

# La vaccination contre le COVID-19

*de la théorie à la pratique*



**Dr Fabrice CAMOU**

Maladies Infectieuses – Réanimation  
Expert près la Cour d'appel de Bordeaux

# Etat des lieux

**Covid-19** : 7 millions de cas - 500 000 hospitalisations - 117 000 décès

**Vaccination** : 97 millions de doses injectées

vaccination complète  
par classes d'âges

**Ensemble de la population** : **77%** (89% de la population > 12 ans)

12-17 ans : 77%

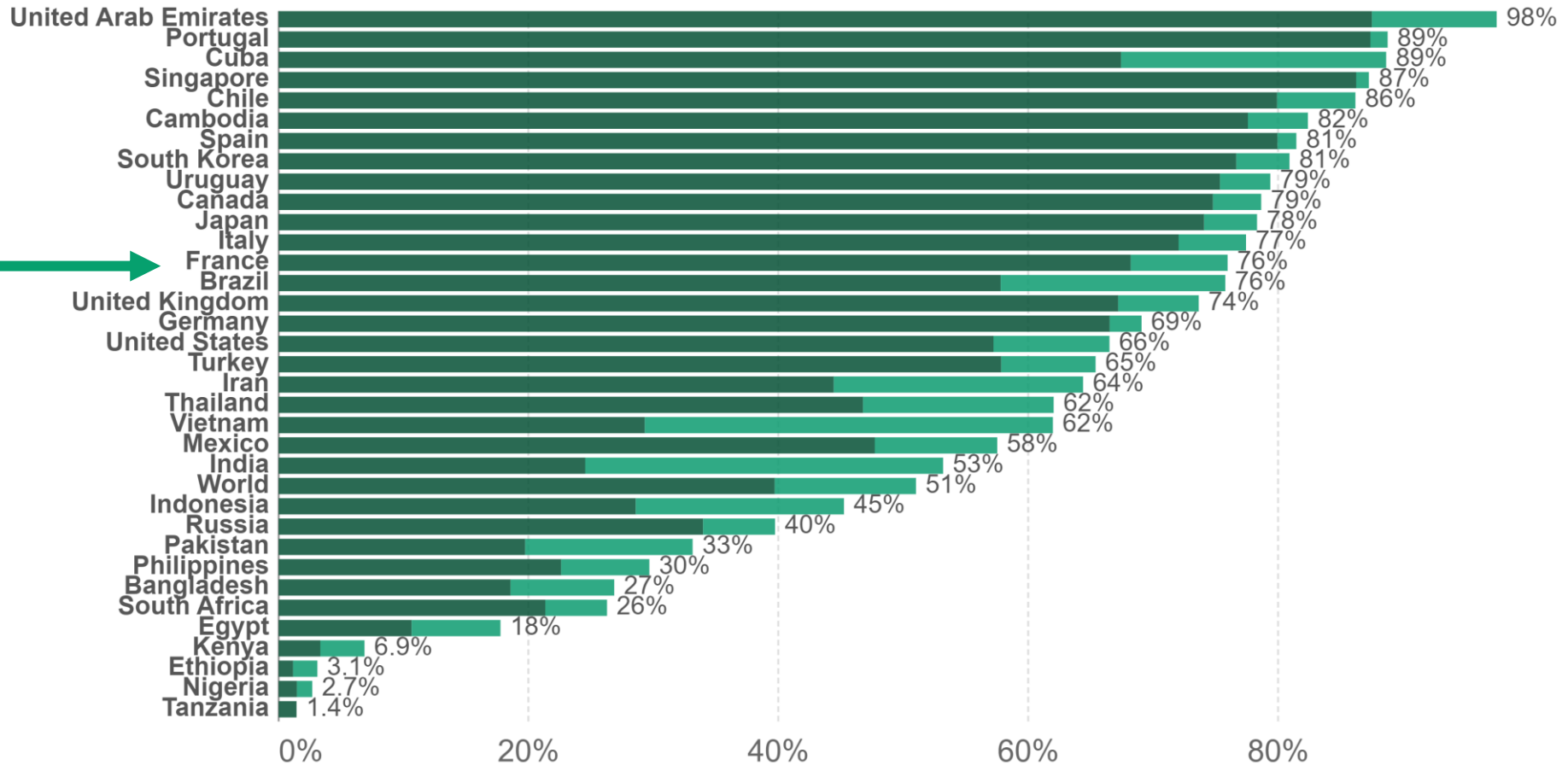
18-64 ans : 89%

≥ 65 ans : 92% (93% des résidents en EHPAD)

# Share of people vaccinated against COVID-19, Nov 7, 2021

Alternative definitions of a full vaccination, e.g. having been infected with SARS-CoV-2 and having 1 dose of a 2-dose protocol, are ignored to maximize comparability between countries.

■ Share of people fully vaccinated against COVID-19 ■ Share of people only partly vaccinated against COVID-19

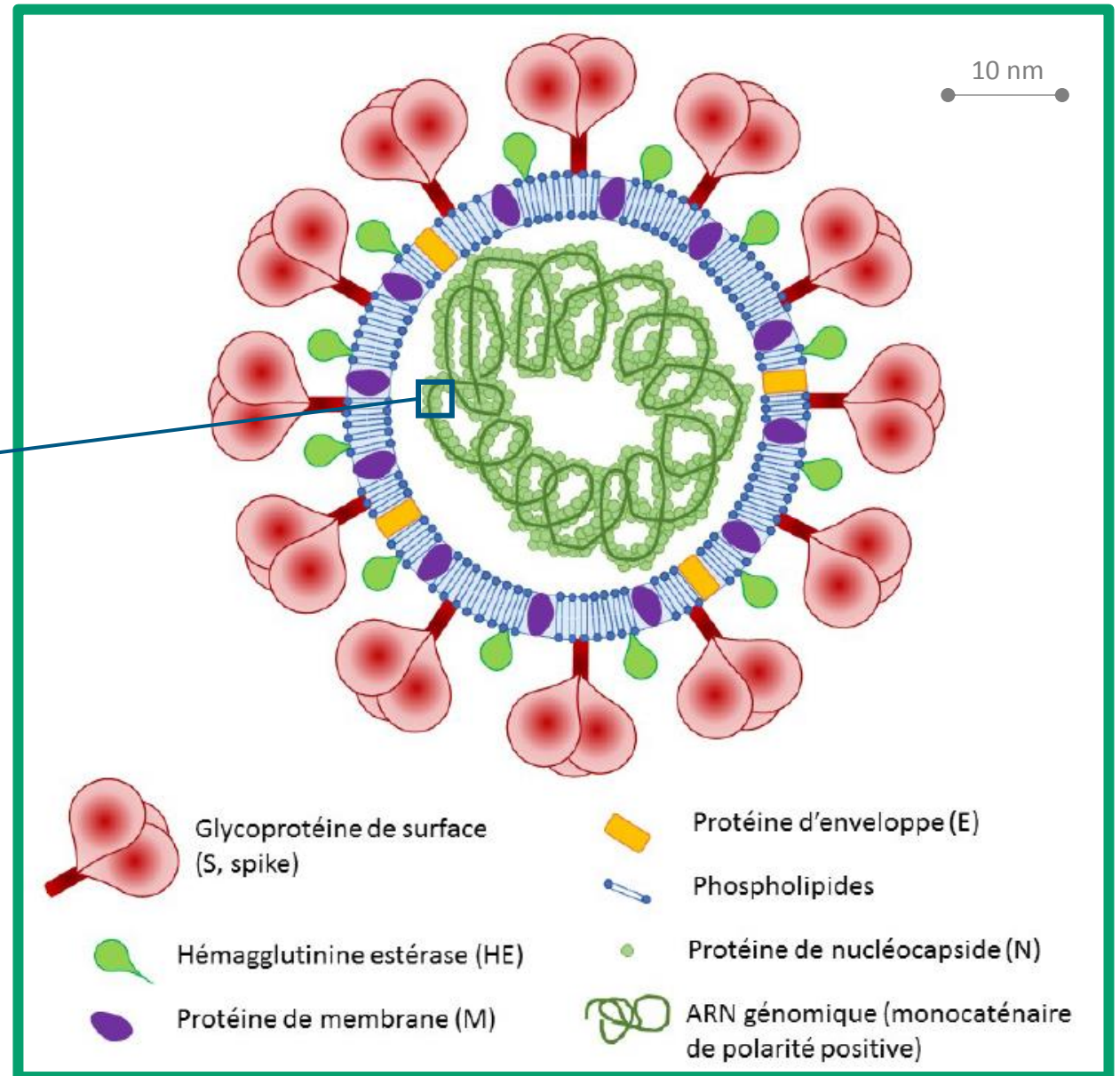


Source: Official data collated by Our World in Data. This data is only available for countries which report the breakdown of doses administered by first and second doses in absolute numbers.

CC BY

# Le virus SARS-CoV-2

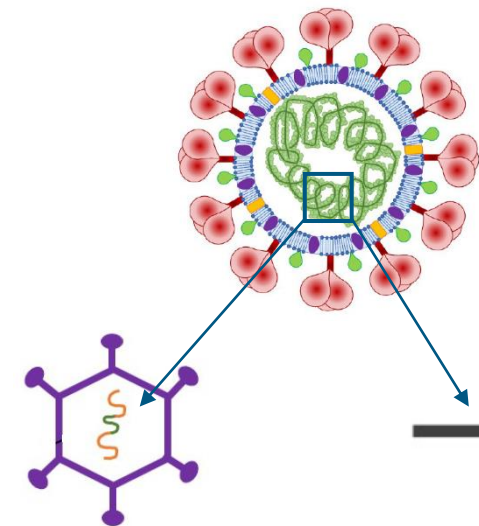
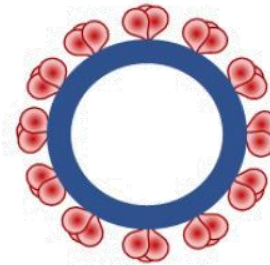
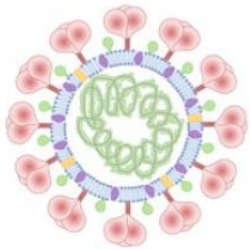
- Famille des coronavirus
- Code génétique du virus = **ARN viral**
  - contient le gène de la **protéine S** (*spike*) qui permet au virus de se fixer aux cellules respiratoires (inoffensive seule)
- **Anticorps anti-protéine S = Neutralisation**
- Objectif vaccination = déclencher la production d'anticorps anti-protéine S



# La Vaccination contre le COVID-19

- 155 vaccins en cours de développement
- 6 techniques possibles

Vaccin vivant atténué	Vaccin inactivé	Vaccin protéique	Vaccin à pseudo particule virale	Vaccin à vecteur viral	Vaccin à ARN viral
-----------------------	-----------------	------------------	----------------------------------	------------------------	--------------------



exemples : ROR

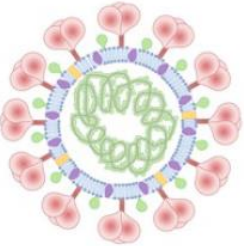


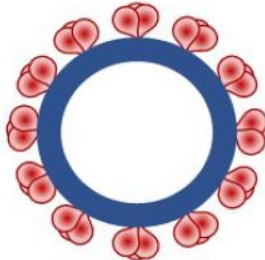

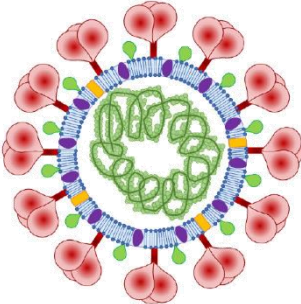
Grippe

DT Coq


HPV

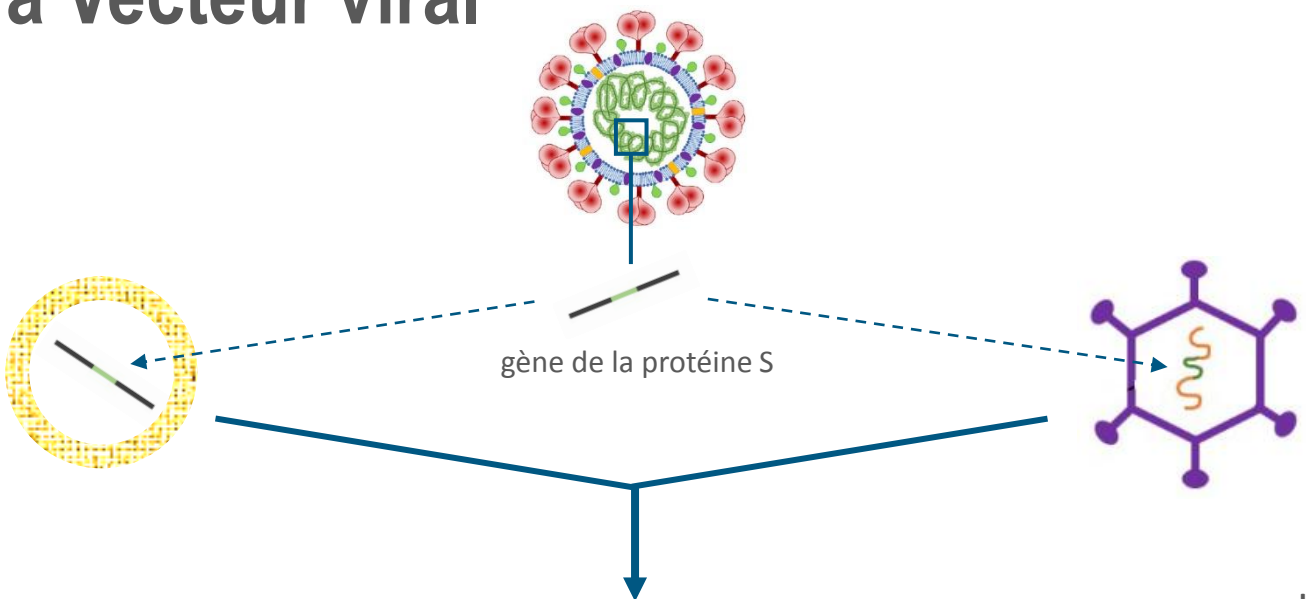
# La Vaccination contre le COVID-19


- 155 vaccins en cours de développement : 485 essais cliniques  
103 en phases précoces + 52 en phase 3 + 23 vaccins commercialisés dont **4 en Europe**
- 6 techniques possibles

Vaccin vivant atténué	Vaccin inactivé	Vaccin protéique	Vaccin à pseudo particule virale	Vaccin à vecteur viral	Vaccin à ARN viral
 <p>Codagenix (nasal)</p>	 <p>SinoPharm SinoVac Bharat Chumakov Shifa Minhai QazVac</p>	 <p>Novavax Covaxx EpiVacCorona Medigen Anhui CIGB FBRI</p>	 <p>Medicago</p>	 <p><b>AstraZeneca</b> <b>Janssen</b> Gamaleya (Sputnik V) CanSino Covishield</p>	 <p><b>BioNtech/Pfizer</b> <b>Moderna</b> CureVac Takeda Zydus (ADN)</p>

# Vaccins à ARN & à Vecteur viral

  
**nanoparticule lipidique**



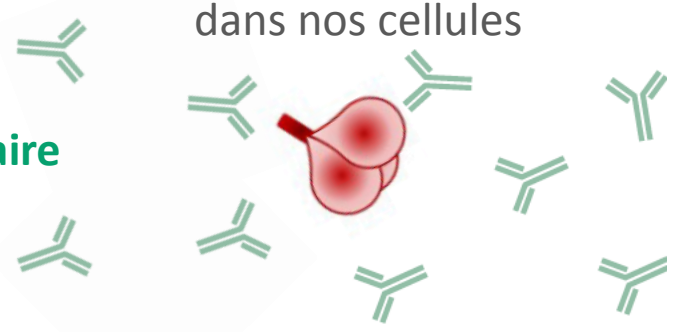
  
**adénovirus de chimpanzé**  
(ChAdOx1)

  
**adénovirus**  
(Ad26.COV2-S)

le gène de réplication du virus  
a été remplacé  
par le gène de la **protéine S**

production de **protéine S**  
dans nos cellules

déclenchement d'une **réponse immunitaire**  
vis-à-vis de la **protéine S**  
(anticorps et lymphocytes T)



2 objectifs à la vaccination  
protection **individuelle** et protection **collective** (altruiste)

# Vaccins à ARN & à Vecteur viral



Comirnaty®

ARN

Conservation à -80°C (9 mois)

- 30 jours au réfrigérateur
- 2h à température ambiante
- Flacon multi doses (6)

AMM depuis le 21/12/2020

2 doses# espacées de **3 sem**

19,5 €/dose



Spikevax®

ARN

Conservation à -20°C (7 mois)

- 30 jours au réfrigérateur
- 24h à température ambiante
- Flacon multi doses (10)

AMM depuis le 06/01/2021

2 doses# espacées de **4 sem**

21,5 €/dose



Vaxzevria®

Vecteur viral

Conservation entre +2 et +8°C

- 6 mois au réfrigérateur (72h à -3°C)
- 12h à température ambiante
- Flacon multi doses (8)

AMM depuis le 29/01/2021

2 doses espacées de **12 sem**

2,2 €/dose



Covid-19 Vaccine Janssen®

Vecteur viral

Conservation entre +2 et +8°C

- 4,5 mois au réfrigérateur (2 ans à -20°C)
- 6h à température ambiante
- Flacon multi doses (10 ou 20)

AMM depuis le 11/03/2021

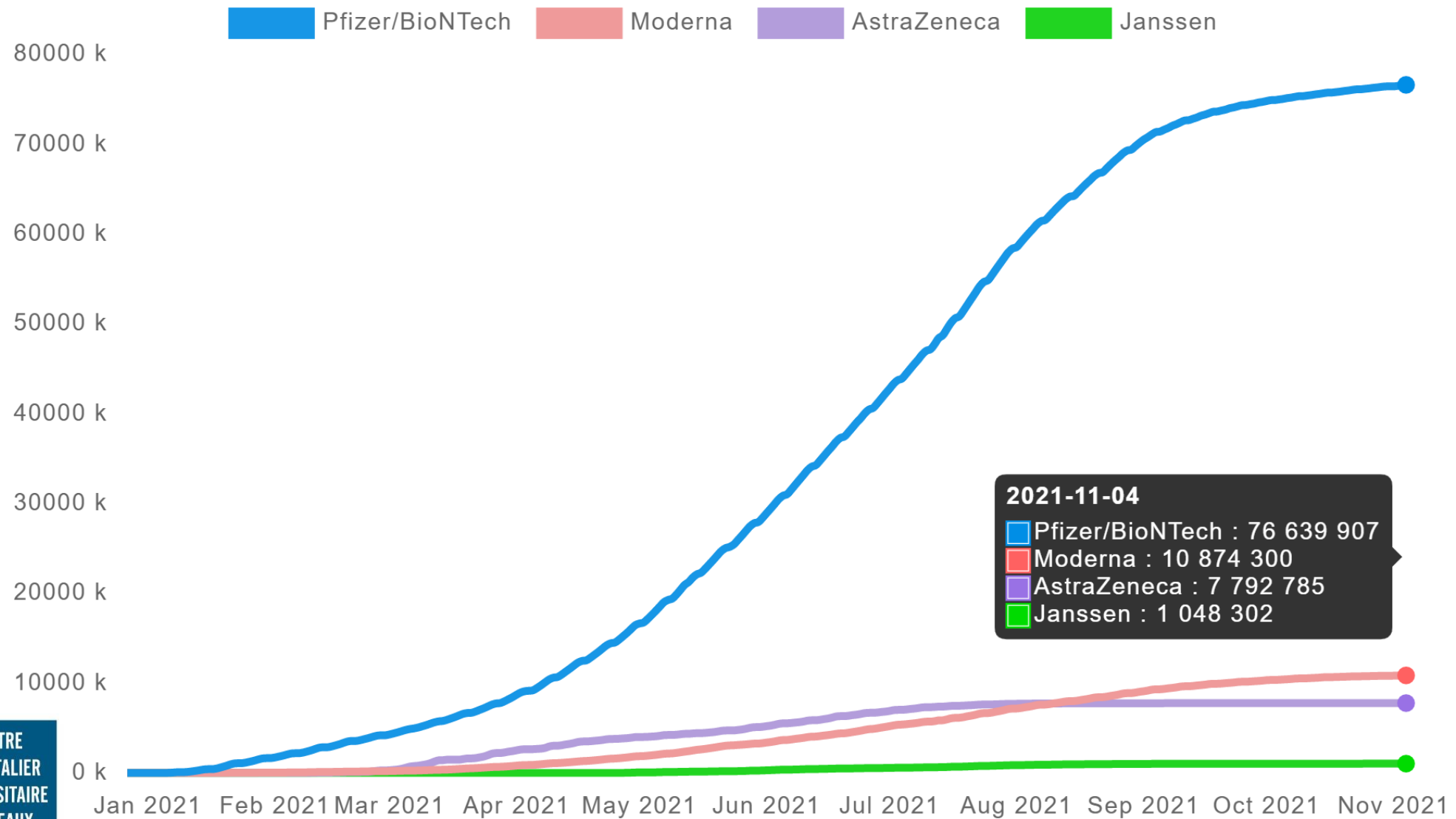
**1 seule dose\***

8,5 €/dose

\*étude évaluant l'efficacité de 2 doses espacées de 8 semaines en cours








# Vaccins à ARN & à Vecteur viral



# Vaccins à ARN & à Vecteur viral

- Comment a été déterminée l'**E**fficacité **V**accinale dans les études ?
  1. Parmi une **population de volontaires**, une moitié reçoit le vaccin à évaluer et l'autre moitié (= groupe contrôle) reçoit un placebo (le plus souvent du sérum physiologique)
  2. Après la réalisation des 2 injections (1 pour Janssen), on compte le **nombre de COVID** dans chaque groupe
  3. L'écart des proportions de COVID dans chaque groupe constitue « **l'efficacité** » (« *efficacy* »)

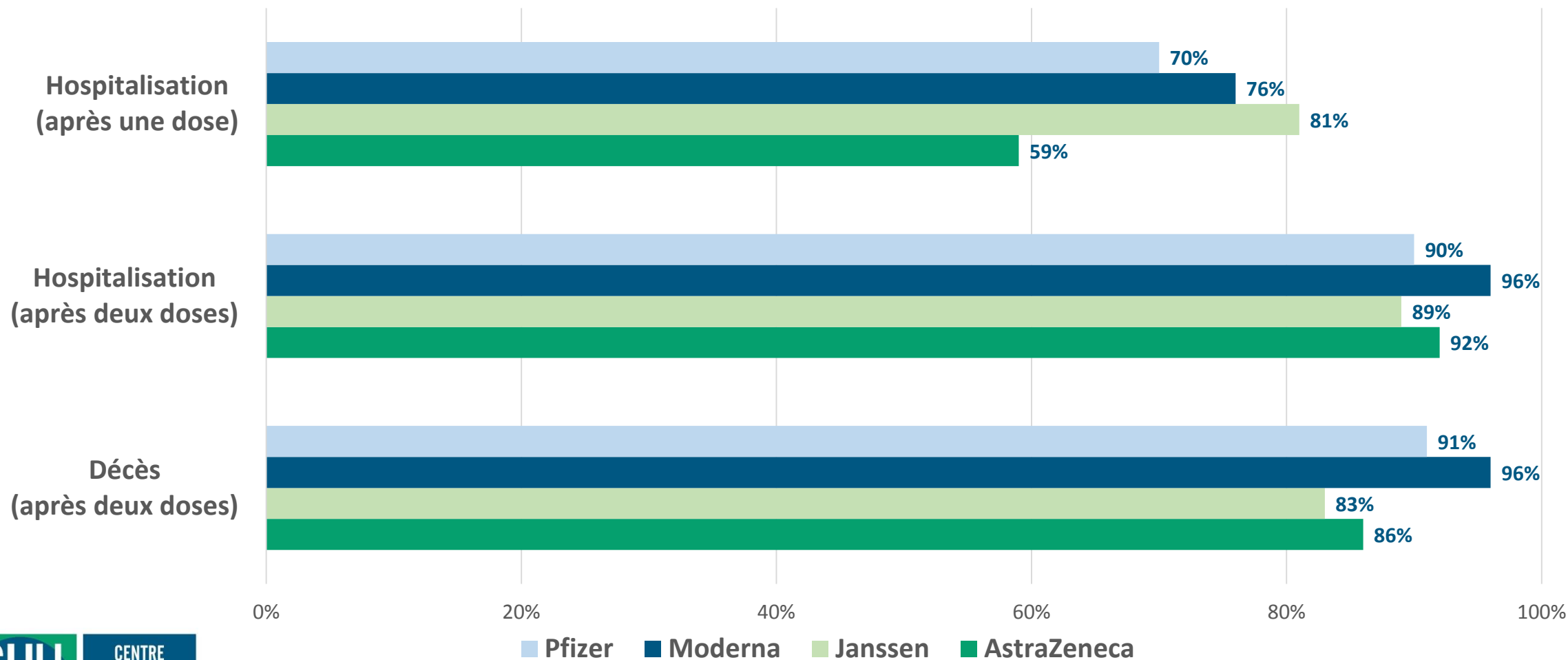
	 							
	vaccin	contrôle	vaccin	contrôle	vaccin	contrôle	vaccin	contrôle
nombre de vaccinés dans les études	40 201	40 016	28 601	28 239	13 591	13 588	19 306	19 178
cas de COVID après vaccination	85	1 028	66	929	162	481	66	195
dont graves	2 (vivants)	27	2 (vivants)	136	0	15	8	48
<b>Efficacité</b>	<b>92%</b>		<b>93%</b>		<b>66%</b>		<b>66%</b>	

à J+28

# Efficacité vaccinale « à grande échelle » (effectiveness)











**EPI-PHARE**  
épidémiologie des produits de santé  
GIS ANSM - CNAM







# Vaccins à ARN & à Vecteur viral

- Efficacité Vaccinale

					
délai efficacité (après la 1 <sup>ère</sup> dose)		12 j	14 j	22 j	14 j
efficacité sur les variants	 B.1.1.7 <b>α</b>	≈	≈	≈	≈
	 B.1.351 <b>β</b>	≈	≈	↘↘ (< 50%)	↘ (65%)
	 P.1 <b>γ</b>	≈	≈	?	↘ (60%)
	 B.1.617 <b>δ</b>	↘ (72%-88%)	↘ (65%)	↘ (65%)	↘ (70%)
effet altruiste	<b>oui</b> : contagiosité divisée par 6 à 12				
durée de protection	pic d'efficacité à M+2 puis <b>diminution</b> d'environ 6% tous les 2 mois*				

\*immunité naturelle : 70% de protection à 9 mois et 60% à 12 mois

# Effets indésirables **bénins** et fréquents

(%)				
Douleur au point d'injection	89	92	58	49
Fatigue	69	70	53	38
Céphalées	59	65	53	39
Myalgies	39	62	44	33
Fièvre	19*	16*	33	9

paracétamol  
préventif  
**non recommandé**

# Effets indésirables **sévères** et rares



à déclarer sur [signalement-sante.gouv.fr](https://signalement-sante.gouv.fr)



**79 M** de doses  
(dont 8 M d'enfants)



**11 M** de doses  
(dont 0,4 M d'enfants)



**8 M** de doses  
(aucun enfant)



**1 M** de doses  
(aucun enfant)

- aucun décès relié
- anaphylaxie : 5 à 6 cas par M (pénicilline = 100 à 500/M)
- deux « signaux » **confirmés**
  - ❖ poussées d'**hypertension artérielle**
  - ❖ **myocardites et péricardites** (< 400 cas) : Moderna > Pfizer (R x5)
    - prédominance masculine (5/1), avant 30 ans
    - dans 80% des cas dans les 7j après la 2<sup>ème</sup> dose
    - évolution favorable mais contre-indication temporaire à la vaccination
    - étude israélienne (885 000 personnes) : risque de myocardite x3,2 avec vaccin **versus** x12 avec virus...

- 14 décès reliés
- cas d'anaphylaxie sévère exceptionnels (1 décès Janssen)
- trois « signaux » **confirmés**
  - ❖ syndrome de **fuite capillaire** : jamais signalé en France
  - ❖ syndrome de **Guillain-Barré** : 1,4 cas par million de doses (UE)
  - ❖ **thromboses atypiques** (cérébrales, splanchniques, multi sites) : 2,5 cas par million de doses (UE)
    - moyenne d'âge = 60 ans, 53% de femmes
    - survenue entre J+4 et J+28 (pic entre 6 et 14 jours)
    - origine immunologique (*Thrombosis with Thrombocytopenia Syndrome* : présence d'auto-AC anti-PF4)

# Vaccins à ARN & à Vecteur viral

**Scoop**

le vaccin ne rend pas immortel

120 000 décès pour 7M COVID-19 : 1,7%  
14 décès reliés pour 51M vaccinés : 0,00003%

risque = COVID = pop générale  
20/100 000



SGB, risque = 1,4/1 M  
COVID = 5,3/M  
PTI = pop générale



**PIQUEZ-VOUS AVEC VOS ENFANTS**  
et participez à la tombola gratuite

Choisissez votre lot gratuit  
tiré au sort : (un seul choix possible)

Tous vaccinés, tous protégés.

<input type="checkbox"/> Paralysie de Bell	<input type="checkbox"/> Décès
<input type="checkbox"/> Crise cardiaque	<input type="checkbox"/> Thrombose
<input type="checkbox"/> AVC	<input type="checkbox"/> Phlébite
<input type="checkbox"/> Maladie auto-immune	<input type="checkbox"/> Myocardite
<input type="checkbox"/> Cancer (au choix)	<input type="checkbox"/> Stérilité
<input type="checkbox"/> Sclérose en plaque	<input type="checkbox"/> Cécité

En partenariat avec :

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ  
 Santé publique France  
 EUROPEAN MEDICINES AGENCY  
 MINISTÈRE DES SOLIDARITÉS ET DE LA SANTÉ  
 Liberté Égalité Fraternité

Renvoyez avec vos coordonnées (pour votre lot gratuit) + 1 enveloppe timbrée à votre adresse à :

Monsieur Olivier Véran, Ministre des Solidarités et de la Santé  
14, avenue Duquesne - 75350 PARIS 07 SP

ou Monsieur Emmanuel Macron, Président de la République  
Palais de l'Élysée, 55 rue du Faubourg Saint-Honoré - 75008 PARIS

Ne pas jeter sur la voie publique

risque = 1/150 000  
COVID = 1,5%

risque = 3/100 000  
COVID = 17/100 000



# Vaccins à ARN & à Vecteur viral

- Report de primo vaccination si
  - infection COVID-19 dans les 3 mois : 1 seule dose trois à six mois après l'infection (sauf immunodéprimés)
  - maladie auto-immune évolutive en poussée (risque théorique)
- Précautions d'usage
  - En cas d'antécédent d'allergie grave après une injection vaccinale (choc anaphylactique et/ou œdème de Quincke )
    - surveillance après injection (les allergies graves surviennent dans les 15 min)
    - consultation allergologie en cas de doute
  - contre-indication aux vaccins ARN : allergie prouvée à un constituant vaccinal (PEG, polysorbate) ou EI grave documenté après la 1<sup>ère</sup> dose



# La proportion de cas positifs augmente parmi les vaccinés !?

postulat : Efficacité Vaccinale = 90%

hypothèse : 50% de vaccinés



risque : 50 non vaccinés + 5 vaccinés  
(9% de vaccinés parmi les cas)

hypothèse : 90% de vaccinés



risque : 10 non vaccinés + 9 vaccinés  
(47% de vaccinés parmi les cas)

risque de COVID-19 → 100% des non vaccinés  
→ 10% des vaccinés

plus on vaccine, plus le nombre de cas diminue mais

plus le pourcentage de vaccinés augmente parmi les cas... et c'est logique !

# Qui peut se faire primo-vacciner ?

- Enfants de 12 à 17 ans



- Tous les adultes

- Entre 18 et 54 ans



- A partir de 55 ans

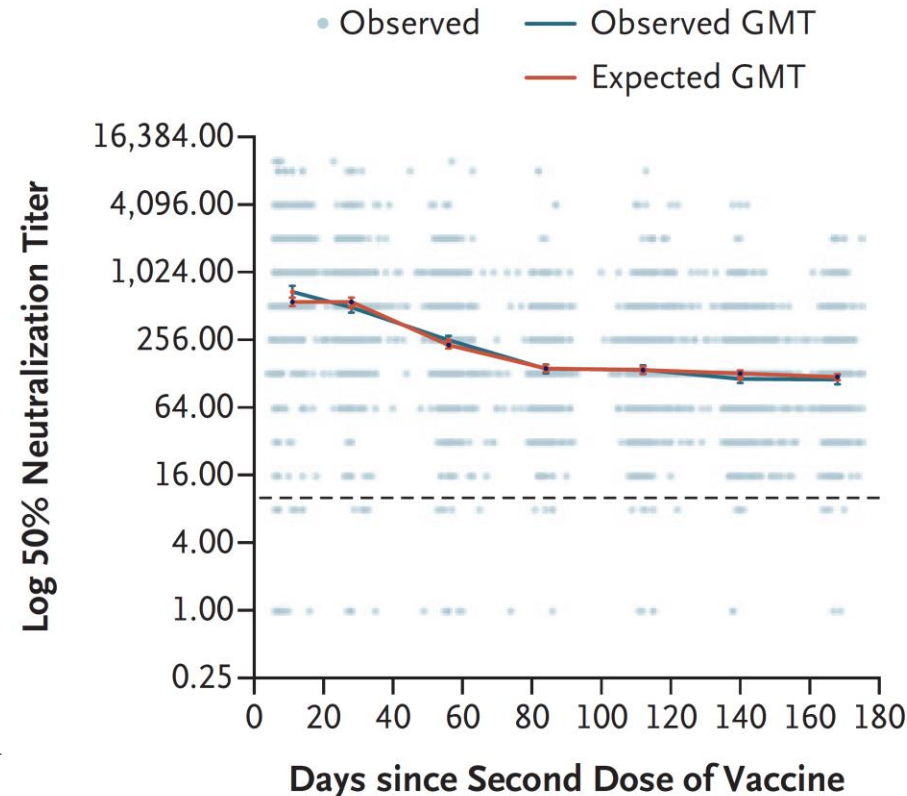


\*à partir de 30 ans

# Le rappel vaccinal : pourquoi ?

- La protection vaccinale diminue avec le temps : **-6%** tous les 2 mois à partir de M+2
  - les anticorps diminuent rapidement dans les 3 premiers mois après la 2<sup>ème</sup> dose
  - puis plus lentement à partir du 4<sup>ème</sup> mois

Neutralizing Antibody in Overall Population



**Diminution plus marquée chez les hommes de plus de 65 ans et les immunodéprimés**

# Le rappel vaccinal : pourquoi ?

- La protection vaccinale diminue avec le temps : **-6%** tous les 2 mois à partir de M+2
  - les anticorps diminuent rapidement dans les 3 premiers mois après la 2<sup>ème</sup> dose
  - puis plus lentement à partir du 4<sup>ème</sup> mois
- Le rappel vaccinal permet une augmentation très significative des anticorps neutralisants
  - un mois après, le taux d'anticorps est x 5 à 7 par rapport au taux un mois après la 2<sup>ème</sup> dose et reste plus longtemps élevé
- Israël a débuté une campagne de rappel vaccinal chez les plus de 60 ans du fait d'une reprise de l'épidémie
  - dès J+12 après le rappel vaccinal, le risque de COVID-19 est diminué 90% par rapport aux patients n'ayant pas reçu de rappel

# Le rappel vaccinal : seul vaccin autorisé :



- Population **concernée**
  - Personnes âgées de plus de 65 ans ou institutionnalisés (EHPAD, MAS)
  - Personnes à risque de forme grave (dont femmes enceintes et enfants immunodéprimés)
  - Personnes ayant reçu le vaccin Janssen
  - Professionnels de santé (et assimilés) de plus de 18 ans
  - Personnes de plus de 18 ans vivant ou travaillant au contact de personnes immunodéprimées
- Population **non concernée**
  - Enfants (sauf immunodéprimés)
  - Personnes vaccinées avec antécédent de COVID-19 (titre élevé d'anticorps > 12 mois)
  - Personnes ayant une contre-indication au vaccin ARN : anaphylaxie  $\geq$  grade 2 au vaccin, myo-péricardite post-vaccinale évolutive (ou autre EI grave), traitement par anticorps anti-SARS-CoV-2

# Le rappel vaccinal : modalités

- Concernant la **réglementation** : seule la primo vaccination est obligatoire pour les professionnels de santé
- Concernant le **délai**
  - Après une dose de COVID-19 Vaccine Janssen<sup>®</sup> : délai  $\geq$  4 semaines
  - Après la 2<sup>ème</sup> dose de Comirnaty<sup>®</sup>, Spikevax<sup>®</sup> ou Vaxzevria<sup>®</sup> : délai  $\geq$  6 mois
  - Après la 3<sup>ème</sup> dose\* de Comirnaty<sup>®</sup> ou Spikevax<sup>®</sup> : délai  $\geq$  3 mois (sérologie à J+30 des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> doses)
- Concernant les **autres vaccinations**
  - Aucun délai minimal entre le rappel et la vaccination anti grippale (ou tout autre vaccin)

# Toujours conserver les gestes barrières

## Continuer à appliquer les recommandations en cas de contact avec une personne infectée

### PROTÉGEONS-NOUS LES UNS LES AUTRES



Se laver régulièrement les mains ou utiliser une solution hydro-alcoolique



Tousser ou éternuer dans son coude ou dans un mouchoir



Se moucher dans un mouchoir à usage unique puis le jeter



Éviter de se toucher le visage



Respecter une distance d'au moins deux mètres avec les autres



Saluer sans serrer la main et arrêter les embrassades



Portez un masque chirurgical ou en tissu de catégorie 1 quand la distance de deux mètres ne peut pas être respectée



Limiter au maximum ses contacts sociaux (6 maximum)



Aérer les pièces le plus souvent possible, au minimum quelques minutes toutes les heures



Utiliser les outils numériques (TousAntiCovid)



**accin**  
COVID-19  
SE VACCINER, SE PROTÉGER

Me faire vacciner, moi ?



Pour filer mon fric à Big Pharma ?



Plutôt crever !



C'est une option...



Kavir GORCE -