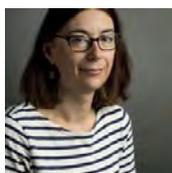


L'épidémie de COVID-19 en France : la prudence s'impose face aux chiffres



Bénédicte
GASTINEAU¹



Valérie
GOLAZ²



Marie-Laurence
FLAHAUX³



Stéphanie
DOS SANTOS⁴

Chercheuses et démographes, Institut de recherche pour le développement, Laboratoire Population-Environnement-Développement (IRD, Aix Marseille Univ.)

TITLE

The COVID-19 epidemic in France: Caution is required when looking at the statistics

RÉSUMÉ

Dans cet article, nous rappelons la façon dont les données sur la mortalité et sur les causes de décès sont rassemblées et analysées en temps normal en France. Nous détaillons ensuite comment les organismes compétents (Insee, Inserm) ont mis en place des mesures exceptionnelles pour produire plus rapidement des statistiques sur la mortalité et les contaminations pendant l'épidémie de la COVID-19. Ces statistiques sont reprises par les médias et utilisées par les pouvoirs publics et le monde politique. Nous appelons à beaucoup de prudence quant à l'interprétation et l'utilisation de ces données dont le traitement est encore en cours.

Mots-clés : COVID-19, France, démographie, mortalité, statistiques.

ABSTRACT

In this paper we first describe the way mortality data are normally assembled and analysed in France. We then detail the way in which the relevant institutions (Insee, Inserm) have put in place exceptional measures in view of producing statistics on contamination and mortality rates more quickly during the COVID-19 epidemic. Those statistics are disseminated by the media and used by public authorities and politicians. This paper is a note of caution about the interpretation and the use of current but still provisional data.

Keywords: COVID-19, France, demography, mortality, statistics.

1. benedicte.gastineau@ird.fr
2. valerie.golaz@ined.fr
3. marie-laurence.flahaux@ird.fr
4. stephanie.dossantos@ird.fr

« Épidémie meurtrière », « Hécatombe dans les EHPAD », « Des milliers de morts redoutés », « Mortalité record »...

Dès le début du mois de mars 2020, la COVID-19 est devenue le sujet principal des médias nationaux et internationaux. Une étude portant sur 125 journaux dans 25 pays différents montre que plus de la moitié des articles publiés entre le 15 mars et le 15 avril 2020 comporte le mot *coronavirus* ou *COVID-19* (Grasland, 2020). Les médias en France diffusent quotidiennement des chiffres d'infection et de mortalité liés à la COVID-19. Nous proposons de revenir sur les chiffres de l'épidémie pour apporter quelques clarifications nécessaires pour prendre du recul sur l'impact à long terme des pics de contamination sur la mortalité générale.

Nous aborderons d'abord la manière dont les données sur la mortalité et sur les causes de décès sont rassemblées et analysées en temps normal, puis nous expliquerons les méthodes exceptionnelles mises en œuvre en contexte de crise épidémique. Enfin, pour relativiser l'escalade quotidienne des chiffres entre mars et juin 2020, nous montrerons qu'il est important de comparer le nombre de décès de 2020 à celui des années précédentes.

1. Comment les décès sont-ils comptabilisés en France ?

En France, lorsqu'un individu meurt, le décès doit être constaté par un médecin qui établit un certificat de décès. La déclaration doit être faite à la mairie du lieu du décès (et non à celle de la résidence du défunt) au plus tard dans les 24 heures qui suivent la mort (hors week-end et jours fériés). Lorsque la déclaration est faite à la mairie, elle est enregistrée. Les communes ont ensuite une semaine pour transmettre l'ensemble des informations d'état civil nouvellement enregistrées à l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (Insee). C'est en effet l'Insee qui produit des statistiques sur le nombre de décès. Les chiffres, qui connaissent habituellement une variabilité saisonnière importante, sont publiés tous les mois et peuvent ainsi être comparés à ceux des mois correspondants de l'année précédente. Pour ces statistiques mensuelles, c'est l'Insee qui associe ensuite le décès au lieu de résidence habituelle et non au lieu de décès. Ainsi, si un individu décède dans un hôpital à Nantes, son décès est déclaré dans le registre d'état civil de Nantes. Si sa résidence habituelle est à Angers, l'Insee comptabilisera son décès à Angers et non à Nantes. Les données détaillées concernant la mortalité d'une année sont généralement publiées au mois d'octobre de l'année suivante, comme cela a été le cas pour les années 2017, 2018 et 2019.

Exceptionnellement, vu l'urgence de la situation, l'Insee a décidé de fournir des statistiques journalières (et non mensuelles). Cependant, les données disponibles restent incomplètes et ne comprennent pas tous les décès survenus le jour précédant la publication. En effet, la procédure normale prend 11 jours : 7 jours pour la remontée des données, parfois sous format papier, et jusqu'à 4 jours pour leur traitement. Pendant le confinement, ce délai a même parfois été allongé. Ainsi, l'Insee, en date du 17 avril 2020, ne met à disposition les nombres de décès par département que jusqu'au 6 avril 2020. Les données publiées après 11 jours sont corrigées au fil des remontées tardives ; il existe en effet des cas particuliers qui prennent plus de temps. Par exemple, à Marseille, la mairie, victime d'une cyberattaque dans la nuit du 13 au 14 mars 2020, n'a pas pu faire remonter ses données à l'Insee durant un mois entier. Par conséquent, les données du département des Bouches-du-Rhône (13) n'ont pas pu être prises en compte de mi-mars jusqu'à la fin du mois d'avril 2020. De plus, dans ces données journalières, le comptage des décès se fait au lieu du décès et non au lieu de résidence du défunt (l'Insee n'ayant pas le temps de procéder à la réaffectation des décès au lieu de résidence comme il le fait habituellement). Par conséquent, les départements dotés de plus de structures hospitalières concentrent plus de décès que leurs départements voisins qui en sont moins bien dotés.

2. Comment les causes de mortalité sont-elles enregistrées et analysées en France ?

Seul l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Inserm) est habilité à analyser les causes de décès qui sont protégées par le secret médical. Le Centre d'épidémiologie sur les causes de décès (CepicDC) de l'Inserm produit des statistiques annuelles. Les données sont complexes et longues à traiter. À cet effet, les statistiques les plus récentes qui sont disponibles concernent les décès de l'année 2017⁵.

L'information sur les causes de chaque décès provient du certificat de décès établi par le médecin. Sur le certificat de décès, le médecin note les maladies et affections ayant entraîné le décès ; il a la possibilité d'indiquer plusieurs causes. Il est souvent difficile d'identifier la cause d'un décès lorsque la personne souffrait de plusieurs pathologies. Les recommandations de l'OMS, appliquées en France, consistent en une identification de la « *cause initiale de décès* », c'est-à-dire « *la maladie ou le traumatisme qui a déclenché l'évolution morbide conduisant directement au décès, ou les circonstances de l'accident ou de la violence qui ont entraîné le traumatisme mortel* ». Le médecin indique en premier lieu la cause immédiate du décès, puis remonte dans le temps jusqu'à la cause initiale du déclenchement des événements qui ont conduit à la mort. Des exemples sont fournis ci-dessous sur le certificat de décès lui-même (Figure 1). Ainsi, dans le premier exemple, la cause immédiate du décès est une détresse respiratoire ; elle a été occasionnée par une embolie, elle-même apparue à la suite d'une phlébite, mais la cause initiale du décès est l'accouchement indiqué en quatrième ligne. Dans le second exemple, la cause immédiate est une hémorragie cérébrale et la cause initiale est l'hypertension.

Maladie(s) ou affection(s) ayant directement provoqué le décès :
La dernière ligne remplie doit correspondre à la cause initiale

	<i>Intervalle</i>
a) Détresse respiratoire	5 minutes
b) Embolie pulmonaire	5 minutes
c) Phlébite	?
d) Accouchement	16 jours

Maladie(s) ou affection(s) ayant directement provoqué le décès :
La dernière ligne remplie doit correspondre à la cause initiale

a) Hémorragie cérébrale	1 heure
b) Hypertension	15 ans
c)	
d)	

Figure 1 – Deux exemples figurant sur les certificats de décès pour guider les médecins
 [Source : disponible en ligne sur la plupart des sites de pompes funèbres ; voir aussi Rey (2016)]

La cause initiale est celle qui est utilisée pour présenter les statistiques médicales de mortalité par l'Inserm. La façon dont les bulletins de décès sont remplis a donc un impact déterminant sur les résultats des analyses sur les causes de décès en général, et en particulier sur ceux liés à la COVID-19.

La COVID-19 est mortelle, surtout lorsqu'elle atteint des personnes qui ont d'autres pathologies

5. La mise en ligne des données 2017, annoncée pour septembre 2021, est effective sur le site à la date de la finalisation de ce papier (novembre 2021) à l'adresse <http://cepdc-data.inserm.fr/inserm/html/index2.htm>

(maladies cardio-vasculaires, diabète, insuffisance respiratoire, obésité, etc.). Elle peut donc apparaître en cause initiale, en cause immédiate ou dans une position intermédiaire. En cas de décès non hospitalier, il peut y avoir présomption de COVID-19 sans vérification. Or le certificat n'est pas prévu pour recueillir des hypothèses mais des faits, une démarche qui, en temps de crise, est susceptible de ne pas pouvoir être mise en œuvre.

Dans la première phase de l'épidémie, l'Insee et l'Inserm n'avaient pas les moyens, par le recueil des causes de décès dans les certificats de décès, de savoir à combien s'élève précisément le nombre de personnes décédées de la COVID-19. Les délais de traitement des données sont longs, et les chiffres détaillés de la mortalité par cause pour l'année 2020 ne seront probablement pas disponibles avant 2024, au rythme de la publication d'une année de données par an. Selon ces organismes, entre le 1^{er} mars et le 11 août 2020, 30 354 décès ayant pour cause la COVID-19 ont néanmoins été rapportés en France : ils sont survenus au cours d'une hospitalisation ou parmi des résidents en EHPAD ou autres établissements médico-sociaux⁶. L'Inserm a diffusé le 25 août 2020 les premiers chiffres sur les décès à domicile : 1 871 décès ont été attribués à la COVID-19 parmi les décès survenus à domicile entre le 1^{er} mars et le 31 mai de l'année 2020. Ces données, issues des certificats de décès, restent toutefois incomplètes. Du fait de la proportion encore élevée de certificats papier, il faut plus de 3 mois pour que 95% des bulletins aient été réceptionnés⁷. De plus environ 2 à 3% des certificats de décès ne parviennent pas à destination.

3. Comment les décès du Covid-19 sont-ils comptabilisés, dans l'urgence d'une crise ?

Dans le contexte de la crise sanitaire, la procédure habituelle est restée en place, mais d'autres initiatives ont été prises en complément. Les décès liés à la COVID-19 rapportés quotidiennement pendant l'épidémie sont le produit d'efforts de comptabilisation parallèles, qui n'ont rien à voir avec la comptabilisation officielle par les instituts – Insee et Inserm – qui en sont chargés. Dans un premier temps, jusqu'à la fin mars, il s'agissait uniquement des chiffres issus des hôpitaux. Les décès des EHPAD ont été pris en compte plus tardivement, avec la mise en place, le 28 mars 2020, d'une plateforme informatique recueillant les cas de suspicion de COVID-19 et les décès associés dans ces établissements. Les décès survenant à domicile ne sont quant à eux connus que depuis le 25 août 2020.

Par ailleurs, les causes de décès ne font pas l'objet du traitement habituel. L'attribution du décès au COVID-19 a été établie de différentes manières, selon le lieu du décès et selon la période. Dans les EHPAD, jusqu'à la mi-mai, seuls les trois premiers patients avec un tableau clinique évocateur de COVID-19 ont fait l'objet d'un prélèvement⁸. Si les tests étaient positifs à la COVID-19, toute personne présentant un état symptomatique ou proche était présumée infectée. Seuls les patients hospitalisés étaient testés de manière systématique. En cas de décès à l'hôpital, les patients suivis pour cause de COVID-19 étaient considérés comme étant décédés de cette maladie, indépendamment des autres affections qui la favorisent et qui peuvent également conduire à la mort.

Au-delà des remontées des EHPAD et des hôpitaux, en 2020, le CepiDC propose également des analyses portant sur les remontées électroniques de bulletins de décès, tous lieux de décès confondus. Ces données ne sont pas représentatives : elles ne portent que sur 20% des décès en mars 2020, et 33% en septembre 2021⁹.

6. Point épidémiologique national du 13 août 2020, <https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/274101/2703303>

7. https://opendata.idf.inserm.fr/cepidc/covid-19/certification_electronique_et_papier.html

8. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/employeurs_accueillant_des_personnes_agees_et_handicapees.pdf

9. https://opendata.idf.inserm.fr/cepidc/covid-19/certification_electronique_et_papier.html

Pour calculer la létalité d'un virus, on rapporte le nombre de décès liés à ce virus au nombre total de personnes infectées. Le ministère de la santé transmet également, de manière quotidienne, le nombre de personnes infectées par le virus. Ce nombre doit aussi être considéré avec précaution : il s'agit uniquement des personnes testées positives à ce virus. Or, les tests ne sont pas pratiqués de manière systématique, ni dans la population générale, ni même lorsque des symptômes sont signalés. On sait que beaucoup de porteurs du virus ne présentent aucun symptôme : certaines personnes développent des formes bénignes ou asymptomatiques de la maladie qui ne sont pas décelées. Ces chiffres sous-estiment donc le nombre de personnes qui ont été contaminées dans la population générale. Ce résultat est également tributaire de la fiabilité des tests. Dans la première phase de l'épidémie, différents types de tests sont apparus et ont co-existé. Dans un premier temps, seuls les tests « nasocomiaux » (PCR) étaient possibles. Ce prélèvement nasal permet de tester la présence du virus lui-même. Il faut savoir que la fiabilité de ces tests est variable, principalement du fait de la difficulté que présente la réalisation du test. En France, des tests sanguins n'ont été annoncés que dans la première semaine d'avril 2020. Plus fiables que les tests nasocomiaux, la plupart des tests sanguins servent à mesurer la production d'anticorps par le système immunitaire. Ils ne sont donc efficaces que 7 à 14 jours après la contamination éventuelle. Depuis le 11 juillet 2020, des tests rapides peuvent être effectués sans ordonnance, en pharmacie ; bien entendu, leur degré de fiabilité est également dépendant de certains paramètres. Dans la première phase de l'épidémie, malgré les chiffres qui circulent, le véritable taux de létalité de la COVID-19 (c'est-à-dire la proportion de personnes qui décèdent parmi les porteurs du virus) est donc encore mal connu. Seuls des tests dans un échantillon aléatoire de population permettraient d'estimer un taux d'incidence de la maladie (proportion de personnes infectées dans l'ensemble de la population générale) et seul un suivi longitudinal représentatif des personnes malades permettrait de déterminer un taux de létalité.

Les taux de létalité rendus publics au début de l'épidémie apparaissent donc très incomplets. Ils ont d'ailleurs sans cesse été révisés. Le 12 mars 2020, dans la revue *The Lancet*, un article concluait que le taux de létalité était de 5,6% pour la Chine et plus de 15% pour le reste du monde (Baud *et al.*, 2020). Au même moment, l'OMS l'estimait à 3,4% au niveau mondial. Les études les plus récentes montrent qu'il pourrait se situer autour de 1% au Brésil (Hallal *et al.*, 2020), 5% en Espagne. L'Institut Pasteur, de son côté, a annoncé pour la France un taux de létalité de 0,5% fin avril (Salje *et al.*, 2020a), revu à la hausse à 0,7% fin juin (Salje *et al.*, 2020b). Avec l'apparition de plusieurs variants du COVID-19 aux caractéristiques légèrement différentes, la létalité de la maladie évolue (et différemment selon les variants) mais nous n'avons pas non plus les moyens de le savoir.

Une seule certitude : pour connaître avec plus de précision le taux de létalité dans la population infectée par le COVID-19, qui peut varier d'un pays à l'autre et d'une époque à l'autre, il faut de nombreux mois. Il faut faire le suivi d'une cohorte de personnes infectées représentative des personnes infectées dans la population, et prendre en compte toutes les personnes qui vont au bout de la maladie – de l'infection jusqu'au rétablissement complet ou au décès. Il faudra également avoir une meilleure connaissance de la taille de l'effectif des personnes infectées, y compris les personnes asymptomatiques.

4. Quel est le niveau de mortalité de ces derniers mois en France ? Est-il si différent du niveau de mortalité « habituelle » à cette période de l'année ? Peut-on le comparer à celui d'autres périodes de crises sanitaires ?

Au cours des années 2016, 2017 et 2018, la France métropolitaine a enregistré annuellement près de 600 000 décès, soit environ 1 650 personnes qui décèdent chaque jour, toutes causes confondues. Le nombre de décès augmente régulièrement depuis 15 ans du fait du vieillissement

de la population. Il est ainsi passé d'environ 530 000 décès annuels dans les années 1990 à environ 600 000 décès annuels à la fin des années 2010 (Figure 2).

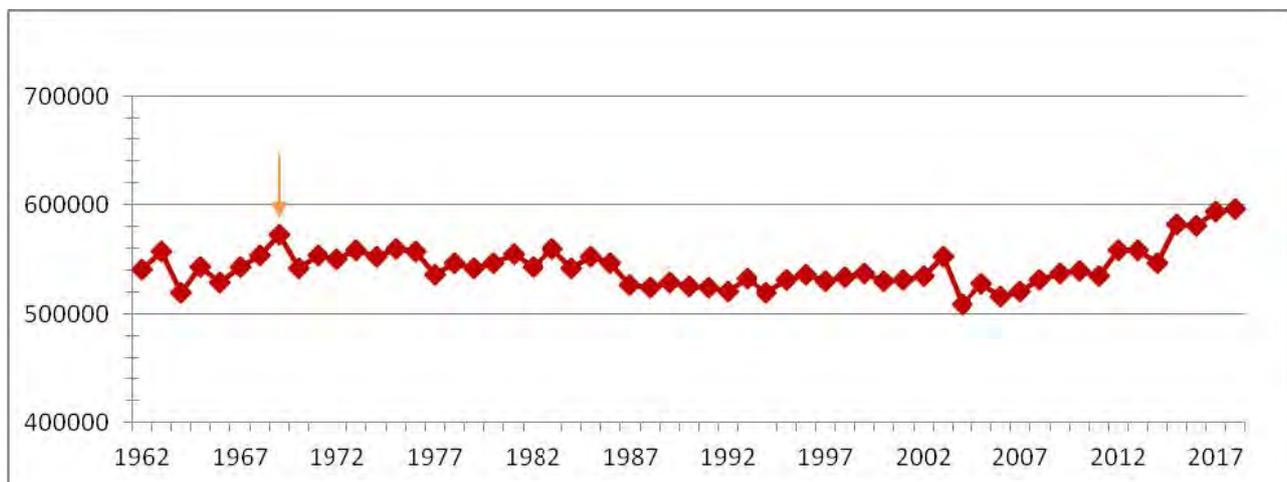


Figure 2 – Nombre de décès en France au cours de la période 1962 – 2018 [Source : INSEE]

Les mois de décembre et janvier sont généralement les mois les plus « meurtriers » : ils concentrent à eux deux autour de 20% des décès annuels (Figure 3). Ceci s'explique particulièrement par les épidémies de grippe. Par exemple, les épidémies de grippe de 2016-2017 et 2017-2018 ont fait respectivement 14 358 et 12 982 décès¹⁰, principalement concentrés sur les mois de décembre et janvier.

Pour ce qui concerne 2020, le nombre de décès des deux premiers mois de l'année est similaire à celui des deux premiers mois de 2018 mais inférieur à ceux de 2017 et 2019 (Figure 3), deux années de fortes épidémies de grippe. Pour l'année 2020, le nombre de décès quotidiens (tel qu'actuellement disponible à l'Insee, toutes causes confondues) commence à dépasser sensiblement celui des années précédentes à partir du 21 mars (Figure 3). Le cap symbolique des 2 000 décès par jour est passé le 23 mars 2020 et on estime qu'il y a eu entre 2 400 et 2 600 décès par jour au cours de la première semaine d'avril. C'est au cours du mois d'avril que la surmortalité est la plus forte par rapport aux années précédentes. De mai à juillet, le nombre de décès en 2020 est redevenu comparable à celui des années précédentes. À partir du mois d'août il recommence à dépasser les valeurs des années précédentes, avec un deuxième pic aux mois d'octobre, de novembre et de décembre.

10. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/grippe/documents/article/surveillance-de-la-grippe-en-france-saison-2018-2019>

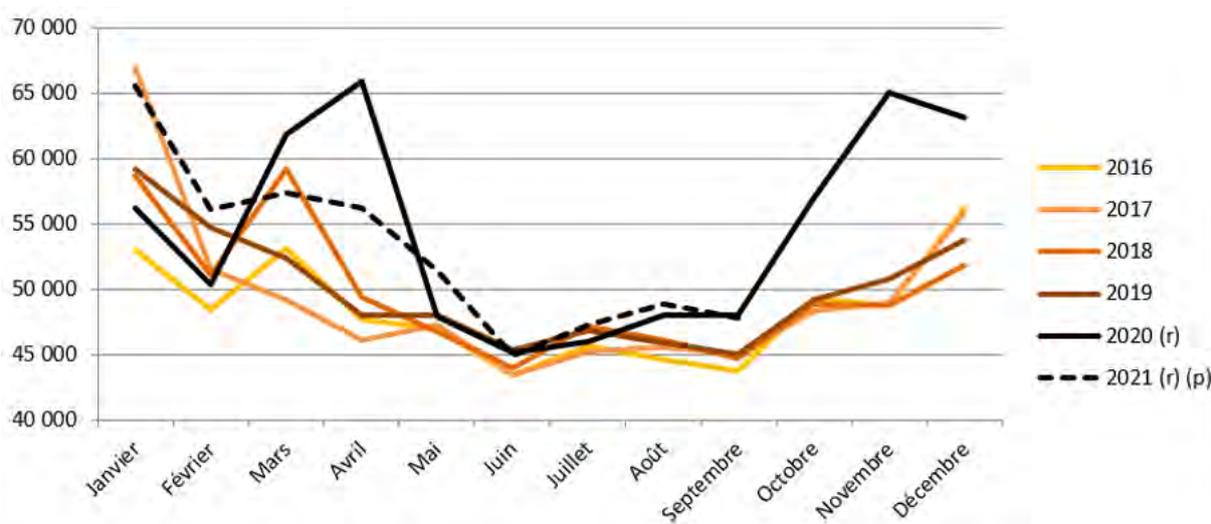


Figure 3 – Répartition des décès par mois, années 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, France métropolitaine

[Note : données révisées pour 2020 ; données révisées et provisoires pour 2021 – Source : INSEE, Séries chronologiques, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/serie/000436394>, mise à jour du 2/11/2021]

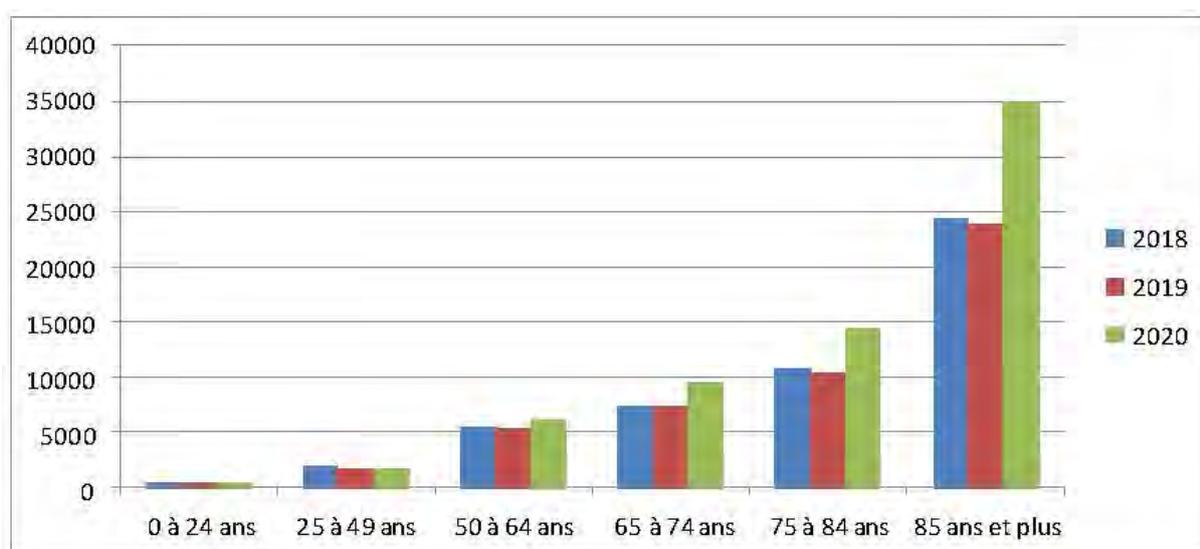


Figure 4 – Nombre de décès au cours du mois d'avril par groupe d'âges pour les années 2018, 2019 et 2020

[Note : les données 2021 n'étaient pas encore disponibles au moment de la finalisation de cet article – Source : calcul à partir des chiffres INSEE, État civil]

La France a connu plusieurs événements extrêmes ces dernières décennies (Figure 2). La grippe a provoqué jusqu'à 18 000 morts en 2014-2015. En 1969, on estime que la grippe dite de Hong-Kong aurait même provoqué près de 40 000 décès en France. Au mois de décembre 1969, la France a comptabilisé plus de 74 000 décès, soit 50% de plus qu'en décembre 1968. L'année 2003, l'année de la canicule, nous fournit un autre élément de comparaison. D'après l'Inserm, cette vague de chaleur a été responsable de 14 800 morts, avec un pic à plus de 3 200 décès par jour. Le nombre de décès de 2003 est important (+2,3% par rapport à 2002), mais le nombre

de décès de 2004 est exceptionnellement bas (-4,8% par rapport à 2002)¹¹. Le nombre de décès enregistrés l'année suivant la canicule montre ainsi que la chaleur extrême, qui a tué surtout des personnes âgées et vulnérables, a raccourci la vie de ces victimes de quelques mois (ces personnes seraient sans doute décédées au cours de l'année 2004 pour d'autres causes). Les victimes du COVID-19 sont de même des personnes âgées (l'âge médian au décès est de 84 ans pour les décès hospitaliers et en EHPAD) avec (pour 81%) des co-morbidités¹². Il restera à déterminer de combien de mois ou d'années la COVID-19 a « écourté » la durée de vie de ces personnes. Les chiffres montrent en effet que la surmortalité a surtout concerné les 85 ans et plus (Figure 4). Si l'on observe en détail la mortalité de ce groupe d'âge, on peut distinguer trois temps. Tout d'abord, du 1^{er} au 21 mars, la mortalité des personnes âgées est similaire en 2020 à celle des années précédentes, et même légèrement inférieure à celle de l'année 2018. Ensuite, pendant la période du 21 mars au 30 avril, on note une surmortalité en 2020, avec un pic les 10 premiers jours du mois d'avril. Enfin, entre le 1^{er} mai et 20 juillet (données les plus récentes à ce jour), le nombre de décès des 85 ans et plus en 2020 redevient comparable à ceux de 2018 et 2019, voire inférieur à ceux-ci après le 28 juin. Entre le 28 juin et le 20 juillet, on observe entre 9 et 10% de moins de décès en 2020 qu'en 2018 ou 2019 (Figure 5).

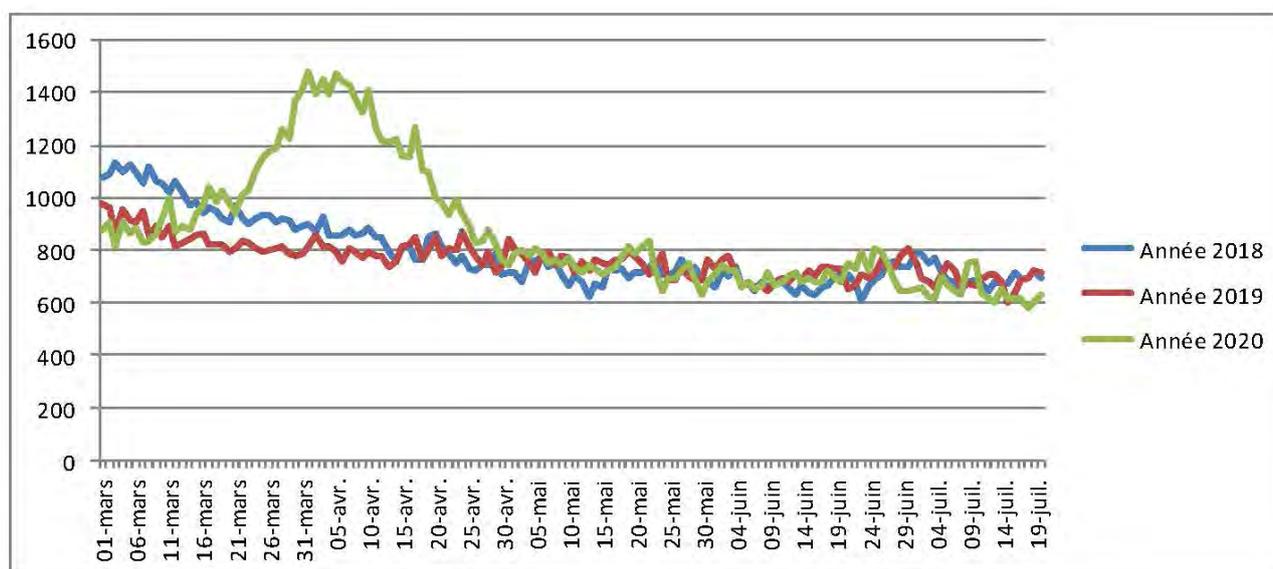


Figure 5 – Nombre de décès journaliers (1 mars au 19 juillet 2020) des 85 ans et plus pour les années 2018, 2019 et 2020 [Source : INSEE]

5. Conclusion

À ce jour, il est encore difficile de dire précisément quel impact la COVID-19 aura eu sur le niveau de la mortalité des années 2020 et 2021. Même si le surcroît du nombre de décès est évident, le travail d'analyse des causes de décès est encore en cours. L'analyse détaillée des causes de mortalité pour les années 2020 et 2021 ne sera pas disponible avant 2024 et ne reposera que sur les pathologies ou événements indiqués sur les certificats de décès. La COVID-19 a indéniablement précipité la mort d'un grand nombre de personnes. Il est aussi possible que le confinement ait engendré un plus grand nombre d'autres décès (suicides, morts violentes, décès suite à des urgences non prises en charge ou suite à des pathologies moins bien soignées...). À l'inverse, la grippe a été peu meurtrière en 2020 et le confinement a également évité un certain

11. Calculs à partir des données de l'INSEE

12. <https://www.santepubliquefrance.fr> – Point épidémiologique du 23 avril 2020

nombre de décès (tels que les accidents de la route, du travail...). La mortalité de la COVID-19 elle-même demeure difficile à estimer pour les raisons déjà évoquées mais aussi parce que l'épidémie et sa gestion sont susceptibles d'avoir des conséquences de long terme sur la santé de la population et donc, potentiellement, sur la mortalité.

La mortalité des années à venir est difficile à prédire. Il y a d'une part la possibilité d'une recrudescence de décès liés aux conséquences sanitaires des périodes de confinement (interruptions de traitement, défauts de prise en charge pour des pathologies non considérées comme prioritaires pendant le confinement, report des démarches de contrôle ou prévention) ou aux difficultés socio-économiques qui touchent désormais une part plus importante de la population. D'autre part, dans le sens opposé, le développement de la vaccination et des traitements devrait atténuer la mortalité, et un rattrapage de la surmortalité vécue en 2020, du fait d'un plus petit nombre de personnes fragilisées ou à risque, est plausible. Ce phénomène était déjà observable sur le nombre des décès du mois de juillet 2020, à l'instar de ce que la France a connu lors de la canicule de 2003.

Dans un contexte de confiance immodérée dans l'abstraction des chiffres qui sont devenus le langage dominant de l'agir politique (Supiot, 2015), il est important de rappeler la nécessité de savoir et de dire comment les chiffres sont construits, d'analyser ce qu'ils apportent comme information, ou n'apportent pas. Les systèmes statistiques sont mis à rude épreuve. La prudence s'impose face aux chiffres, et ce d'autant plus en période exceptionnelle où les tensions entre la recherche d'objectivité de la mesure et les utilisations politiques pour produire la réalité sont particulièrement fortes (Desrosières, 2012).

Références

Baud D., X. Qi, K. Nielsen-Saines, D. Musso, L. Pomar, and G. Favre (2020), « Real estimates of mortality following COVID-19 infection », *The Lancet Infectious Diseases*, vol. 20, n° 7, p. 773.

Desrosières A. (2012), « Est-il bon, est-il méchant? Le rôle du nombre dans le gouvernement de la cité néolibérale », *Nouvelles perspectives en sciences sociales*, vol. 7, n° 2, pp. 261-295.

Grasland C. (2020), « Comment la pandémie s'est propagée dans la presse régionale », *The Conversation*, <https://theconversation.com/comment-la-pandemie-sest-propagee-dans-la-presse-regionale-141836>

Hallal P., F. Hartwig, B. Horta, G. D. Victora, M. Silveira, C. Struchiner, L. P. Vidaletti, N. Neumann, L. C. Pellanda, O. A. Dellagostin, M. N. Burattini, A. M. Menezes, F. C. Barros, A. J. Barros, and C. G. Victora (2020), « Remarkable variability in SARS-CoV-2 antibodies across Brazilian regions: nationwide serological household survey in 27 states », *medRxiv*, p. 2020.05.30.20117531.

Rey G. (2016), « Les données des certificats de décès en France : processus de production et principaux types d'analyse », *La Revue de Médecine Interne*, vol. 37, n° 10, pp. 685-693.

Salje H., C. Tran Kiem, N. Lefrancq, N. Courtejoie, P. Bosetti, J. Paireau, A. Andronico, N. Hozé, J. Richet, C.-L. Dubost, Y. Le Strat, J. Lessler, D. Levy-Bruhl, A. Fontanet, L. Opatowski, P.-Y. Boelle, and S. Cauchemez (2020), « Estimating the burden of SARS-CoV-2 in France », *Science*, vol. 369, n° 6500, p. 208.

Salje H., C. Tran Kiem, N. Lefrancq, N. Courtejoie, P. Bosetti, J. Paireau, A. Andronico, N. Hozé, J. Richet, C.-L. Dubost, Y. Le Strat, J. Lessler, D. Levy-Bruhl, A. Fontanet, L. Opatowski, P.-Y. Boelle, and S. Cauchemez (2020), « Erratum for the Report: “Estimating the burden of SARS-CoV-2 in France” », *Science*, vol. 368, n° 6498, pp. eabd4246.

Supiot A. (2015), *La gouvernance par les nombres. Cours au Collège de France*, Fayard, 512 p.