State of Vaccine Confidence 2016: Global Insights Through a 67-Country Survey. *EBioMedicine*. 2016;12:295-301.
100. Wellcome, « How does the world feel about science and health ? », Wellcome Global Monitor, 2018
101. Bulletin de santé publique vaccination. Avril 2023.Santé Publique France. Linternaute.com. [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/vaccination/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-vaccination.-avril-2023>
102. La grippe A (H1N1)v : Retours sur « la première pandémie du XXIe siècle » (rapport). (2010). Sénat. Linternaute.com. [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur: [https://www.senat.fr/rap/r09-685-1/r09-685-1\\_mono.html](https://www.senat.fr/rap/r09-685-1/r09-685-1_mono.html)
103. Données de couverture vaccinale rougeole, rubéole, oreillons par groupe d'âge. Santé Publique France. Linternaute.com. [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/vaccination/articles/donnees-de-couverture-vaccinale-rougeole-rubeole-oreillons-par-groupe-d-age>
104. Sharts-Hopko NC. Issues in pediatric immunization. *MCN Am J Matern Child Nurs*. 2009;34(2):80-90. doi:10.1097/01.NMC.0000347300.39714.19
105. Gautier A, Verger P, Jestin C et le groupe Baromètre santé 2016. Sources d'information, opinions et pratiques des parents en matière de vaccination en France en 2016. *Bull Epidémiol Hebd*. 2017;(Hors-série Vaccination):28-35
106. Dannetun, Eva et al. "Parents' reported reasons for avoiding MMR vaccination. A telephone survey." *Scandinavian journal of primary health care* vol. 23,3 (2005): 149-53.
107. Wilder-Smith AB, Qureshi K. Resurgence of Measles in Europe: A Systematic Review on Parental Attitudes and Beliefs of Measles Vaccine. *J Epidemiol Glob Health*. 2020;10(1):46-58.
108. Questions-réponses sur la vaccination rougeole - oreillons - rubéole. (2017). Ministère de la Santé et de la Prévention. [cité 8 août 2023]. Disponible sur: [https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/QR\\_Vaccination\\_ROR\\_INPES\\_2014.pdf](https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/QR_Vaccination_ROR_INPES_2014.pdf).
109. La longue histoire des résistances à la vaccination. Planet-Vie. [cité 7 octobre 2023]. Disponible sur: <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/sante/prevention/la-longue-histoire-des-resistances-a-la-vaccination>
110. TADDIO et al., Survey of the prevalence of immunization non-compliance due to needle fears in children and adults vaccine, 2012.
111. Douleur chronique : reconnaître le syndrome douloureux chronique, l'évaluer et orienter le patient. Haute Autorité de Santé - Professionnels. [cité 7 octobre 2023]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-01/douleur\\_chronique\\_synthese.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-01/douleur_chronique_synthese.pdf)

112. McMurtry, C Meghan et al. "Far From "Just a Poke": Common Painful Needle Procedures and the Development of Needle Fear." *The Clinical journal of pain* vol. 31,10 Suppl (2015): S3-11.
113. Gross K, Hartmann K, Zemp E, Merten S. 'I know it has worked for millions of years': the role of the 'natural' in parental reasoning against child immunization in a qualitative study in Switzerland. *BMC Public Health*. 2015;15:373. Published 2015 Apr 12.
114. Que dit la science à propos des 11 vaccins qui seront obligatoires en France en 2018 pour tous les enfants ? Institut national de la santé et de la recherche médicale · Inserm, La science pour la santé. [cité 9 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/wp-content/uploads/2017-12/inserm-miseaupoint-vaccins-2017.pdf>
115. Leem.org. Baromètre de confiance des Français dans le médicament et les entreprises du médicament. 2018
116. Kyle, Margaret, et Anne Perrot. « Innovation pharmaceutique : comment combler le retard français ? », *Notes du conseil d'analyse économique*, vol. 62, no. 2, 2021, pp. 1-12.
117. Wakefield, A J et al. "Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children." *Lancet (London, England)* vol. 351,9103 (1998): 637-41.
118. Anderson P. Another media scare about MMR vaccine hits Britain. *BMJ*. 1999;318(7198):1578.
119. Millward G. *Vaccinating Britain: Mass vaccination and the public since the Second World War* [Internet]. Manchester (UK): Manchester University Press; 2019. Chapter 5, MMR.
120. Fitzpatrick M. The end of the road for the campaign against MMR. *Br J Gen Pract*. 2007;57(541):679.
121. Callous disregard : autism and vaccines -- the truth behind a tragedy / Andrew J. Wakefield. Wellcome Collection. [cité 27 octobre 2023]. Disponible sur: <https://wellcomecollection.org/works/zmr2czwd>
122. Amanda S. Bradshaw, Summer S. Shelton, Alexis Fitzsimmons & Debbie Treise (2022) 'From cover-up to catastrophe:' how the anti-vaccine propaganda documentary 'Vaxxed' impacted student perceptions and intentions about MMR vaccination, *Journal of Communication in Healthcare*, 15:3, 219-231
123. Deer, Brian. "How the case against the MMR vaccine was fixed." *BMJ (Clinical research ed.)* vol. 342 c5347. 5 Jan. 2011
124. US court rejects vaccines-autism link. CIDRAP. [cité 27 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.cidrap.umn.edu/influenza-vaccines/us-court-rejects-vaccines-autism-link>
125. Hussain A, Ali S, Ahmed M, Hussain S. The Anti-vaccination Movement: A Regression in Modern Medicine. *Cureus*. 2018;10(7):e2919. Published 2018 Jul 3.
126. Deer B. Secrets of the MMR scare . How the vaccine crisis was meant to make money. *BMJ*. 2011 Jan 11;342:c5258.
127. Hviid, Anders et al. "Measles, Mumps, Rubella Vaccination and Autism: A Nationwide Cohort Study." *Annals of internal medicine* vol. 170,8 (2019): 513-520.

128. Histoire d'une polémique : vaccination contre l'hépatite B et sclérose en plaques. (s. d.). Accueil PRO | Vaccination Info Service. [cité 27 octobre 2023]. Disponible sur: <https://professionnels.vaccination-info-service.fr/Aspects-sociologiques/Controverses/Sclerose-en-plaques>
129. Conférence de Munich sur la sécurité. (s. d.). World Health Organization (WHO). [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/director-general/speeches/detail/munich-security-conference>
130. Vaccination-info-service.fr, un nouveau site grand public. Santé Publique France. [cité 28 octobre 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2016/vaccination-info-service.fr-un-nouveau-site-grand-public>
131. Garrett, Renee, and Sean D Young. "Online misinformation and vaccine hesitancy." *Translational behavioral medicine* vol. 11,12 (2021): 2194-2199.
132. Talha Burki .Vaccine misinformation and social media volume 1, issue 6, e258-e259, october 2019
133. Cazi, E., & Clavreul, L. (2013, 24 novembre). Des experts font le lien entre Gardasil et sclérose en plaques. *Le Monde.fr*. [cité 27 octobre 2023]. Disponible sur: [https://www.lemonde.fr/sante/article/2013/11/24/premiere-plainte-contre-le-vaccin-anticancer-gardasil\\_3519409\\_1651302.html](https://www.lemonde.fr/sante/article/2013/11/24/premiere-plainte-contre-le-vaccin-anticancer-gardasil_3519409_1651302.html)
134. Gardasil, un vaccin suspect sous haute surveillance. (s. d.). Libération. [cité 27 octobre 2023]. Disponible sur: [https://www.liberation.fr/societe/2013/11/25/gardasil-un-vaccin-suspect-sous-haute-surveillance\\_962030/](https://www.liberation.fr/societe/2013/11/25/gardasil-un-vaccin-suspect-sous-haute-surveillance_962030/)
135. Planète Alu : documentaire de Bert Ehgartner sur Arte.
136. « Silence, on vaccine... » / Afis Science - Association française pour l'information scientifique. <https://www.afis.org/Silence-on-vaccine>
137. Cours des comptes. Rapport annuel publique 2018.
138. Offit PA, Quarles J, Gerber MA, et al. Addressing parents' concerns: do multiple vaccines overwhelm or weaken the infant's immune system?. *Pediatrics*. 2002;109(1):124-129.
139. Autisme de l'enfant – Rester en alerte pour dépister au plus tôt. Haute Autorité de Santé. [cité 27 octobre 2023]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/pprd\\_2974213/fr/autisme-de-l-enfant-rester-en-alerte-pour-depister-au-plus-tot](https://www.has-sante.fr/jcms/pprd_2974213/fr/autisme-de-l-enfant-rester-en-alerte-pour-depister-au-plus-tot)

# ANNEXES

## Annexe 1 : Enquête de terrain

Rubrique 1 sur 4

### Etude sur la vaccination ROR (Rougeole, Oreillons, Rubéole) - Généralités

Bonjour à tout,

Je suis actuellement en train de rédiger ma thèse de pharmacie sur la question : "pourquoi se vacciner contre la rougeole, les oreillons et la rubéole". De ce fait, je réalise un questionnaire pour connaître l'attitude et la position de la population face à la vaccination et plus particulièrement face au vaccin ROR (vaccin contre la rougeole, les oreillons et la rubéole).

Il s'agit d'un questionnaire en ligne comportant 27 questions, qui sont toutefois courtes et peuvent être complétées en 3-5 minutes.

Ce questionnaire est anonyme.

Merci par avance de votre collaboration!!

Êtes-vous \*

Un homme

Une femme

Préfère ne pas répondre

Âge \*

Moins de 18 ans

Entre 18 et 25 ans

Entre 26 et 35 ans

Entre 36 et 45 ans

Plus de 45 ans

Catégorie socio-professionnelle \*

- Artisan, commerçant, chef d'entreprise
- Profession libérale, cadre supérieur
- Employé
- Etudiant
- Retraité
- Mère/père au foyer
- Autre...

Êtes-vous professionnel de santé \*

- Oui
- Non

Avez-vous des enfants? \*

- Oui
- Non

Si vous avez des enfants, quel âge ont-ils ?

Réponse courte

---

## Question 2 sur 4

Connaissance sur la vaccination en général

Description (facultative)

Vous estimez que votre niveau de connaissance sur la vaccination en général est. \*

- Faible
- Moyen
- Bon
- Excellent

Avez-vous déjà regardé le calendrier vaccinal qui se trouve dans le carnet de santé de votre enfant?

- Oui
- Non

Depuis janvier 2018, le nombre de vaccins obligatoires en France est passé de 3 à 11. En plus des vaccins contre la diphtérie, le tétrane et la poliomyélite, les enfants nés à partir du 1er janvier 2018 doivent obligatoirement être vaccinés contre la coqueluche, l'hémophilus influenzae b, l'hépatite B, le méningocoque C, le pneumocoque, la rougeole, les oreillons et la rubéole. Êtes-vous favorable ou non à cette obligation?

- Tout à fait favorable
- Plutôt favorable
- Plutôt pas favorable
- Pas du tout favorable
- Ne se prononce pas

Entre 0 et 10, quelle confiance accordez-vous à la vaccination aujourd'hui? \*

Réponse courte

Quelle est votre source d'information sur les vaccins? \*

- Le médecin: généraliste, pédiatre, gynécologue, autre
- Pharmacien
- Famille, amis, connaissances
- Média: journaux télévisés, presse écrite, etc...
- Forum, internet (moteur de recherche: google, internet explorer, etc...)
- Réseaux sociaux (Facebook, Instagram, Twitter etc...)
- Sites officiels (santé publique France, vaccination-info-service.fr)
- Autre...

### Rubrique 3 bis 4

Rougeole, Oreillons, Rubéole



Description (facultative)

La rougeole

Description (facultative)

Connaissez-vous cette maladie? \*

Oui

Non

Selon vous cette maladie est \*

Sans gravité

A risque de complications banales

A risque de complications grave

Mortelle

Autre...

Selon vous cette maladie \*

N'est plus présente en France

Existe encore en France

Les Oreillons

Description (facultative)

Connaissez-vous cette maladie? \*

Oui

Non

Selon vous cette maladie est \*

- Sans gravité
- A risque de complications banales
- A risque de complications grave
- Mortelle
- Autre...

Selon vous cette maladie \*

- N'est plus présente en France
- Existe encore en France

La rubéole

Description (facultative)

Connaissez-vous cette maladie? \*

- Oui
- Non

Selon vous cette maladie est \*

- Sans gravité
- A risque de complications banales
- A risque de complications grave
- Mortelle
- Autre...

Selon vous cette maladie \*

- N'est plus présente en France
- Existe encore en France

Vaccination ROR (Rougeole, Oreillons, Rubéole)



Description (facultative)

Êtes-vous vaccinée contre la rougeole, les oreillons et la rubéole ? \*

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

Si vous avez des enfants, les avez-vous vaccinés avec le vaccin ROR (Rougeole, Oreillons, Rubéole)

- Oui
- Non

Si oui, pour quelles raisons avez-vous fait vacciner votre enfant contre la rougeole, les oreillons, la rubéole ?

- Par conviction en l'efficacité du vaccin
- Par obligation
- Les deux: par conviction en l'efficacité du vaccin et par obligation

Au sujet du vaccin ROR (Rougeole, Oreillons, Rubéole), êtes-vous : \*

- En faveur de cette vaccination
- Contre cette vaccination
- Hésitant à cette vaccination

Si vous êtes contre cette vaccination ROR ; Pourquoi ? Quelles sont vos méfiance et réticences face au vaccin ROR ?

- Craintes des effets secondaires
- Par manque d'informations
- Peur de la douleur/aiguille
- Je préfère l'immunité naturelle
- Peur du développement de cas d'autisme
- Méfiance envers les autorités de santé
- Autre...

Entre 0 et 10, quelle confiance accordez-vous au vaccin ROR aujourd'hui ? \*

Réponse courte

Depuis la crise du COVID-19, votre perception de la vaccination a-t-elle changé ? \*

- Ma confiance dans les vaccin à diminué
- J'ai davantage confiance dans la vaccination
- Je fais moins confiance aux autorités de sanitaires
- Je m'intéresse davantage à la vaccination
- Non rien n'a changé

Commentaires/témoignages sur le vaccin ROR ou les vaccins infantiles en général

Réponse longue

# RESUME

Année de soutenance : 2023

Nom et Prénom de l'auteur : Huntz Caroline

Titre de la thèse :

Pourquoi vacciner contre la rougeole, les oreillons et la rubéole ? Importance du vaccin ROR et méfiance de la population à l'égard de celui-ci

Résumé de la thèse en français :

La vaccination est une avancée considérable des systèmes de santé publique, contribuant de manière significative à sauver des millions de vies chaque année. Les vaccins agissent en synergie avec les défenses naturelles de l'organisme, renforçant ainsi sa capacité de protection contre les maladies. L'efficacité de la vaccination a été largement illustrée par des avancées majeures telles que l'introduction du vaccin ROR en France en 1986, destiné à lutter contre la rougeole, les oreillons et la rubéole. Autrefois fréquentes et souvent mortelles, ces maladies ont vu leur prévalence considérablement réduite grâce à la vaccination. Cette avancée témoigne de l'impact majeur de la vaccination sur la santé publique.

Cependant, en dépit de ces réalisations notables, la méfiance à l'égard de la vaccination persiste, parfois alimentée par des informations erronées et des croyances infondées. Bien que ce phénomène soit mondial, il revêt une importance particulière en France où l'incertitude concernant la vaccination est particulièrement préoccupante. Cette méfiance engendre une réduction de la couverture vaccinale, notamment pour le vaccin ROR, ce qui a pour conséquence d'accroître le risque de résurgence de ces maladies et de déclencher des épidémies, comme en témoignent les flambées sporadiques de rougeole survenues dans le pays ces dernières années.

La vaccination est un pilier essentiel de la santé publique, mais les inquiétudes et la méfiance qui l'entourent sont souvent alimentées par un manque de connaissance. Il est impératif de reconnaître cette lacune majeure et de la combler en fournissant des informations claires, basées sur des données scientifiques solides. Cette approche vise à renforcer la confiance du public dans la vaccination et à contrer efficacement la désinformation. La vaccination est trop précieuse pour laisser des inquiétudes infondées entraver son efficacité.

Mot clés : Vaccination, Rougeole, Oreillons, Rubéole, Épidémie, Méfiance, Désinformation

Year of defense: 2023

First name and surname of author: Huntz Caroline

Thesis title:

Why vaccinate against measles, mumps and rubella? Importance of the MMR vaccine and public distrust of it

Summary of thesis in English:

Vaccination is a considerable achievement in public health systems, making a significant contribution to saving millions of lives every year. Vaccines work in synergy with the body's natural defenses, strengthening its ability to protect against disease. The effectiveness of vaccination has been amply illustrated by major advances such as the introduction of the MMR vaccine in France in 1986, designed to combat measles, mumps, and rubella. Once frequent and often fatal, the prevalence of these diseases has been considerably reduced thanks to vaccination. This progress testifies to the major impact of vaccination on public health.

However, despite these notable achievements, mistrust of vaccination persists, sometimes fuelled by misinformation and unfounded beliefs. Although this is a worldwide phenomenon, it is of particular importance in France, where uncertainty about vaccination is particularly worrying. This mistrust is leading to a reduction in vaccination coverage, particularly for the MMR vaccine, which in turn increases the risk of these diseases re-emerging and triggering epidemics, as demonstrated by the sporadic measles outbreaks that have occurred in the country in recent years.

Vaccination is an essential pillar of public health, but the concerns and mistrust surrounding it are often fuelled by a lack of knowledge. It is imperative to recognize this major gap and fill it by providing clear information based on sound scientific data. This approach is designed to strengthen public confidence in vaccination and effectively counter misinformation. Vaccination is too valuable to let unfounded concerns hamper its effectiveness.

Key words: Vaccination, Measles, Mumps, Rubella, Outbreak, Mistrust, Disinformation