

LA VACCINATION PAR INFOVAC

MODULE 1 : PRESCRIPTION DES VACCINS

- Partie 1 : Les maladies à prévention vaccinale
- Partie 2: Le calendrier vaccinal

MODULE 2 : ADMINISTRATION DES VACCINS

- Partie 1 : La vaccination et la politique vaccinale
- Partie 2: La vaccination et la pharmacovigilance
- Partie 3 : Administration des vaccins

Module

Administration des Vaccins

Partie 1:

La vaccination et la politique vaccinale

Objectifs :

- Connaître les grands principes de la vaccination
- Connaître les différents types de vaccins (inactivés, vivants atténués...)
- Connaître le cadre réglementaire et les objectifs de santé publique en matière de politique vaccinale et le rôle des acteurs institutionnels
- Connaître les notions de couverture vaccinale, d'efficacité vaccinale, d'immunité collective
- Connaître les sources d'information utiles en vaccination.

Module

Administration des Vaccins

Partie 1:

La vaccination et la politique vaccinale

Plan

- ❖ Histoire (brève) et principes de vaccination (4-22)
- ❖ Immunité humorale post-vaccination (23-40)
- ❖ Impact des programmes de vaccination (41-70)

Histoire (brève) et Principes de la vaccination



Un peu d'histoire (1)

- La vaccination est l'une des mesures qui a le plus contribué à l'allongement de la durée de vie, avec l'accès à l'eau potable, l'hygiène et le développement des anti-infectieux : c'est l'un des meilleurs outils de prévention des maladies infectieuses.
- La pandémie COVID a débuté fin 2019 et le fait qu'aucun pays n'arrive à la contrôler sur la durée, même par des mesures d'hygiène, drastiques, rappelle que sans vaccin, il est impossible de lutter efficacement contre des maladies infectieuses à transmission respiratoire sans altérer gravement le fonctionnement de la société.
- La défiance vaccinale particulièrement marquée en France est davantage liée à la crainte des effets indésirables qu'à la peur de l'inefficacité des vaccins. Cependant, la crainte des piqûres est également un facteur important.

Un peu d'histoire (2)

Les 2 premiers vaccins qui ont été introduits, ciblaient 2 maladies très graves, le plus souvent mortelles, et sans aucune ressource thérapeutique.

Le 1^{er} était le vaccin contre la **variolo** dans la seconde partie du **18^{ème} siècle** par **Jenner**, en inoculant le virus de la variolo de la vache (cowpox) : la vaccine.

- La variolo était une maladie uniquement humaine extrêmement contagieuse, mortelle dans 1/3 des cas et laissait souvent des séquelles graves.
- On peut dire que c'était le 1^{er} vaccin vivant atténué, la vaccine donnant chez l'homme, dans l'immense majorité des cas, une maladie bénigne immunisante.
- La variolo a été éradiquée de la surface de la terre (hors laboratoire) grâce aux programmes de vaccination intensifs dans le monde : arrêt mondial des programmes de vaccination

Un peu d'histoire (2')

Les 2 premiers vaccins qui ont été introduits, ciblaient 2 maladies très graves, le plus souvent mortelles, et sans aucune ressource thérapeutique.

Le 2^{ème} était le vaccin contre la **rage** à la fin du **19^{ème} siècle** par **Pasteur**, en administrant en post-exposition, le virus inactivé.

- La rage provoque une encéphalite virale grave ne touchant que les mammifères, mortelle dans la quasi-totalité des cas lorsque les symptômes ont débuté.
- La contagion se fait par morsure ou léchage d'une plaie par un animal contaminé.
- Vu son extension à l'ensemble des mammifères y compris sauvages, il est impossible d'envisager l'éradication de la maladie.
- On peut dire que c'était le 1^{er} vaccin inactivé et le 1^{er} vaccin thérapeutique et préventif

Un peu d'histoire (3)

Début du 20^{ème} siècle, les 2 autres vaccins introduits l'ont été pour des maladies aussi graves, souvent mortelles.

- La **diphtérie** est une maladie contagieuse due à une bactérie *Corynebacterium diphtheriae* produisant une toxine touchant d'abord les voies respiratoires supérieures, puis le cœur et le système nerveux périphérique. C'est la toxine qui est responsable de la gravité de la maladie.
- Le **Tétanos** est dû à une infection d'une plaie par une bactérie *Clostridium tetani* qui sécrète une toxine responsable des signes et complications. La maladie n'est ni immunisante (il est possible d'être infecté plusieurs fois), ni contagieuse (pas de transmission de personne à personne). Elle n'est pas éradicable car les bactéries sont en permanence dans le sol et l'environnement. Elle est cependant totalement évitable par la vaccination et l'hygiène des plaies.

Dans les deux cas, la vaccination repose sur l'administration des toxines « inactivées », c'est-à-dire ayant perdu leurs toxicités tout en étant immunogènes (Anatoxine).

BCG à part, sur lequel nous reviendrons

Un peu d'histoire (4)

Au 20ème siècle, pour tous les vaccins introduits, les maladies prévenues pouvaient guérir spontanément chez une partie +/- importante de la population, mais aussi donner des formes graves voire mortelles sur une fraction de la population

- **La poliomyélite** est une maladie virale contagieuse. Si des dizaines de milliers de personnes pouvaient en mourir ou présenter des paralysies séquellaires irréversibles, pratiquement l'ensemble de la population s'était immunisée sans symptôme ou avec symptômes mineurs au contact du virus qui circulait activement.
- **La coqueluche** est une maladie bactérienne très contagieuse. Certes, il s'agissait d'une maladie pénible et prolongée mais elle guérissait et était considérée comme quasiment obligatoire et immunisante à vie. Néanmoins, elle était extrêmement grave voire mortelle dans les premiers mois de vie malgré l'antibiothérapie.

Un peu d'histoire (5)

Au 20^{ème} siècle, pour tous les vaccins introduits, les maladies prévenues pouvaient guérir spontanément chez une partie +/- importante de la population, mais aussi donner des formes graves voire mortelles sur une fraction de la population (2)

- **La rougeole** est la plus contagieuse des maladies virales humaines contagieuses. Elle était pratiquement toujours symptomatique (fièvre élevée sur plusieurs jours, éruption, asthénie, susceptibilité secondaire et prolongée aux infections...). L'immense majorité de la population guérissait sans séquelles avec une immunité définitive. Néanmoins elle constituait la première cause de mortalité infantile dans le monde.
- **La rubéole**, maladie virale uniquement humaine, donnait des symptômes plus modestes et était responsable de peu de complications : l'immense majorité de la population guérissait sans séquelles avec une immunité définitive. Le risque essentiel était la survenue d'embryo-fœtopathie gravissime si l'infection survenait chez une femme enceinte.
- **Les oreillons**, maladie virale uniquement humaine, donnaient des tableaux cliniques plus marqués (parotidite, méningite virale, orchite...) mais étaient responsables de peu de complications graves : l'immense majorité de la population guérissait sans séquelles.

Un peu d'histoire (6)

Le même raisonnement s'applique aussi aux maladies bactériennes graves contre lesquelles existent des vaccins (3)

- **Haemophilus influenzae sérotype b** était retrouvé dans la flore rhinopharyngée au moins chez 5% des enfants de moins de 5 ans à un moment T, et il était probable que tous les enfants portaient cette bactérie à un moment ou à un autre, ce qui les immunisait. Cependant cette bactérie était responsable de 1000 infections invasives par an en France dont plus de la moitié de méningites bactériennes.
- **Les pneumocoques** sont des hôtes normaux de la flore rhinopharyngée des enfants : entre 6 mois et 6 ans, plus de 50 % des enfants en sont porteurs à un moment T et 100% si on les prélève régulièrement. Et pourtant les pneumocoques sont responsables de pneumonies, d'otites, de septicémies, de méningites.
- **Les méningocoques** sont aussi des hôtes normaux du microbiote rhino et oro-pharyngés notamment chez les adolescents et les adultes jeunes. Néanmoins cette famille de bactéries est responsable tous les ans de centaines de cas d'infections invasives dont plus de la moitié de méningites.

On pourrait
prendre d'autres
exemples

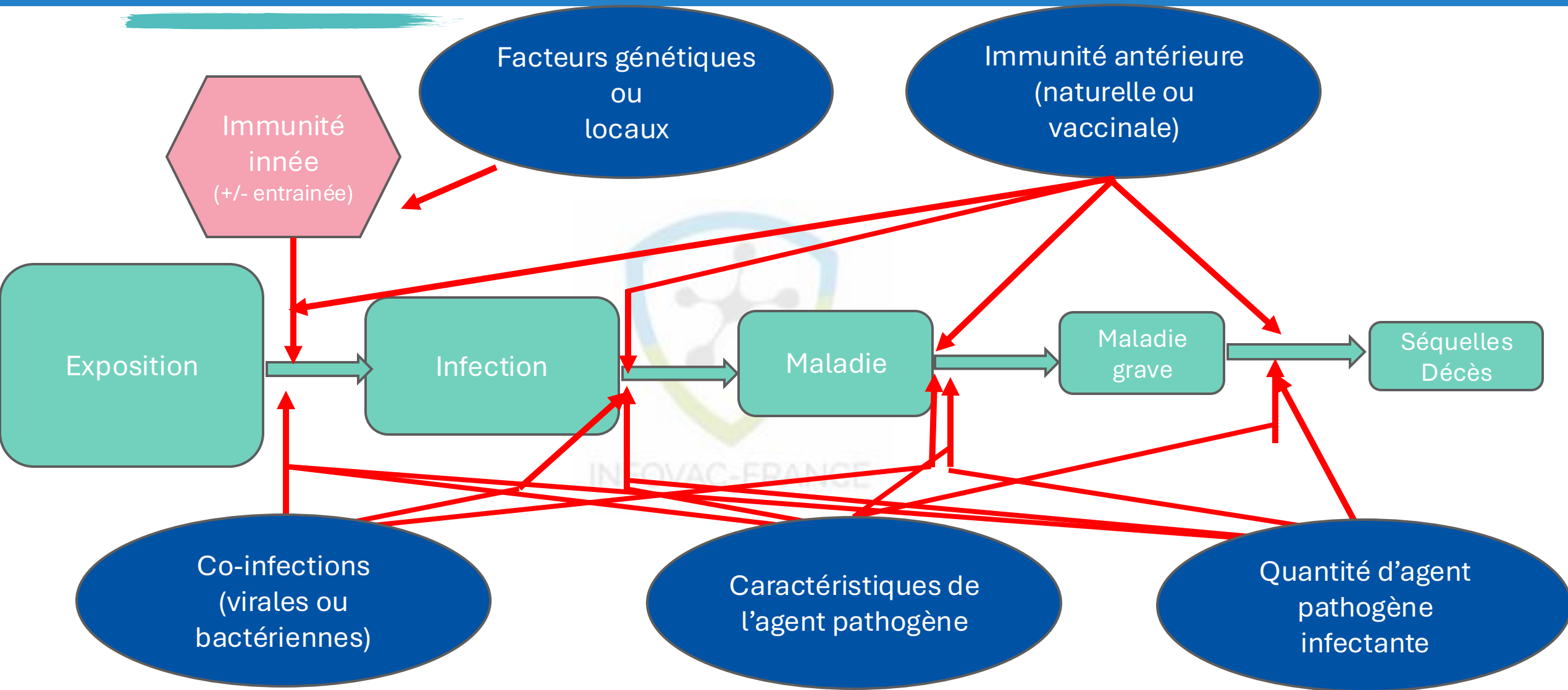
- Grippe
- Hépatite B
- HPV
- Rotavirus
- Varicelle
- COVID
- VRS...

Ce qu'il faut comprendre : l'iceberg

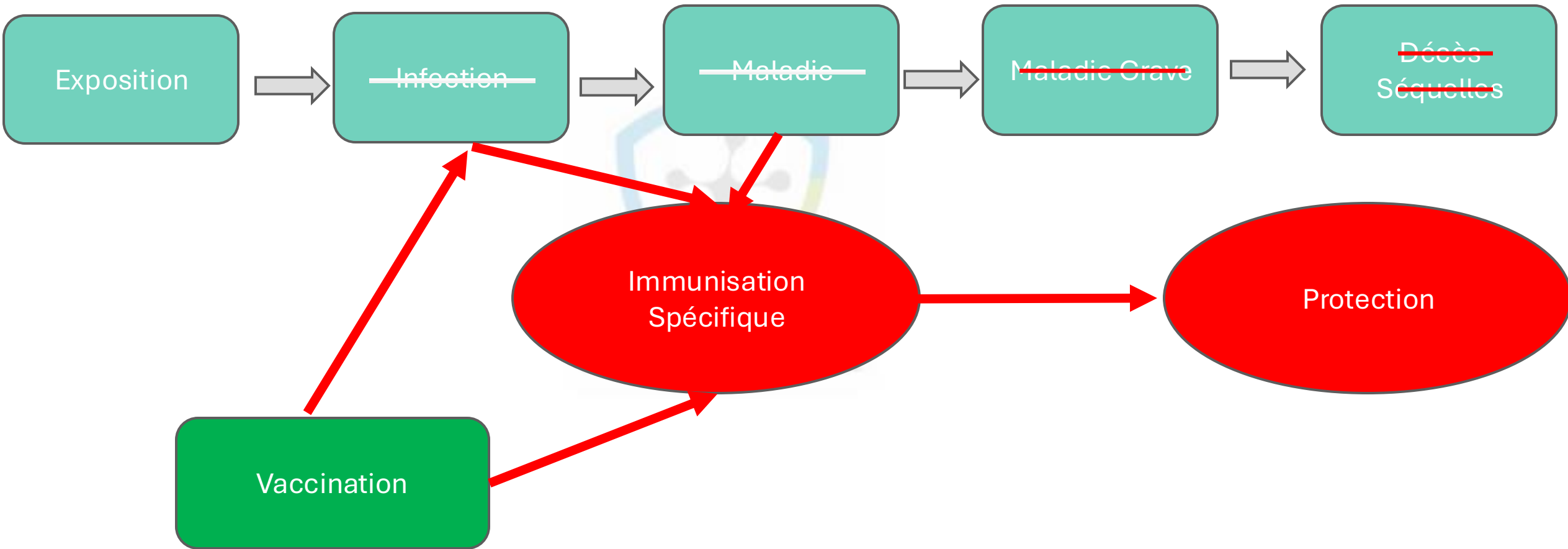
**Toutes ces infections peuvent être représentées comme des icebergs dont la partie visible (décès, séquelles, séjours en réanimation, hospitalisations...) correspond au sommet.
Les formes des parties visibles et non visibles de l'iceberg varient en fonction de l'agent pathogène.**



Différentes étapes après contact avec un agent pathogène respiratoire



Différentes étapes d'immunisation après contact avec un agent pathogène ou un vaccin



Un vaccin, comment ça marche ?

- **Induction d'anticorps :**

- Neutralisation
- Induction d'opsonophagocytose
- Bactéricidie

- Réduction précoce de la charge microbienne
- Elimination des pathogènes extracellulaires



- **Induction de cellules T :**

- Soutien à l'induction d'anticorps
- Production de cytokines / d'activités cytotoxiques

- Elimination tardive des pathogènes intracellulaires (protection contre les complications...)



Que contient un vaccin efficace?

Vaccins non vivants

- Toxines bactériennes détoxifiées
- Germes entiers inactivés
- Antigènes purifiés ou recombinants
- Polysaccharides bactériennes
- Polysaccharides conjugués

Vaccins vivants

- Souche(s) virale(s) atténuée(s)
- Souche bactérienne

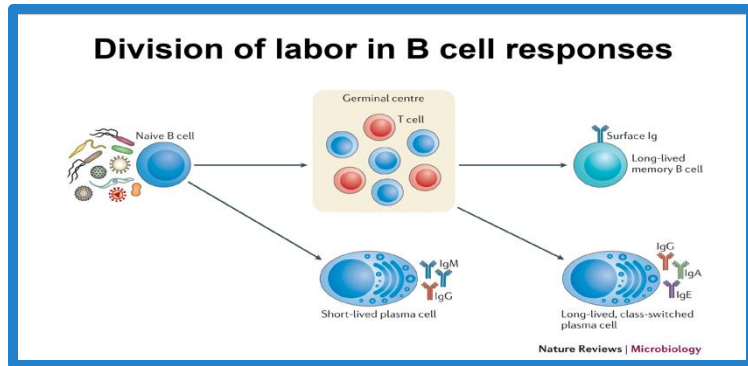
Vaccins à ARN

Vaccins vectorisés

Antigènes
+/-
Adjuvant

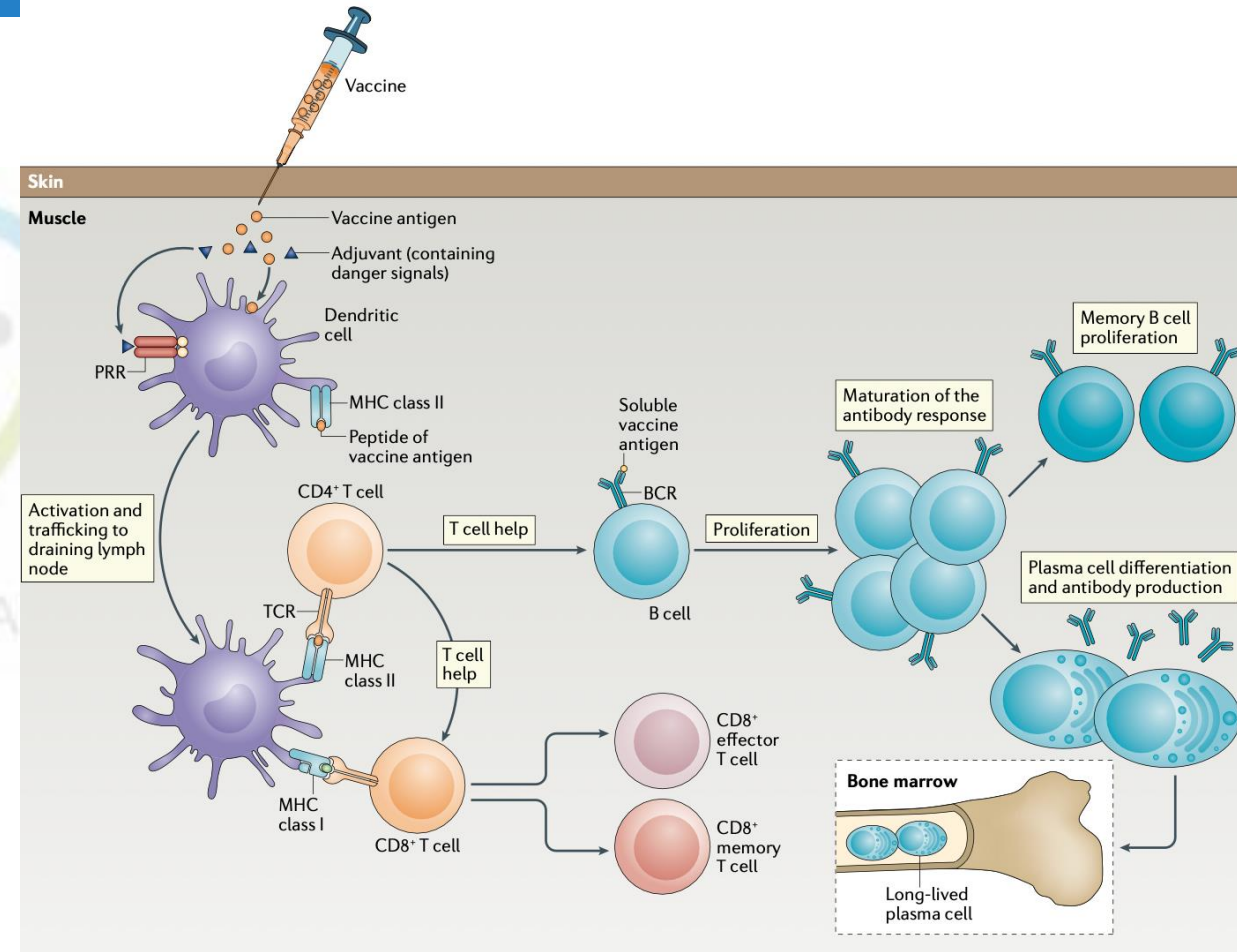
Antigènes
+
Système de multiplication

Génération d'une réponse immunitaire après un vaccin inactivé (protéique ou conjugué)



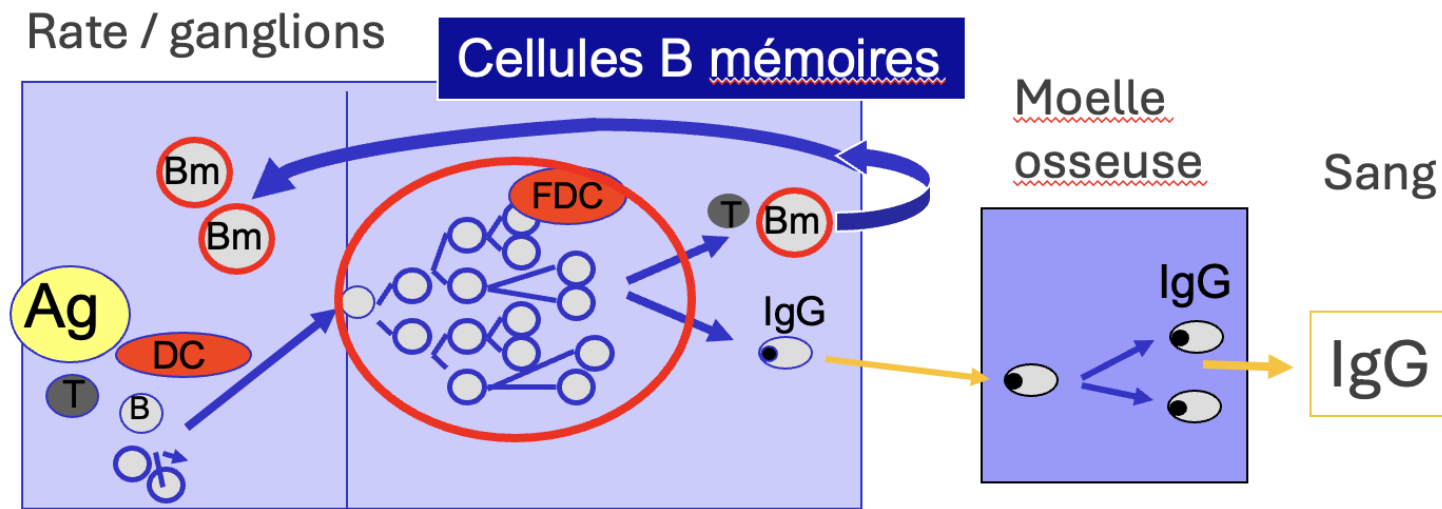
www.nature.com/nri

La réaction fébrile au décours immédiat de l'administration d'un vaccin inactivé Injectable est le témoin de la mise en route de l'immunité innée.

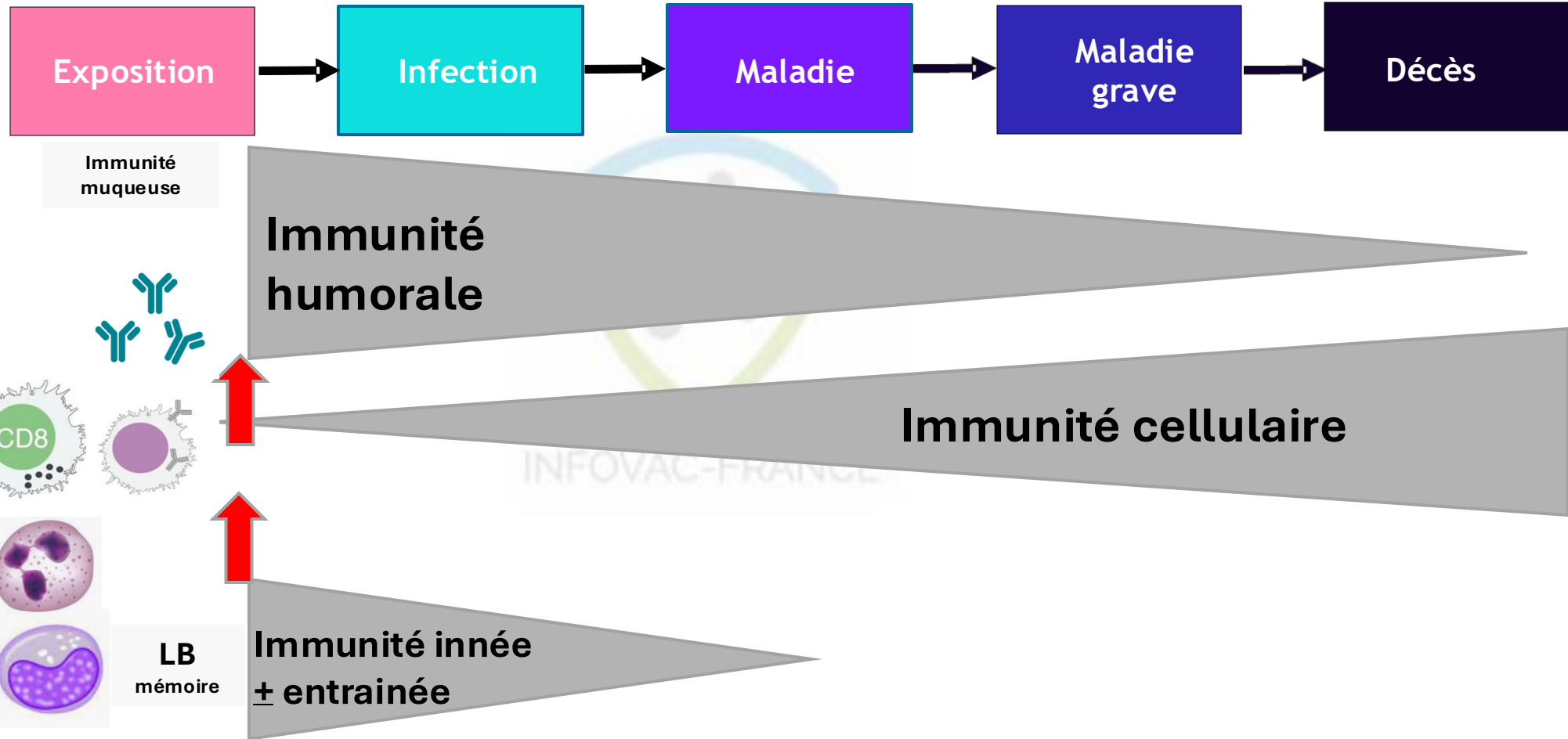


Induction de cellules B mémoires par la vaccination

- Les cellules B mémoires migrent vers les ganglions de drainage ET les ganglions à distance.
- Elles y mûrissent pendant plusieurs mois (minimum 4 mois) pendant lesquels l'affinité de leurs anticorps augmente.
- Elles y persistent pendant de nombreuses années (à vie ?), prêtes à être réactivées par l'arrivée d'antigènes...

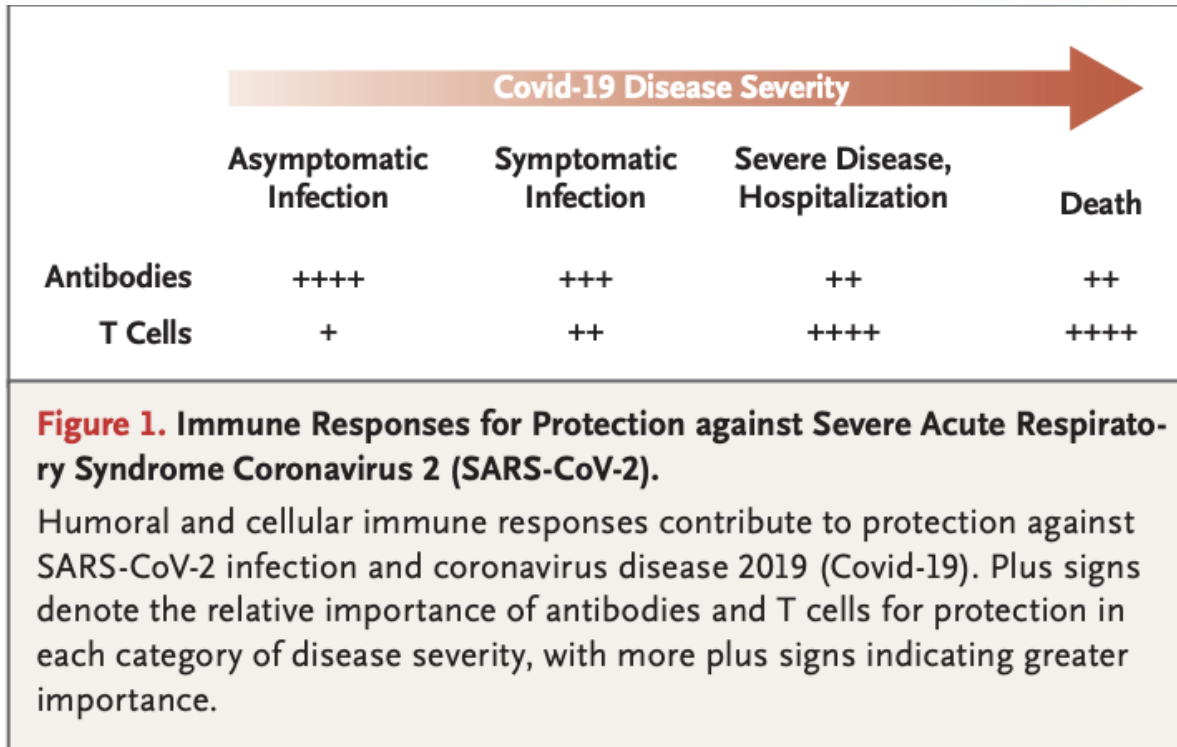


Rôles respectifs de l'immunité innée, humorale, cellulaire dans la prévention des infections virales





INFOVAC-FRANCE



Covid-19 Vaccines — Immunity, Variants, Boosters

Dan H. Barouch, M.D., Ph.D.

THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

REVIEW ARTICLE

In contrast with the limited cross-reactivity of vaccine-induced neutralizing antibodies to omicron, T-cell responses induced by vaccines have very good (>80%) cross-reactivity to omicron⁷⁵⁻⁷⁷ and to prior variants.^{6,39,53} These data suggest that cellular immunity to SARS-CoV-2 variants remains largely intact. During the omicron surge in

Quelle est l'immunité nécessaire pour protéger contre une maladie X ?

- Anticorps neutralisants, opsonisant, bactericide (ou virucide)

- Tétanos, diphtérie
- ROR, polio
- HIB / pneumoc. / meningoc.
- hépatites A / B
- Varicelle, rage, etc...



*Importance
des anticorps
de vaccination !*

- Immunité cellulaire T :

- Tuberculose (BCG)

- Anticorps + lymphocytes T :

- Coqueluche
- Grippe

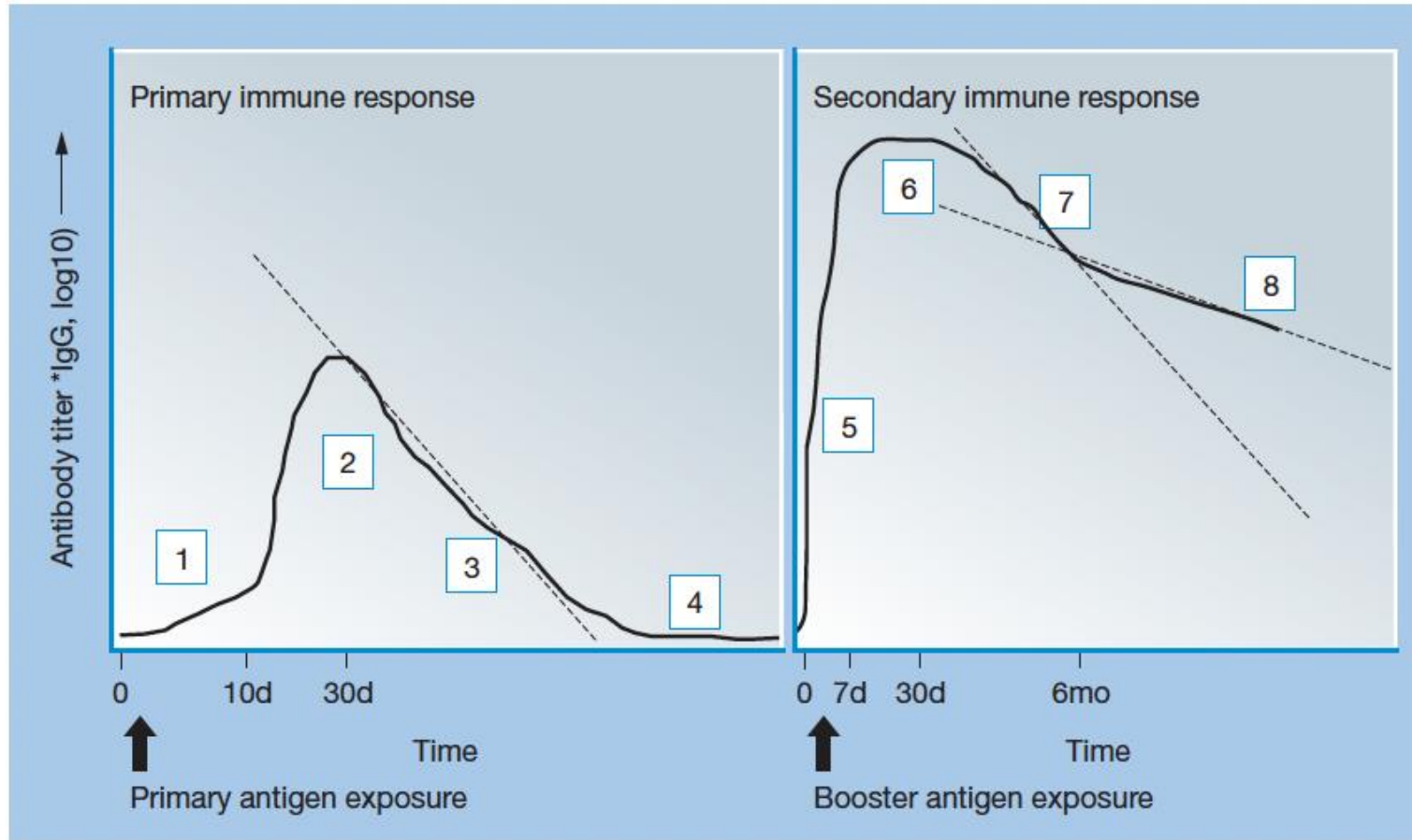
Pourquoi ?

Immunité humorale post- vaccinale

INFOVAC



Réponses immunitaires primaire et secondaire



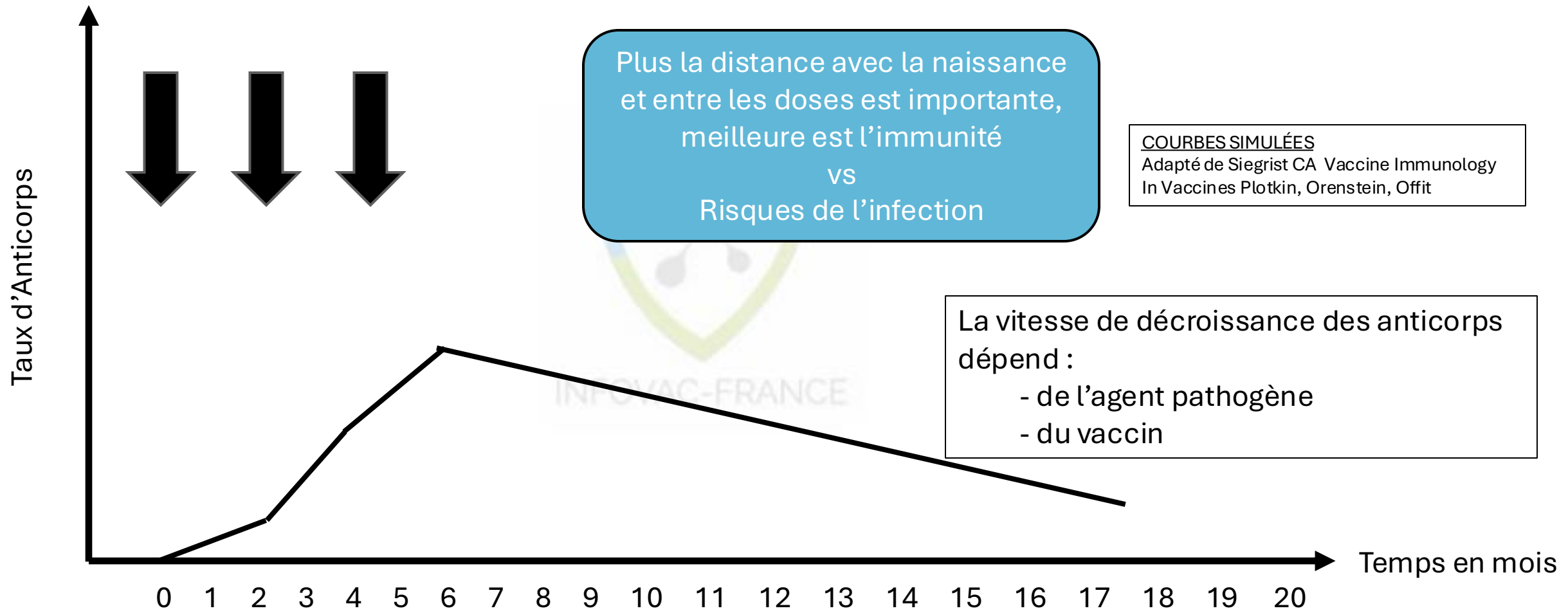
Vaccine immunology

Claire-Anne Siegrist

In « Vaccines »
Plotkin, Orenstein, Offit 2013



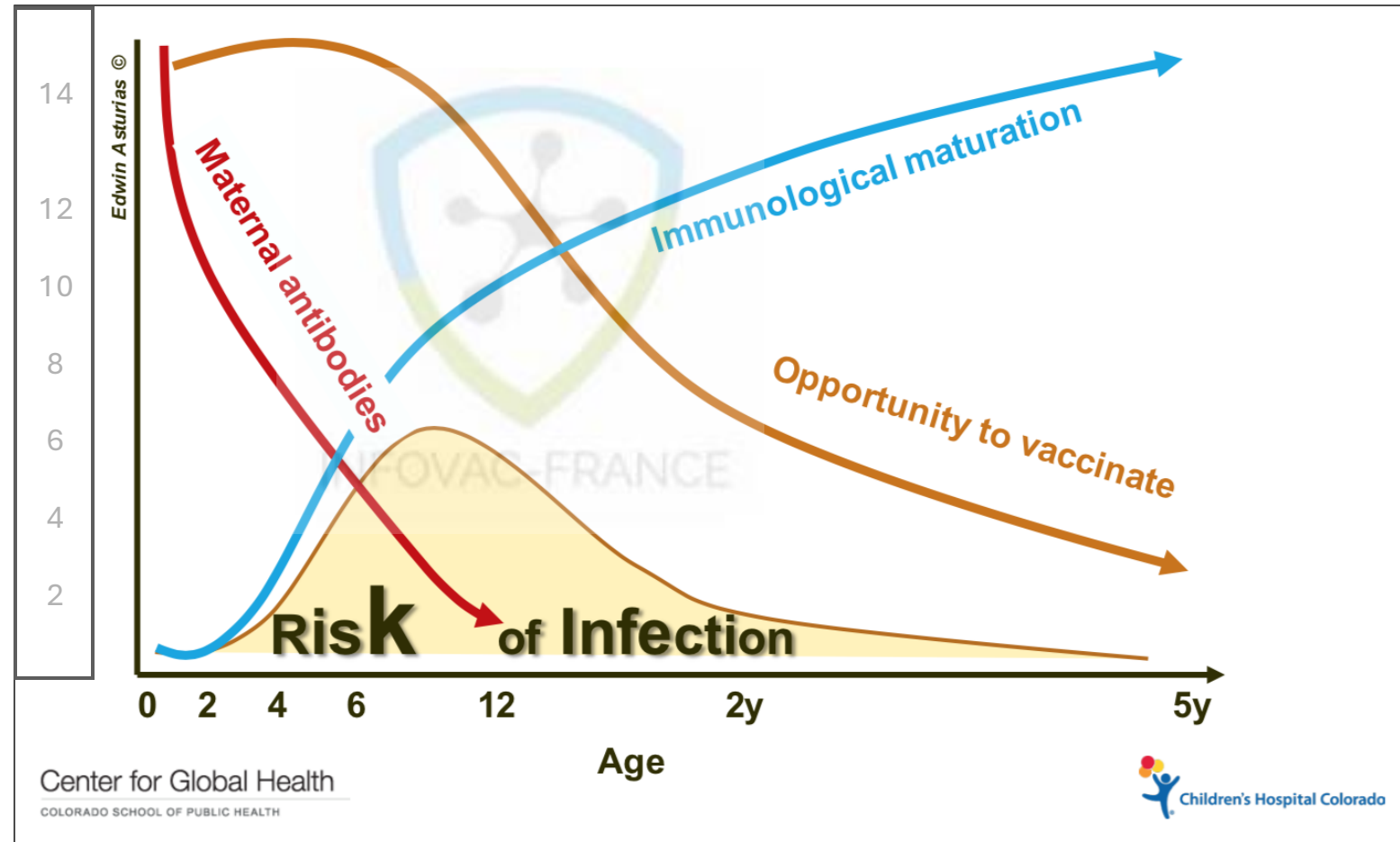
Vaccination (ag): nombre et espacement des doses



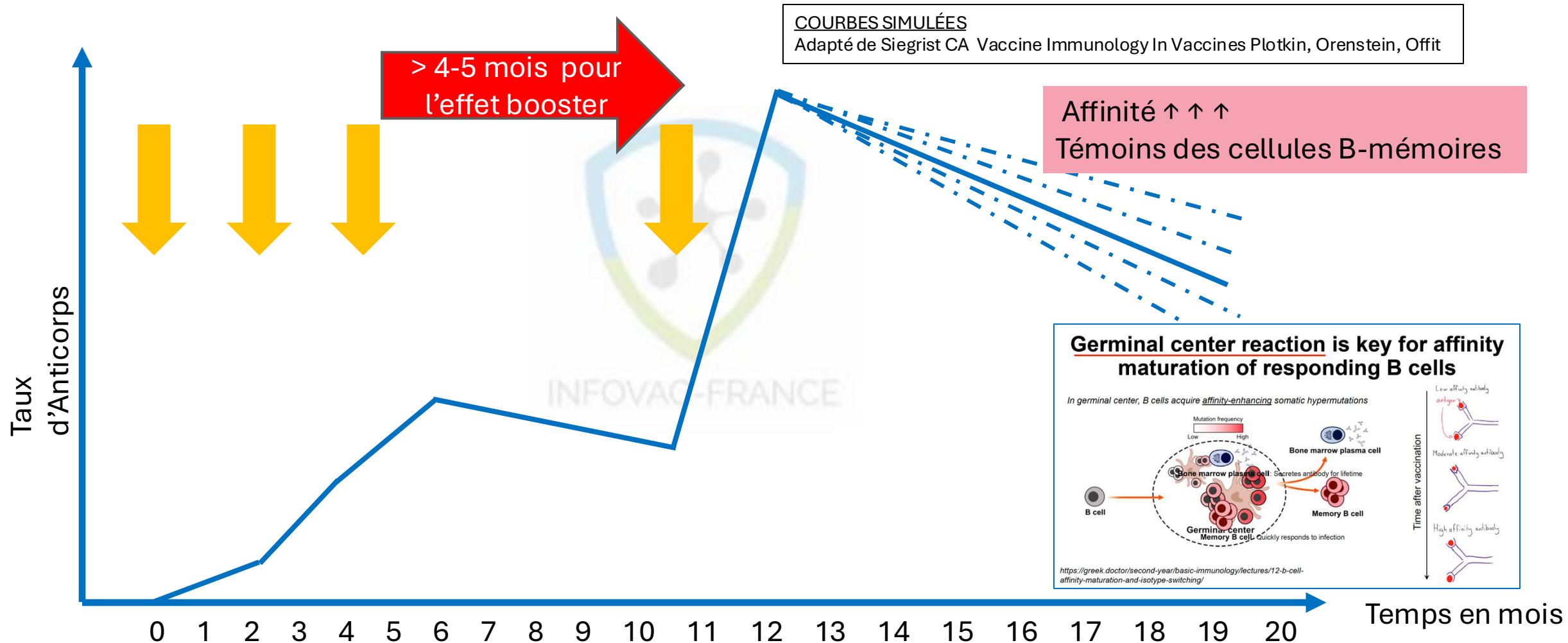
Evolution des anticorps maternels, du risque d'infection et de la maturation immunitaire

Taux d'Ac Nné

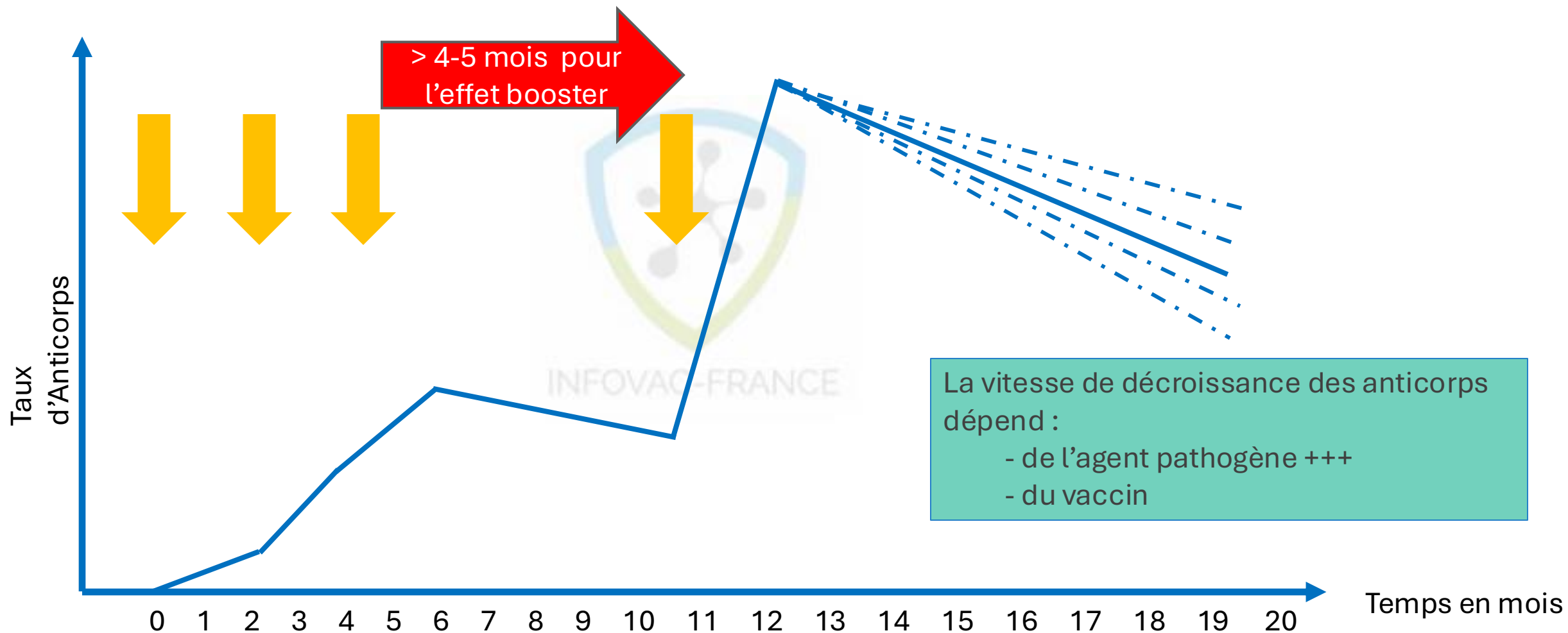
Taux d'Ac Mère



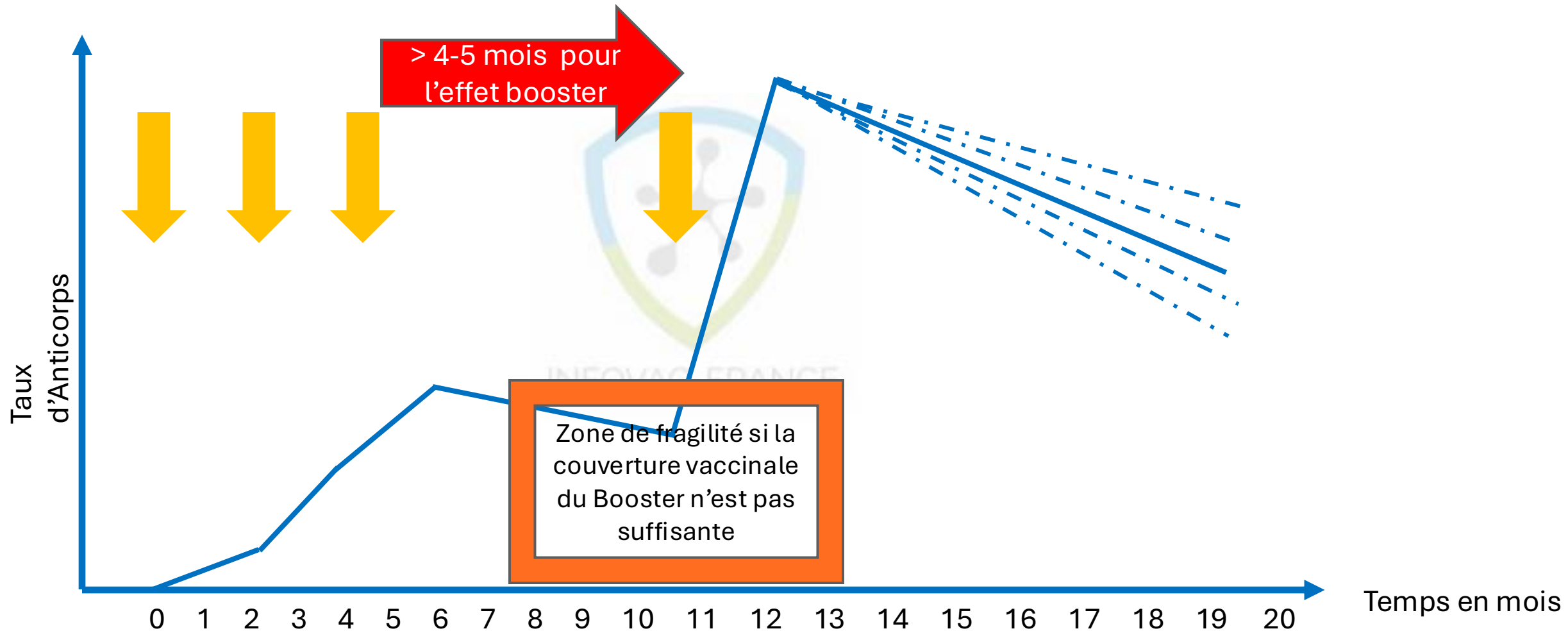
Vaccination (ag): nombre et espacement des doses



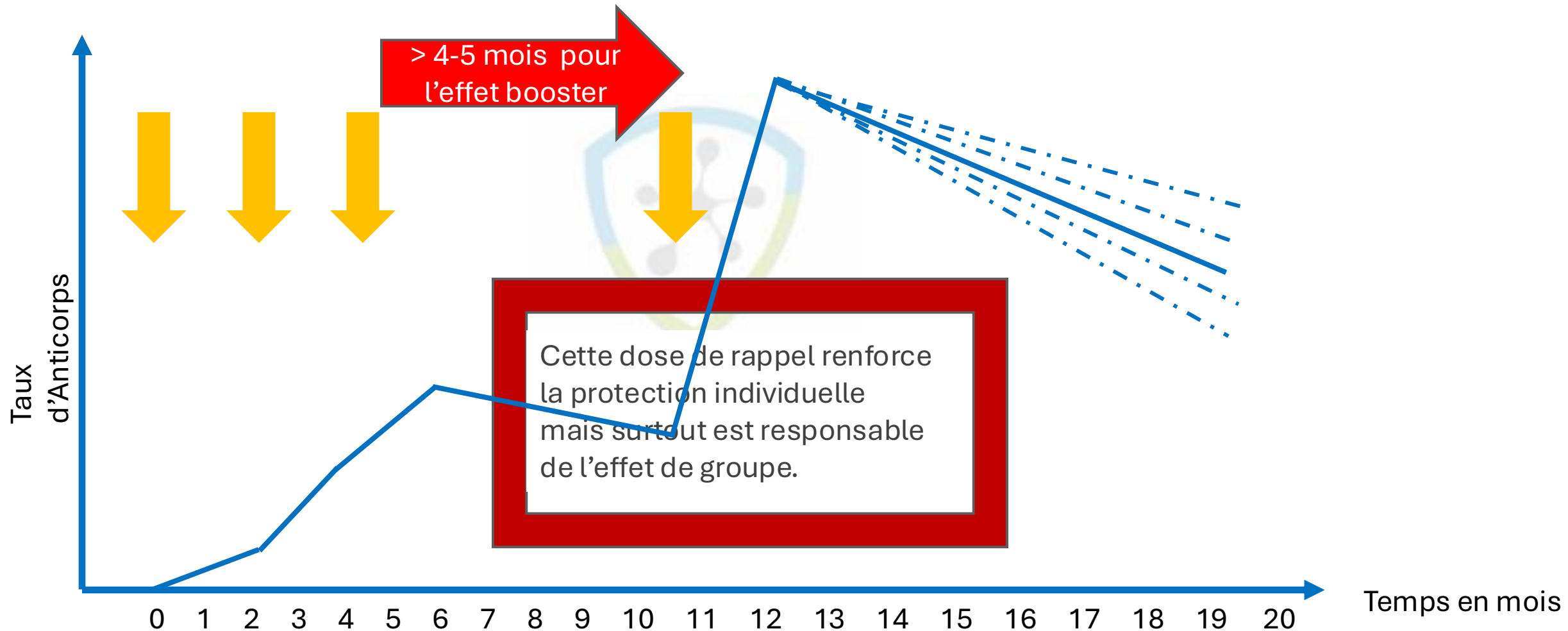
Vaccination (ag): nombre et espacement des doses



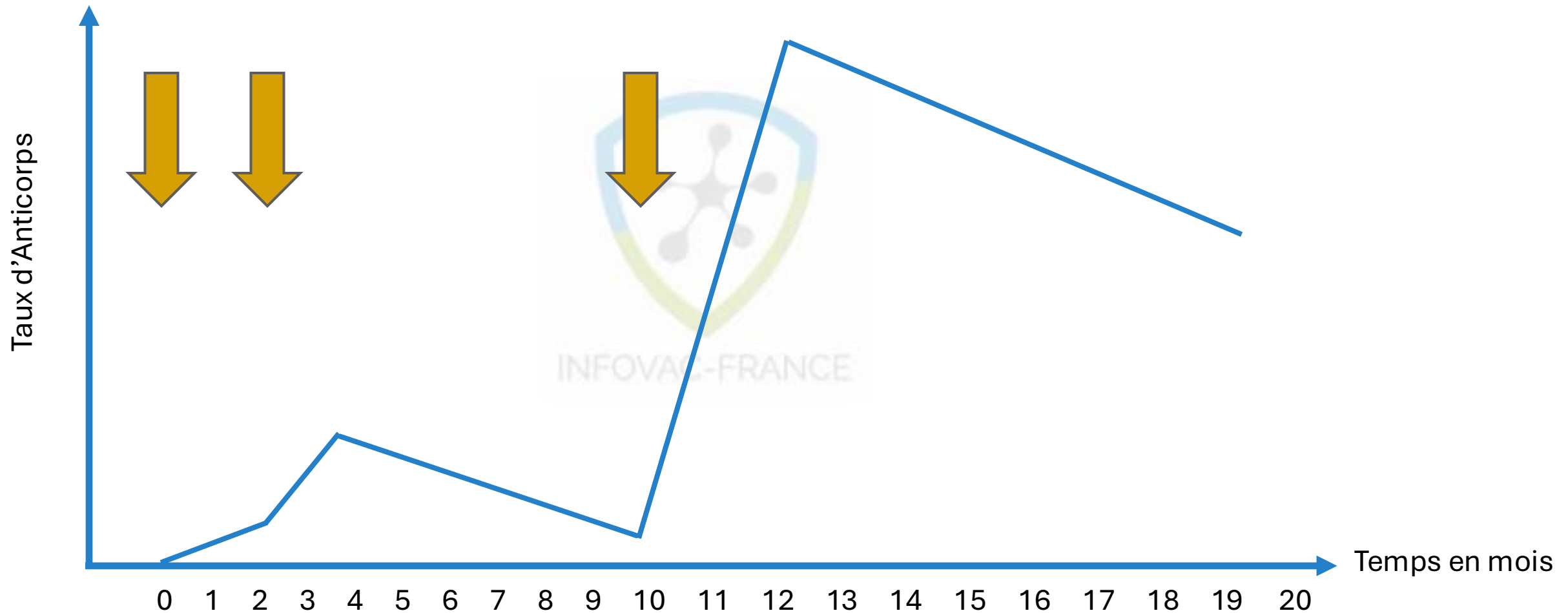
Vaccination (ag): nombre et espacement des doses



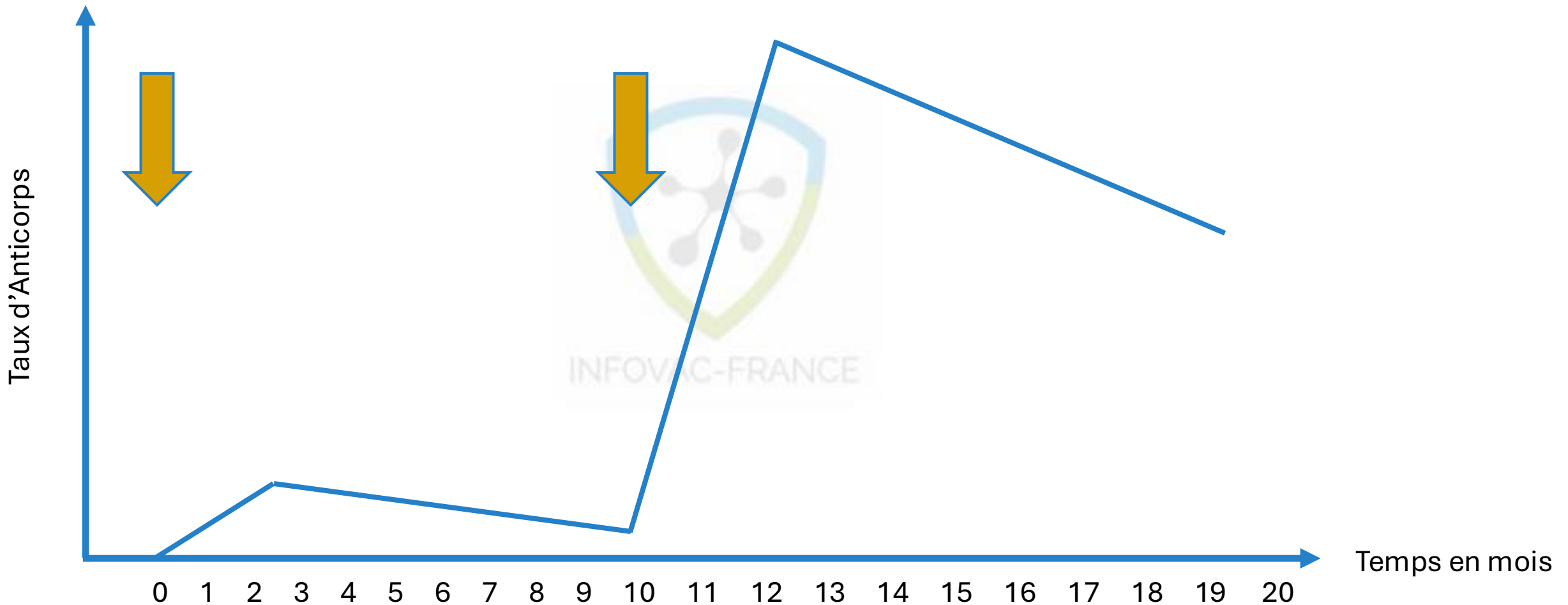
Vaccination (ag): nombre et espacement des doses



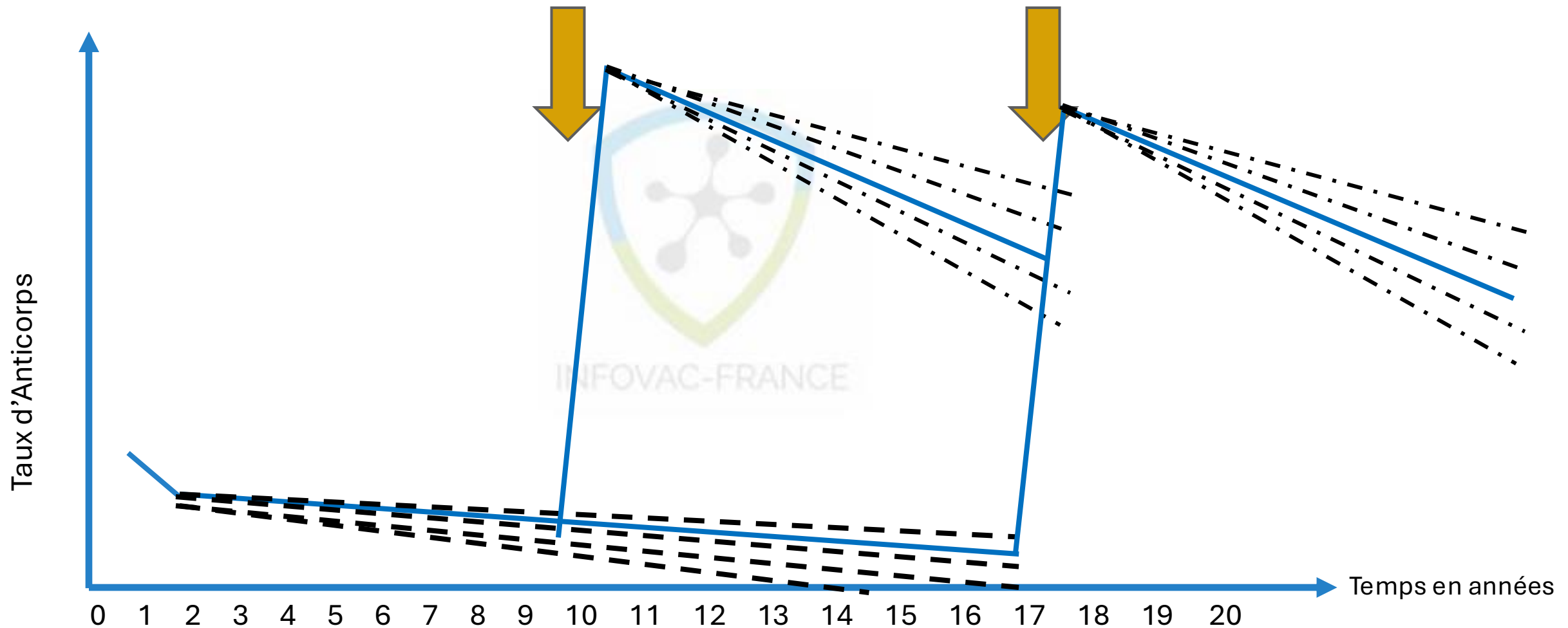
Vaccination (ag): nombre et espacement des doses



Vaccination (ag): nombre et espacement des doses



Vaccination (ag): nombre et espacement des doses



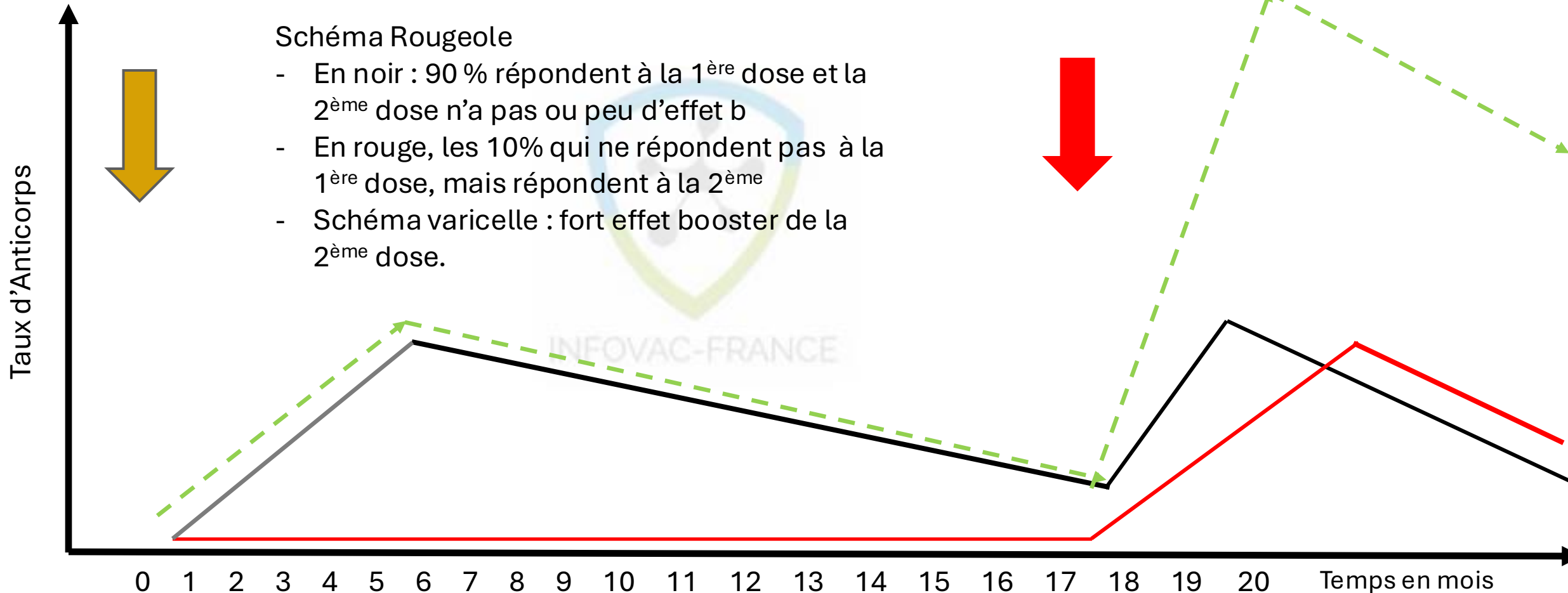
Les Vaccins Vivants

- Ce ne sont pas les antigènes présentés dans les virus vaccinaux lors de l'administration (injection, voie orale, voie nasale...) qui suscitent l'immunité.
- Mais la **réplication** du virus qui augmente considérablement la quantité d'antigènes présentés au système immunitaire.
- Cette réplication peut avoir lieu :
 - localement dans la muqueuse (vaccin oral ou nasal)
 - ou dans l'ensemble de l'organisme (vaccin injectable)

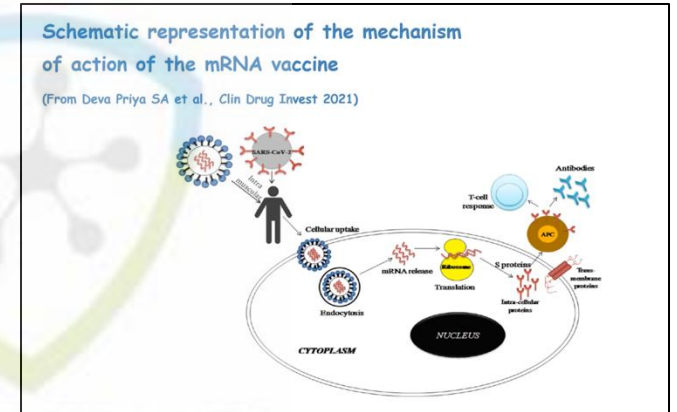
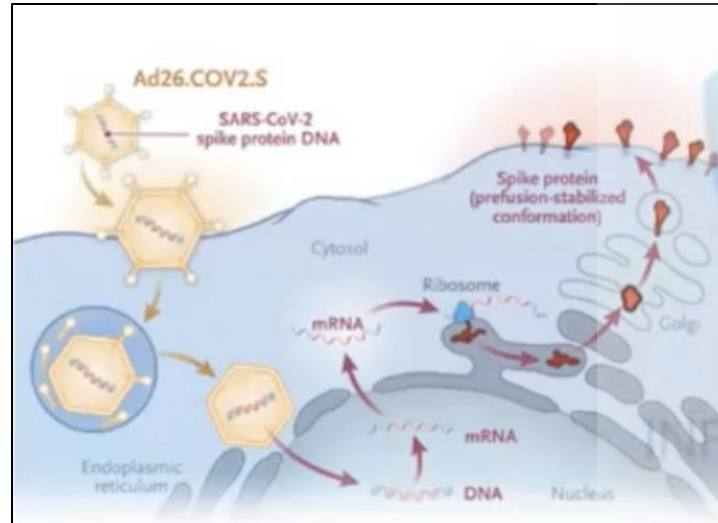
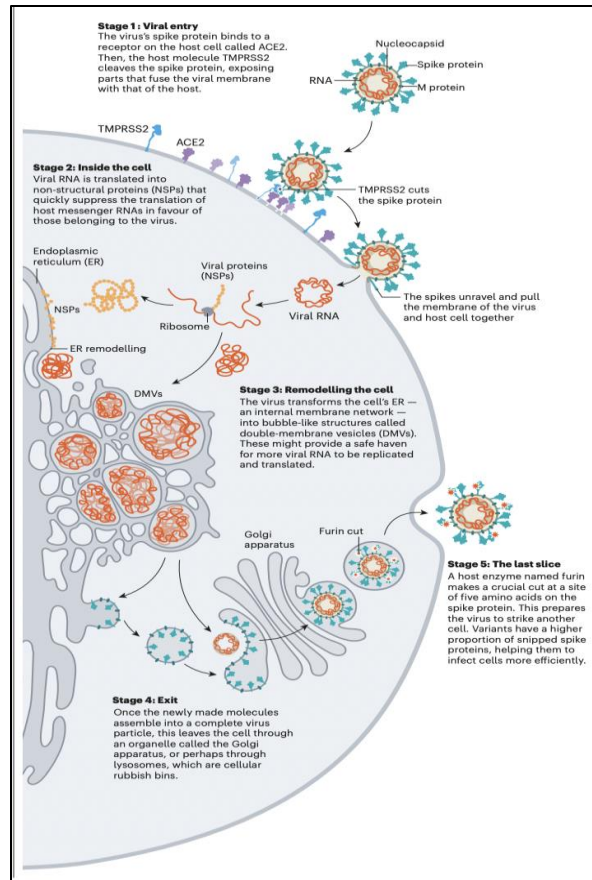
Les Vaccins Vivants

- **Ce qui gêne le plus la réplication d'un vaccin vivant c'est :**
 - La présence d'anticorps maternels
 - Produits sanguins → immunoglobulines
 - Immunisation antérieure
- Tous ces vaccins sont **contre-indiqués** en cas :
 - D'immunosuppression : la réplication du virus vaccinal risque d'être non contrôlée → danger
 - De grossesse → passage du virus à l'embryon ou au fœtus
- **La réaction** à ces vaccins, quand elle existe, est toujours décalée dans le temps au moment du pic de la réplication virale.

Vaccins vivants (R,O,R, FJ ± Varicelle)



Comparaison cycle de réplication virale, vaccins vectorisés Adénovirus et vaccins ARNm



Le cycle du virus dans les cellules est bien plus complexe et fait intervenir plus de matériel génétique que les vaccins vectorisés sur adénovirus et d'avantage encore que les vaccins à ARNm.
Les ½ vies des ARN (qq heures) et des antigènes exprimés à la surface des cellules (qq heures à qq jours) sont très courtes.

https://www.nature.com/articles/d41586-021-02039-y?utm_source=Nature+Briefing&utm_campaign=4fa081d186-briefing-dy-20210728&utm_medium=email&utm_term=0_c9dfd39373-4fa081d186-46162610

Les vaccins à ARN

Pour que les vaccins à ARNm puissent fonctionner il a fallu mettre au point :

- une enveloppe « nanoparticule » constituée de phospholipides, cholestérol, de PEG et d'autres lipides
- des modifications de l'ARNm en remplaçant notamment l'uridine par la pseudo-uridine

- Pas d'adjuvant
- Ce ne sont pas des vaccins vivants

INSIDE AN MRNA COVID VACCINE

COVID-19 vaccines made from messenger RNA use lipid nanoparticles — bubbles of fats — to carry the molecules into cells. The mRNA contains the code for cells to produce the 'spike' protein that the coronavirus SARS-CoV-2 uses to enter cells. Here are key innovations in the design of these vaccines.

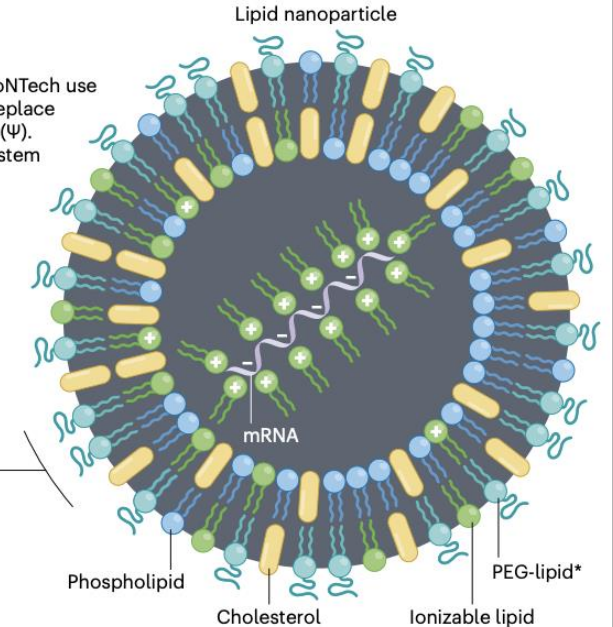
 mRNA
...CGAGΨΨCGΨGΨΨAA...

The vaccines made by Moderna and Pfizer-BioNTech use mRNA that has been chemically modified to replace the uridine (U) nucleotide with pseudouridine (Ψ). This change is thought to stop the immune system reacting to the introduced mRNA.

To help the body mount an effective immune response to later SARS-CoV-2 infections, the mRNA sequence is adapted to stabilize the spike protein in the shape it uses when fusing with human cells.

 Lipids

The fatty nanoparticle around the mRNA is made of four types of lipid molecule. One of these is 'ionizable': in the vaccine, many of these molecules have a positive charge and cling to negatively charged mRNA, but they lose that charge in the more alkaline conditions of the bloodstream, reducing toxicity in the body.



*Lipid attached to polyethylene glycol

Classification des vaccins

	VACCINS VIVANTS	VACCINS INACTIVÉS		
		Micro-organisme « entier » tué	Déterminants antigéniques	Vectorisés (ARN ou Virus)
Viraux injectables	Rougeole Rubéole Oreillons Varicelle Fièvre Jaune Ebola	Polio injectable Hépatite A Rage Encéphalite à tique Coqueluche « entier » Grippe Encephalite japonnaise Typhoïde	Diphtérie Tétanos Coqueluche acellulaire Haemophilus B Pneumocoque Méningocoque Papillomavirus Grippe Typhoïde	Covid
Viraux muqueux	Rotavirus (oral) Polio (oral) Grippe (nasal)			
Bactériens	BCG Typhoïde (Vivotif)			



Les vaccins vivants

Danger
Immunodéprimés
Femmes enceintes

Viraux

Injectables

- Rougeole
- Oreillons
- Rubéole
- Varicelle
- Fièvre Jaune

Nasal

- Grippe

Oraux

- Polio Oral
- Rotavirus

Bactériens

- BCG
- Typhoïde oral

- **SC ou IM** : Pas d'adjuvant → Peu de réactions locales

- **Interférence avec les IG**

- Mère
- Produits sanguins

-**Règles d'associations** (même j ou ≥ 1 mois)

- Pas d'effet rappel → rattrapage ou revaccination

-« Réactions » décalées

- Vaccinations supplémentaires

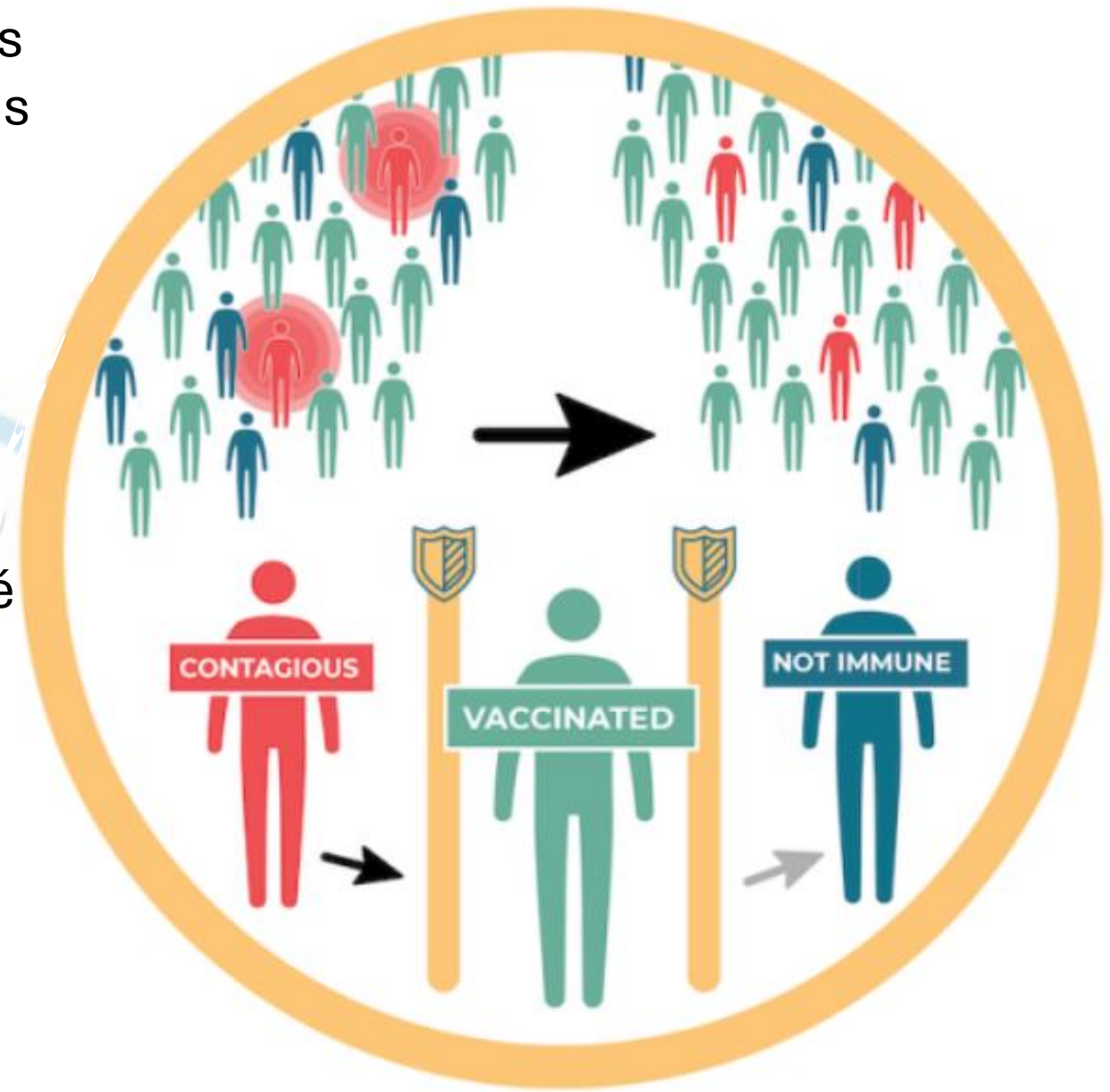
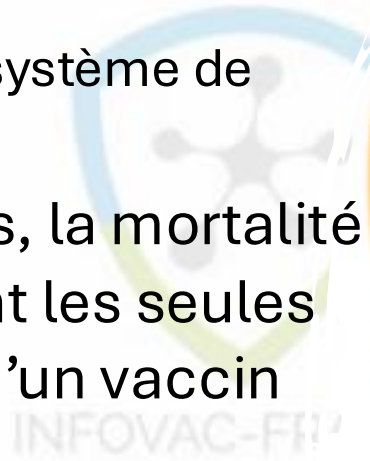
→ pas d'augmentation de la réactogénicité

Interférence Lait de Femme

Impact des programmes de vaccination

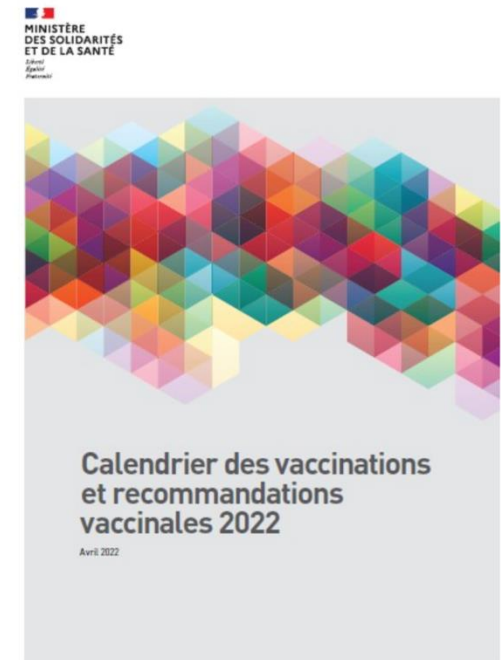
- Connaître les notions de couverture
- Connaître les notions d'efficacité vaccinale
- Connaître les notions d'immunité collective
- Connaître le cadre réglementaire
- Connaître les objectifs de santé publique en matière de politique vaccinale
- Connaître le rôle des acteurs institutionnels

- **La mortalité et la morbidité** des maladies qui peuvent être prévenues pas les vaccins **dépendent essentiellement du niveau économique des pays.**
- Celui-ci conditionne en grande partie:
 - Le niveau d'hygiène global
 - Les moyens investis dans le système de santé.
- Il y a encore quelques années, la mortalité et les séquelles graves étaient les seules **motivations** de l'indication d'un vaccin dans le calendrier vaccinal.
- **L'immunité de groupe** est la règle pour la majorité des vaccins.
- **Les effets collatéraux positifs.**



Impact des programmes de vaccinations

- Il y a encore quelques années, la mortalité et les séquelles graves étaient les seules motivations de l'indication d'un vaccin dans le calendrier vaccinal
- Cela ne peut plus être le cas:
 - Les séquelles sont moins graves
 - Les hospitalisations et séjours en réanimation
 - Leurs conséquences psychologiques
 - Sur les enfants
 - Sur les parents
 - Séquelles mineures... INFOVAC-FRANCE
 - Les conséquences sur
 - Les prescriptions d'antibiotiques
 - Les consultations et les passages aux urgence
 - Etat du système de santé



Poids des maladies en fonction du contexte

L'exemple du Pneumocoque

Dans les pays développés

- Maladies très fréquentes
- Parfois graves
- Mais mortalité très modeste
- Morbidité plus élevée (méningites)
- La vaccination a eu plus d'impact sur les pneumonies, otites, consommation d'antibiotiques, bactériémies que sur les méningites et sepsis
- Peu d'impact sur les sujets à risque

Dans les pays en voie de développement

- Maladies encore plus fréquentes
- Souvent plus graves
- Cause majeure de mortalité (pneumonies)
- La vaccination a eu un impact majeur sur la mortalité

Poids des maladies en fonction du contexte

L'exemple du Rotavirus

Dans les pays développés

- Maladies très fréquentes
- Rarement graves
- Mais mortalité très très modeste (< 1 mort/an/million d'habitant)
- Pas ou peu de séquelles
- Mais des centaines de milliers de consultations
- Des dizaines de milliers de passages aux urgences et hospitalisations
- Efficacité quasi-optimale de la vaccination

Dans les pays en voie de développement

- Maladies encore plus fréquentes
- Plus graves
- Cause majeure de mortalité (déshydratation)
- La vaccination a eu un impact majeur sur la mortalité
- Mais efficacité individuelle moindre des vaccins

Impact of Routine Childhood Immunization in Reducing Vaccine-Preventable Diseases in the United States

Sandra E. Talbird, MSPH,^a Justin Carrico, BS,^a Elizabeth M. La, PhD,^a Cristina Carias, PhD,^b Gary S. Marshall, MD,^c Craig S. Roberts, PharmD, MPA, MBA,^b Ya-Ting Chen, PhD,^b Mawuli K. NyakuDrPh, MBA, MPH^b

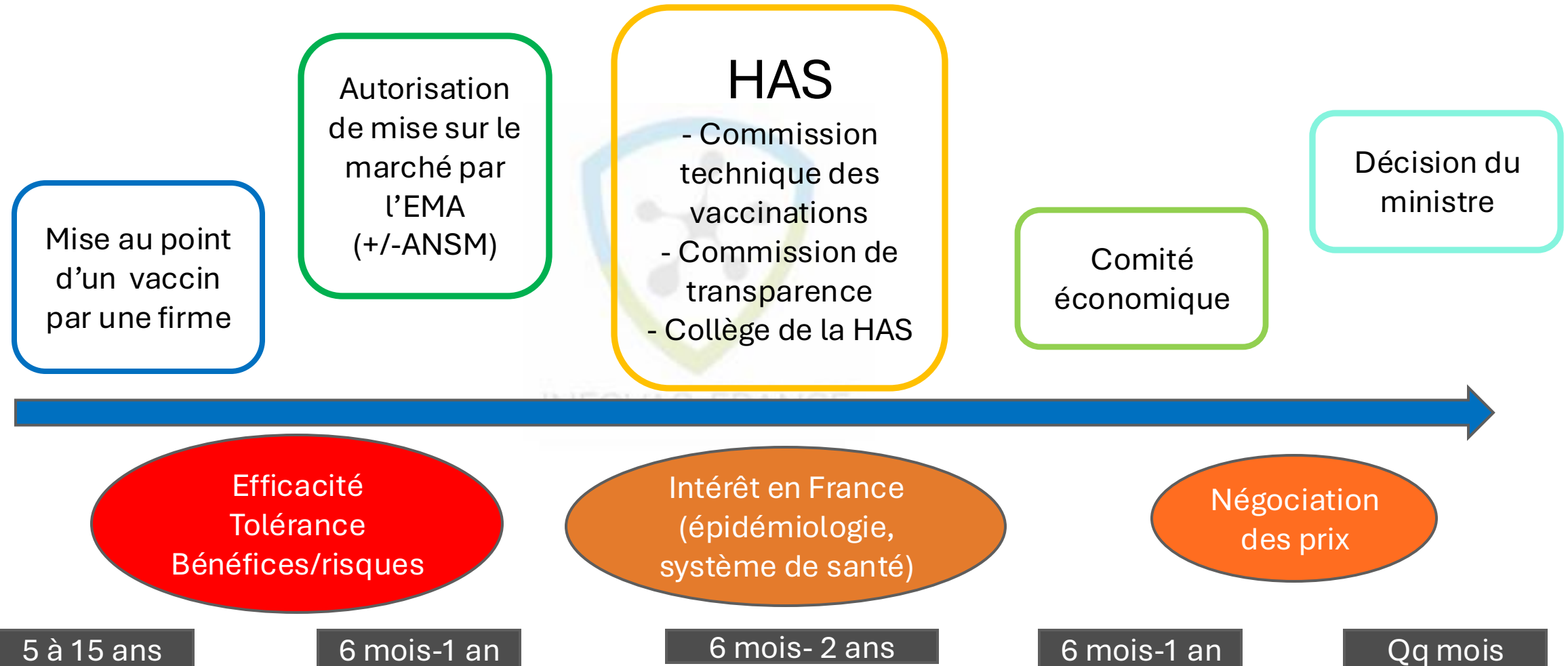
INFOVAC-FRANCE

To cite: Talbird SE, Carrico J, La EM, et al. Impact of Routine Childhood Immunization in Reducing Vaccine-Preventable Diseases in the United States. *Pediatrics*. 2022;150(3): e2021056013

TABLE 2 Prevacine and Vaccine-Era Disease Incidence Estimates, Annual Cases, and 2019 Cases Averted in the United States by Disease

Disease	Without Immunization		With Immunization		Cases Averted (2019)
	Prevaccine Disease Incidence per 100 000 ^a	Annual Cases (2019) ^b	Vaccine-Era Disease Incidence per 100 000 ^a	Annual Cases (2019) ^b	
Diphtheria	600	263 000	<1	<1	263 000
Hepatitis A	17	56 000	2	7 000	49 000
Hepatitis B	46	150 000	7	22 000	128 000
<i>Haemophilus influenzae</i> type b	92	18 000	<1	<100	18 000
Influenza	1 232	7 115 000	13 412	5 879 000	1 236 000
Measles	2129	3 639 000	<1	<1000	3 639 000
Mumps	1312	2 243 000	2	3 000	2 240 000
Pertussis	744	2 442 000	66	217 000	2 225 000
<i>Streptococcus pneumoniae</i>					
IPD	24	79 000	10	31 000	48 000
Pneumonia hospitalizations ^c	152	500 000	24	78 000	422 000
Pneumonia outpatient visits ^c	282	927 000	88	289 000	638 000
AOM ^c	11 141	8 138 000	2756	2 013 000	6 124 000 ^d
Polio	21	70 000	0	0	70 000
Rotavirus ^c					
Hospitalizations	340	67 000	29	6 000	61 000
ED visits	1072	210 000	420	82 000	128 000
Outpatient visits	2228	436 000	1222	239 000	197 000
Rubella	1124	1 921 000	<1	<10	1 921 000
Tetanus	<1	1 000	<1	<100	1 000
Varicella	1328	4 359 000	30	97 000	4 262 000

Processus de mise en place d'un vaccin (hors COVID)



Recommandations vaccinales

- **Le calendrier de vaccination français** est élaboré par la Commission Technique des Vaccinations dépendant de la Haute Autorité de Santé - incluant des spécialistes de pédiatrie, de médecine générale, de médecine interne, de maladies infectieuses, d'épidémiologie, et de santé publique - en collaboration avec l'ANSM.
- **Le calendrier vaccinal est remis à jour régulièrement** et adapté en fonction du développement de nouveaux vaccins, de l'évolution des connaissances concernant leur efficacité et leur sécurité, des modifications de la situation épidémiologique en France et de la réflexion concertée d'experts internationaux dans le cadre de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).
- **Une vaccination n'est recommandée que si son bénéfice dépasse largement le risque d'effets indésirables.**
- **Le calendrier vaccinal paraît au premier trimestre de chaque nouvelle année.**

Bénéfice d'une vaccination

1. Fardeau de la maladie (justifie-t-il une recommandation vaccinale ?)
2. Caractéristiques du vaccin (efficacité individuelle, collective, tolérance)
3. Stratégie de vaccination
 - Toute la population (ou presque)
 - Une (ou plusieurs) tranche d'âge
4. Coût-efficacité des stratégies
5. Acceptabilité de la recommandation
6. Faisabilité de la recommandation
7. Capacité d'évaluation
8. Équité de la recommandation

Le bénéfice potentiel de chaque vaccination, en termes de santé individuelle et publique, est défini après une évaluation de nombreux paramètres.

Bénéfice d'une vaccination

- Les réponses à ces questions déterminent si un vaccin doit être recommandé ou non, et dans quelle catégorie.
- Les vaccinations recommandées pour tous sont indispensables à la santé individuelle et publique, confèrent un niveau de protection indispensable au bien-être de la population et doivent être recommandées par les médecins à leurs patients, selon les modalités du Calendrier Vaccinal Français.
- Ces recommandations concernent exclusivement des vaccinations efficaces et sûres apportant un bénéfice démontré pour la santé individuelle et la santé publique.

Le bénéfice potentiel de chaque vaccination, en termes de santé individuelle et publique, est défini après une évaluation de nombreux paramètres.

- En font partie :
 - Les vaccinations permettant de prévenir chaque année en France **un nombre élevé de cas de maladies transmissibles sévères**, susceptibles de laisser des séquelles permanentes ou d'entraîner le décès.
 - Les vaccinations permettant de maintenir à un taux faible, voire nul, des **maladies transmissibles sévères, autrefois fréquentes** en France et susceptibles d'y ressurgir si la couverture vaccinale nécessaire à leur contrôle n'est pas maintenue.
 - Les vaccinations permettant de protéger contre **des maladies transmissibles potentiellement sévères** et nécessitant une **couverture vaccinale élevée** pour obtenir une immunité de groupe et éviter que celles-ci n'affectent des sujets ne pouvant être vaccinés pour des raisons d'âge (foetus, nouveau-nés) ou de santé (femmes enceintes, personnes immuno-supprimées) ;
- les vaccinations protégeant contre des **maladies rares mais sévères** et pour lesquelles il n'existe **pas d'alternatives** démontrées efficaces de prévention et/ou de traitement.
- **Les vaccinations correspondantes sont considérées comme indispensables à la santé individuelle et publique et doivent être recommandées par les médecins à leurs patients, selon les modalités du Calendrier Vaccinal Français.**

Protection individuelle et collective
Effet « troupeau »
ou de « groupe »
ou « collectif »

Protection contre les maladies

Anticorps ?
*Diminution
rapide...*

Immunité mémoire ?
*Oui, mais imparfaite
(rapidité ?)*



Immunité
de groupe ?
*Oui... mais seulement
si effet sur la
transmissibilité et
couverture suffisante*

Couverture vaccinale

- **C'est le pourcentage de la population cible effectivement vaccinée.**
- Une couverture vaccinale élevée :
 - Induit une bonne protection individuelle
 - Peut induire une immunité collective si :
 - L'immunité induite par la vaccination le permet
 - L'homme est le réservoir de l'agent pathogène
 - Certaines populations sont plus importantes que d'autres :
 - Enfant pour la grippe et les pneumocoques
 - Adolescent pour les méningocoques

Importance de la connaissance du R0

Efficacité et limites de l'obligation vaccinale

Couverture vaccinale

- Obtenir une couverture vaccinale élevée suppose:
 - D'obtenir une adhésion de la population
 - Une promotion suffisante des autorités de santé
 - Un réseau de professionnels de santé suffisamment nombreux et formés
- **La mesure des couvertures vaccinales = impératif pour les autorités de santé**, mais pas toujours facile à réaliser en temps réel.

Importance de la connaissance du R0

Efficacité et limites de l'obligation vaccinale

Comprendre les phénomènes de transmissibilité, contagiosité, épidémie: le R0

- **R0 c'est le taux de « reproduction » des maladies infectieuses** (nombre moyen de personnes qu'une personne contagieuse peut infecter).

$R_0 = \text{probabilité de transmission} \times \text{taux de contact} \times \text{durée de contagiosité}$


- Dans une **population ni vaccinée ni immunisée**.
- **Permet de calculer**.
 - le temps de doublement d'une épidémie.
 - le pourcentage de la population qui devrait être immunisée pour empêcher l'épidémie de prospérer.
- Il peut varier d'une étude à l'autre en fonction de **l'environnement (intérieur, extérieur...)**, des **conditions météorologiques, des patients, des mesures d'hygiène**.



R0 estimé des maladies infectieuses les plus fréquentes

	R0	Pourcentage de population immunisée
Rougeole	15 - 17	93 - 95
Coqueluche	10 - 14	93 - 95
Varicelle	10 - 12	90 - 92
Oreillons	10 - 12	90 - 92
Rubéole	7 - 8	87
Diphtérie	5 - 6	83
Polio	5 - 6	83
Variolle	4 - 7	75 - 97
Influenzae	1-2	50 - 60
Hépatite b	1,1 (bas risque)	10
	4 (haut risque)	75
	8 (très haut risque)	90

Effet de Groupe en fonction des vaccins

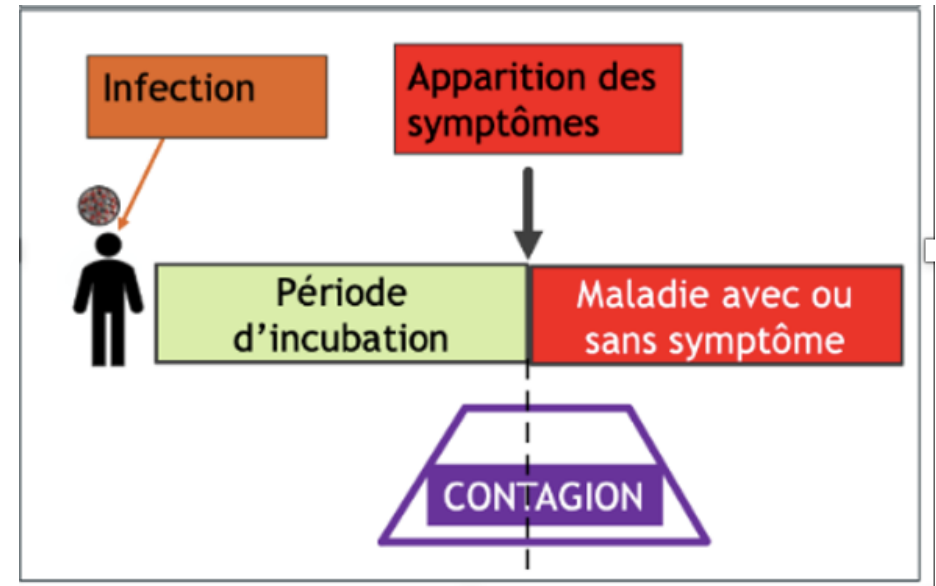
Effet de groupe	0	+ ou ++	+++
Vaccins	<p>Tétanos BCG Méningo B</p> <p>Encéphalite à tique Encéphalite Japonaise Fièvre jaune Rage</p>	<p>Coqueluche Polio injectable</p> <p>Diphtérie ?</p> 	<p>Rougeole Oreillons Rubéole Varicelle Polio orale Rotavirus Pneumocoque conjugué Méningocoque conjugué Hépatite B Hépatite A Papillomavirus</p>
Variabilité dans le temps	Vaccin COVID actuellement		Vaccin COVID avec les souches actuelles

Comprendre le phénomène d'épidémie

L'Intervalle inter-générationnel

C'est le temps moyen entre le moment de la contamination d'un sujet et celui où il devient contaminateur.

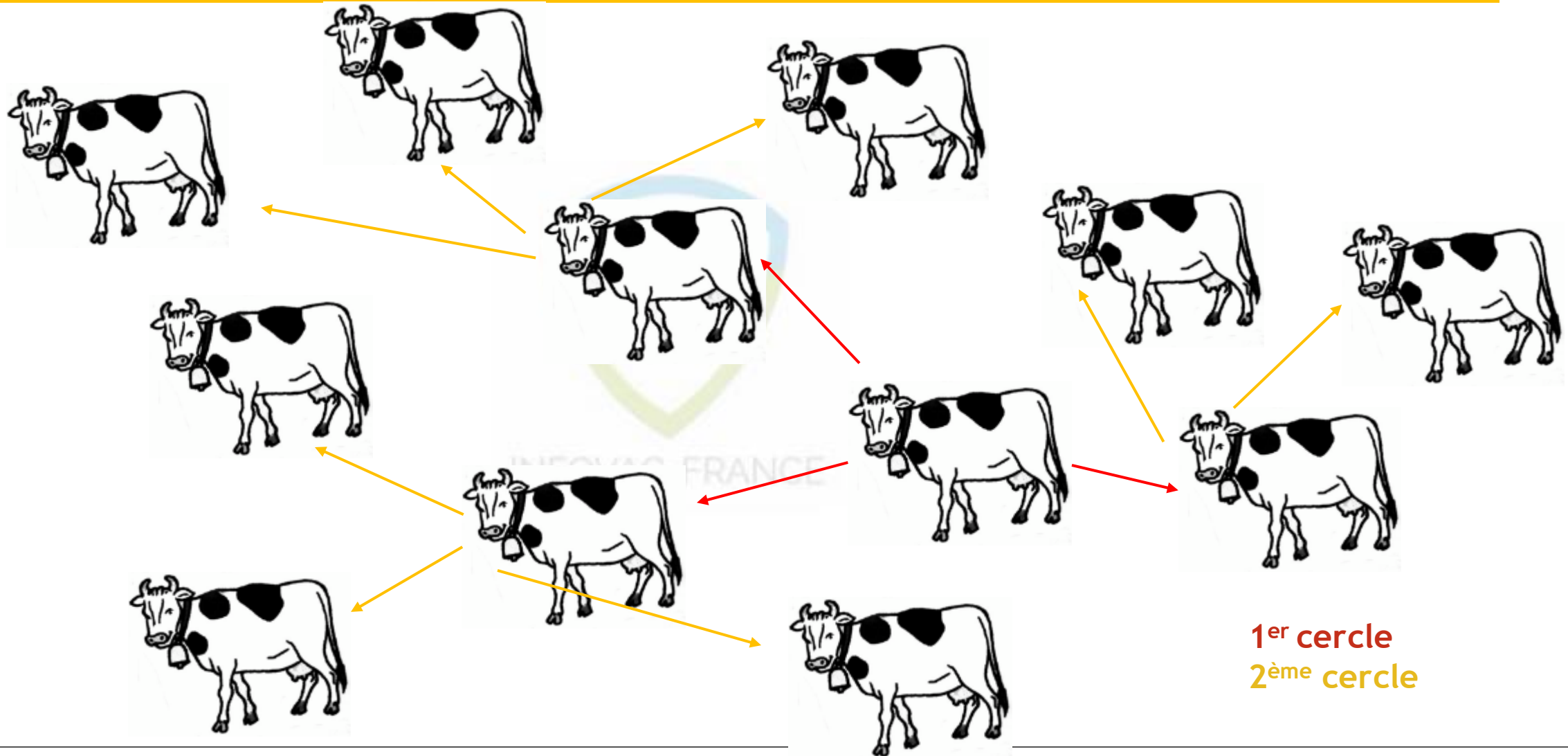
- +/- court
- Résultante
 - d'une durée d'incubation courte
 - **d'une période de transmissibilité débute avant l'apparition des signes cliniques**



L'effet troupeau ou effet de groupe



Epidémie - Population susceptible



Couvertures vaccinales



Figure 5 : Evolution des couvertures vaccinales (%) diphtérie, tétanos, poliomyélite, coqueluche, Haemophilus influenzae b* (3 doses), hépatite B (3 doses) et pneumocoque (3 doses) à 24 mois, France, cohortes 2008-2018

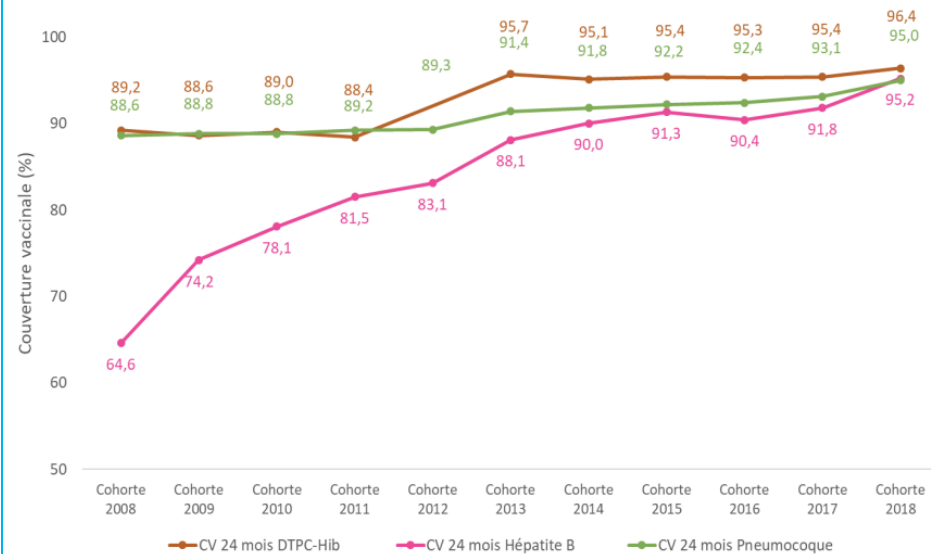
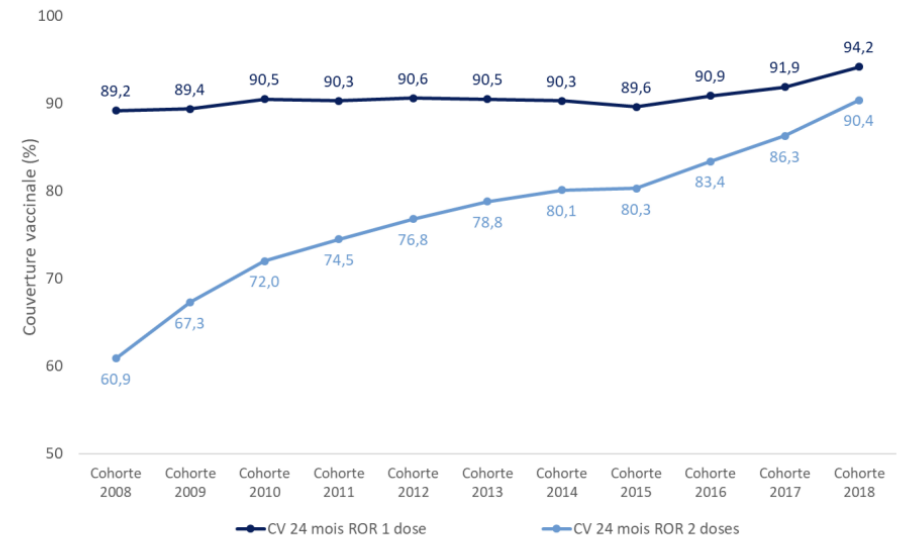


Figure 6 : Evolution des couvertures vaccinales (%) ROR (1 dose et 2 doses) à 24 mois, France, cohortes 2008-2018



Couvertures vaccinales

Figure 7 : Evolution des couvertures vaccinales (%) Méningocoque C 1 dose (8 mois) et deuxième dose (21 mois), France, cohortes 2017-2022

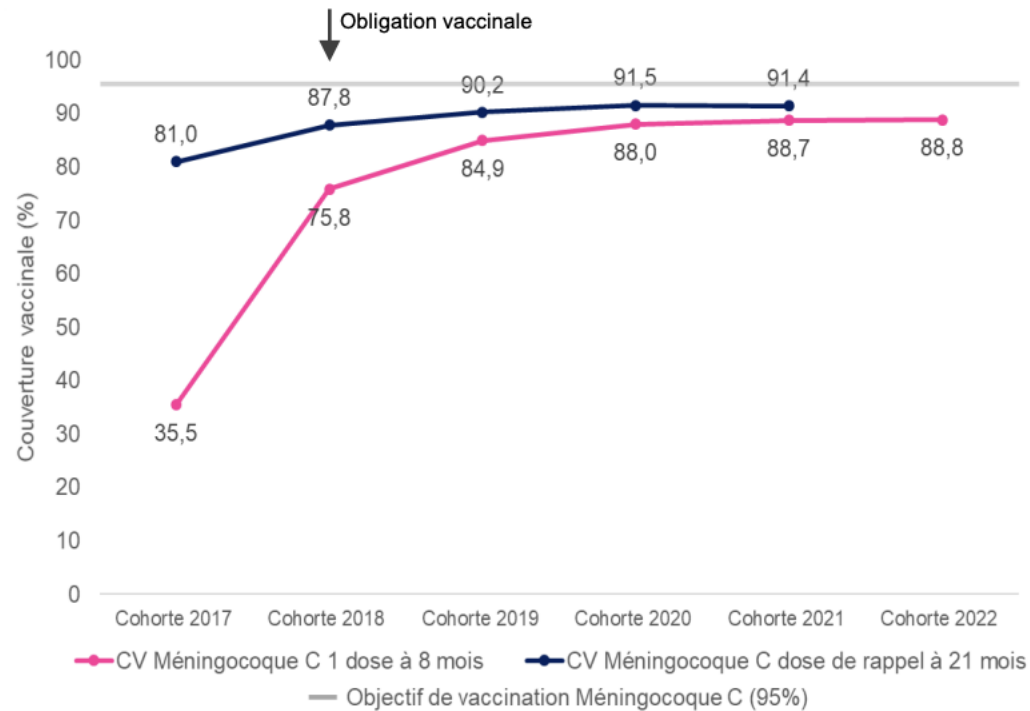
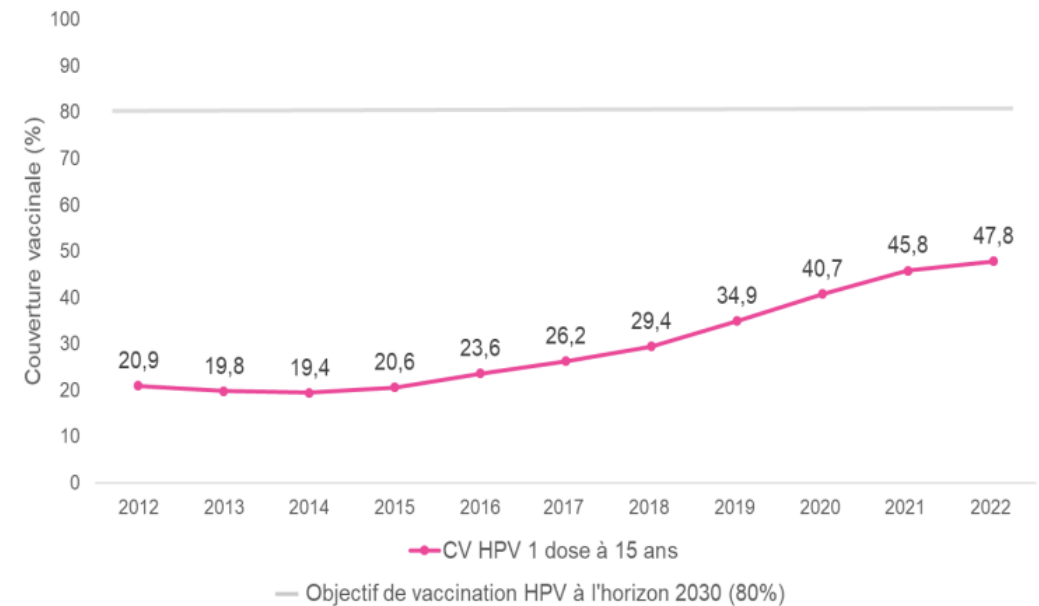


Figure 12 : Evolution des couvertures vaccinales (%) contre les papillomavirus humains chez la jeune fille « 1 dose » à 15 ans, France, 2012-2022



Sources d'informations utiles en vaccination

- EMA :

- <https://www.ema.europa.eu/en/homepage>
- pour tous les vaccins sont disponibles les EPAR (Public Assessment Reports)

- ANSM

- <https://ansm.sante.fr/dossiers-thematiques/vaccination>
- Vaccins disponibles en France, dossiers thématiques, pharmacovigilance...

- Santé Publique France

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



Sources d'informations utiles en vaccination

- HAS
 - https://www.has-sante.fr/jcms/fc_2875171/fr/resultat-de-recherche?FACET_THEME=c_64705%2Fc_2616939
 - Calendrier vaccinal
 - Recommandations et guides
- Mesvaccins.net



364 résultats

Thème : Vaccins

Ajouter un mot clé

OK



Sources d'informations utiles en vaccination

The screenshot displays the website for INFOVAC-FRANCE, which is described as 'LA PLATEFORME D'INFORMATION SUR LES VACCINATIONS'. The navigation menu includes 'Accueil', 'Actualités', 'InfoVac', 'Vaccins', 'Pratiques vaccinales', and 'Hésitation Vaccinale'. Below the navigation, there are five main service categories, each with an icon and a text box:

- LES PRATIQUES VACCINALES**: Represented by an icon of a healthcare professional holding a syringe.
- LES VACCINS PAR MALADIE**: Represented by an icon of a DNA double helix.
- L'ENSEMBLE DES BULLETINS (CONNEXION REQUISE)**: Represented by an icon of a document with a plus sign.
- LA DISPONIBILITÉ DES VACCINS EN FRANCE**: Represented by an icon of a calendar with a syringe.
- Et pour les professionnels de santé :** This text is positioned between the 'LA DISPONIBILITÉ DES VACCINS EN FRANCE' and 'POSER UNE QUESTION AUX EXPERTS INFOVAC' categories.
- POSER UNE QUESTION AUX EXPERTS INFOVAC**: Represented by an icon of a speech bubble with a question mark.

Sources d'informations utiles en vaccination

Pratiques vaccinales

Administration des vaccins par voie IM

Prévenir la phobie des vaccins/piqûres

Trucs et astuces en vaccination pédiatrique

Rattrapage des vaccinations chez l'enfant et l'adulte

Interchangeabilité des vaccins

Contre-indications vaccinales

Vaccination des femmes enceintes

Vaccination du prématuré

Vaccination des adolescents

Vaccins par maladie

Les vaccins

Disponibilité des vaccins

Maladies que l'on peut éviter

Coqueluche

Covid-19

ABCDaire

Diptérie

Fièvre jaune

Fièvre typhoïde

Grippe

Haemophilus influenzae b

Hépatite A

Hépatite B

HPV - Cancer de l'utérus

Méningocoques

Méningoencéphalite à tiques



INFOVAC-FRANCE
LA PLATEFORME D'INFORMATION SUR LES VACCINATIONS

Bulletin N°1, Janvier 2024



L'équipe d'InfoVac vous présente ses meilleurs vœux pour 2024.

1) Du côté des épidémies

L'épidémie de bronchiolite à VRS est sur la fin. Globalement, elle a été d'une intensité bien inférieure à celle de l'année dernière, mais au moins égale à celles qui prévalaient avant 2020, [avant la pandémie COVID](#). Le changement essentiel est l'efficacité du Nirsevimab (confirmé au-dessus de 80%) en France, avec la baisse très significative du nombre de cas avant l'âge de 3 mois.

L'épidémie de grippe est [en forte augmentation](#) : il s'agit essentiellement d'une grippe AH1N1 pour laquelle l'efficacité en vie réelle de la vaccination paraît bonne... **Il est encore temps de se vacciner**. **L'augmentation de l'incidence des infections invasives à méningocoques (IIM)** en particulier des sérotypes W et Y, s'est poursuivie toute l'année 2023.

L'épidémie de Mycoplasma pneumoniae qui avait entraîné une forte augmentation [des pneumopathies](#), notamment celles dont la CRP était basse, chez l'enfant après 4 ans et l'adulte jeune, paraît en recul rapide. Elle a abouti, du fait de craintes largement injustifiées, à une surconsommation de macrolides, avec une pénurie rapide des formes pédiatriques. Les conséquences en termes de résistance aux antibiotiques, notamment aux macrolides, vont se voir très rapidement.

Une épidémie de parvovirus B19 a été rapportée dans [différents pays](#), et [en France](#)... Cette maladie bénigne dont le diagnostic clinique est facile quand on connaît la maladie, peut donner chez certains patients (ceux ayant une anémie chronique et les femmes enceintes...) des complications graves.

Enfin, l'OMS alerte sur le fait que le **nombre de cas de rougeole** a explosé en 2023 dans la région OMS Europe, par rapport à l'année précédente (42 000 cas en 2023), principalement en Russie et au Kazakhstan. L'ECDC de son côté rapporte à ce jour un peu plus de 2 000 cas dans les pays de l'UE/EEE, le Royaume Uni a également lancé l'alerte. La France, qui bénéficie d'une couverture vaccinale chez les nourrissons, proche de l'objectif à atteindre pour éliminer la maladie, dénombre un peu plus d'une centaine de cas en 2023. Vérifier les carnets de santé de vos patients...

2) Du côté des autorités

Rien d'officiel, mais :

- dans les semaines et mois à venir devront être disponibles et remboursés : le PCV15 chez l'enfant en alternative du PCV13, le PCV20 chez l'adulte à risque en 1 dose (en lieu et place du PCV13 suivi du Pneumovax®).

- la HAS devrait établir des recommandations sur le vaccin inactivé contre le zona (Shingrix®) et adapter la stratégie vaccinale contre les IIM en fonction de la nouvelle donne épidémiologique.

3) En réponse à vos questions.

Je suis un nourrisson bientôt âgé de 4 mois né de mère VIH. Les vaccins contre les rotavirus étant des vaccins vivants, est-il contre-indiqué de le vacciner ? Non !! La balance bénéfice/risque est clairement en faveur de la vaccination. En France, les nourrissons nés de mère VIH sont exceptionnellement contaminés par le VIH (<1 %). Surtout, on le sait désormais dès la naissance, et avec une confirmation à 6 semaines, même si on poursuit le suivi jusqu'à 2 ans. Donc oui, vous pouvez le vacciner dès 2 mois, s'il n'est pas contaminé. Dans le cas exceptionnel où cet enfant a été contaminé, il existe aussi des données dans le RCP d'un vaccin Rotavirus : elles sont en faveur de son utilisation en l'absence d'immunosuppression sévère, ce qui est généralement le cas à cet âge. De toute façon, il est difficile d'imaginer qu'il ne rencontre pas le virus sauvage avant l'âge d'un an, qui donnerait probablement une maladie plus sévère.

Faut-il avancer l'âge de rappel du Tetravac® dans l'entourage d'un enfant de 5 ans ayant eu une PCR positive à Bordetella (sans que l'on sache s'il s'agit de Pertussis ou parapertussis) ? Non !! Les échecs de la vaccination contre la coqueluche sont connus depuis l'AMM des vaccins acellulaires dans les années 90... L'efficacité contre *B. pertussis* a été évaluée entre 80 et 90 %, ce qui veut dire que le taux d'échec était estimé entre 10 et 20% et l'efficacité contre *B. parapertussis* est considérée comme moins bonne. La stratégie autour d'un ou plusieurs cas d'infections à *B. pertussis* ou *B. parapertussis* a été actualisée par le [HCSP](#).

InfoVac vous remercie de votre confiance : en 2 ans vous êtes plus de 7 000 à vous être inscrits sur la plateforme et vous avez posé plus de 12 000 questions

Robert Cohen, Maeva Lefebvre, François Vie le Sage, Marie-Aliette Dommergues, Franck Thollot, Didier Pinquier, Odile Launay, Pierre Bakhache, Pierre Bégué, Véronique Dufour, Joël Gaudelus, Hervé Haas, Isabelle Hau, Cécile Janssen, Georges Thiebault, Catherine Weil-Olivier.

Site : <http://www.infovac.fr> - Question médicale : <https://app.infovac.fr> - Autre question : infovac@infovac.fr