

COUVERTURE VACCINALE CONTRE LA COVID-19 ET IMPACT SUR LA DYNAMIQUE DE L'ÉPIDÉMIE

// VACCINE COVERAGE AGAINST COVID-19 AND IMPACT ON THE DYNAMICS OF THE EPIDEMIC

Sophie Vaux (sophie.vaux@santepubliquefrance.fr), Clara Blondel, Johnny Platon, Laure Fonteneau, Alessandro Pini, Eline Hassan, Ghaya Ben Hmidene, Katia Hamdad, Fanny Chereau, Cécile Sommen, Julien Durand, Bertrand Gagnière, Yann Le Strat, Didier Che, Bruno Coignard, Daniel Levy-Bruhl.

Santé publique France, Saint-Maurice

Soumis le 28/09/2021 // Date of submission: 09.28.2021

Résumé // Abstract

Neuf mois après le lancement de la campagne vaccinale contre la Covid-19 en France, plus de 50 millions de personnes ont été vaccinées. Au 17 octobre 2021, 76% de la population a reçu au moins une première dose de vaccin et 74% est complètement primovaccinée. Les couvertures vaccinales (CV) varient notamment en fonction de l'âge et des départements. Les CV sont particulièrement basses dans les départements d'outre-mer. Au 17 octobre 2021, les CV correspondant aux personnes ayant reçu au moins une dose et celles ayant reçu une primovaccination complète étaient respectivement de 94 et 92% pour les résidents en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad) ou dans les unités de soins de longue durée (USLD), de 96 et 96% pour les soignants libéraux, 91 et 90% pour les professionnels exerçant en Ehpad, ainsi que pour les soignants salariés.

La vaccination contre la Covid-19 a eu un impact important sur l'épidémie, notamment pour les personnes éligibles en priorité. Dès la 3^e vague épidémique (mars à mai 2021), les nombres hebdomadaires de cas et de décès liés à la Covid-19 ont pu être réduits de près de 90% pour les résidents en Ehpad, en comparaison avec la seconde vague, et le nombre hebdomadaire d'hospitalisations de 30% pour les personnes de 75 ans et plus. Lors de la 4^e vague (de mi-juillet à mi-octobre 2021), les nombres hebdomadaires moyen de cas et de décès ont été réduits de 94 et 96% pour les résidents en Ehpad en comparaison à la seconde vague, de 80% pour les personnes de 75 ans et plus. Les hospitalisations ont été réduites de 68% et les décès de 54% chez les 50 à 64 ans et les hospitalisations de 24% chez les 18 à 49 ans.

Ces résultats soulignent l'efficacité de la stratégie d'introduction rapide de la vaccination Covid-19 en ciblant en priorité les personnes les plus à risque.

Nine months after the launch of the COVID-19 vaccine campaign in France, more than 50 million people have been vaccinated. On October 17, 2021, 76% of the population has received at least a first dose of vaccine and 74% are fully vaccinated. Vaccine coverage (CV) varies in particular according to age and departments, CVs are particularly low in overseas departments. On October 17, 2021, the CVs for at least one dose and complete vaccination were 94 and 92% for residents in nursing homes or long-term care units, 96 and 96% for private practitioners, 91 and 90% for professionals working in nursing homes as well as for salaried practitioners.

Vaccination against COVID-19 has had a significant impact on the epidemic, especially for those eligible in priority. As early as the 3rd epidemic wave (March to May 2021), the weekly numbers of cases and deaths linked to COVID-19 could be reduced by nearly 90% for residents in nursing homes compared to the second wave and the weekly number of hospitalizations by 30% for people aged 75 and over.

During the 4th wave (from mid-July to mid-October 2021), the average weekly numbers of cases and deaths were reduced by 94% and 96% for residents in nursing homes compared to the second wave, by 80% for those aged 75 and over, hospitalizations were reduced by 68%, deaths by 54% among those aged 50 to 64 and hospitalizations by 24% among those aged 18 to 49.

These results underscore the effectiveness of the COVID-19 rapid introduction strategy by prioritizing those most at risk.

Mots clefs : Coronavirus, Covid-19, couverture vaccinale, impact, incidence, décès, hospitalisation, France
// Keywords: Coronavirus, COVID-19, vaccination coverage, impact, incidence, death, hospitalisation, France

Contexte

La campagne vaccinale contre la Covid-19 a débuté en France le 27 décembre 2020. La stratégie vaccinale, arrêtée par le Ministère des Solidarités et de la Santé,

a visé à vacciner en priorité les personnes les plus susceptibles de développer des formes graves, les personnes vulnérables, ainsi que les professionnels de santé. Elle a aussi tenu compte de l'arrivée progressive des différents vaccins et de leur autorisation de

mise sur le marché. La liste des populations cibles a suivi les recommandations vaccinales émises par la Haute autorité de santé^{1,2} et les priorités d'accès à la vaccination ont notamment tenu compte des classes d'âge, activités professionnelles et présence de comorbidités³. Le suivi de la couverture vaccinale a été confié à Santé publique France dans le cadre de ses missions.

Les objectifs de cet article sont :

- de décrire les évolutions de la couverture vaccinale (CV) contre la Covid-19 en population générale ainsi que dans certaines populations d'intérêt, en les mettant en regard des évolutions des critères d'éligibilité et des mesures organisationnelles jusqu'à début octobre 2021 ;
- de décrire l'impact de la vaccination sur la dynamique et la gravité de l'épidémie de Covid-19.

Matériel et méthode

Données de couvertures vaccinales (CV)

Le système d'information Vaccin Covid, à visée exhaustive, permet le suivi de la vaccination contre la Covid-19 en France et a été mis en œuvre le 04 janvier 2021. Il est administré par la Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam) et alimenté par les professionnels réalisant les vaccinations. Depuis le 27 janvier 2021, Santé publique France produit quotidiennement des estimations de CV contre la Covid-19 à partir de cette source de données individuelles qui permet de produire des indicateurs de CV par date, et lieu d'injection, en tenant compte de l'âge et du sexe, du type de vaccin et du type de population : résidents en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad) ou dans les unités de soins de longue durée (USLD), professionnels exerçant en Ehpad ou USLD, professionnels exerçant en établissements de santé (ES), personnels soignants libéraux⁴.

Les indicateurs de CV incluent les personnes vaccinées avec au moins une dose : personnes ayant reçu une, deux ou trois doses de vaccin, et les personnes avec primovaccination complète : personnes vaccinées avec deux doses de vaccin nécessitant deux doses (vaccins Comirnaty® de Pfizer BioNTech, Spikevax® de Moderna ou Vaxzevria® de AstraZeneca), personnes vaccinées avec une dose de vaccin nécessitant une seule dose (vaccin Covid-19 Janssen), personnes vaccinées avec une seule dose en cas d'antécédent de Covid-19, ainsi que les personnes particulièrement à risque (notamment les personnes immunodéprimées) vaccinées avec trois doses de vaccin. Les CV pour la dose de rappel, mise en place à compter du 1^{er} septembre 2021 pour les personnes âgées de 65 ans et plus et les professionnels de santé ne sont pas présentées dans cet article. En population générale, les données de vaccination départementales présentées sont exprimées par lieu de résidence. Le lieu de résidence étant indisponible

dans Vaccin Covid au 27 octobre 2021, seules des estimations par lieu de vaccination peuvent être produites à partir de cette source d'information. Les données prises en référence dans cet article sont ainsi issues des analyses réalisées par la Cnam qui dispose des données de vaccination par lieu de résidence⁽¹⁾.

En population générale, l'éligibilité à la vaccination ayant été très dépendante de l'âge, les données de CV (%) sont présentées pour les classes d'âge suivantes : 12-17 ans, 18-49 ans, 50-74 ans et 75 ans et plus. Les données ont été analysées par Santé publique France.

Indicateurs de suivi de l'épidémie de Covid-19

Les indicateurs de suivi de l'épidémie de Covid-19 utilisés pour décrire l'impact de la vaccination sont les suivants :

- nombres d'épisodes de Covid-19, de cas de Covid-19 et de décès chez ces cas parmi les résidents d'Ehpad, ratio décès / cas estimés à partir de la surveillance des épisodes de Covid en Ehpad⁵ ;
- taux d'incidence hebdomadaire des cas diagnostiqués de Covid-19 (/100 000 habitants), obtenu à partir des données de la base SI-DEP⁶ ;
- taux moyens hebdomadaires (et taux maximaux hebdomadaires) des nouvelles hospitalisations pour Covid-19, des admissions en soins critiques (SC) et des décès en milieu hospitalier (/ 100 000 habitants) obtenus à partir des données de la base SI-VIC⁷ ;
- ratios des taux moyen hebdomadaire d'hospitalisation, d'admission en soins critiques (SC) et de décès hospitaliers / taux moyen hebdomadaire d'incidence (respectivement hosp/cas, SC/cas et DC/cas) estimés à partir des données précédemment citées. Un décalage de 3 jours a été utilisé pour comparer les taux de nouvelles hospitalisations ou admissions en soins critiques et les taux d'incidence des cas diagnostiqués Covid-19. Ce délai correspond au délai médian estimé entre la date de prélèvement et l'hospitalisation ou l'admission en SC (estimé à partir des données SI-DEP, SI-VIC et de la surveillance sentinelle des cas graves admis en SC). Un délai de 12 jours a été utilisé pour comparer les décès et les cas diagnostiqués Covid-19 (délai médian entre hospitalisation et décès : 9 jours selon les données SI-VIC).
- ratio Ra : ratio taux d'incidence en vague 3 (V3) / taux d'incidence en V2 (V3/V2) et ratio taux d'incidence en V4 / taux d'incidence en V2 (V4/V2) par classe d'âge. Les ratios équivalents sont estimés pour les hospitalisations.

⁽¹⁾ <https://datavaccin-covid.ameli.fr/pages/home/>

- ratio R_a/R_{12-17} : R_a de la classe d'âge étudiée / R_{12-17} . La classe d'âge des 12-17 ans, pour laquelle les CV sont les plus basses à la fin de la période de surveillance est prise en référence. Rappporter les différents ratios par âge à ces mêmes ratios chez les 12-17 ans permet de contrôler les différences d'amplitude des différentes vagues, indépendamment de l'effet de la vaccination.

Les indicateurs de CV et de suivi de l'épidémie sont exprimés pour les classes d'âge précédemment citées. Les données de référence pour les dénominateurs sont la population française Insee 2020.

Les périodes épidémiques (vagues) Covid-19 retenues pour la France, tenant compte des tendances évolutives d'incidence et d'hospitalisation, sont les suivantes : entre début mars et mi-mai 2020 (vague 1 (V1) : 2020.S11-S19, des semaines 11 à 19 de l'année 2020), entre début octobre et fin novembre 2020 (V2 : 2020.S40-S48), entre début mars et fin mai 2021 (V3 : 2021.S9-S19), après une période inter épidémique où les incidences sont restées élevées puis à compter de mi-juillet jusqu'à mi-octobre 2021 (V4 : 2021.S29-S40).

Les comparaisons des taux d'incidence et ratios par rapport aux vagues antérieures tiennent compte des valeurs moyennes hebdomadaires sur les périodes épidémiques ainsi que des valeurs maximales lors du pic épidémique. Les incidences, hospitalisations, admissions en soins critiques, décès et ratio des vagues V3 et V4 considérées isolément sont comparés à ceux de la vague V2. Les données de la vague V1 n'ont pas été utilisées comme référence du fait d'une capacité de tests réduite, des modifications ultérieures des modalités de prise en charge et de la probable exhaustivité sub-optimale des systèmes de surveillance lors de leur mise en place.

Résultats

En population générale

Au 17 octobre 2021 (fin de la semaine 2021.S41), 50 889 053 personnes avaient reçu au moins une dose de vaccin contre la Covid-19 en France (75,8% de la population) et 49 551 532 étaient complètement primovaccinées (73,8% de la population). Les CV étaient de 75,5% pour les hommes (primovaccination complète : 73,4%) et de 75,5% pour les femmes (73,7%).

En France métropolitaine, les CV départementales (par lieu de résidence⁽²⁾) variaient suivant un axe Nord-Ouest, Sud-Est avec de faibles CV notamment observées dans le quart sud-est (Haute-Corse : CV au moins une dose : 61% et CV primovaccination complète : 59%, Bouches-du-Rhône : 67 et 65%, Alpes-de-Haute-Provence : 67 et 65%). Les CV étaient également faibles en Seine-Saint-Denis (62 et 60%). Dans les départements et territoires d'outre-mer, les CV étaient particulièrement basses en Guyane (20 et 18%),

⁽²⁾ <https://datavaccin-covid.ameli.fr/pages/home/>

à Mayotte (23 et 20%), en Guadeloupe (31 et 28%), et en Martinique (32 et 29%) au 10 octobre 2021 (dernières données disponibles au 27 octobre 2021). À la Réunion, les CV étaient de 56 et 54%.

Résidents en établissements médico-sociaux

Les résidents des Ehpad et USLD ont été les premiers éligibles à la vaccination. Le 28 février 2021 (2021.S08), avant le début de V3, 71% avaient reçu une première dose (54% complètement primovaccinés) et le 04 avril, au milieu de V3, ils étaient 80% (67%). Le 17 octobre 2021, les couvertures étaient respectivement de 94% et 92% (figure 1).

Au cours de V3 et au début de V4, les nombres d'épisodes de Covid-19 signalés en Ehpad, les nombres de cas et de décès liés à la Covid signalés parmi les résidents étaient restés limités avec des valeurs très inférieures à celles observées lors de la vague précédente (figure 1).

Les nombres d'épisodes hebdomadaires moyens signalés lors des épisodes épidémiques V3 et V4 étaient très inférieurs à ceux observés lors de V2 (V2 : 542, V3 : 185 (-66%), V4 : 99 (-82%)). Il en est de même pour les cas (V2 : 7 303, V3 : 783 (-89%), V4 : 420 (-94%)) et les décès (V2 : 1035, V3 : 123 (-88%), V4 : 42 (-96%)).

Les nombres maximaux d'épisodes hebdomadaires signalés en V3 et V4 étaient très inférieurs à ceux observés en V2 (V2 : 910, V3 : 230 (-75%), V4 : 186 (-80%)). Il en est de même pour les nombres hebdomadaires maximaux de cas (V2 : 11 605, V3 : 1 317 (-89%), V4 : 746 (-94%)) et les décès (V2 : 2 073, V3 : 360 (-83%), V4 : 83 (-96%)).

Les ratio nombre de décès / nombre de cas lors des périodes épidémiques étaient en moyenne de 0,14 pour V2, 0,16 pour V3 et 0,10 pour V4 (-30%).

En population générale, en fonction des classes d'âge

Les CV varient en fonction des tranches d'âge : 12-17 ans : CV au moins une dose : 75% ; CV primovaccination complète : 70% ; 18-49 ans : 87% et 85% respectivement ; 50-74 ans : 92% et 91%, pour les personnes âgées de 75 ans et plus : 90% et 88% et pour les personnes âgées de 80 ans et plus, les CV étaient de 90% et de 89% (au 17 octobre 2021).

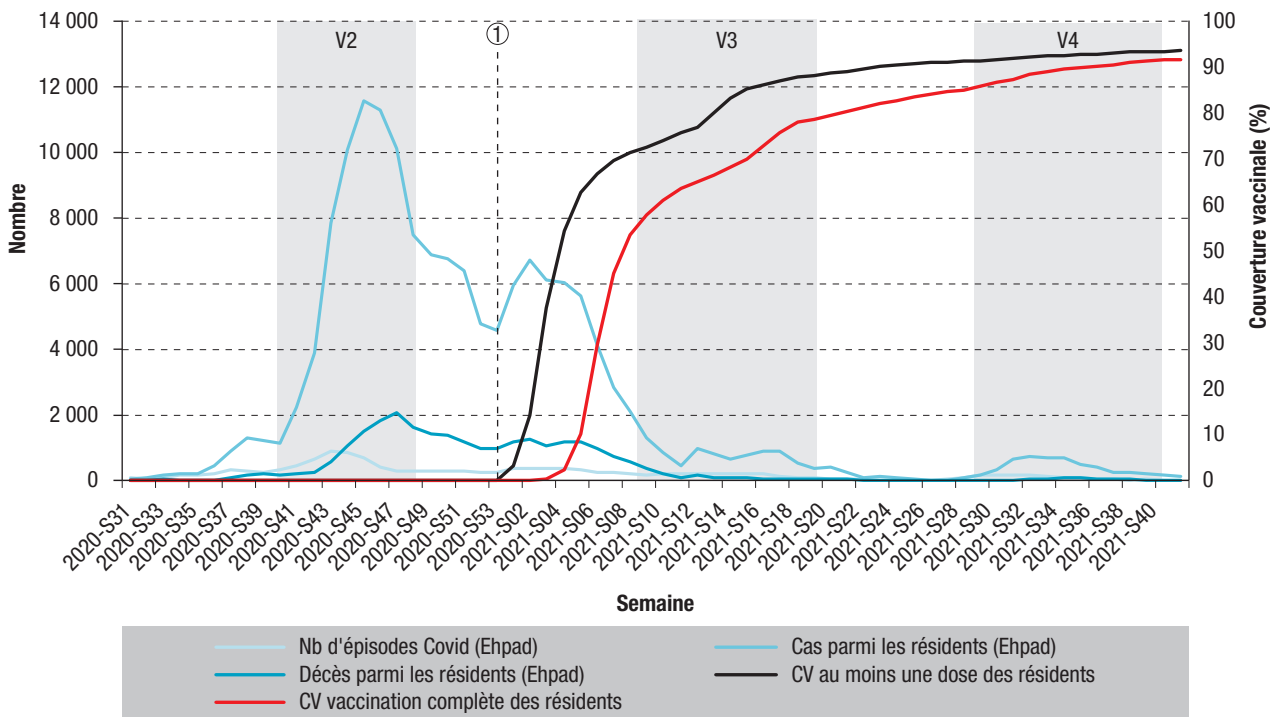
Personnes âgées de 75 ans et plus

Le 18 janvier 2021, toutes les personnes âgées de 75 ans et plus étaient éligibles à la vaccination. Le 28 février 2021, début de la 3^e vague, les CV étaient de 27% pour la première dose et 14% pour la primovaccination complète ; début avril 2021, les CV étaient de 60% et 29% et le 19 juillet, début de la 4^e vague, elles étaient de 85% et 80% (figures 2 et 3a).

Au cours des 3^e et 4^e vagues épidémiques, l'incidence des cas de Covid des personnes âgées de 75 ans et plus a suivi des évolutions comparables à celles des personnes plus jeunes, mais à des niveaux d'incidence systématiquement inférieurs, alors que leur incidence était parmi les plus élevées en V2 (figure 2).

Figure 1

Evolution des épisodes de cas de Covid-19 en Ehpad, nombres des cas et de décès liés à la Covid-19 parmi les résidents et couvertures vaccinales (au moins une dose, vaccination complète) chez les résidents des Ehpad ou USLD, du 02 mars 2020 au 20 octobre 2021, France

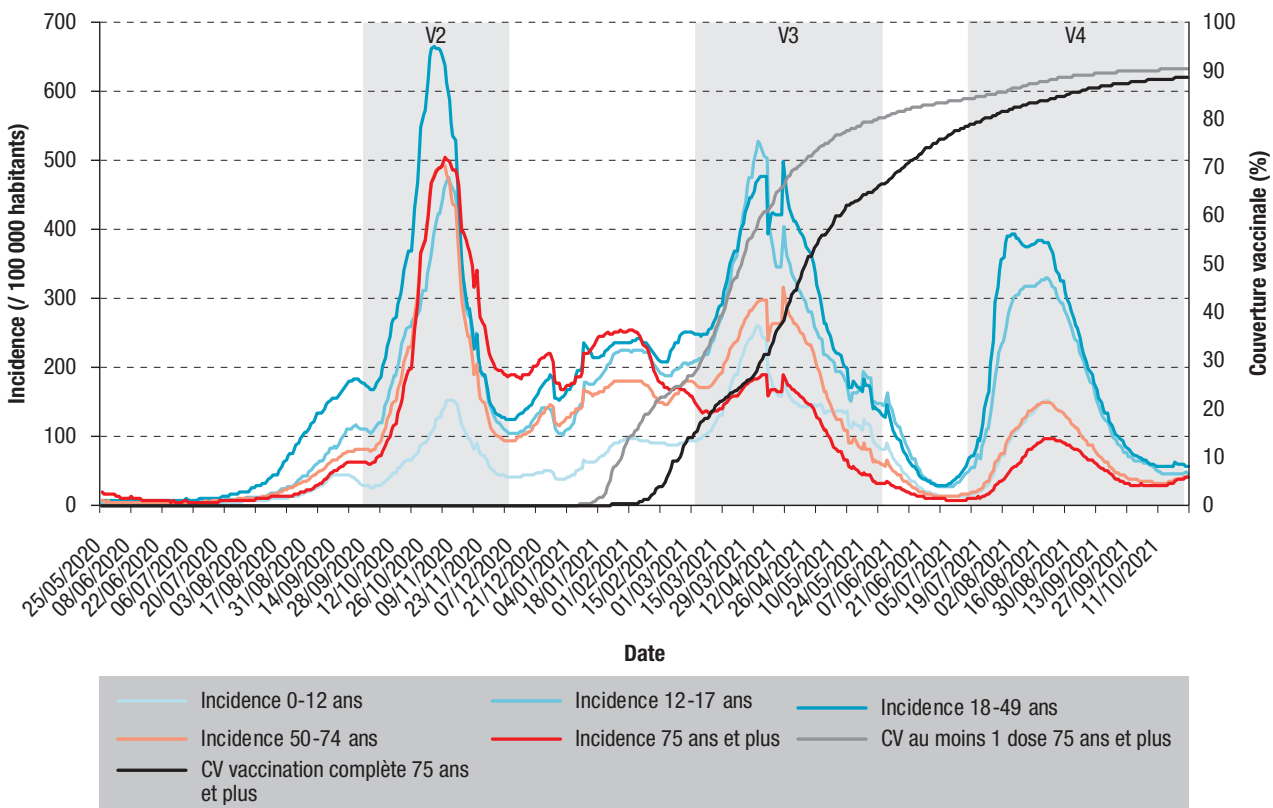


CV : Couverture vaccinale.

① 27 décembre 2020. Eligibilité : personnes âgées hébergées en établissement, en priorité dans les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad), ou unité de soins longue durée (USLD).

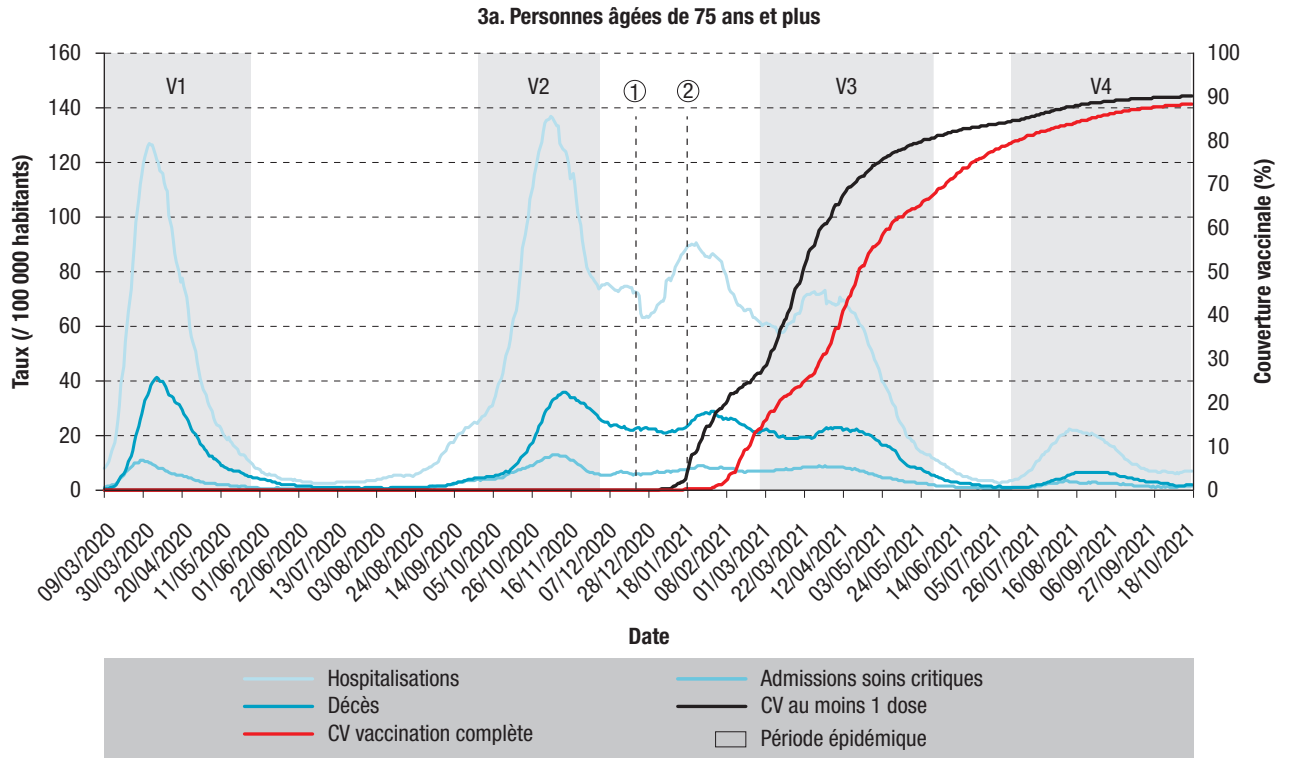
Figure 2

Évolution des taux d'incidence des cas de Covid-19 (/ 100 000 habitants), par tranches d'âge, du 25 mai 2020 au 20 octobre 2021, France



CV : Couverture vaccinale.

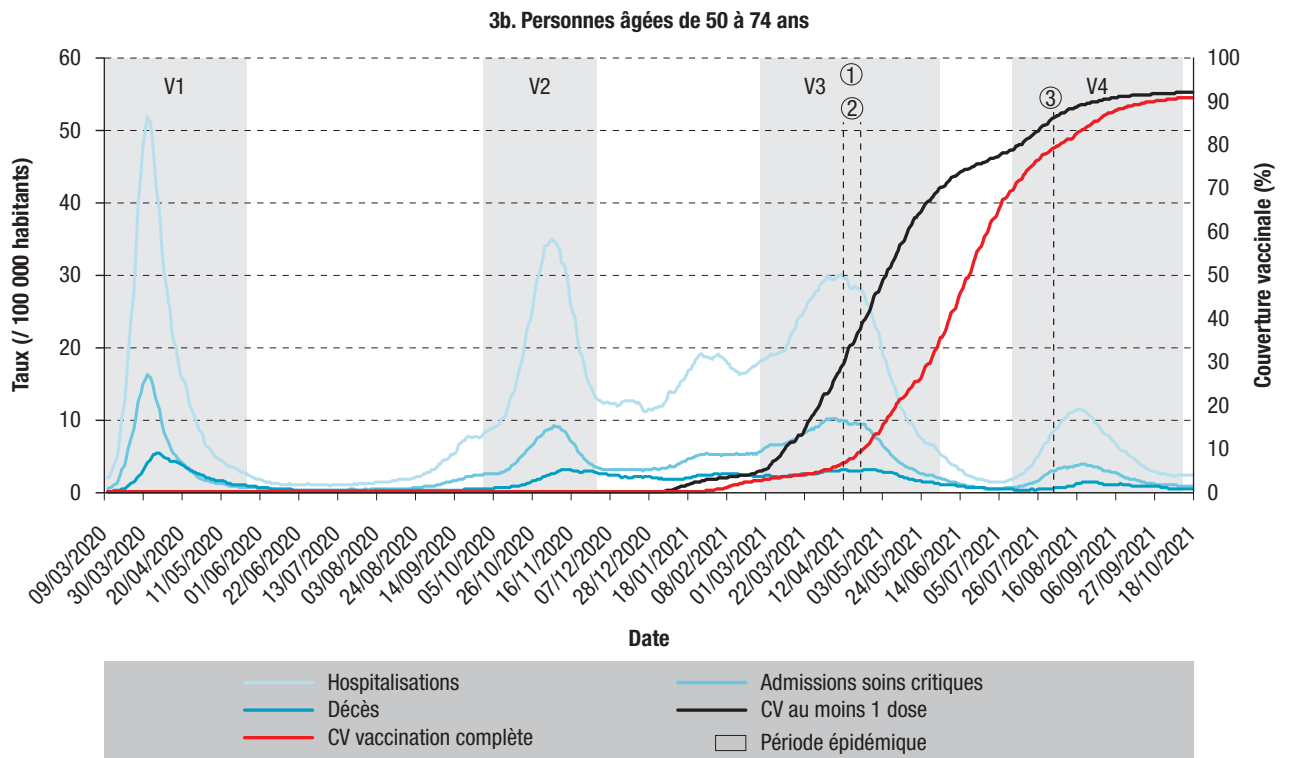
Taux d'hospitalisation, taux d'admissions en soins critiques, taux de décès (/ 100 000 habitants) et couvertures vaccinales au moins une dose et vaccination complète (%), par tranches d'âge, du 19 mai 2020 au 20 octobre 2021, France



CV : Couverture vaccinale.

① 27 décembre 2021. Lancement de la campagne vaccinale. Éligibilité : personnes âgées hébergées en établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad) ou unité de soins longue durée (USLD), personnes en situation de handicap et foyers accueils médicalisés (FAM), maisons d'accueils spécialisés.

② 18 janvier 2021. Éligibilité : personnes âgées de 75 ans et plus et personnes vulnérables.



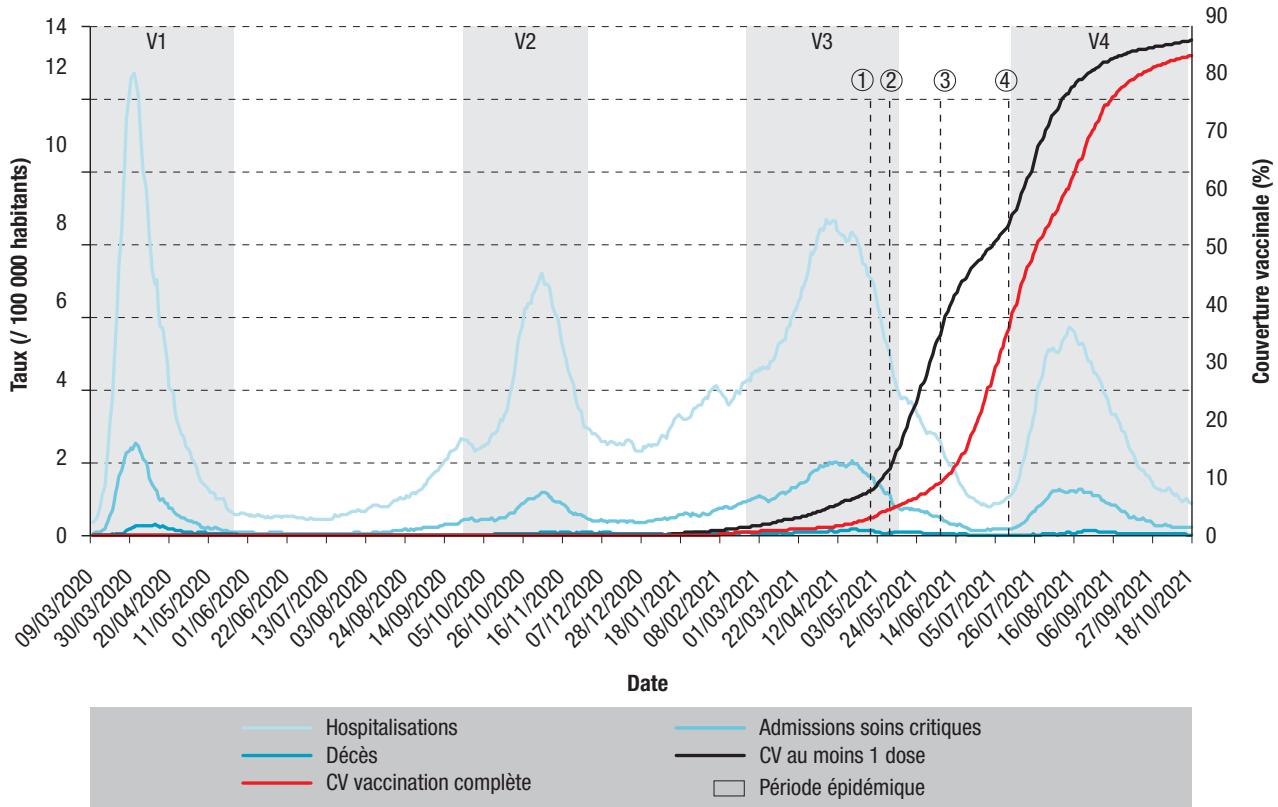
CV : Couverture vaccinale.

① 12 avril 2021. Éligibilité : personnes âgées de 55 ans et plus.

② 16 avril 2021. Éligibilité : personnes âgées de 60 ans et plus.

③ 12 juillet 2021. Annonce : mise en place du passe sanitaire.

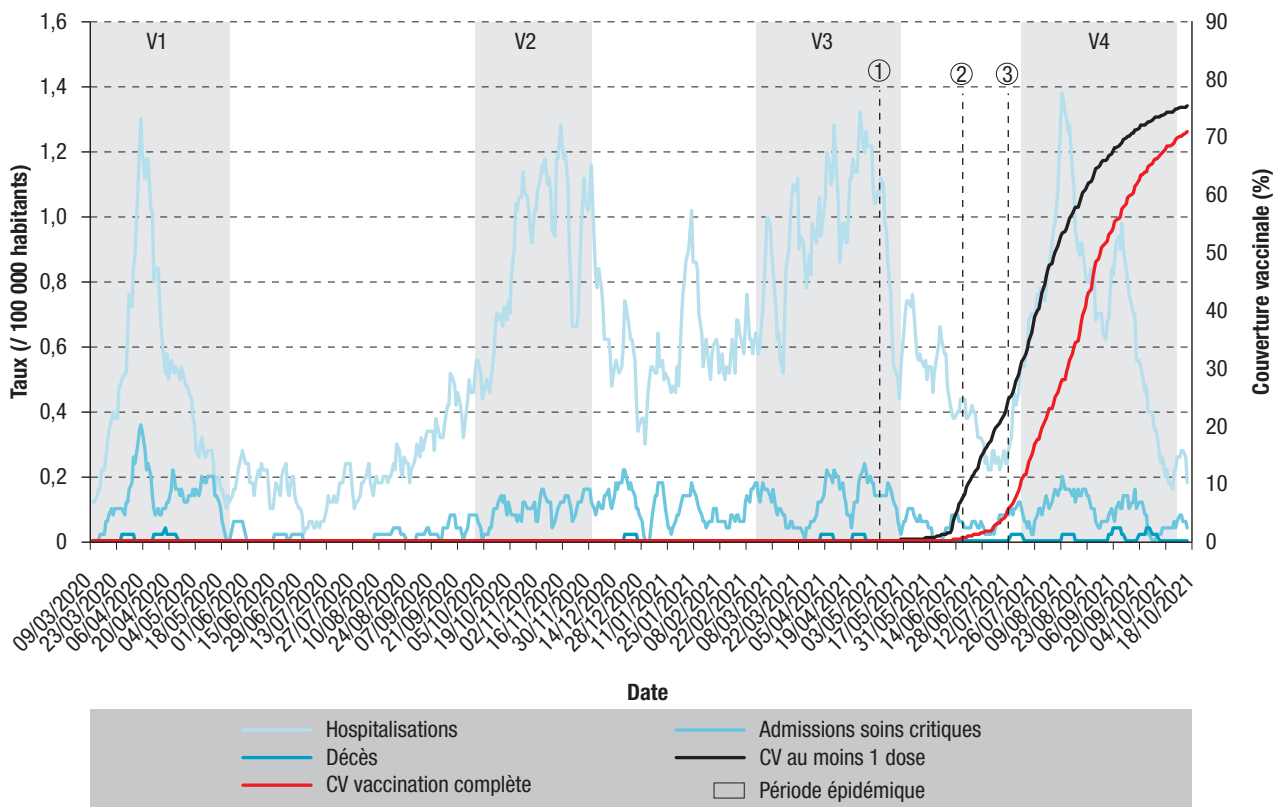
3c. Personnes âgées de 18 à 49 ans



CV : Couverture vaccinale.

- ① 1 mai 2021. Eligibilité : personnes âgées de 18 à 49 ans avec comorbidités.
- ② 12 mai 2021. Eligibilité : personnes âgées de 18 ans et plus si vaccination le jour même.
- ③ 31 mai 2021. Eligibilité : personnes âgées de 18 ans et plus.
- ④ 12 juillet 2021. Annonce de la mise en place du passe sanitaire.

3d. Personnes âgées de 12 à 17 ans



- ① 6 mai 2021. Eligibilité : personnes âgées de 16 à 17 ans avec pathologies à haut risque.
- ② 15 juin 2021. Eligibilité : personnes âgées de 12 ans et plus.
- ③ 12 juillet 2021. Annonce de la mise en place du passe sanitaire.

Au cours de ces vagues, les incidences hebdomadaires maximales chez les 75 ans et plus étaient également très inférieures à celles observées en V2 (V2 : 503 / 100 000 hab. ; entre V2 et V3 : 255 (-49%) ; V3 : 189 (-62%), V4 : 97 (-81%). L'incidence hebdomadaire moyenne pendant les périodes épidémiques a diminué en V3 (145 / 100 hab., -47%) et V4 (56/100 000 hab., -80%) en comparaison à celle en V2 (274/100 000 hab.).

Les incidences de cas de Covid chez les 75 ans et plus ont diminué entre les vagues V3 et V2 ($R_{75 \text{ ans et +}}^{V3/V2} : 0,53$ et de façon plus marquée entre V4 et V2 ($R_{75 \text{ ans et +}}^{V4/V2} : 0,20$) (tableau 1). En prenant en référence la classe d'âge des 12-17 ans, la diminution d'incidence observée chez les 75 ans et plus est plus importante que l'évolution des incidences chez les 12-17 ans (ratio $R_{75 \text{ ans et +}}^{V3} / R_{12-17}^{V3} < 1$) en V3 ($R_{75 \text{ ans et +}}^{V3} / R_{12-17}^{V3} : 0,44$) et s'accroît en V4 (0,27).

Les taux d'hospitalisation hebdomadaires moyens pendant les périodes épidémiques ont diminué en V3 (-29%) et en V4 (-84%) en comparaison à ceux observés en V2, les taux d'admission en soins critiques ont diminué en V3 (-12%) ainsi qu'en V4 (-77%) et les décès hebdomadaires moyens ont augmentés en V3 (+7%) et ont diminué en V4 (-79%).

La diminution des hospitalisations observée chez les 75 ans et + est plus importante que l'évolution des hospitalisations chez les 12-17 ans en V3 ($R_{75 \text{ ans et +}}^{V3} / R_{12-17}^{V3} : 0,61$) et s'accroît en V4 (0,18) (tableau 1).

Les taux d'hospitalisation hebdomadaires maximaux ont diminué en V3 et V4 en comparaison à ceux de V2 (V2 : 137/100 000 hab., entre V2 et V3 : 91, V3 : 73 (-47%), V4 : 22 (-84%). Il en est de même pour les taux d'admission en soins critiques hebdomadaire maximaux (V2 : 13/100 000 hab., entre V2 et V3 : 9, V3 : 8,5 (-35%), V4 : 3,1 (-76%)) et pour les taux de décès hebdomadaires maximaux (V2 : 36/100 000 hab., entre V2 et V3 : 29, V3 : 23 (-36%), V4 : 6,5 (-82%)) (figure 3a).

Les ratios moyens des taux d'incidence lors des périodes épidémiques V3 et V4 ont évolué en

comparaison à ceux de V2 : ratio hosp/cas : V2 = 0,35, V3 = 0,41 (+16%) et V4 = 0,25 (-30%) ; ratio SC/cas : V2 = 0,04, V3 = 0,05 (+29%) et V4 = 0,03 (-7%) ; ratio DC/cas : V2 = 0,09, V3 = 0,13 (+47%) et V4 = 0,08 (-10%).

Personnes âgées de 50 à 74 ans

Le 19 février la vaccination a été ouverte aux personnes de 50 à 64 ans souffrant de comorbidités (vaccin AstraZeneca) et le 2 mars aux personnes de 65 à 74 ans souffrant de comorbidités par le vaccin AstraZeneca chez un médecin de ville. Les 12 et 16 avril 2021, la vaccination a été rendue accessible aux personnes âgées de 55 ans et plus en ville et celles de 60 ans et plus en centre de vaccination. Le 28 février 2021, les CV (au moins une dose et primovaccination complète) étaient de 5% et de 3%, et le 18/07/2021, de 80% et 71% (figure 3b).

Les taux d'incidence hebdomadaires moyens des cas Covid-19, lors des 3^e et 4^e vagues sont restés pour les personnes âgées de 50 à 74 ans inférieurs à ceux de la seconde vague (V3 : -13%, V4 : -66%) et inférieurs à ceux observés chez les classes d'âges plus jeunes (figure 2).

Les évolutions des indicateurs épidémiologiques en V3 en comparaison à V2 montrent des augmentations (V3 : taux moyen hebdomadaires d'hospitalisation : +18%, d'admission en soins critiques : +48% et de décès : -63%). En revanche, en V4 en comparaison à V2, les indicateurs montrent des diminutions (V4 : taux moyen hebdomadaires d'hospitalisation : -68%, d'admission en soins critiques : -59% et de décès : -54%).

La diminution d'incidence observée chez les 50-74 ans est plus importante que l'évolution des incidences chez les 12-17 ans en V4 ($R_{50-74}^{V4} / R_{12-17}^{V4} : 0,45$), et il en est de même pour l'évolution des hospitalisations en V4 en comparaison à V2 ($R_{50-74}^{V4} / R_{12-17}^{V4} : 0,35$).

Tableau 1

Ratio des cas de Covid et hospitalisations de Covid en vagues V3 et V4 en comparaison à la vague V2 en fonction des classes d'âge, ratios par classes d'âge en comparaison avec les 12-17 ans, France

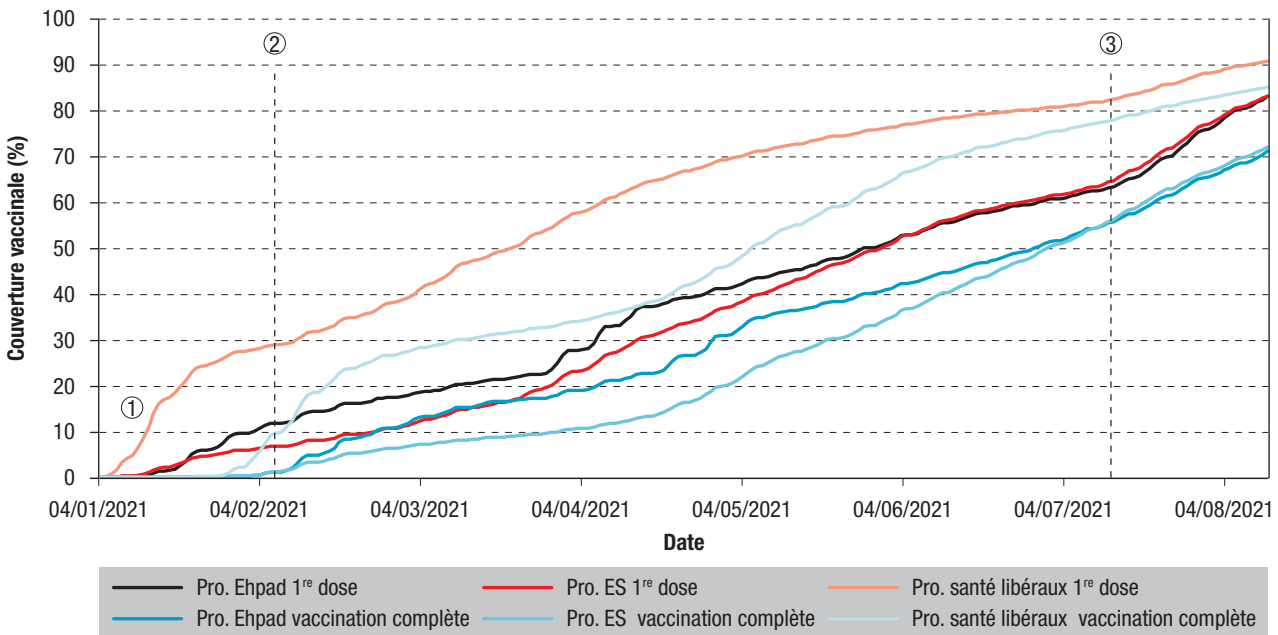
Classe d'âge	Vagues	Cas de Covid		Hospitalisation pour Covid	
		Ratio Ra : Vx/V2	Ratio Ra / R_{12-17}	Ratio Ra : Vx/V2	Ratio Ra / R_{12-17}
75 ans et plus	V3 / V2	0,53	0,44	0,71	0,61
	V4 / V2	0,20	0,27	0,16	0,18
50-74 ans	V3 / V2	0,87	0,73	1,18	1,01
	V4 / V2	0,34	0,45	0,32	0,35
18-49 ans	V3 / V2	0,95	0,8	1,48	1,29
	V4 / V2	0,65	0,87	0,76	0,85
12-17 ans	V3 / V2	1,19	référence	1,16	référence
	V4 / V2	0,75	référence	0,89	référence

Ratio Ra : cas : V3/V2 : incidence des cas en V3 / incidence des cas en V2 ; V4/V2 : incidence des cas en V4 / incidence des cas en V2 ; **hospitalisation :** taux d'hospitalisation des cas en V3 / taux d'hospitalisation des cas en V2 ; V4/V2 : taux d'hospitalisation des cas en V4 / taux d'hospitalisation des cas en V2. La situation épidémiologique en vague V2 est prise en référence.

Ratio Ra/R12-17 : ex : pour les 75 ans et plus : $R_{75 \text{ ans et plus}}^{V3} / R_{12-17 \text{ ans}}^{V3} = 0,44$ en V3 en comparaison à V2. L'évolution des indicateurs épidémiologiques des 12-17 ans est prise en référence.

Figure 4

Evolution des couvertures vaccinales au moins une dose et vaccination complète des professionnels exerçant en Ehpad ou USLD, professionnels exerçant en établissements de santé, professionnels de santé libéraux, du 04 janvier 2020 au 20 octobre 2021, France



Pro : professionnels. ES : établissement de santé. Ehpad : établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes.
 ① 27 décembre : aux professionnels de santé, professionnels exerçant dans des établissements de santé ou médico-sociaux de 50 ans et plus.
 ② 6 février 2021. Éligibilité : ensemble des professionnels de santé et médico-social.
 ③ 12 juillet 2021. Annonce de la mise en place du passe sanitaire et de l'obligation vaccinale pour les professionnels de santé.

Les taux maximaux d'hospitalisation ont diminué au cours des vagues V3 et V4 en comparaison avec V2 (V2 : 35/100 000 hab., V3 : 30 (-13%), V4 : 11 (-67%). Les taux maximaux d'admissions en soins critiques hebdomadaires et les décès ont légèrement augmenté ou sont restés stables en V3 et ont diminué en V4 (admissions en soins critiques : V2 : 9/100 000 hab, V3 : 10 (+10%), V4 : 4 (-58%) (décès : V2 : 3/100 000 hab, V3 : 3 (-3%), V4 : 1,4 (-56%)).

En V4, des diminutions plus importantes des incidences et des taux d'hospitalisation chez les 50-74 ans sont observées, par rapport aux 12-17 ans pris en référence ($R_{50-74} / R_{12-17} = 0,45$ et $0,36$ respectivement) (tableau 1).

Personnes âgées de 12 à 17 ans et de 18 à 49 ans

Le 12 mai 2021, les personnes âgées de plus de 18 ans pouvaient se faire vacciner s'il restait des créneaux pour une vaccination le jour même. Deux semaines plus tard, 25% des personnes âgées de 18 à 49 ans avaient reçu une première dose. Le 31 mai, l'ensemble des personnes de plus de 18 ans étaient éligibles à la vaccination. Le 18 juillet, 57% des 18-49 ans avaient reçu une première dose (40% étaient complètement primovaccinés). Le 15 juin, les personnes âgées de 12 à 17 ans étaient éligibles à la vaccination. Le 15 juillet, les CV des 12-17 ans étaient de 26% (au moins une dose) et de 6% (primovaccination complète) et le 17 octobre, de 75% et 70%.

Le 12 juillet 2021 a été annoncé la mise en place prochaine du passe sanitaire. Les CV correspondant aux personnes ayant reçu au moins une dose ont augmenté après cette annonce pour les 18 à

49 ans (+0,4 points quotidiens de CV avant l'annonce (moyenne 15 jours précédents) ; +0,7 points après l'annonce (moyenne 15 jours suivant l'annonce)).

Les incidences moyennes ont augmenté chez les 12-17 ans en comparaison à V2 (V3 : +19%) dans un contexte d'augmentation des dépistages.

Lors de la quatrième vague, il est observé une diminution des incidences moyennes (-25% pour les 12 à 17 ans et -35% pour les 18 à 49 ans), ainsi qu'une diminution des taux hebdomadaires moyen d'hospitalisation dans ces deux classes d'âge (-11% et -24%) en comparaison à V2. Au 29 août, milieu de la 4^e vague, les CV au moins une dose étaient respectivement de 62% et 86% dans ces deux classes d'âge (figures 3c et d).

Les valeurs maximales d'incidences sont restées lors de la 4^e vague inférieures à ce qui avait été observé lors des vagues précédentes.

Pour les professionnels de santé

Le 27 décembre, les professionnels de santé, les professionnels exerçant en établissements de santé ou médico-sociaux de 50 ans et plus étaient éligibles à la vaccination. Le 6 février 2021, l'éligibilité a été étendue à l'ensemble des professionnels de santé et du secteur médico-social.

Le 20 février 2021, les CV au moins une dose et primovaccination complète étaient de 34% et 24% pour les soignants libéraux, de 16% et 8% pour les professionnels exerçant en Ehpad ou USLD et de 9% et 5% pour les soignants salariés en établissements de santé (figure 4). À la suite de l'annonce de la mise en

place de l'obligation vaccinale pour les professionnels soignants le 12 juillet 2021, les CV au moins une dose ont augmenté pour les soignants libéraux (+0,1 point quotidien de CV avant l'annonce (15 jours précédant l'annonce) versus +0,3 point après l'annonce), pour les soignants salariés (+0,2 point versus +0,6 point) et pour les professionnels des Ehpad ou USLD (+0,2 point versus +0,5 point). Au 17 octobre 2021, les CV correspondantes aux personnes ayant reçu au moins une dose et à celles ayant reçu une primovaccination complète étaient respectivement les suivantes : soignants libéraux : 96% et 96%, professionnels exerçant en Ehpad ou USLD : 91% et 90% et soignants salariés : 91% et 90%.

Les analyses des CV départementales des soignants libéraux ou des professionnels exerçant en Ehpad ou en USLD montrent des CV plus basses dans le quart sud-est. Les CV au moins une dose des professionnels en Ehpad ou USLD sont ainsi, au 17 octobre 2021, de 81% dans les Alpes-de-Haute-Provence et de 84% dans les Bouches-du-Rhône. Les CV des professionnels de santé sont particulièrement basses dans les DOM (CV professionnels en Ehpad ou USLD : Martinique : 49%, Guadeloupe : 61%, données non disponibles pour Mayotte et la Guyane).

Discussion

Couvertures vaccinales

Neuf mois après le lancement de la campagne vaccinale contre la Covid-19, le 17 octobre 2021, plus de 50 millions de personnes ont été vaccinées en France, 76% de la population a reçu une première dose et 74% est complètement primovaccinée. Les CV Covid en France restent inférieures à celles d'autres pays européens tels que le Portugal (vaccination au moins 1 dose : 88%, primovaccination complète : 87%) et l'Espagne (81%, 80%), proches de celles de l'Italie (77% et 70%), de l'Irlande (76% et 75%) et du Danemark (77% et 76%), mais sont supérieures à celles de la Belgique (74% et 73%), du Royaume-Uni (72%, 67%), des États-Unis (65%, 56%) ou de l'Allemagne (68%, 65%). Les CV Covid sont très variables d'un pays à l'autre. Elles sont notamment très faibles en Afrique et dans de nombreux pays asiatiques⁽³⁾.

En métropole, les CV départementales montrent un gradient nord-ouest / sud-est marqué, aussi bien en population générale que parmi les résidents des Ehpad ou USLD, les professionnels de santé libéraux ou exerçant en Ehpad ou USLD. Les CV sont également faibles dans certains départements présentant des facteurs de défavorisation sociale. Ces résultats sont cohérents avec ceux de l'enquête Coviprev, montrant une adhésion vaccinale inférieure pour les personnes appartenant aux catégories socio-professionnelles peu élevées (CSP-) et en situation financière difficile⁸. Les CV sont également particulièrement faibles dans les DOM et notamment les

Antilles. Ces faibles CV dans le quart sud-est et les Antilles ont déjà été observées notamment avec les CV contre la rougeole, la grippe, le papillomavirus ou les infections invasives à méningocoque C en population générale, ou contre la rougeole chez les professionnels de santé des établissements de santé^{9,10}.

Dès le mois de janvier 2021, les CV ont progressé rapidement chez les résidents en Ehpad ou USLD, ciblées comme populations prioritaires pour la vaccination. Dans cette population, les CV sont particulièrement élevées (CV au moins 1 dose : 94% et CV primo vaccination complète : 92% au 17 octobre 2021), et supérieures à celles d'autres pays européens (CV au moins une dose : Grèce : 86%), Irlande : 50%), proche de celle de la Suède (94%) et du Luxembourg (96%) et inférieures à celles du Danemark (100%) et de l'Espagne (100%)⁽⁴⁾.

Les CV augmentent avec l'âge, les CV les plus élevées étant observées pour les personnes âgées de 70 à 74 ans (98%) et 75-79 ans (97%), ce qui est cohérent avec la gravité de la Covid-19 pour les personnes les plus âgées, ainsi qu'avec la priorisation de la campagne de vaccination. En revanche, pour les personnes âgées de 80 ans et plus, la CV n'a progressé que lentement au cours de l'été 2021 et sans que cette faible évolution ne soit la conséquence de la non prise en compte de la mortalité de l'effectif présent au 01 janvier 2020 (données de référence Insee). La CV des personnes de 80 ans et plus était de 86,5% le 17 octobre 2021. Ces résultats qui pourraient s'expliquer au moins en partie par la difficulté des personnes les plus âgées à prendre rendez-vous par internet ou se rendre dans les centres de vaccination invitent à la mise en place d'actions « d'aller vers » en proposant la vaccination à leur domicile. Si ces résultats sont partagés par la Grèce (75%), les CV dans cette classe d'âge sont en revanche supérieures en Espagne, Portugal, Islande, Irlande, Danemark (100%) ou Italie (98%). Il convient cependant de rester prudent sur les comparaisons de CV entre pays du fait de modalités de recueil des données et d'estimations différentes. Les dynamiques des CV par tranches d'âge ont suivi l'évolution des critères d'éligibilité à la vaccination ainsi que les annonces et mesures organisationnelles. Les augmentations de CV ont été immédiates dans certaines populations dès qu'elles ont été éligibles : les CV ont ainsi augmenté très rapidement chez les jeunes adultes dès que la vaccination a été accessible aux plus de 18 ans sous réserve qu'ils se vaccinent le jour même du rendez-vous (12 mai 2021), ainsi que chez les 12-17 ans dès qu'ils ont eu la possibilité de se faire vacciner. Ces résultats montrent la réactivité d'une part importante de la population à se faire vacciner. Ils sont également cohérents avec la forte adhésion à la vaccination Covid qui a augmenté dans le temps en population générale, mais également pour les professionnels de santé libéraux^{8,11}.

⁽³⁾ <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>

⁽⁴⁾ <https://gap.ecdc.europa.eu/public/extensions/COVID-19/vaccine-tracker.html#target-group-tab>

Pour les professionnels de santé, les CV et dynamiques de vaccination diffèrent en fonction des lieux d'exercice des professionnels. Les professionnels de santé libéraux se sont fait vacciner plus précocement et de façon plus importante que les professionnels exerçant en Ehpad, USLD et en établissements de santé. Les études spécifiques conduites auprès des professionnels soignants libéraux^{11,12}, professionnels exerçant en établissements de santé^{13,14}, et en Ehpad ou USLD¹⁵ montrent également des différences de CV en fonction des catégories professionnelles : les CV étant plus élevées pour les professions médicales (médecins, pharmaciens). Les CV sont basses notamment pour les aides-soignants¹⁴ ce qui est préjudiciable car ces professionnels sont en contact étroit avec les patients et particulièrement impactés par l'épidémie de Covid-19¹⁶. La variabilité des CV selon les catégories professionnelles avait précédemment été décrite notamment pour la vaccination contre la grippe¹⁷. Ces différences de CV par catégories professionnelles peuvent également expliquer en partie les différences observées en fonction des lieux d'exercice : les répartitions par catégories professionnelles étant variables dans les échantillons en fonction des lieux d'exercice.

L'annonce, le 12 juillet 2021, de la mise en place prochaine du passe sanitaire, ainsi que de l'obligation vaccinale chez les soignants, a conduit à des augmentations importantes de couvertures vaccinales après cette date, chez les adultes de 18 à 74 ans, ainsi que chez les professionnels, notamment ceux exerçant dans les Ehpad ou USLD et dans les établissements de santé. Au 17 octobre 2021, les CV chez les professionnels de santé étaient élevées, d'au moins 90% à la fois pour les personnes ayant reçu au moins une dose et celles ayant reçu une primovaccination complète.

Impact de la vaccination sur la dynamique de l'épidémie

Lors de la 3^e vague, il a été observé, en comparaison avec la seconde vague, une diminution des nombres de cas et de décès de Covid-19 des résidents en Ehpad (-89% et -88%) qui s'est accentuée lors de la 4^e vague (-94% et -96%). Les CV des résidents en Ehpad ou USLD étaient élevées avant le début de la 3^e vague de Covid (CV au moins une dose : 71%, complètement primovaccinés : 53%).

Lors de la 4^e vague, pour les personnes âgées de 75 ans et plus, une diminution des incidences (-80% à -81% en comparaison avec la seconde vague et selon que la comparaison soit faite lors du pic épidémique ou sur les moyennes hebdomadaires), des hospitalisations (entre -80% et -84%), des admissions en soins critiques (entre -76% et -77%) et des décès (entre -79% et -82%) a été observée. De même, pour les personnes âgées de 50-74 ans lors de la 4^e vague, des baisses des incidences (-66 à -70%), des hospitalisations (-67% à -68%), des admissions en soins critiques (-58% à -59%) et des décès (-54% et -56%) ont été constatées. Au début de la 4^e vague,

les CV des personnes ayant reçu au moins une dose étaient de 85% pour les 75 ans et plus (79% complètement primovaccinés) et de 80% pour les 50 à 74 ans (72% complètement primovaccinés).

Ces différents résultats sont en faveur d'un impact bénéfique de la vaccination contre la Covid-19. En France, début septembre 2021, 78% des vaccins administrés pour la première dose étaient des vaccins Pfizer/BioNtech (ARNm BNT162b2) (11% Moderna, 9% AstraZeneca et 2% Janssen). Le variant circulant en France métropolitaine lors de la 3^e vague était essentiellement le variant Alpha (69% des variants circulant au 02 mars 2021 selon l'enquête Flash # 4¹⁸). Au cours de la 4^e vague, le variant Alpha a laissé au fur et à mesure la place au variant Delta qui représentait plus de 98% des variants identifiés par séquençage au 10 août 2021¹⁸. Les données d'efficacité vaccinale ont montré que la primovaccination complète permettait de conférer une protection de 88% contre les formes symptomatiques dues à la souche d'origine qui a circulé lors des premières vagues et de l'ordre de 85% contre le variant Alpha^{19,20}. Contre le variant delta, si plusieurs études rapportent une efficacité du vaccin ARNm BNT162b2 plus limitée contre les formes symptomatiques (40 à 70%), l'efficacité contre les hospitalisations (88%) et contre les formes sévères (91%) reste très élevée^{19,21}. Les impacts observés chez les 75 ans et plus avec une diminution de la sévérité des cas observée lors de la 4^e vague (proportion des cas hospitalisés parmi l'ensemble des cas symptomatiques (-30% par rapport à V2, proportion des cas admis en soins critiques : -7%), ou chez les résidents en Ehpad pour lesquels le ratio DC/cas était en diminution lors de la 4^e vague (-30%), sont cohérents avec une vaccination d'autant plus efficace que la sévérité de la maladie augmente. Efficace dans une moindre mesure sur la transmission du virus, la vaccination a vraisemblablement contribué à freiner la circulation du SARS-CoV-2²².

L'interprétation des ratios reste cependant complexe. Les résultats pour les classes d'âge inférieures à 75 ans n'ont ainsi pas été présentés car difficilement interprétables. Plusieurs facteurs pouvant induire des modifications des ratios sans qu'elles ne soient liées à l'évolution de la sévérité des cas. Peuvent notamment être citées les évolutions du recours au dépistage susceptible d'induire une augmentation de cas asymptomatiques, l'exhaustivité des systèmes de surveillance, les évolutions de prises en charge au cours du temps et du recours à l'hospitalisation notamment pour les personnes les plus âgées.

L'interprétation de la part attribuable à la vaccination des évolutions constatées pour les indicateurs épidémiologiques est complexe, car il faut prendre en compte d'autres éléments concomitant à la progression de la vaccination (mesures d'hygiène, de distanciation sociale ...). Cependant, depuis mai 2021, l'adoption systématique des mesures de prévention est en diminution⁸; les améliorations en termes d'impact sur l'épidémie observées lors de la 4^e vague ne peuvent ainsi pas être attribuées à ces

mesures. Les variants circulants en France ont également évolué avec l'épidémie, avec en particulier la diffusion au printemps du variant delta, plus transmissible que les variants précédents, et induisant plus de formes graves, ce qui a pu conduire à diminuer les effets de vaccination qui auraient été observés si le variant alpha était resté majoritaire.

La comparaison, sur des périodes équivalentes, des impacts épidémiologiques plus limités ou peu visibles, pour des populations avec des CV faibles, est un argument en faveur de l'impact favorable de la vaccination. Pour les personnes âgées de 12 à 17 ans et 18 à 49 ans, il n'est pas observé d'évolution favorable des indicateurs épidémiologiques lors de la troisième vague alors que les CV pour ces deux classes d'âge étaient faibles pendant toute cette période.

De même, bien que non présentées dans cet article, l'évolution des situations régionales est en cohérence avec l'impact de la vaccination, les vagues épidémiques en août et septembre 2021 ayant été particulièrement marquées dans des régions où les couvertures vaccinales étaient faibles (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Provence-Alpes Côte d'Azur).

Du fait de CV faibles des personnes âgées de 12 à 17 ans, il est possible de prendre comme référence l'évolution des indicateurs épidémiologiques des personnes de cette classe d'âge pour explorer les évolutions hors vaccination. Étant donné que les différentes mesures de contrôle préconisées (port de masque, distanciation sociale, confinement ...) ayant des impacts sur la diffusion de l'épidémie ont concerné toutes les classes d'âge, la comparaison de l'évolution des indicateurs épidémiologiques dans les autres tranches d'âge, permet d'appréhender l'impact de la vaccination. Les ratios $R_{75 \text{ ans et +}} / R_{12-17}$ comparant l'évolution des incidences et l'évolution des hospitalisations des 75 ans et + en comparaison avec celles des 12-17 ans sont inférieurs à 1 en V3 (0,44 et 0,61 respectivement) et leur valeur est plus faible encore en V4 (0,27 et 0,18). Des résultats similaires sont observés pour la vague V4 pour les 50-74 ans ainsi que pour les 18-49 ans. Ces résultats vont dans le sens que les diminutions d'incidence et diminutions d'hospitalisations observées chez les plus de 75 ans lors des vagues V3 et V4 et pour les 50-74 ans et les 18-49 ans pour la vague V4 sont liées à l'impact de la vaccination. Lors de la vague V4, l'impact de la vaccination est cependant sous-estimé du fait des augmentations des CV pour les 12 à 17 ans. Comme étudié en Israël, ces résultats vont dans le sens d'un impact significatif de la vaccination notamment chez les personnes de plus de 65 ans les plus sévèrement touchés par le Covid-19 et ciblées en priorité pour la vaccination²³.

Ces analyses présentent des limites. Les hospitalisations des cas de Covid ne décrivent pas uniquement des patients hospitalisés pour Covid, mais également des patients hospitalisés avec Covid (environ 15% des 75 ans et plus). Les cas confirmés de Covid incluent des patients diagnostiqués asymptomatiques, le nombre de cas est ainsi susceptible

d'augmenter lorsque le taux de dépistage est important. L'impact de la vaccination sur l'incidence peut ainsi être sous-estimé avec la mise en place du passe sanitaire et l'augmentation des dépistages.

Ces analyses descriptives ne permettent pas d'estimer l'efficacité vaccinale. Les croisements en cours des bases VAC-SI, SI-DEP et SI-VIC le permettront en tenant compte des hospitalisations, des admissions en soins critiques et des décès hospitaliers.

Conclusions

Du fait d'une situation sanitaire exceptionnelle, la mise en place d'une campagne de vaccination massive à un niveau inédit en France, a permis d'observer après 9 mois des CV élevées, voire très élevées, en population générale ainsi que dans des populations particulièrement à risque pour la Covid-19. Les CV restent cependant encore insuffisantes sur certains territoires, notamment dans les départements d'outre-mer. L'impact favorable de la vaccination a pu être observé notamment chez les populations vaccinées en priorité. Dès la 3^e vague, les nombres de cas et de décès liés à la Covid-19 ont pu être réduits de près de 90% pour les résidents en Ehpad en comparaison avec la seconde vague. Pour les personnes âgées de 75 ans et plus, les nombres de cas et d'hospitalisations pour Covid-19 ont pu être réduits de 50% et 30%. L'impact est d'autant plus marqué lors de la 4^e vague, alors que les couvertures vaccinales dans les différentes classes d'âge étaient croissantes. Chez les résidents en Ehpad une réduction de 94% des cas et 96% des décès est observée en comparaison à la seconde vague ; chez les 75 ans et plus une réduction de 80% des cas, des hospitalisations et des décès ; chez les personnes âgées de 50 à 64 ans, une réduction de 68% des hospitalisations et 54% des décès et chez les 18 à 49 ans une diminution de 35% des cas et de 24% des hospitalisations. Ces résultats soulignent l'efficacité de la stratégie d'introduction rapide de la vaccination en ciblant en priorité les personnes les plus à risque. ■

Remerciements

Nous remercions l'ensemble des professionnels en établissements de santé, en établissements médico-sociaux, et en centres de vaccination renseignant la base Vaccin Covid chaque jour, les professionnels ayant participé aux différentes enquêtes, les référents vaccination des Cellules régionales de Santé publique France, nos partenaires de la Caisse nationale d'assurance maladie et de la Direction du numérique impliqués dans la conception et le suivi de l'outil VAC-SI et de la base Vaccin Covid.

Références

[1] Haute Autorité de Santé. Stratégie de vaccination contre le Sars-CoV-2 – Recommandations préliminaires sur la stratégie de priorisation des populations à vacciner. Recommandation vaccinale. Saint-Denis: HAS, 2020. Haute Autorité de Santé – Stratégie de vaccination contre le Sars-CoV-2 – Recommandations préliminaires sur la stratégie de priorisation des populations à vacciner (has-sante.fr)

[2] Haute Autorité de Santé. Stratégie de vaccination contre la Covid-19 – Place du Covid-19 Vaccine AstraZeneca®.

Recommandation vaccinale. Saint-Denis: HAS, 2021. Haute Autorité de Santé – Stratégie de vaccination contre la Covid-19 – Place du Covid-19 Vaccine AstraZeneca® (has-sante.fr)

[3] Ministère de la santé et des solidarités. Le calendrier de la Campagne vaccinale contre la Covid-19. Paris; Ministère de la santé et des solidarités, 2021. Mise à jour le 19/10/21. <https://solidarites-sante.gouv.fr/grands-dossiers/vaccin-covid-19/je-suis-un-particulier/article/foire-aux-questions-le-calendrier>

[4] Santé publique France. Vaccination contre la Covid-19 – Indicateurs de Couverture vaccinale. Saint-Maurice: Santé publique France, 2021. 6p. <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/vaccination/donnees>

[5] Santé publique France. Guide signalement de cas de Covid-19 dans les Établissements sociaux et médico-sociaux. Saint-Maurice: Santé publique France, 2021. 40p. https://www.santepubliquefrance.fr/media/files/01-maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/guide-signalement-de-cas-de-covid-19-dans-les-etablissements-sociaux-et-medico-sociaux_050321

[6] Santé publique France. Foire aux questions : système d'information de dépistage. Saint-Maurice: Santé publique France, 2020. <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2020/covid-19-sante-publique-france-adapte-ses-indicateurs-pour-surveiller-au-plus-pres-l-epidemie>

[7] Santé publique France. Géodes. Nombre de personnes actuellement hospitalisées avec diagnostic de Covid-19. Saint-Maurice: Santé publique France, 2020. https://geodes.santepubliquefrance.fr/#c=indicator&f=0&i=covid_hospit.hosp&s=2021-10-17&t=a01&view=map2

[8] Santé publique France. CoviPrev : une enquête pour suivre l'évolution des comportements et de la santé mentale pendant l'épidémie de Covid-19. Saint-Maurice: Santé publique France, 2020. <https://www.santepubliquefrance.fr/etudes-et-enquetes/coviprev-une-enquete-pour-suivre-l-evolution-des-comportements-et-de-la-sante-mentale-pendant-l-epidemie-de-covid-19>

[9] Santé publique France. Bulletin de santé publique vaccination. Édition nationale – avril 2020. Saint-Maurice: Santé publique France, 2020. <https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/345349/3033267>

[10] Santé publique France. Couvertures vaccinales des professionnels de santé: rougeole, coqueluche, varicelle. Bulletin de santé publique vaccination. Édition nationale – Novembre 2020. Saint-Maurice: Santé publique France, 2020. <https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/298123/2830849>

[11] Santé publique France. Étude de Couverture vaccinale contre la Covid-19 chez les soignants libéraux. point épidémiologique hebdomadaire. 2021 ;(68):34-6. <https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/353647/3067733>

[12] Santé publique France. Quelle est l'attitude des professionnels de santé libéraux face à la vaccination contre la Covid-19 ? Résultats de l'enquête menée entre le 17 et le 29 mars 2021. Le point sur. Saint-Maurice: Santé publique France, 2021. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/enquetes-etudes/quelle-est-l-attitude-des-professionnels-de-sante-liberaux-face-a-la-vaccination-contre-la-covid-19>

[13] Santé publique France. Etude de Couverture vaccinale contre la Covid-19 des professionnels exerçant en établissements de santé. point épidémiologique hebdomadaire. 2021;(68):37. <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2021/point-epidemiologique-covid-19-du-17-juin-2021-nette-diminution-de-la-circulation-du-sars-cov-2-les-mesures-de-prevention-et-la-vaccination-rest>

[14] Santé publique France. Couverture vaccinale contre la Covid-19 chez les professionnels exerçant en établissements

de santé. Le point sur. Saint-Maurice: Santé publique France, 2021. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/enquetes-etudes/couverture-vaccinale-contre-la-covid-19-chez-les-professionnels-exercant-en-etablissements-de-sante>

[15] Santé publique France. Etude de Couverture vaccinale contre la Covid-19 des résidents et professionnels exerçant en établissements médico-sociaux. point épidémiologique hebdomadaire. 2021;(73):6. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/bulletin-national/covid-19-point-epidemiologique-du-22-juillet-2021>

[16] Santé publique France. Recensement national des cas de Covid-19 chez les professionnels en établissements de santé. Saint-Maurice: Santé publique France, 2020. <https://www.santepubliquefrance.fr/etudes-et-enquetes/recensement-national-des-cas-de-covid-19-chez-les-professionnels-en-etablissements-de-sante>

[17] Santé publique France. Couvertures vaccinales des professionnels de santé contre la grippe. Bulletin de santé publique vaccination. Édition nationale – octobre 2019. Saint-Maurice: Santé publique France, 2019. <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/vaccination/documents/bulletin-national/bulletin-de-sante-publique-vaccination.-octobre-2019>

[18] Santé publique France. Quelle est l'évolution moléculaire des virus Sars-CoV-2 circulant sur le territoire ? Résultats de l'enquête Flash#16. 19 août 2021. Saint-Maurice: Santé publique France, 2021. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/enquetes-etudes/quelle-est-l-evolution-moleculaire-des-virus-sars-cov-2-circulant-sur-le-territoire-resultats-de-l-enquete-flash-16>

[19] Charmet T, Schaeffer L, Grant R, Galmiche S, Chény O, von Platen C, et al. Impact of original, B.1.1.7, and B.1.351/P.1 SARS-CoV-2 lineages on vaccine effectiveness of two doses of COVID-19 mRNA vaccines: results from a nationwide case-control study in France. *Lancet Reg Health Eur* 2021;8:100171

[20] Santé publique France. point épidémiologique Covid-19. 2021;(70):1-34. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/bulletin-national/covid-19-point-epidemiologique-du-1er-juillet-2021>

[21] Haas EJ, Angulo FJ, McLaughlin JM, Anis E, Singer SR, Khan F, et al. Impact and effectiveness of mRNA BNT162b2 vaccine against SARS-CoV-2 infections and COVID-19 cases, hospitalisations, and deaths following a nationwide vaccination campaign in Israel: an observational study using national surveillance data. *Lancet* 2021;397(10287):1819-29.

[22] Santé publique France. Comparaison des indicateurs virologiques hospitaliers. point épidémiologique Covid-19. 2021;(84):8. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/bulletin-national/covid-19-point-epidemiologique-du-7-octobre-2021>

[23] Haas EJ, McLaughlin JM, et al. Infections, hospitalisations, and deaths averted via a nationwide vaccination campaign using the Pfizer-BioNTech BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine in Israel: a retrospective surveillance study. *Lancet Infect Dis.* 2021 Sep 22:S1473-3099(21)00566-1. doi: 10.1016/S1473-3099(21)00566-1.

Citer cet article

Vaux S, Blondel C, Platon J, Fonteneau L, Pini A, Hassan E, et al. Couverture vaccinale contre la Covid-19 et impact sur la dynamique de l'épidémie. *Bull Epidemiol Hebd.* 2021;(Cov_12):2-13. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2021/Cov_12/2021_Cov_12_1.html