



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



DONNÉES FONDAMENTALES/COVID-19, ET APRÈS ?

# Épidémiologie de la COVID-19, focus sur le pôle de gériatrie des hôpitaux universitaires de Strasbourg



*COVID-19 epidemiology, focus on Strasbourg university hospital's geriatrics department*

**L. Cavée\*, G. Kaltenbach**

*Pôle de gériatrie des hôpitaux universitaires de Strasbourg, hôpital de la Robertsau, 83, rue Himmerich, 67091 Strasbourg cedex, France*

Disponible sur Internet le 9 juin 2021

## MOTS CLÉS

Épidémiologie ;  
COVID-19 ;  
Personnes âgées

**Résumé** Dans cet article, les auteurs proposent une synthèse concernant l'épidémiologie de la COVID-19, maladie responsable d'une pandémie mondiale depuis son émergence en décembre 2019. L'objectif est d'évoquer les personnes âgées, particulièrement impactées, étant donné que l'âge supérieur à 65 ans et les comorbidités sont des facteurs de risque de formes graves. En France, 90 % des décès ont touché la population âgée. Il s'agit également de faire un focus sur la situation du pôle de gériatrie des hôpitaux universitaires de Strasbourg où, lors de la première vague épidémique, la mortalité a été de 35 % en gériatrie aiguë et de 25 % en USLD. Après la survenue de 100 000 décès en France, l'espoir est grand de contrôler l'épidémie grâce à la stratégie vaccinale.

© 2021 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## KEYWORDS

Epidemiology;  
COVID-19;  
Elderly

**Summary** In this article, the authors provide a synthetic overview on COVID-19 epidemiology. This disease has been the cause of a worldwide pandemic since it appeared in December 2019. The article sets out to discuss the case of elderly people, more particularly affected because age

\* Auteur correspondant.

Adresses e-mail : [leslie.cavee@chru-strasbourg.fr](mailto:leslie.cavee@chru-strasbourg.fr) (L. Cavée), [georges.kaltenbach@chru-strasbourg.fr](mailto:georges.kaltenbach@chru-strasbourg.fr) (G. Kaltenbach).

over 65 and comorbidities are known to be risk factors for developing a severe illness. In France, elderly people account for 90% of COVID deaths. This article also focuses more particularly on the situation in Strasbourg university hospital geriatrics department. During the first epidemic wave, mortality was 35% in short-term geriatric department and 25% in long-term facilities. After 100,000 deaths in France, hopes are high that we have the epidemic under control thanks to the vaccination strategy.

© 2021 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Le 31 décembre 2019, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) est informée d'une épidémie de 29 cas de « pneumopathie d'étiologie inconnue » en Chine, dans la province de Hubei, à Wuhan, ville de 11 millions d'habitants. Ces infections sont attribuées à un nouveau virus appartenant à la famille des coronavirus, et plus particulièrement à l'espèce des « Severe Acute Respiratory Syndrome-related Coronavirus » ou SARS-CoV, il est nommé SARS-CoV-2 et la maladie dont il est responsable est appelée la COVID-19 (« Coronavirus disease 19 ») [1].

La famille des coronavirus compte de nombreux représentants infectant les mammifères et les oiseaux. Découverte dans les années 1960, elle ne présentait que peu d'intérêt en santé humaine jusqu'alors car les coronavirus infectant les humains étaient responsables d'infections respiratoires bénignes [2]. La première épidémie de syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) liée à un coronavirus est survenue en 2002 : le SARS-CoV-1 [3]. L'épidémie a été contrôlée grâce à des mesures de quarantaine et il a été dénombré à la fin de celle-ci, en juin 2003, 8000 cas dans le monde dont 800 décès. Dix ans plus tard, dans la péninsule arabique, c'est le *Middle-East Respiratory Syndrome Coronavirus* (MERS-CoV) qui est responsable d'une nouvelle épidémie. Ce virus circule toujours actuellement avec des épidémies épisodiques et localisées. Sa transmission inter-humaine est nettement moindre que celle du SARS-CoV, ce qui explique la meilleure efficacité des mesures de quarantaine. Il est toutefois responsable de tableaux cliniques plus graves et a une létalité de 35 %. Il a affecté à ce jour 2500 personnes, dont 800 décès dans le monde. Concernant l'émergence de ces pathologies chez l'homme, il s'agirait vraisemblablement d'une transmission zoonotique, c'est-à-dire que le virus passe de son hôte réservoir (dans le cas du SARS-CoV-2 la chauve-souris) à un hôte intermédiaire (ici possiblement le pangolin, mais cela a récemment été remis en cause) où des adaptations lui permettent d'être transmis à l'être humain. Dans le cas du SARS-CoV-2, cette transmission aurait eu lieu au sein d'un marché à Wuhan.

Initialement localisée en Chine, l'épidémie s'étend rapidement au début de l'année 2020, en effet, le 30 janvier, l'OMS déclare l'urgence de santé publique de portée internationale, il existe alors 98 cas en dehors de Chine, 18 pays sont concernés. Six semaines plus tard, le 11 mars, l'OMS déclare le statut de pandémie : 114 pays touchés et 118 000 cas confirmés avec plus de 4000 décès [4].

## Les premières semaines de l'épidémie en Europe et en France

### Europe

Le premier foyer épidémique européen est le nord de l'Italie en Lombardie : le premier cas non importé est confirmé le 20 février 2020. Le nombre de cas connaît ensuite une croissance exponentielle, en effet le 28 février il s'agit de 530 cas confirmés et, 8 jours plus tard, ce chiffre s'élève à plus de 5300. L'isolement des cas et le traçage des contacts étant rapidement devenus insuffisants pour contrôler l'extension de l'épidémie, la décision d'un confinement de la population est prise le 9 mars [5].

### France

Dès fin janvier, 3 cas importés de la région de Wuhan sont déclarés en France, à l'instar des autres pays concernés, la prise en charge initiale consiste dans l'isolement des cas et le traçage des contacts. En février, nous assistons à l'apparition de foyers épidémiques localisés, par exemple en Haute-Savoie, et des mesures sont progressivement prises pour sensibiliser la population à la distanciation sociale et limiter les rassemblements [6].

Le premier point épidémiologique de Santé Publique France le 4 mars 2020 [7] déclare 285 cas confirmés (60 % sont rattachés à un regroupement de cas) dont 15 patients en réanimation et 4 décès. Douze régions sont alors concernées. Quatorze jours plus tard, le nombre de cas explose : 6378 cas confirmés dont 285 en réanimation et 161 décès. Les personnes âgées de plus de 75 ans représentent alors 80 % des décès et presque 40 % des patients en réanimation.

Le 16 mars le confinement national est annoncé par le Président de la République pour une durée minimale de 15 jours.

Concernant les débuts de l'épidémie, des études rétrospectives ont pu être réalisées. Par exemple, l'analyse par RT-PCR de prélèvements respiratoires d'un patient hospitalisé en décembre 2019 dans un hôpital parisien pour un syndrome de détresse respiratoire aiguë inexpliqué a permis de mettre en évidence que le virus circulait déjà en France le 27 décembre 2019 [8]. Une autre étude basée sur la réalisation a posteriori de sérologies sur une cohorte de patients de population générale a montré que les premières

infections à SARS-CoV-2 en France datent vraisemblablement de novembre 2019 [9].

## Grand Est

La région Grand-Est, et plus particulièrement l'Alsace et le Haut-Rhin ont été impactés précocement et intensément. Selon le premier bulletin de situation épidémiologique régional de Santé Publique France le 9 avril 2020, les premiers cas sont déclarés en semaine 9 (24/02–01/03) [10]. Le nombre de cas progresse rapidement dans les suites d'un rassemblement religieux de 2000 personnes ayant eu lieu du 17 au 21 février dans une commune proche de Mulhouse. De façon rétrospective, il a été montré que le virus circulait déjà vraisemblablement dans le département depuis début janvier 2020 [11]. En semaine 10, l'accélération de la situation est préoccupante. En effet, le nombre de cas régionaux confirmés passe de 38 le 4 mars (dont 10 à Mulhouse) à 77 le 5 mars (dont 31 à Mulhouse). Le plan blanc est déclenché à l'hôpital le 6 mars. Le pic épidémique est atteint en semaine 13 dans la région, le nombre moyen d'admissions en réanimation par jour est alors de 90, les services hospitaliers sont saturés, de nombreux patients sont transférés vers d'autres régions et vers l'Allemagne, la Suisse et les Pays-Bas. Le 23 mars, l'Armée française déploie un hôpital de campagne militaire à Mulhouse avec 30 lits de réanimation médicale.

La population des personnes âgées de plus de 75 ans représentent plus de 80 % des décès. Les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) du Grand Est sont particulièrement touchés par l'épidémie. Le point épidémiologique du 16 avril 2020 rapporte, dans le Haut-Rhin seulement, 2156 résidents atteints dont 518 décès.

## Pôle de gériatrie des hôpitaux universitaires de Strasbourg

Aux hôpitaux universitaires de Strasbourg (HUS), l'évolution est, à l'instar des chiffres nationaux, très rapide. Le département d'information médicale (DIM) rapporte que le 16 mars les HUS comptaient 98 patients atteints par la COVID-19 en unité conventionnelle et 37 patients en réanimation. Le pic est atteint le 2 avril avec 409 patients en unité conventionnelle et 173 patients en réanimation.

Sur le pôle de gériatrie des HUS, dans le service de gériatrie aiguë, l'évolution du nombre de cas suit la même accélération. Ce service est particulièrement impacté par cette première vague épidémique étant donné que l'âge supérieur à 65 ans et les comorbidités sont des facteurs de risque de développer une forme grave d'infection à SARS-CoV-2. Au pic de l'épidémie, le 5 avril, le service de 73 lits de gériatrie aiguë comptait 50 patients hospitalisés pour COVID-19. L'analyse rétrospective des dossiers de ce service a permis de déterminer une mortalité à 35 % (58 décès comptabilisés sur 165 patients). La comparaison des caractéristiques des patients décédés lors de cette période à celles de patients décédés à d'autres périodes dans le même service a montré que les patients décédés de la COVID-19 étaient en moyenne plus jeunes, plus autonomes et

présentaient moins de comorbidités et de troubles neuro-cognitifs.

Les données des services d'hébergement du pôle de gériatrie des HUS ont également été analysées de façon rétrospective, nous avons comptabilisé les cas diagnostiqués par test RT-PCR positif ainsi que les cas passés inaperçus constatés a posteriori grâce à une sérologie positive effectuée durant l'été 2020. En unité de soins de longue durée (USLD), nous constatons que sur les 117 patients présents au début de l'épidémie, 71 ont été atteints, soit 60 % de la population hébergée. Avec 18 décès, la mortalité était de 25 %. L'EHPAD a été moins impacté, en effet, seulement 6 résidents sur 70 ont été atteints, un d'entre eux est décédé.

## Les mesures non pharmacologiques de lutte contre le virus

En l'absence de traitement ou de vaccin pour cette maladie infectieuse nouvelle, les premières mesures pour lutter contre l'épidémie étaient non pharmacologiques : tout d'abord mettre en quarantaine les patients atteints et tracer les sujets contacts. Ensuite, des restrictions de déplacement ont été mises en place ainsi que des fermetures de frontières. Avec l'évolution des connaissances concernant la transmission du virus, en particulier sa transmission inter-humaine par aérosols et gouttelettes et l'importance de la contamination par des personnes asymptomatiques [12], les mesures de distanciation sociale ont fait leur apparition. Après l'interdiction des rassemblements publics, il est largement conseillé à toute la population de réduire les contacts sociaux, de se laver les mains régulièrement afin d'éliminer le virus qui se transmet également par le manutentionnement puis de porter un masque dans les situations à risque (espaces clos, etc.) [13].

Dès le 23 janvier 2020, en Chine, des mesures inédites de confinement de la population ont été initiées. Il s'agissait alors de la fermeture des lieux ainsi que des transports publics et la restriction des déplacements au sein de la zone et vers l'extérieur et l'étranger. Il a été montré que dans les villes chinoises ayant mis en place ces mesures le plus précocement, non seulement l'arrivée du virus a été retardée mais son incidence globale a été moindre [14].

Ces mesures étaient sans précédent et ont rapidement été imitées dans les pays européens et partout dans le monde, pour endiguer l'explosion du nombre de cas et la saturation des systèmes de santé. En effet, fin mars 2020, un rapport de l'Imperial College of London estimait qu'en l'absence d'interventions, la COVID-19 aurait pu représenter en 2020 sept milliards d'infections et 40 millions de morts [15]. Si ces mesures ont eu des conséquences économiques et sociales majeures, il a été démontré qu'elles ont été efficaces pour le contrôle de l'épidémie et éviter la saturation du système de santé (en Chine [16], en Angleterre [17], en Italie [18] et ailleurs...). En France, le confinement a consisté en la fermeture des crèches, écoles, collèges, lycées et universités ainsi que des commerces non essentiels, des lieux de culture et de divertissement, des restaurants et des bars, et la limitation des déplacements de toute la population sauf nécessité.

Les indicateurs épidémiologiques de suivi sont multiples [19] : le taux d'incidence pour 100 000 habitants sur une période donnée, le taux de positivité des tests virologiques, et le facteur de reproduction du virus soit le «  $R_0$  ». Ce dernier chiffre correspond au nombre moyen d'infections générées par une personne atteinte. Un  $R_0$  inférieur à 1 signifie donc que l'épidémie régresse. En mars 2020, avant le confinement en France, le  $R_0$  était estimé à 2,8. Ce chiffre étant une moyenne, il existe en fait des personnes n'ayant été à l'origine d'aucune infection secondaire et d'autres ayant contaminé des dizaines de personnes. Cette disparité de transmission est particulièrement visible dans une étude analysant l'évolution de la première vague épidémique sur les îles Féroé [20] : en effet, sur 30 cas importés, ils ont dénombré que 20 d'entre eux n'avaient pas provoqué d'infections secondaires. Ils ont, en revanche, identifié 3 « *super spreaders* » (ou « super propagateurs » en français, des individus contaminant plus de personnes que ne le prévoit le taux de base «  $R_0$  ») ayant provoqué chacun plus de 10 infections secondaires. Paradoxalement aux nombreuses contaminations dues à des personnes asymptomatiques, on note également des situations dans lesquelles un patient présentant une forme mineure de COVID-19 n'a provoqué aucune contamination parmi la dizaine de contacts identifiés et testés [21].

En dehors des mesures de confinement, le modèle classique de lutte contre la propagation du virus est « détecter, isoler, tracer ». Dans ce cadre, le fait qu'un individu ne soit pas détecté à cause d'une infection paucisymptomatique ou asymptomatique est un frein au contrôle de l'épidémie. Manquer des diagnostics du fait d'un échappement du virus (mutations) à la RT-PCR est aussi une cause d'échec de cette méthode [22].

## La séroprévalence

Le nombre de cas a été sous-estimé de façon globale du fait de multiples facteurs : les formes asymptomatiques, le non-diagnostic de formes légères pour lesquelles les personnes n'ont pas consulté, les stratégies de diagnostic différentes d'un pays à l'autre (capacités de test, recommandations), les tests virologiques faux-négatifs, etc. Par exemple, en France, à la phase initiale, les patients pour lesquels le test diagnostique PCR était réalisé étaient seulement ceux présentant des formes graves et des indications d'hospitalisation [23].

Les études sérologiques sont intéressantes pour estimer le nombre total de personnes ayant eu un contact avec le virus et le taux de létalité de l'infection. Elles permettent également de déterminer les effets apportés par les interventions non pharmaceutiques pour la lutte contre l'épidémie et potentiellement d'estimer le degré d'immunité de la population (si la protection vis-à-vis du virus peut être corrélée à la sérologie). Dans une méta-analyse [24] effectuée fin 2020, il est constaté que la séroprévalence moyenne dans la population générale est de 8 % dans le monde, ce qui est très loin des chiffres espérés pour obtenir l'immunité collective. Chez les personnes de plus de 65 ans, elle est estimée à 2,6 %. En Europe [24], en population générale, la séroprévalence est estimée à 4,7 %. En comparant la séroprévalence et les cas rapportés

(diagnostiqués grâce à la RT-PCR), il semblerait que pour un cas rapporté, presque 10 infections passent inaperçues. La qualité des 400 études analysées est en moyenne plutôt basse et on constate d'importantes disparités dans les techniques ; ces chiffres sont donc à interpréter prudemment.

En France, la séroprévalence en mai 2020 est estimée à 4,5 %. Dans le Grand-Est, région plus impactée par la première vague épidémique, elle est plutôt aux alentours de 6,7 % et elle atteint plus de 9 % dans le Haut-Rhin [25].

Concernant les patients d'hébergement du pôle de gériatrie des HUS, comme susmentionné, la séroprévalence, à l'été 2020, était d'environ 60 % en USLD et de 8,5 % en EHPAD (qui a été relativement très peu touché.) Dans une étude brésilienne, la séroprévalence globale des établissements est de 11 % mais des chiffres de presque 80 % et même 100 % sont atteints dans les structures ayant connu des foyers épidémiques (ou « *clusters* ») [26].

## Les conséquences de la première vague

En juin 2020, après la première vague en France et à l'heure de la réouverture des lieux culturels et de divertissement, le bilan est alors de plus de 150 000 cas confirmés et de presque 30 000 décès au total. Plus de 92 % des décès survenus concernent des personnes âgées de 65 ans et plus. Dans les EHPAD (et résidences autonomie ou résidences senior), on comptabilise 14 000 décès dont 10 000 au sein de l'établissement et 4000 à l'hôpital.

L'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) [27] décompte un nombre de décès (de tous âges, toutes causes) à 668 800 en 2020 en France métropolitaine (soit 56 000 décès de plus qu'en 2019). L'excès de mortalité concomitant à la première vague a été nettement mis en évidence même si la part attribuable à la COVID-19 ne peut être clairement établie.

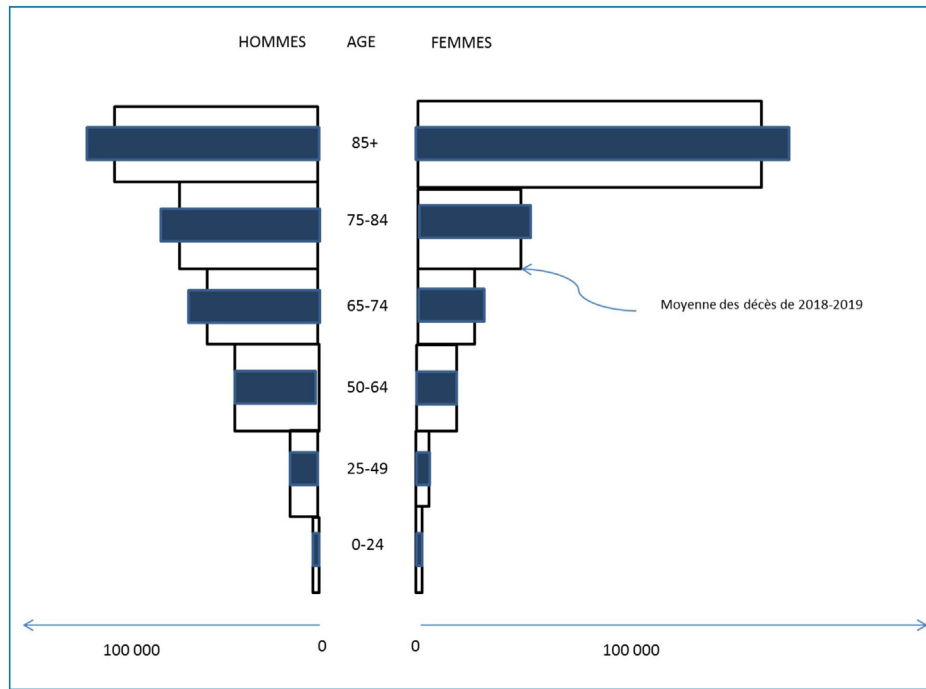
La Fig. 1, adaptée d'une iconographie publiée dans *Le Monde* [28] et reprenant les données de l'INSEE, exprime le nombre de décès en 2020 par tranche d'âge (barre pleine) et inclut une comparaison avec le nombre de décès en 2018 et 2019 (trait fin). Cette figure montre que la surmortalité concerne principalement la population âgée au-delà de 65 ans et a fortiori les personnes âgées de 85 ans et plus. Ceci est remarquable au niveau de l'estimation de l'espérance de vie qui a reculé en 2020 pour la première fois depuis plusieurs années.

## La seconde vague épidémique

Durant le début de l'été, l'épidémie est contrôlée dans une grande partie de la France métropolitaine, mais dès le mois de juillet il est constaté une ré-ascension exponentielle du nombre de nouveaux cas. Etant donné qu'il s'agit alors plutôt d'adultes jeunes et que 97 % des cas sont détectés en ville et ne nécessitent pas d'hospitalisation, on n'observe pas de conséquence franche sur les systèmes de santé (point épidémiologique national du 3 septembre 2020 de Santé publique France [29]). Les régions les plus impactées sont alors l'Île-de-France et la Provence-Alpes-Côte d'Azur.

L'évolution en septembre est marquée par une augmentation progressive de l'incidence dans les tranches d'âge





**Figure 1.** Répartition des décès de l'année 2020 (barres pleines) par tranche d'âge et comparaison à la moyenne des décès de 2018 et 2019 (traits fins) adaptée d'une iconographie publiée dans *Le Monde* [28] et reprenant les données de l'INSEE.

plus élevées et la ré-ascension du nombre d'hospitalisations, d'admissions en réanimation et de décès. Concernant les mesures gouvernementales de lutte contre l'épidémie, après l'instauration d'un couvre-feu local puis national, c'est un nouveau confinement qui est mis en place fin octobre 2020 pour une durée de 4 semaines.

Sur le pôle de gériatrie des HUS, l'unité COVID gériatrique est ré-ouverte le 29 septembre 2020. Depuis cette date jusqu'à la rédaction de cet article en mars 2021, le service de gériatrie aiguë a accueilli 150 patients atteints de COVID-19 et 48 sont décédés, ce qui correspond à une mortalité de 32 %. On note, par ailleurs, la survenue de deux foyers épidémiques en gériatrie aiguë au sein d'unités présumées indemnes de COVID-19. Tout d'abord en novembre 2020, 15 patients ont été atteints et 10 d'entre eux sont décédés, soit plus de 50 %. Entre fin décembre 2020 et janvier 2021, 30 patients ont présenté une infection à SARS-CoV-2, 12 (40 %) d'entre eux sont décédés.

Concernant le service de soins de suite et de réadaptation (SSR), entre octobre 2020 et février 2021, il est noté 11 décès sur 92 patients infectés soit une mortalité de 12 %. Ce chiffre est à interpréter prudemment dans le contexte de séjours longs et de difficultés d'attribution du décès à la COVID-19 en l'absence d'analyse fine des dossiers médicaux.

En ce qui concerne les services d'hébergement, un seul étage est touché en USLD en novembre 2020 avec 12 patients atteints sur 30 et 3 décès. Ce chiffre est basé sur les résultats de tests virologiques PCR, la séroprévalence au décours de cette période n'ayant pas été prise en compte dans ces données. On note que sont restés indemnes, en particulier, 4 patients ayant une sérologie positive datant de l'été 2020 ou ayant présenté une infection symptomatique guérie lors de la 1<sup>re</sup> vague.

En EHPAD, deux épisodes de « clusters » sont survenus. Le premier en novembre 2020 avec 15 cas sur 19 patients à un étage (dont une réinfection) et 3 cas sur 18 patients à un autre étage. Aucun patient n'est décédé. En janvier 2021, un nouveau foyer épidémique est survenu, concomitant de la vaccination des résidents. Deux étages ont été fortement impactés avec 12 résidents atteints, le nombre total était de 30 cas confirmés sur 70 résidents. Un résident est décédé. Les données des services d'hébergement du pôle sont synthétisées dans le [Tableau 1](#).

En France, comme partout ailleurs dans le monde, l'évolution de l'épidémie lors des premiers mois de 2021 est marquée par l'apparition des nouveaux variants d'intérêt, d'une part, et l'accès à la vaccination anti-COVID-19, d'autre part. La seconde vague épidémique n'a pas encore connu de fin et après une période d'accalmie, les chiffres se sont stabilisés en plateau jusqu'en mars 2021.

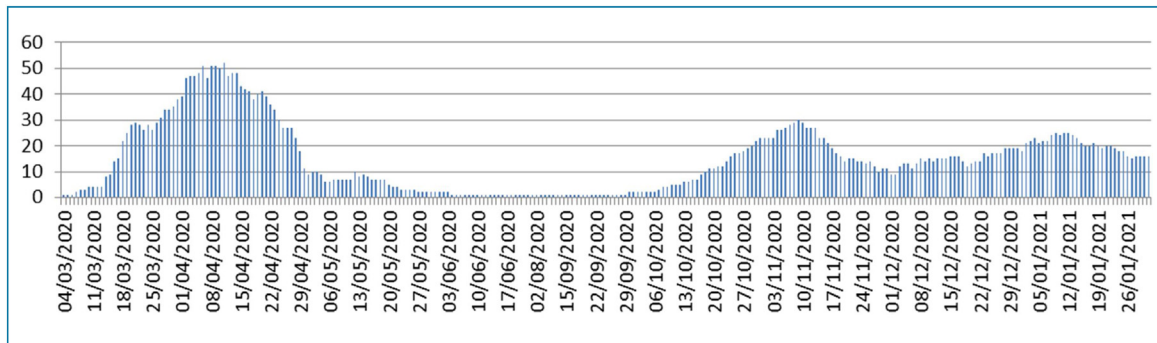
La [Fig. 2](#) représente le nombre de patients atteints de la COVID-19 en gériatrie aiguë sur le pôle de gériatrie entre mars 2020 et le 1<sup>er</sup> février 2021. On constate effectivement la différence d'aspect de la courbe entre la première vague, intense mais plus courte, et la seconde vague épidémique avec des chiffres maximaux moins élevés mais une durée nettement plus longue.

L'évolution sur le pôle est globalement semblable à celle constatée au niveau régional [30] et national. Notons qu'au printemps 2021, alors qu'il est question de « troisième vague » épidémique, le nombre d'hospitalisations de personnes âgées n'augmente pas, voire diminue, alors même qu'ils constituent la population à risque de formes graves [31]. C'est pourtant une nette augmentation qui est constatée chez les plus jeunes. Ceci semble être un argument en faveur de l'efficacité de la vaccination anti-COVID-19 dont a

**Tableau 1** Synthèse des chiffres des services d'hébergement du pôle de gériatrie des hôpitaux universitaires de Strasbourg lors de la première (mars–avril 2020) et de la seconde vague épidémique (novembre 2020–mars 2021).

Structure (nombre de résidents)	Vague épidémique	Résidents atteints	Décès
USLD (n = 117)	Première	71	18 (25,35 %)
	Seconde	12	3 (25 %)
EHPAD (n = 70)	Première	6	1 (16,7 %)
	Seconde	48	1 (2,1 %)

USLD : unité de soins de longue durée ; EHPAD : établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes.



**Figure 2.** Nombre de patients atteints de la COVID-19 présents à 10h dans le service de gériatrie aiguë des hôpitaux universitaires de Strasbourg entre le 4 mars 2020 et le 26 janvier 2021.

bénéficié prioritairement la population fragile pour réduire le nombre de décès et la pression sur le système de santé.

## L'apparition de nouveaux variants

Il existe actuellement de nombreux « mutants » du virus, appelés variants, dont en particulier trois variants d'intérêt faisant l'objet d'une surveillance accrue, car ayant la capacité d'être plus transmissibles. Ceci aboutit à plus d'hospitalisations avec un risque de saturation du système de santé et donc à plus de décès [32].

Le variant B.1.1.7, dit « anglais » a été mis en évidence pour la première fois en septembre 2020. En mars 2021, 94 pays sont concernés, il est à l'origine en très grande majorité du pic épidémique du printemps en Europe. En France le 4 mars 2021, il représente 60 % des tests RT-PCR de criblage et dans le Bas-Rhin 53 % des tests. Le variant B.1.351 dit « sud-africain » circule depuis octobre 2020. En mars 2021, il atteint 48 pays. Le variant P.1 dit « brésilien », est apparu en janvier 2021 et en mars 2021, 26 pays sont concernés, il est la source des inquiétudes pour les mois à venir.

En février 2021, les statistiques dont disposaient déjà différentes équipes au Royaume-Uni semblaient montrer que le nouveau variant B.1.1.7 serait associé à un plus grand nombre d'hospitalisations et de décès [33]. Une étude publiée en mars 2021 semble confirmer ces chiffres avec une mortalité significativement plus élevée chez les patients atteints de ce variant versus la souche sauvage : le nombre absolu de décès reste toutefois faible, il passe de 2,5 (souche sauvage et autres variants) à 4,1 pour 1000 personnes infectées [34].

Au printemps 2021, en France, l'aggravation de l'épidémie est majoritairement liée au variant dit « anglais » et à son importante transmissibilité. Ceci implique un renforcement des mesures de lutte contre l'épidémie, en particulier le traçage des cas et l'isolement mais également de nouvelles mesures de confinement. C'est d'ailleurs cette décision qu'a prise le gouvernement français début avril 2021 concernant la « troisième vague » épidémique.

## La vaccination

Le modèle autorisant le virus à circuler librement jusqu'à l'obtention d'une « immunité collective » a été discuté par plusieurs équipes et plusieurs gouvernements. Il n'est pas envisageable du fait du nombre excessif de morts qu'il entraînerait. En effet, ce virus a un faible taux de létalité car près de 90 % des infections sont bénignes mais sa très importante contagiosité en fait la cause de millions de morts dans le monde. Concernant l'obtention de l'immunité collective, il est estimé que pour un  $R_0$  à 3,8, il serait nécessaire que 70 % de la population soit atteinte [35]. À la fin de la première vague épidémique en 2020 en France, il a été estimé que 4,5 % de la population avait été en contact avec le SARS-CoV-2 au prix de presque 30 000 décès. C'est pourquoi il n'est concevable d'obtenir cette immunité que grâce à la vaccination. Ceci nécessitera toutefois une excellente couverture vaccinale : pour bloquer la transmission du virus, un vaccin efficace à 90 % devrait concerner 55 % de la population pour obtenir l'immunité collective et ceci dans le cas où les mesures de distanciation sociale seraient maintenues [36].

Chez les personnes âgées, en raison de l'immunosénescence et de la relative immunodépression induite par l'association de nombreuses comorbidités, la dénutrition... le risque de moindre efficacité vaccinale est important et la stratégie vaccinale doit concerner le personnel soignant autant que possible. En France, la vaccination anti-COVID-19 a débuté en décembre 2020 pour les personnes résidant en EHPAD, pour les personnes âgées de plus de 75 ans dans la population générale et les patients à risque de formes graves. Sur le pôle de gériatrie des HUS, en janvier, la vaccination est débutée pour les résidents du service d'hébergement. Dès février 2021, la vaccination est ouverte également au personnel soignant sans limite d'âge, elle l'était déjà depuis janvier pour ceux ayant plus de 50 ans.

Mi-mai 2021, en France, 21 133 653 personnes ont reçu au moins une dose de vaccin contre la COVID-19 et 9 866 934 personnes sont complètement vaccinées, soit 14,7 % de la population [37]. Du fait de la stratégie vaccinale initiale, la meilleure couverture vaccinale concerne les personnes âgées de plus de 75 ans : elle s'élève à plus de 60 %. Plus de 90 % des résidents d'EHPAD ou d'USLD en France ont reçu une première dose de vaccin contre la COVID-19 et 73,1 % de ces résidents ont reçu une deuxième dose. Sur le pôle de gériatrie des HUS, 6 % des résidents d'EHPAD et 8 % en USLD ont refusé la vaccination à ce jour, ce qui correspond tout de même à une excellente couverture vaccinale.

## Les prévisions épidémiologiques

À la question « Le coronavirus pourrait-il être éradiqué ? », le journal *Nature* a essayé de répondre. En effet, 100 scientifiques travaillant sur le SARS-CoV-2 ont été interrogés et 90 d'entre eux estiment que le plus probable est que ce virus devienne endémique, à l'instar, par exemple, de la grippe ou d'autres coronavirus [38].

Les obstacles à l'éradication du virus sont nombreux. Tout d'abord, l'incertitude vis-à-vis de la durée de la persistance de l'immunité après l'infection ou la vaccination. Une récente étude montre qu'après infection, les anticorps persisteraient jusqu'à 8 mois chez la plupart des individus, avec d'importantes disparités [39]. Le fait que cette immunité ne soit pas systématiquement persistante expose la population aux réinfections. Par ailleurs, on craint également des mutations du virus lui permettant d'échapper à cette immunité. Ceci a déjà amené les laboratoires à envisager la nécessité de remettre à jour les vaccins. Concernant la prévention de la transmission virale, si l'efficacité des vaccins n'a pas encore été démontrée, des données sont en faveur de cette hypothèse. Les vaccins ont déjà démontré qu'ils permettent de diminuer la gravité de la maladie et, de fait, de diminuer le nombre d'hospitalisations conventionnelles et en réanimation. Ces deux objectifs sont primordiaux dans la prise en charge de l'épidémie et le fait d'éviter la surcharge hospitalière. Les nouveaux variants rendent plus vraisemblables les réinfections mais elles restent rares. Enfin, l'existence de réservoirs animaux rend possible la survenue de réémergences et va à l'encontre de l'hypothèse d'une élimination complète du virus.

## Conclusion

Fin avril 2021, le nombre de cas confirmés dans le monde approchait de 132 millions dont plus de 27 millions en Europe. Presque 3 millions de décès dans le monde sont à déplorer en un an d'évolution de cette pandémie. En France, sur plus de 5 millions de cas confirmés, le chiffre de 100 000 décès vient d'être atteint.

Les personnes âgées de plus de 65 ans, et a fortiori les plus âgées d'entre elles, ont été fortement impactées par la première vague de l'épidémie en mars 2020, tant à domicile et dans les EHPAD qu'à l'hôpital. Elles ont représenté la très grande majorité des décès survenus du fait de la COVID-19.

La seconde vague épidémique, depuis l'automne 2020, est moins intense mais plus longue et la différence de mortalité dans la population gériatrique n'est pas évidente en l'absence d'études dédiées. Toutefois, la vaccination large des personnes de plus de 75 ans depuis le début de l'année 2021 et la bonne couverture vaccinale des EHPAD ont permis une nette tendance à la diminution de l'incidence dans cette population et une diminution des hospitalisations et des décès.

S'il est peu vraisemblable d'éradiquer totalement le SARS-CoV-2 à l'avenir, il semble raisonnable d'espérer que la généralisation de la vaccination ainsi que le maintien de mesures de lutte non pharmacologiques permettent de contrôler l'épidémie. Cet espoir est d'autant plus important au sein de la population des personnes âgées fragiles chez qui le virus peut être fatal jusqu'à un tiers des cas.

## Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Références

- [1] Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, et al. The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol* 2020;5:536–44.
- [2] Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, et al. Features, evaluation, and treatment of coronavirus (COVID-19). *StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.*
- [3] Juckel D, Dubuisson J, Belouzard S, et al. Les coronavirus, ennemis incertains. *Med Sci* 2020;36:633–41.
- [4] OMS. Chronologie de l'action de l'OMS face à la COVID-19; 2021 [Consulté le 27 mai 2021] <https://www.who.int/fr/news/item/29-06-2020-covid-timeline>.
- [5] Cereda D, Tirani M, Rovida F, et al. The early phase of the COVID-19 outbreak in Lombardy, Italy. *arXiv: Populations and Evolution* 2020.
- [6] Gouvernement. Info Coronavirus COVID-19 – Les actions du gouvernement; 2021 [Consulté le 27 mai 2021] <https://www.gouvernement.fr/info-coronavirus/les-actions-du-gouvernement>.
- [7] SPF. COVID-19 : point épidémiologique du 4 mars 2020. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/bulletin-national/covid-19-point-epidemiologique-du-4-mars-2020>. [Consulté le 27 mai 2021].



- [8] Deslandes A, Berti V, Tandjaoui-Lambotte Y, et al. SARS-CoV-2 was already spreading in France in late December 2019. *Int J Antimicrob Agents* 2020;55:106006.
- [9] Carrat F, Figoni J, Henny J, et al. Evidence of early circulation of SARS-CoV-2 in France: findings from the population-based "CONSTANCES" cohort. *Eur J Epidemiol* 2021;36:219–22.
- [10] SPF. COVID-19 : point épidémiologique en Grand Est du 9 avril 2020. <https://www.santepubliquefrance.fr/regions/grand-est/documents/bulletin-regional/2020/covid-19-point-epidemiologique-en-grand-est-du-9-avril-2020>. [Consulté le 27 mai 2021].
- [11] Gerbaud L, Guiguet-Auclair C, Breysse F, et al. Hospital and population-based evidence for COVID-19 early circulation in the east of France. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:1971–5.
- [12] Ruiyun L, Sen P, Bin C, et al. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). *Science* 2020;368:489–93.
- [13] Keshtkar-Jahromi M, Sulkowski M, Holakouie-Naieni K, et al. Public masking: an urgent need to revise global policies to protect against COVID-19. *Am J Trop Med Hyg* 2020;102:1160–1.
- [14] Tian H, Liu Y, Li Y, et al. An investigation of transmission control measures during the first 50 days of the COVID-19 epidemic in China. *Science* 2020;368:638–42.
- [15] Walker P, Whittaker C, Watson O, et al. Report 12: the global impact of COVID-19 and strategies for mitigation and suppression. Imperial College London; 2020 [<https://doi.org/10.25561/77735>].
- [16] Kraemer MUG, Yang C-H, Gutierrez B, et al. The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. *Science* 2020;368:493–7.
- [17] Sartorius B, Lawson AB, Pullan RL, et al. Modelling and predicting the spatio-temporal spread of COVID-19, associated deaths and impact of key risk factors in England. *Sci Rep* 2021;11:5378.
- [18] Vollmer M, Mishra S, Unwin H, et al. Report 20: using mobility to estimate the transmission intensity of COVID-19 in Italy: a subnational analysis with future scenarios. Imperial College London; 2020 [<https://doi.org/10.25561/78677>].
- [19] Data.gouv.fr Indicateurs de suivi de l'épidémie de COVID-19. <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/indicateurs-de-suivi-de-lepidemie-de-covid-19/>. [Consulté le 27 mai 2021].
- [20] Kristiansen MF, Heimustovu BH, Borg S, et al. Epidemiology and clinical course of first wave coronavirus disease cases, Faroe Islands. *Emerg Infect Dis* 2021;27(3):749–58.
- [21] Scott SE, Zabel K, Collins J, et al. First mildly ill, nonhospitalized case of coronavirus disease 2019 (COVID-19) without viral transmission in the United States—Maricopa County, Arizona, 2020. *Clin Infect Dis* 2020;71:807–12.
- [22] Pullano G, Di Domenico L, Sabbatini CE, et al. Underdetection of cases of COVID-19 in France threatens epidemic control. *Nature* 2021;590:134–9.
- [23] Flaxman S, Mishra S, Gandy A, et al. Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. *Nature* 2020;584:257–61.
- [24] Chen X, Chen Z, Azman AS, et al. Serological evidence of human infection with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* 2021;9:e598–609.
- [25] Inserm. Premiers résultats des enquêtes de santé publique de l'Inserm sur la COVID-19 : facteurs de risque individuels et sociaux; 2020 [Consulté le 27 mai 2021] <https://presse.inserm.fr/premiers-resultats-des-enquetes-de-sante-publique-de-linserm-sur-la-covid-19-facteurs-de-risque-individuels-et-sociaux/41032/>.
- [26] Barros ENC, Valle AP, Braga PE, et al. COVID-19 in long-term care facilities in Brazil: serological survey in a post-outbreak setting. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2021;63:e10.
- [27] Insee. 2020 : une hausse des décès inédite depuis 70 ans; 2021 [Consulté le 27 mai 2021] <https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/version-html/5347349/ip1847.pdf>.
- [28] Parienté J, Ferrer M, Sanchez L. COVID-19 : âge, lieu... l'excès de mortalité en 2020 en sept graphiques; 2020 [Consulté le 27 mai 2021] [https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2020/05/22/coronavirus-age-sexe-departement-la-hausse-de-la-mortalite-francaise-en-sept-graphiques.6040465\\_4355770.html](https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2020/05/22/coronavirus-age-sexe-departement-la-hausse-de-la-mortalite-francaise-en-sept-graphiques.6040465_4355770.html).
- [29] SPF. COVID-19 : point épidémiologique du 3 septembre 2020. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/bulletin-national/covid-19-point-epidemiologique-du-3-septembre-2020>. [Consulté le 27 mai 2021].
- [30] SPF. CoviPrev : point épidémiologique en Grand Est; 2021 [Consulté le 27 mai 2021] <https://www.santepubliquefrance.fr/regions/grand-est/documents/bulletin-regional/2021/coviprev-point-epidemiologique-en-grand-est-avril-2021>.
- [31] SPF. COVID-19 : point épidémiologique du 22 avril 2021. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/bulletin-national/covid-19-point-epidemiologique-du-22-avril-2021>. [Consulté le 27 mai 2021].
- [32] INSPQ. Synthèse sur les variants du SRAS-CoV-2 sous surveillance rehaussée : transmission, virulence, détection et réponse immunitaire; 2021 [Consulté le 27 mai 2021] <https://www.inspq.qc.ca/publications/3121-variants-sous-surveillance-rehausse-transmission-virulence-detection>.
- [33] Horby P, Bell I, Breuer J, et al. NERVTAG: update note on B.1.1.7 severity; 2021 [Consulté le 27 mai 2021] [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/982640/Feb.NERVTAG\\_update\\_note\\_on\\_B.1.1.7\\_severity.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/982640/Feb.NERVTAG_update_note_on_B.1.1.7_severity.pdf).
- [34] Challen R, Brooks-Pollock E, Read JM, et al. Risk of mortality in patients infected with SARS-CoV-2 variant of concern 202012/1: matched cohort study. *BMJ* 2021;372:n579.
- [35] Flaxman S, Mishra S, Gandy A, et al. Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. *Nature* 2020;584:257–61.
- [36] Hogan A, Winskill P, Watson O, et al. Report 33 – Modelling the allocation and impact of a COVID-19 vaccine. Imperial College London; 2020 [<http://www.imperial.ac.uk/medicine/departments/school-public-health/infectious-disease-epidemiology/mrc-global-infectious-disease-analysis/covid-19/report-33-vaccine/>]. Consulté le 27 mai 2021].
- [37] SPF. COVID-19 : point épidémiologique du 20 mai 2021. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/bulletin-national/covid-19-point-epidemiologique-du-20-mai-2021>. [Consulté le 27 mai 2021].
- [38] Phillips N. The coronavirus is here to stay — here's what that means. *Nature* 2021;590:382–4.
- [39] Dan JM, Mateus J, Kato Y, et al. Immunological memory to SARS-CoV-2 assessed for up to 8 months after infection. *Science* 2021;371(6529):eabf4063.