

Le vaccin contre la Covid19 est-il '*quasiment une escroquerie*' ? Sans lui, que se serait-il passé cet hiver ?

Laurent Duret, Directeur de Recherche CNRS
Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, UMR CNRS 5558, Université Lyon 1
Villeurbanne, France

22/02/2022

Le vaccin contre la Covid19 est-il *une escroquerie* ?

Depuis le début de la pandémie Covid19, la politique sanitaire fait l'objet de nombreux débats et controverses, en France comme ailleurs dans le monde. Ces débats sont nécessaires et les controverses sont inévitables car les stratégies de lutte contre le virus impliquent des arbitrages complexes : entre bénéfiques et risques, entre liberté individuelle et sécurité collective, entre santé publique et maintien du fonctionnement de notre société (éducation, économie, ...). Nos sociétés sont traversées par une grande diversité d'opinions politiques, de positions philosophiques. Nous ne plaçons pas tous le curseur entre liberté et sécurité au même niveau. Il est donc indispensable que ces choix soient débattus dans l'ensemble de la société.

Les scientifiques ont un rôle important à jouer pour éclairer ce débat. De par leur expertise, ils peuvent informer sur l'état des connaissances (et des incertitudes), quant aux bénéfiques et aux risques des différentes stratégies envisageables. Ces éléments ne sont évidemment pas les seuls à prendre en compte, mais ils pèsent fortement sur les choix des responsables politiques, ainsi que sur l'acceptation (ou non) de leurs décisions par les citoyens.

Il arrive parfois que les avis des scientifiques ne soient pas unanimes, et c'est bien normal : le débat contradictoire, la confrontation des arguments, font partie des fondements de la démarche scientifique. Au vu des incertitudes autour des prédictions des modèles d'évolution de la pandémie, il est évident que certains points peuvent (et doivent) faire débat. L'évolution des paramètres (apparition de nouveaux variants, augmentation de la fraction immunisée de la population, réduction d'efficacité du vaccin au fil du temps...) impose également une réévaluation régulière de la stratégie de lutte contre la pandémie. Il est donc de notre responsabilité de scientifiques de porter un regard critique sur les données et les modèles qui sous-tendent les mesures sanitaires, et d'être à l'écoute des arguments susceptibles de les remettre en cause.

C'est pourquoi j'ai été particulièrement attentif aux propos qui ont été tenus par Jean-Michel Claverie, lors d'une émission télévisée diffusée sur CNews le 3 janvier 2022 [1]. M. Claverie est professeur émérite de médecine à l'Université Aix-Marseille. Il est spécialiste de génomique et de bioinformatique, co-auteur de plus de 200 publications, ancien directeur de l'institut de Microbiologie de la Méditerranée et du laboratoire Information Génomique et Structurale. Ces titres (qui ont été rappelés au début de son interview sur CNews) attestent de la reconnaissance de son travail par le milieu académique et donnent donc du poids à la parole de M. Claverie lorsqu'il s'exprime dans les médias.

Au cours de cette interview, il a provoqué une polémique en déclarant que le vaccin contre la Covid19 était '*quasiment une escroquerie*', qu'il '*n'est plus une arme contre le virus*' et que '*la troisième dose ne sert à rien*'. Ces déclarations ont été reprises par plusieurs médias et largement relayées sur des réseaux sociaux. Un tel discours est susceptible d'avoir touché un large public et est donc potentiellement lourd de conséquences (rappelons qu'en France, au moment de cette interview, 9% des adultes de plus de 20 ans n'étaient pas encore vaccinés, et seuls 25% avaient reçu une dose de rappel). Les déclarations de M. Claverie vont totalement à contre-courant des avis largement partagés par les experts. Bien sûr les performances du vaccin ne sont pas totalement satisfaisantes : il n'a pas permis d'empêcher les vagues de contaminations de cet hiver, et la réduction de son efficacité au fil du temps a nécessité la mise en place d'un rappel au bout de seulement quelques mois. Mais par ailleurs, selon les chiffres annoncés par les autorités sanitaires, ce vaccin permet de réduire considérablement le nombre de décès et de cas graves. Ce vaccin n'est donc pas un succès complet, mais il reste un outil de santé publique extrêmement utile dans la lutte contre le virus.

Mais alors, sur quelles bases M. Claverie a-t-il fait ces déclarations qui, de toute évidence, apportent de l'eau au moulin du discours anti-vaccination ? Comme M. Claverie, je suis bioinformaticien et spécialiste de l'étude des génomes. De ce fait, j'ai l'habitude des analyses de données. Avec l'expérience, j'ai appris que les évidences pouvaient être trompeuses et que les statistiques nous font parfois tomber dans des pièges. Donc peut-être M. Claverie avait-il repéré des erreurs dans les résultats présentés par les autorités sanitaires ? Je lui ai posé la question, mais je n'ai pas reçu de réponse sur ce point.

Analyse des risques de formes graves de Covid19 en fonction du statut vaccinal, pendant l'hiver 2021/2022 en France

Pour me forger mon propre avis sur l'efficacité du vaccin, j'ai ré-analysé les données publiées par la DREES sur le nombre de personnes touchées par la Covid19 en France [2]. Je me suis focalisé sur la période entre le 1er décembre et le 30 janvier 2022, qui recouvre l'essentiel de la cinquième vague de contaminations. Parmi les adultes de 20 ans et plus (51 millions de personnes, dont 8% qui n'étaient pas vaccinées), il y a eu au cours de ces deux mois 11296 décès, 15753 hospitalisations en soins critiques (SC) et 82636 hospitalisations en soins conventionnels (HC). Les personnes non-vaccinées représentaient 42% des décès, 50% des SC et 37% des HC. La comparaison des fréquences de cas en fonction du statut vaccinal indique que les taux de décès, SC et HC sont respectivement 11 fois, 16 fois et 8 fois plus élevés parmi les personnes non-vaccinées que chez les personnes vaccinées avec rappel (Table 1). Par ailleurs, les données de la DREES montrent que le taux d'incidence (nombre de tests PCR positifs rapporté à la population) est réduit de 44% (chez les vaccinés sans rappel) à 65% (chez les vaccinés avec rappel) par rapport aux non-vaccinés. Donc même si le vaccin n'a pas été suffisamment efficace pour empêcher la cinquième vague, il a néanmoins contribué à ralentir la progression (et donc à limiter la pression sur les services hospitaliers).

Parmi les jeunes de moins de 20 ans (16 millions de personnes, dont 63% qui n'étaient pas vaccinées), les fréquences de formes graves sont beaucoup plus limitées. Au total, il y a eu 29 décès, 906 SC et 7469 HC. Le taux de HC est 2 fois plus élevés chez les non-vaccinés (5378 HC) que les vaccinés (2091 HC). En revanche, en termes de risques de décès, il n'y a pas de différence significative entre vaccinés (15 décès) et non-vaccinés (14 décès). De même, le taux

de SC n'est pas significativement différent entre vaccinés (364 SC) et non-vaccinés (542 SC). Les bénéfices de la vaccination sont donc moins flagrants pour cette tranche d'âge que pour le reste de la population. Il faut noter cependant qu'une évaluation plus rigoureuse des effets de la vaccination nécessiterait de prendre en compte l'hétérogénéité des risques au sein de cette population (les données de la DREES ne fournissent pas d'informations plus fines sur l'âge des individus ni sur leurs éventuelles comorbidités).

Age: 20 ans et plus	Effectifs (pourcentage)	Nombre de cas par million	Réduction du risque (a)
Population totale (millions)	50,7		
non-vaccinés	4,1 (8%)		
vaccinés sans rappel	27,0 (53%)		
vaccinés avec rappel	19,6 (39%)		
Nombre HC total	82636	1630,6	
non-vaccinés	30826 (37%)	7436,9	
vaccinés sans rappel	33408 (40%)	1238,7	÷ 6
vaccinés avec rappel	18402 (22%)	940,6	÷ 8
Nombre SC total	15753	310,8	
non-vaccinés	7873 (50%)	1899,3	
vaccinés sans rappel	5516 (35%)	204,5	÷ 9
vaccinés avec rappel	2364 (15%)	120,8	÷ 16
Nombre décès total	11296	222,9	
non-vaccinés	4802 (42%)	1158,5	
vaccinés sans rappel	4501 (40%)	166,9	÷ 7
vaccinés avec rappel	1992 (18%)	101,8	÷ 11

Table 1 : Distribution du nombre de cas (Décès, HC : hospitalisation conventionnelle, SC : hospitalisation en soins critiques), en fonction du statut vaccinal parmi les personnes de 20 ans et plus résidant en France, au cours des mois de décembre 2021 et janvier 2022. (a) Le facteur de réduction du risque est exprimé pour les vaccinés par rapport aux personnes non-vaccinées.

Que se serait-il passé en l'absence de vaccin ?

Les observations présentées ci-dessus sont en accord avec de précédentes analyses publiées dans la littérature scientifique [3,4] et sont conformes au discours des autorités sanitaires : le vaccin réduit considérablement les risques de formes graves et de décès. Pourtant, selon les propos de M. Claverie, ce vaccin serait 'quasiment une escroquerie'. Mais alors, posons-nous la question : que se serait-il passé si nous n'avions pas eu le vaccin ?

Des calculs simples, basés sur le nombre de cas constatés parmi les personnes non-vaccinées, permettent de se faire une idée approximative de ce que le vaccin a permis d'éviter. Parmi les adultes de 20 ans et plus, l'impact de l'épidémie sur les non-vaccinés au cours des deux mois a été de 1158 décès, 1899 SC et 7437 HC par million de personnes (Table 1). En appliquant ces proportions à l'ensemble de la population de 20 ans et plus (51 millions d'individus), on peut estimer que si aucune des personnes infectées pendant cette période n'avait été vaccinée, les nombres de décès et de HC auraient été multipliés par 5, et le nombre de SC aurait été multiplié

par 6. Il s'agit là bien évidemment de sous-estimations, car sans vaccin, le nombre de personnes infectées aurait certainement été bien plus élevé. Par ailleurs, avec un tel niveau de charge du système hospitalier (nombre d'admissions quotidiennes en SC plus de 2 fois supérieur au pic de la première vague de mars 2020), on peut également craindre de graves dommages collatéraux supplémentaires. Quoi qu'il en soit, ce calcul simple permet au moins de se faire une idée de la fourchette basse de ce que nous a évité la vaccination.

À l'inverse, si l'ensemble des personnes de 20 ans et plus avaient été vaccinées avant décembre (même sans rappel), 3460 vies auraient été épargnées (30% du total des décès liés au Covid19 pendant ces deux mois), et les nombres d'admissions en soins critiques et conventionnels auraient été réduits respectivement de 43% et de 28%. Un bénéfice direct pour ces personnes elles-mêmes, pour leur entourage et un bénéfice indirect pour tous ceux (patients et soignants) qui pâtissent de la surcharge du système hospitalier.

Par souci de simplicité, j'ai présenté ci-dessus une analyse globale de la population adulte (20 ans et plus), sans prendre en compte l'hétérogénéité des risques. Des analyses plus précises, structurées par classe d'âge, sont disponibles en données complémentaires (Tables 3 à 7). Ces analyses confirment qu'en l'absence de vaccination, les nombres totaux de HC, SC et de décès auraient été au minimum 4 à 6 fois plus élevés au cours de ces deux mois (Table 2). Il est intéressant de noter que ces bénéfices concernent toutes les classes d'âge. En particulier, parmi les 81600 admissions en SC qui ont été évitées grâce au vaccin, 44% concernent des personnes de moins de 60 ans (et il en est de même pour les HC).

Age	Nombre d'admissions HC			Nombre d'admissions SC			Nombre de décès		
	Obs.	Attendues	Évitées	Obs.	Attendues	Évitées	Obs.	Attendus	Évités
20 à 39	13884	74200 (x5)	60300	1365	9100 (x7)	7700	81	500 (x6)	420
40 à 59	14734	82800 (x6)	68100	4563	32400 (x7)	27800	677	4100 (x6)	3420
60 à 79	28353	127800 (x5)	99400	8355	50700 (x6)	42300	4300	22600 (x5)	18300
80 et plus	25666	84000 (x3)	58300	1470	5200 (x4)	3700	6237	27900 (x4)	21660
Total	82637	368800 (x4)	286200	15753	97400 (x6)	81600	11295	55100 (x5)	43800

Table 2 : Distribution du nombre de cas observés par classe d'âge, au cours des mois de décembre 2021 et janvier 2022, et estimation du nombre minimal de cas évités grâce à la vaccination. Le nombre de cas attendus en l'absence de vaccination est estimé à partir des effectifs de chaque classe d'âge et de la fréquence des cas observés parmi les personnes non-vaccinées de cette classe d'âge (données complémentaires : Tables 4 à 7). Il s'agit de sous-estimations des bénéfices de la vaccination, car sans vaccin, le nombre de personnes infectées aurait certainement été bien plus élevé.

Quels sont vos arguments M. Claverie ?

De toute évidence, les espoirs qui avaient été placés dans la stratégie vaccinale n'ont pas tous été comblés. Face aux variants delta et omicron, il n'a pas été possible d'atteindre l'immunité collective initialement escomptée, malgré une couverture vaccinale importante. Cependant les analyses présentées ci-dessus montrent que cette stratégie a été malgré tout très bénéfique : sur la période de décembre à janvier, le vaccin a permis de réduire au minimum d'un facteur 4 à 6 le nombre de victimes de formes graves, évitant ainsi plus de 40000 décès, et 80000 hospitalisations en soins critiques. Alors faut-il considérer qu'un vaccin qui n'empêche pas les

vagues de contamination mais qui limite très fortement les risques de formes graves est un semi-échec ou un succès partiel ? On peut en discuter. Mais au vu de la situation à laquelle nous aurions été confrontés sans vaccination, je ne comprends pas comment on peut qualifier le vaccin de '*quasi escroquerie*'. Manifestement, M. Claverie ne fait pas la distinction entre un vaccin imparfait et un vaccin inutile.

Avant de rédiger cette tribune, j'ai tout d'abord pris contact avec M. Claverie pour lui poser directement la question : au vu des chiffres, n'est-il pas évident que le vaccin est un outil indispensable dans la lutte contre le virus ? Ou bien est-ce que les données de la DREES sont fausses ? Sinon où sont les erreurs dans mes calculs ? Où sont les failles dans mon raisonnement ? Et que se serait-il passé si nous n'avions pas eu le vaccin ? Je n'ai pour l'instant obtenu aucune réponse à ces questions. J'en suis donc réduit à spéculer qu'il n'avait aucun argument tangible à m'opposer. Cela ne l'a pas empêché d'endosser son habit de professeur de médecine pour aller dénoncer le vaccin comme une '*quasi escroquerie*' dans les médias. J'estime cette attitude contraire à la déontologie de notre profession, qui exige que nous appuyions nos propos sur une argumentation scientifique solide.

Par ailleurs, en déclarant que le vaccin est '*quasiment une escroquerie*', M. Claverie ne peut pas ignorer qu'il encourage ses auditeurs à renoncer à la vaccination. La portée de cette déclaration est particulièrement grave pour tous ceux qui, aujourd'hui encore, ne sont pas vaccinés. À aucun moment M. Claverie n'a pris la précaution de leur rappeler les risques que l'absence de vaccination leur fait courir. Comment peut-on déclarer que '*la troisième dose ne sert à rien*' alors même que les données montrent le contraire ? Tenir de tels propos dans un média grand public, en se parant de l'autorité scientifique que lui confèrent tous ses titres universitaires me paraît irresponsable.

Les échanges que j'ai eus avec M. Claverie n'ont pas permis de résoudre nos désaccords. C'est pourquoi j'ai décidé de rendre notre discussion publique. Puisque M. Claverie s'exprime en qualité de scientifique, il est de sa responsabilité de défendre ses arguments devant ses pairs. Pour cela, il lui suffit de répondre à cette tribune en expliquant où sont les erreurs dans mes analyses ou dans mon raisonnement. Ceci implique qu'il apporte une réponse étayée à la question qui est au centre de ce débat : quel aurait été le bilan de la pandémie cet hiver si nous n'avions pas eu de vaccin ?

Sciences et déontologie : pour un véritable débat éclairé

Mon propos n'est pas de défendre aveuglément la stratégie vaccinale mise en place par les autorités sanitaires. Je pense au contraire qu'il est de notre responsabilité de scientifiques de réévaluer régulièrement les données et les modèles qui sous-tendent cette stratégie. De plus, le choix de cette stratégie doit se fonder non seulement sur l'examen de ses bénéfices (qui sont attestés par les analyses présentées ci-dessus), mais également sur celui de ses possibles effets indésirables. Cette question se pose tout particulièrement chez les plus jeunes, pour qui les risques de formes graves de Covid19 sont globalement faibles. Par ailleurs, au-delà de la question du bien-fondé de la stratégie vaccinale, on est également en droit de s'interroger sur les mesures (incitatives ou coercitives) qui sont prises pour amener les citoyens à se faire vacciner.

Toutes ces questions méritent de véritables débats, impliquant l'ensemble de la société. Les scientifiques ont la responsabilité d'apporter des informations étayées sur l'état des

connaissances (et des incertitudes), quant aux risques et aux bénéfices de la vaccination – informations cruciales pour éclairer le débat. Cette responsabilité exige un respect scrupuleux des règles déontologiques et notamment de faire la distinction entre ses opinions personnelles et les résultats d’une analyse méthodologiquement fondée [5]. Le non-respect de cette règle conduit à décrédibiliser par ricochet la parole des scientifiques. Typiquement, les propos tenus par certains experts au tout début de la première vague de Covid19, arguant de l’inutilité des masques pour le grand public, ont provoqué par la suite une vague de défiance qui laisse encore des traces aujourd’hui dans l’opinion publique. Cette perte de confiance remet en cause les fondements sur lesquels la discussion repose, et empêche ainsi tout réel débat. De tels dérapages contribuent donc à une cristallisation stérile des opinions (pro-vax d’un côté, anti-vax de l’autre), alors même qu’il est nécessaire d’avoir une évaluation critique de la politique vaccinale, basée sur un exposé exhaustif de ses bénéfices et de ses risques.

Les médias ont également une responsabilité importante dans la tenue de ces débats. Comme le souligne le rapport du comité d’éthique du CNRS [6] certains médias font un travail remarquable pour fournir des informations de qualité fondées sur la preuve scientifique. Mais d’autres, avides de gagner des parts d’audience, sont prompts à tendre leurs micros à des ‘experts’ qui vont créer la polémique, sans s’assurer de la confiance que l’on peut accorder à leurs avis.

Soumettre les propos qui sont tenus publiquement par les scientifiques à l’examen de leurs pairs, me semble donc une mesure indispensable (même si elle est sans doute insuffisante), d’une part pour limiter l’impact de tels dérapages et d’autre part pour apporter aux journalistes des éléments leur permettant d’évaluer la pertinence des propos tenus par certains ‘experts en polémique’.

Références

[1] Emission "Morandini Live", sur CNews, le 3 janvier 2022 :

<https://www.dailymotion.com/video/x86qy5x>

[2] Données publiées par la Direction de la Recherche, des Études, de l’Évaluation et des Statistiques (DREES). Les données présentées ici ont été téléchargées le 14 février 2022 sur le site de la DREES : <https://data.drees.solidarites-sante.gouv.fr/explore/dataset/Covid-19-resultats-par-age-issus-des-appariements-entre-si-vic-si-dep-et-vac-si/information/>

[3] Dagan N, Barda N, Kepten E, Miron O, Perchik S, Katz MA, Hernán MA, Lipsitch M, Reis B and Balicer RD (2021) BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine in a Nationwide Mass Vaccination Setting. *New England Journal of Medicine*. **384**:1412-1423.

<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2101765>

[4] Barda N, Dagan N, Cohen C, Hernán MA, Lipsitch M, Kohane IS, Reis BY and Balicer RD (2021) Effectiveness of a third dose of the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine for preventing severe outcomes in Israel: an observational study. *The Lancet* **398**:2093–2100.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02249-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02249-2)

[5] Charte française de déontologie des métiers de la recherche (janvier 2015) :

[https://comite-ethique.cnrs.fr/wp-](https://comite-ethique.cnrs.fr/wp-content/uploads/2020/01/2015_Charte_nationale_d%C3%A9ontologie_190613.pdf)

[content/uploads/2020/01/2015_Charte_nationale_d%C3%A9ontologie_190613.pdf](https://comite-ethique.cnrs.fr/wp-content/uploads/2020/01/2015_Charte_nationale_d%C3%A9ontologie_190613.pdf)

[6] Avis n°2021-42 du Comité d’éthique du CNRS (25 juin 2021) «Communication scientifique en situation de crise sanitaire : profusion, richesse et dérives»

<https://comite-ethique.cnrs.fr/avis-du-comets-communication-scientifique-en-situation-de-crise-sanitaire-profusion-richeesse-et-derives/>

Données complémentaires

Les chiffres de SC mentionnés dans ces analyses concernent le ‘nombre d’admissions’ et non pas le ‘nombre de lits occupés’ en soins critiques. Selon un article du Monde, l’écart entre les chiffres de la DREES (les personnes non-vaccinées représentent environ 50% des admissions en SC) et ceux issus de l’enquête menée par la Société française d’anesthésie et de réanimation (environ 80% des lits en SC sont occupés par des personnes non-vaccinées) s’explique par le fait que le temps de séjour en SC est en moyenne plus long pour les personnes non-vaccinées (et donc au final, ils occupent plus de lits) : https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2022/01/04/Covid-19-la-majorite-des-patients-en-reanimation-sont-bien-non-vaccines_6108190_4355770.html

Distribution du nombre de cas (décès, HC, SC), en fonction du statut vaccinal : analyse par classes d’âges, pour les personnes résidant en France, au cours des mois de décembre 2021 et janvier 2022.

Age: 0 à 19 ans	Effectifs (pourcentage)	Nombre de cas par million	Variation du risque (a)
Population totale (millions)	16,1		
non-vaccinés	10,1 (62,6%)		
vaccinés sans rappel	5,6 (34,6%)		
vaccinés avec rappel	0,4 (2,7%)		
Nombre HC total	7469	463,3	
non-vaccinés	5378 (72,0%)	532,7	
vaccinés sans rappel	1780 (23,8%)	318,8	÷ 1,7
vaccinés avec rappel	310 (4,2%)	707,6	x 1,3
Nombre SC total	906	56,2	
non-vaccinés	543 (59,9%)	53,8	
vaccinés sans rappel	283 (31,2%)	50,6	non significatif
vaccinés avec rappel	81 (8,9%)	184,1	x 3,4
Nombre décès total	29	1,8	
non-vaccinés	14 (46,4%)	1,3	
vaccinés sans rappel	11 (37,6%)	2	non significatif
vaccinés avec rappel	5 (16,0%)	10,7	x 8,2

Table 3 : Distribution du nombre de cas (décès, HC, SC), en fonction du statut vaccinal, parmi les personnes de moins de 20 ans. (a) Le facteur de variation du risque est exprimé par les vaccinés par rapport aux personnes non-vaccinées (lorsque l’écart est statistiquement significatif).

NB : la campagne d’injection de la dose de rappel du vaccin anti-Covid a été ouverte 1er septembre 2021 pour les personnes les plus vulnérables. Elle a ensuite été étendue le 25 novembre 2021 aux personnes de 18 ans et plus (<https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A15331>) puis le 24 janvier 2022 aux 12-17 ans (<https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A15462>). De ce fait, pendant la période considérée ici (décembre 2021, janvier 2022), les rappels effectués sur des moins de 20 ans concernaient essentiellement des personnes très vulnérables. Ceci explique probablement pourquoi, dans cette tranche d’âge, les taux de formes graves sont significativement plus élevés parmi les personnes vaccinées avec rappel que parmi les non-vaccinées.

Age: 20 à 39 ans	Effectifs (pourcentage)	Nombre de cas par million	Réduction du risque (a)
Population totale (millions)	15,8		
non-vaccinés	1,3 (8,2%)		
vaccinés sans rappel	11,3 (71,3%)		
vaccinés avec rappel	3,2 (20,5%)		
Nombre HC total	13884	878,9	
non-vaccinés	6059 (43,6%)	4699,6	
vaccinés sans rappel	6596 (47,5%)	585,4	÷ 8,0
vaccinés avec rappel	1229 (8,9%)	379,5	÷ 12,4
Nombre SC total	1365	86,4	
non-vaccinés	743 (54,5%)	576,7	
vaccinés sans rappel	524 (38,4%)	46,5	÷ 12,4
vaccinés avec rappel	97 (7,1%)	30,1	÷ 19,2
Nombre décès total	81	5,1	
non-vaccinés	43 (52,7%)	33,1	
vaccinés sans rappel	30 (37,4%)	2,7	÷ 12,5
vaccinés avec rappel	8 (9,9%)	2,5	÷ 13,5

Table 4 : Distribution du nombre de cas (décès, HC, SC), en fonction du statut vaccinal, parmi les personnes de 20 à 39 ans. (a) Le facteur de réduction du risque est exprimé pour les vaccinés par rapport aux personnes non-vaccinées (tests de proportion : $p < 10^{-3}$)

Age: 40 à 59 ans	Effectifs (pourcentage)	Nombre de cas par million	Réduction du risque (a)
Population totale (millions)	17,3		
non-vaccinés	1,4 (8,2%)		
vaccinés sans rappel	10,0 (57,9%)		
vaccinés avec rappel	5,9 (33,9%)		
Nombre HC total	14734	849,9	
non-vaccinés	6751 (45,8%)	4775,3	
vaccinés sans rappel	6049 (41,1%)	602,6	÷ 7,9
vaccinés avec rappel	1934 (13,1%)	328,6	÷ 14,5
Nombre SC total	4563	263,2	
non-vaccinés	2642 (57,9%)	1869,1	
vaccinés sans rappel	1486 (32,6%)	148,1	÷ 12,6
vaccinés avec rappel	434 (9,5%)	73,7	÷ 25,3
Nombre décès total	677	39	
non-vaccinés	332 (49,0%)	234,5	
vaccinés sans rappel	281 (41,5%)	28	÷ 8,4
vaccinés avec rappel	65 (9,5%)	11	÷ 21,3

Table 5 : Distribution du nombre de cas (décès, HC, SC), en fonction du statut vaccinal, parmi les personnes de 40 à 59 ans. (a) Le facteur de réduction du risque est exprimé pour les vaccinés par rapport aux personnes non-vaccinées (tests de proportion : $p < 10^{-3}$)

Age: 60 à 79 ans	Effectifs (pourcentage)	Nombre de cas par million	Réduction du risque (a)
Population totale (millions)	13,8		
non-vaccinés	1,1 (7,9%)		
vaccinés sans rappel	4,7 (34,1%)		
vaccinés avec rappel	8,0 (58,0%)		
Nombre HC total	28353	2059,4	
non-vaccinés	10062 (35,5%)	9282,8	
vaccinés sans rappel	11467 (40,4%)	2443,5	÷ 3,8
vaccinés avec rappel	6824 (24,1%)	853,9	÷ 10,9
Nombre SC total	8355	606,9	
non-vaccinés	3990 (47,8%)	3680,9	
vaccinés sans rappel	2992 (35,8%)	637,6	÷ 5,8
vaccinés avec rappel	1373 (16,4%)	171,9	÷ 21,4
Nombre décès total	4300	312,4	
non-vaccinés	1781 (41,4%)	1643,1	
vaccinés sans rappel	1842 (42,8%)	392,6	÷ 4,2
vaccinés avec rappel	677 (15,7%)	84,7	÷ 19,4

Table 6 : Distribution du nombre de cas (décès, HC, SC), en fonction du statut vaccinal, parmi les personnes de 60 à 79 ans. (a) Le facteur de réduction du risque est exprimé pour les vaccinés par rapport aux personnes non-vaccinées (tests de proportion : $p < 10^{-3}$)

Age: 80 ans et plus	Effectifs (pourcentage)	Nombre de cas par million	Réduction du risque (a)
Population totale (millions)	3,8		
non-vaccinés	0,4 (9,5%)		
vaccinés sans rappel	1,0 (25,7%)		
vaccinés avec rappel	2,5 (64,8%)		
Nombre HC total	25666	6791,3	
non-vaccinés	7954 (31,0%)	22213,8	
vaccinés sans rappel	9296 (36,2%)	9573,4	÷ 2,3
vaccinés avec rappel	8416 (32,8%)	3434,8	÷ 6,5
Nombre SC total	1470	388,8	
non-vaccinés	497 (33,8%)	1387,3	
vaccinés sans rappel	513 (34,9%)	528,6	÷ 2,6
vaccinés avec rappel	459 (31,3%)	187,5	÷ 7,4
Nombre décès total	6237	1650,4	
non-vaccinés	2647 (42,4%)	7391,5	
vaccinés sans rappel	2348 (37,6%)	2417,6	÷ 3,1
vaccinés avec rappel	1243 (19,9%)	507,4	÷ 14,6

Table 7 : Distribution du nombre de cas (décès, HC, SC), en fonction du statut vaccinal, parmi les personnes de 80 ans et plus. (a) Le facteur de réduction du risque est exprimé pour les vaccinés par rapport aux personnes non-vaccinées (tests de proportion : $p < 10^{-3}$)