



Jenny GARCIA^{◇*}, Catalina TORRES^{◇○}, Magali BARBIERI^{◇■},
Carlo Giovanni CAMARDA[◇], Emmanuelle CAMBOIS[◇],
Arianna CAPORALI[◇], France MESLÉ[◇], Svitlana PONIAKINA[◇],
Jean-Marie ROBINE[◇]

Différences de mortalité par Covid-19 : conséquence des imperfections et de la diversité des systèmes de collecte des données

La maladie due au coronavirus SARS-CoV-2 identifiée fin 2019 est rapidement devenue une pandémie mondiale et le décompte des décès associés un enjeu crucial. La comparaison internationale des statistiques de décès permet d'étudier la dynamique de l'épidémie et l'effet des politiques sanitaires. Chaque pays ayant mis en place son système de décompte et celui-ci ayant évolué au fil des mois, les différences de mortalité observées dans le temps et dans l'espace sont-elles réellement comparables et imputables à des variations épidémiologiques ? Les auteure-s apportent une documentation précieuse pour mieux comprendre et interpréter les différences observées à partir des informations sur les décès dus à la Covid-19 pour une quinzaine de pays européens, les États-Unis et la Corée du Sud.

Il est crucial de surveiller la pandémie actuelle de Covid-19 pour concevoir des mesures de santé publique permettant de la combattre et pour en apprécier l'efficacité. Les autorités nationales et internationales recherchent les meilleurs indicateurs pour suivre en temps réel la propagation de la pandémie, évaluer les mesures de contrôle et les interventions sanitaires. Le nombre de cas positifs, d'hospitalisations et de décès font partie des indicateurs les plus courants. Les deux premiers dépendent directement des ressources disponibles et témoignent de la capacité d'un pays à effectuer régulièrement de nombreux tests de dépistage, ainsi que du nombre de lits d'hospitalisation et de places en unités de soins intensifs (USI). L'indicateur de décompte des décès est moins dépendant des ressources propres

◇ Institut national d'études démographiques, France.

■ Université de Californie–Berkeley, États-Unis.

◆ Inserm et EPHE, France.

○ Muséum national d'histoire naturelle, France.

* Correspondance: jenny.garcia@ined.fr

à chaque pays. Pour assurer le suivi de la pandémie, nombre de pays ont publié des séries de décomptes des décès attribuables à la Covid-19. Plusieurs projets ont été menés afin de réunir des données internationales sur la Covid-19 (nombre de cas, hospitalisations, admissions en USI, décès) à des fins de comparaisons internationales (Harvard GenderSci Lab, 2020; Riffe *et al.*, 2020; Roser *et al.*, 2020). Dans ce cadre, l'Ined a développé une base de données consultable en ligne sur le site de l'Ined « La démographie des décès par Covid-19 »⁽¹⁾, consacrée à la comptabilisation des décès par âge et sexe. Elle accorde aussi une attention particulière à certaines caractéristiques essentielles des données (Ined, 2020).

Les démographes ont en effet insisté très tôt sur le fait qu'il était important de quantifier les données sur la pandémie avec une méthode populationnelle (Dowd *et al.*, 2020; Verhagen *et al.*, 2020), c'est-à-dire en prenant en compte la répartition par âge de la population, car les différences de taille et de structure de la population d'un pays à l'autre ne sont pas sans incidence sur le nombre des décès, compte tenu de la plus grande vulnérabilité des personnes âgées (en particulier des hommes) à la Covid-19.

Calculer des taux de mortalité due à la Covid-19 par âge et sexe permet d'obtenir les indicateurs les plus pertinents pour des comparaisons internationales, si les données disponibles sont de bonne qualité et pour peu que les critères d'attribution des décès à la Covid-19 soient similaires (Gutierrez *et al.*, 2020; Pearce *et al.*, 2020). Toutefois, même dans les pays à revenu élevé qui recueillent depuis longtemps des données démographiques, les statistiques disponibles sur la Covid-19 ont progressivement évolué, et la définition des décès dus à la maladie ainsi que la couverture des données continuent de varier d'un lieu à l'autre. Les statistiques communiquées par les systèmes de santé se limitent généralement aux cas de Covid-19 confirmés par un test en laboratoire, tandis que les statistiques issues des systèmes d'enregistrement des décès englobent habituellement tous les décès dont le certificat mentionne la Covid-19. La plupart des systèmes de suivi des données sur la mortalité sont conçus pour des bilans annuels, comme les statistiques issues des registres nationaux de l'état civil. Ces données doivent être soumises à des protocoles rigoureux et chronophages pour en garantir la qualité, et sont rarement disponibles avant 12 à 18 mois après la clôture de chaque exercice civil.

D'autres systèmes, tels que ceux conçus pour la surveillance épidémiologique, traitent en continu les informations *ad hoc*, mais ils fournissent des données moins précises et collectent généralement des caractéristiques socio-démographiques moins détaillées. Ils sont utilisés pour identifier le démarrage d'une épidémie (comme la grippe) et en suivre la propagation, le pic et le recul. Se servant de signaux d'alerte qui permettent de visualiser immédiatement les évolutions, ces systèmes ne sont pas conçus pour un comptage exhaustif et précis des cas.

(1) « La démographie des décès par Covid-19 » (2021), Institut national d'études démographiques (distributeur), <https://dc-covid.site.ined.fr/fr/>.

Avec la pandémie de Covid-19, il a fallu concevoir de nouveaux systèmes de collecte des données ou, au minimum, mettre à jour rapidement les systèmes existants. De ce fait, les données collectées diffèrent non seulement entre les pays mais aussi au sein de ceux-ci, car la collecte s'améliore progressivement et la couverture s'étend peu à peu. Ce processus est à l'origine de modifications artificielles des tendances pandémiques et conduit à des données démographiques en temps réel imparfaites. Pour éviter que les comparaisons internationales ne soient faussées, toute analyse des statistiques de la Covid-19 doit tenir compte des disparités de couverture et de représentativité des données.

Cet article est basé sur les chiffres des décès dus à la Covid-19 par âge et sexe qui proviennent de 16 pays (tableau annexe A.1) et sont disponibles dans la base de données « La démographie des décès par Covid-19 » pour souligner les points clés à prendre en compte avant de les utiliser pour des analyses et comparaisons internationales. L'analyse est proposée à partir de trois aspects principaux : (a) les définitions des données (cause du décès, stratégies de dépistage, procédure de confirmation des cas et prise en compte des « cas probables ») ; (b) la collecte des données (type de système, couverture des lieux de décès, vérification et délai de remontée) ; (c) la publication des données (date de référence et fréquence).

Cette étude est centrée sur les données officielles rendues publiques et ventilées par âge, sexe et date de référence. On utilise d'abord des exemples afin d'illustrer les biais qui peuvent affecter les systèmes de collecte, en attirant l'attention sur les différences de données et les écueils à éviter pour bien les utiliser. Les sources de données nationales sont ensuite classées en groupes comparables permettant ainsi de transformer ces statistiques imparfaites en un outil fiable.

I. Aspects cruciaux pour les comparaisons internationales

1. Définition d'un décès attribuable à la Covid-19

Les critères

La cause du décès peut être attribuée à la Covid-19 à l'issue d'un test biologique ou d'un diagnostic clinique, à l'aide de l'imagerie, parce qu'une infection est suspectée au vu des symptômes ou en raison de contacts rapprochés avec des cas positifs connus, ou grâce à la mention portée sur le certificat de décès. En règle générale, les patients décédés à l'hôpital ont été testés. Les décès par Covid-19 survenant au domicile ou en maison de retraite ont été qualifiés de diverses manières, à la suite d'un test (cas le plus fréquent) ou en présence de symptômes typiques (pour les cas suspects ou probables). La qualité et l'exhaustivité des statistiques de mortalité par Covid-19 dépendent de la capacité des systèmes nationaux à effectuer des tests virologiques sur les patients, voire, dans

certains cas, à réaliser des autopsies rapides (Centers for Disease Control and Prevention, 2020). Par conséquent, le décompte des décès par Covid-19 peut varier en fonction des critères qu'un pays utilise pour classer la cause du décès.

Au départ, les pays ne déclaraient que les décès par Covid-19 confirmés par un test en laboratoire. Avec le développement de la pandémie, quelques pays se sont mis à comptabiliser et à ajouter les cas probables à leurs statistiques, en plus d'établir celles sur les cas confirmés de décès par Covid-19. Les critères de suspicion en l'absence de test étaient entre autres les suivants : présentation de symptômes typiques et aigus, résidence ou voyage dans une zone à haut risque, contacts avec un cas confirmé. Toutefois, il y a de fortes disparités entre les pays concernant la latitude donnée au médecin certificateur qui détermine la probabilité d'un décès par Covid-19.

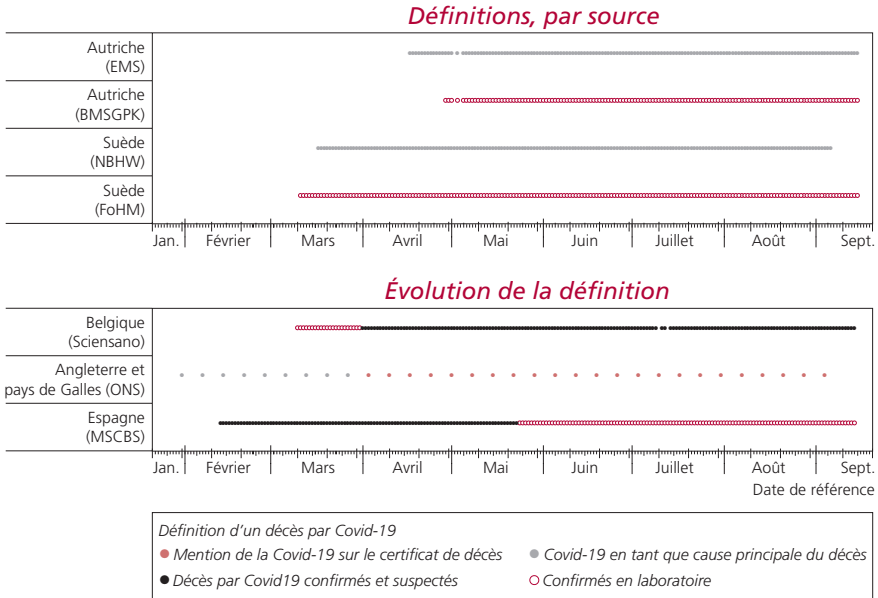
Trois groupes de pays sont identifiés : premièrement, la Suède et l'Autriche recensent les décès attribuables à la Covid-19 en s'appuyant sur deux définitions et deux sources différentes. Les entités de la santé publique en Autriche (ministère fédéral des Affaires sociales, de la santé, des soins et de la protection des consommateurs (Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, BMSGPK⁽²⁾) et en Suède (Folkhälsomyndigheten, FoHM) déclarent les décès de personnes ayant présenté un test de réaction de polymérisation en chaîne (PCR) positif⁽³⁾, nonobstant le rôle du virus dans le processus morbide. Par exemple, une personne décédée dans un accident de voiture mais ayant présenté plus tôt un test PCR positif est recensée comme victime de la Covid-19 (BMSGPK, 2020 ; FoHM, 2020). Le système de déclaration épidémiologique autrichien (Epidemiologisches Meldesystem, EMS) et le Conseil national de la santé et du bien-être suédois (Socialstyrelsen, NBHW) ne déclarent que les décès dont la cause initiale est attribuée à la Covid-19 par le médecin qui établit le certificat de décès (EMS, 2020 ; NBHW, 2020).

Le deuxième groupe de pays couvre ceux qui ont modifié leur définition des décès attribuables à la Covid-19 : Espagne, Angleterre et pays de Galles, Belgique. Le troisième groupe comprend les pays utilisant une seule source de données et une définition constante depuis le début de la pandémie : Canada, Corée du Sud, Danemark, Écosse, États-Unis, France, Italie, Norvège, Portugal, Pays-Bas. La figure 1 montre l'évolution de la définition du décès par Covid-19 dans les deux premiers groupes. Quand la pandémie a démarré, le ministère espagnol de la Santé (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, MSCBS) publiait des décomptes de mortalité par Covid-19 estimés à partir du

(2) Voir le tableau annexe A.1 pour la liste des institutions qui publient des données sur la mortalité par Covid-19 dans chacun des pays étudiés, ainsi que les acronymes, la couverture, les définitions et autres caractéristiques correspondants.

(3) Les tests PCR (réaction de polymérisation en chaîne) sont le moyen le plus utilisé pour dépister une infection par le virus responsable du syndrome respiratoire aigu (SRA). Ce test nécessite un écouvillon pour effectuer un prélèvement dans le nasopharynx (région de la gorge à l'arrière du nez), la cavité nasale, la salive ou la gorge. Il est extrêmement précis et les résultats sont disponibles le jour même, en fonction des capacités du laboratoire.

Figure 1. Définition des décès attribuables à la Covid-19 selon la source, entre janvier et septembre 2020



Note : Chaque point du graphique correspond à une déclaration officielle, par date de référence.

Source : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 ».

nombre global de cas confirmés déclarés par les autorités locales. Les communautés autonomes se sont vu demander de remonter les cas confirmés par PCR. À compter du 11 mai 2020, avec l'adoption de nouvelles stratégies de diagnostic, de surveillance et de contrôle, les autorités espagnoles ont révisé les décomptes des décès déclarés. Les communautés ont ensuite été tenues de remonter, par date de survenue et par région, les cas individuels confirmés par un test PCR ou un test sérologique (recherche d'IgM), qui n'était toutefois pratiqué qu'en présence de symptômes évocateurs⁽⁴⁾. Ces modifications de la politique de déclaration et de définition des décès par Covid-19 ont perturbé les séries de données. Par exemple, l'ancien système a comptabilisé environ 28 752 décès par Covid-19 entre le 3 mars et le 23 mai 2020 (date du dernier décompte publié avec le système de surveillance initial), alors que 27 527 décès ont été déclarés par le nouveau système pour la période comprise entre le 12 février et le 23 mai 2020, d'après les chiffres publiés le 15 septembre 2020.

L'Angleterre et le pays de Galles ainsi que la Belgique ont procédé autrement. Au départ, seuls les décès dont la cause avait été confirmée par un test PCR étaient déclarés en Angleterre et au pays de Galles par l'Office for National Statistics (ONS) et en Belgique, par Sciensano, l'institut de santé publique. Avec

(4) Les tests sérologiques IgM mesurent l'immoglobuline (IgM) dans le sang et la lymphe. L'immoglobuline est le premier anticorps produit par le corps quand une infection débute.

le développement de la pandémie, les chiffres ont commencé à englober les cas présumés ou probables, en cas de symptômes ou de contact avéré avec un cas positif (en Belgique) ou de mention de la Covid-19 sur le certificat de décès, que ce soit en tant que cause principale ou contributive du décès (en Angleterre-Galles). Dans ces deux pays, par conséquent, le décompte global des décès par Covid-19 est considérablement supérieur aux chiffres uniquement fondés sur les cas confirmés en laboratoire. Sur les 9 765 décès attribués à la Covid-19 en Belgique au 2 juillet 2020, seulement 60 % (5 828) avaient été confirmés par un test PCR (Sciensano, 2020).

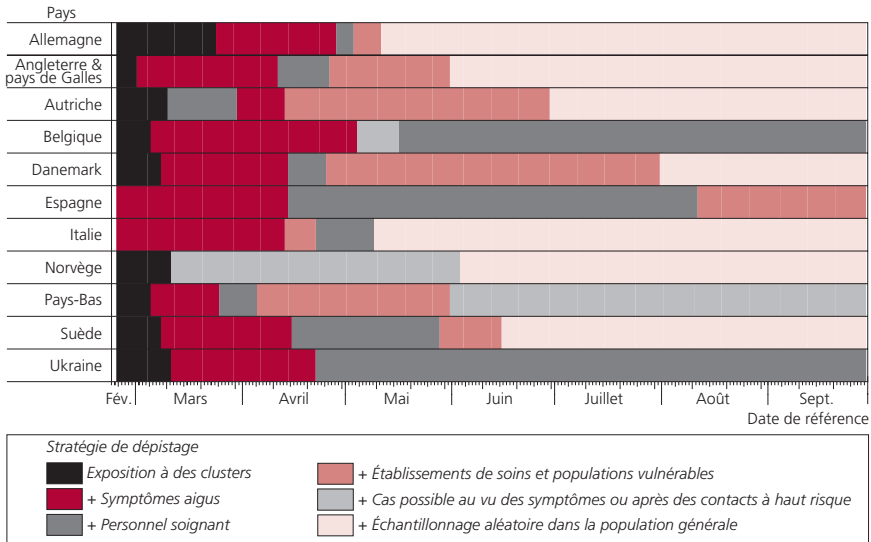
Aux Pays-Bas, l'Institut national néerlandais pour la santé publique et l'environnement (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, RIVM) a publié des décomptes de décès par Covid-19 qui n'incluent que les cas confirmés en laboratoire. Entre le début de la pandémie et le 30 juin 2020, quelque 6 113 décès ont été attribués à la Covid-19. Néanmoins, durant la même période, le système de statistiques d'état civil du bureau de statistiques néerlandais (Centraal Bureau voor de Statistiek, CBS) a déclaré 7 797 décès dus à la Covid-19 confirmés par un test positif en laboratoire et 2 270 autres décès probables (CBS, 2020). Si les Pays-Bas avaient utilisé la définition de la Belgique, qui inclut les cas confirmés en laboratoire et les cas probables, le pays aurait déclaré environ 30 % de décès supplémentaires.

Stratégies de dépistage

Les stratégies nationales de dépistage sont importantes pour identifier la Covid-19 comme cause de décès au-delà du simple nombre de tests effectués ; des stratégies de dépistage aléatoire ou sélectif ont donc été mises en place. Les tests ont d'abord été concentrés sur les foyers de contagion identifiés (*clusters*), mais faute de capacités suffisantes, ils ont ensuite été limités aux personnes présentant des symptômes aigus. Durant cette période, la plupart des pays ont concentré leurs efforts de dépistage sur l'hôpital. Quand les capacités ont augmenté, les tests ont ensuite été étendus aux résidents des maisons de retraite et au personnel soignant, tandis que certains pays testaient aussi les personnes aux symptômes plus légers ou ayant eu des contacts à haut risque avec un cas confirmé. La figure 2 synthétise les six types de stratégies de dépistage mises en œuvre dans les 11 pays pour lesquels des informations sont systématiquement disponibles et qui ont progressivement assoupli leur définition de la population cible.

Combiner les critères d'attribution des décès et les caractéristiques des stratégies de dépistage peut nous fournir un cadre pour évaluer la couverture de la mortalité par Covid-19 dans chaque pays et à chaque période. La Belgique, par exemple, qui comptabilise les décès par Covid-19 aussi bien probables que confirmés en laboratoire, a opté pour une stratégie de dépistage fondée sur les symptômes présentés et les contacts à haut risque avec un cas confirmé. Les proportions de cas confirmés et présumés dans le total des décès déclarés

Figure 2. Stratégies de dépistage par pays, type et période, février-septembre 2020



Source : Covid-19 Health System Response Monitor (2020).

diffèrent considérablement selon le lieu de survenue des décès. Alors que 95 % des décès hospitaliers voient leur cause confirmée par un test (contre 5 % de cas présumés), la proportion chute à 26 % pour les décès en maisons de retraite (Sciensano, 2020), principalement du fait que la stratégie de dépistage belge ne ciblait pas spécialement ces structures, en dehors des résidents aux symptômes manifestes et ayant eu des contacts à haut risque. Le cas de la Belgique illustre l'influence directe que la stratégie de dépistage peut avoir sur les chiffres des décès déclarés. Avec une stratégie de dépistage ne ciblant que les patients hospitalisés, comme dans la majorité des pays au pic de la pandémie, le cas belge donne une idée fiable du nombre de décès non comptabilisés par lieu de survenue quand seuls les décès dont la cause a été confirmée en laboratoire sont recensés. Les taux élevés de mortalité par Covid-19 observés en Belgique s'expliquent peut-être en partie⁽⁵⁾ par la définition globale qu'elle utilise plutôt que par un risque sous-jacent accru de mortalité par Covid-19. L'hypothèse que la Belgique aurait une mortalité par Covid-19 supérieure à celle des autres pays ne sera confirmée qu'une fois disponibles toutes les statistiques d'état civil pour l'année 2020.

Un autre exemple est fourni par la Norvège, qui, des 16 pays, a effectué le dépistage le plus poussé. Le 4 juin 2020, l'Institut norvégien de santé publique (Folkehelseinstituttet, FHI) a introduit le dépistage obligatoire pour toute personne symptomatique ou considérée par un médecin comme possiblement infectée (car en contact étroit avec un cas confirmé, par exemple).

(5) Une couverture plus complète des décès peut aussi entrer en ligne de compte. Voir la section I.2.

Outre celui des personnes présentant des symptômes habituels de la Covid-19, le FHI a encouragé le dépistage des personnes suivantes, même asymptomatiques : personnes admises à l'hôpital, résidents de maisons de retraite et autres structures de santé ; personnels soignants directement exposés aux malades de la Covid-19 ; personnes dont l'état de santé initial est considéré comme un facteur de risques de complications de la Covid-19 ainsi que leurs proches ; personnes en quarantaine après un contact rapproché avec un cas confirmé ou après un voyage ; salariés, enfants ou élèves dans les systèmes de garde d'enfants à domicile, les écoles ou les programmes périscolaires ; autres cas suspects d'infection par la Covid-19 (HSRM, 2020). Cette vaste campagne de dépistage a amélioré l'identification des décès par Covid-19 non hospitaliers (Sperre *et al.*, 2020).

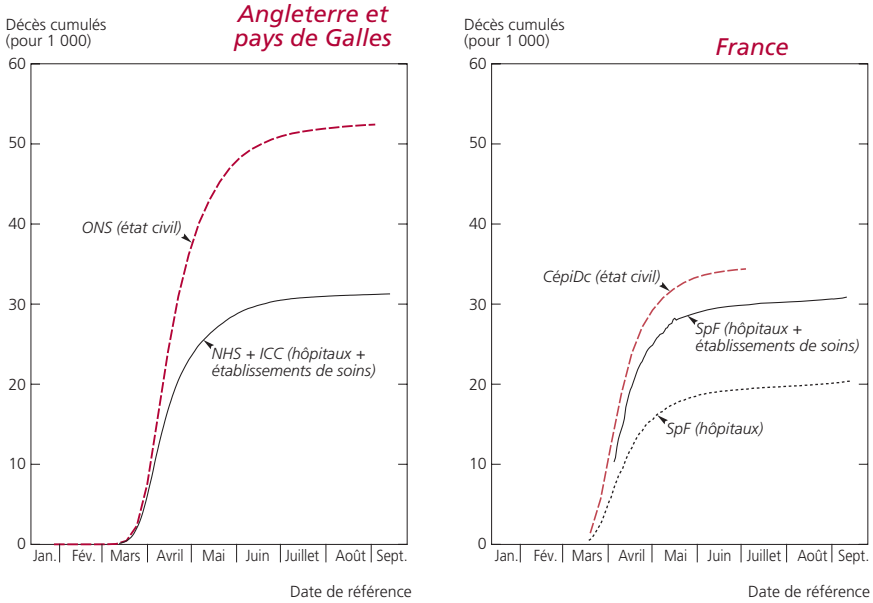
2. Systèmes de collecte des données

Types de systèmes

Divers systèmes ont été mis en œuvre pour raccourcir les délais de remontée des décès par Covid-19. Les décomptes proviennent des systèmes d'état civil, des systèmes de surveillance et des agences de santé (tableau annexe A.1). Les sources de données et la couverture sont liées dans la mesure où l'état civil fournit des renseignements sur l'ensemble des décès survenant dans la population, y compris en dehors du système de santé. De surcroît, les systèmes d'état civil publient les statistiques lorsque toutes les données ont été collectées et incluent donc, par exemple, les décès déclarés tardivement. Bien que les agences de santé puissent remonter les décès quotidiennement, les données peuvent être incomplètes du fait de la conception de leurs systèmes de suivi ou de surveillance.

La figure 3 compare les chiffres des décès déclarés par différentes sources en France, en Angleterre et au pays de Galles. En Angleterre et au pays de Galles, les décomptes sont publiés simultanément par trois entités utilisant deux systèmes : d'une part, l'ONS, qui s'appuie sur son système de statistiques issues des registres de l'état civil (CRVS) et, d'autre part, le National Health System (NHS) et Public Health Wales (Iechyd Cyhoeddus Cymru, ICC), alimentés en données par leurs systèmes de surveillance. Les données du NHS et d'ICC couvrent tous les décès hospitaliers dus à la Covid-19 dont la cause a été confirmée en laboratoire. Les données de l'ONS englobent tous les décès dont le certificat mentionne la Covid-19, quel que soit le lieu de survenue. Pour une même zone géographique, les données combinées du NHS et d'ICC donnent systématiquement moins de décès par Covid-19 que les données de l'ONS. En France, la situation est identique : Santé publique France (SpF) remonte moins de décès à partir des données hospitalières qu'à partir des données provenant du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc), qui traite et fournit l'ensemble des statistiques sur les causes de décès dans le pays à partir de son système fondé sur l'état civil.

Figure 3. Cumuls des décès par Covid-19 en Angleterre et au pays de Galles et en France, par source, janvier-septembre 2020



Note : Angleterre et pays de Galles : ONS = Office for National Statistics, NHS = National Health System, ICC = Public Health Wales. France : SpF = Santé publique France, CépiDc = Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès.

Sources : base de données « La démographie des décès par Covid-19 » ; CépiDc.

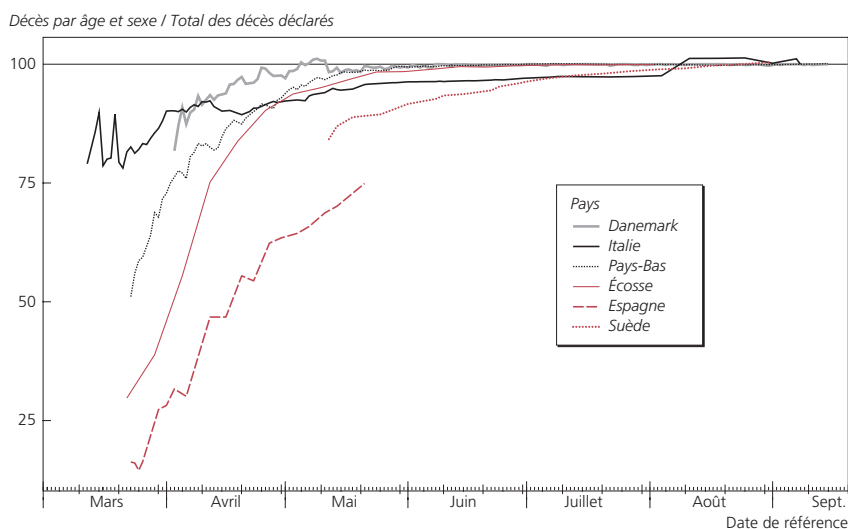
Couverture des données

Il n'est pas simple de déterminer si les décomptes de décès dus à la Covid-19 par âge et sexe déclarés dans les pays étudiés sont exhaustifs et représentatifs de la mortalité par Covid-19 en général. En principe, les statistiques publiées en Corée du Sud, au Portugal et en Allemagne couvrent les décès survenus en tous lieux, même si le degré d'exhaustivité des remontées n'est pas précisé. La figure 4 montre le pourcentage de décès fournissant des informations sur l'âge et le sexe dans six pays. Aux Pays-Bas, le nombre de décès dus à la Covid-19 par âge et sexe déclarés au 23 mars 2020 (213) correspond à la moitié seulement du nombre total de décès finalement survenus à cette date (417). Le caractère incomplet des données s'explique de diverses manières. Dans certains cas, les données par âge et sexe sont ventilées par date de déclaration ou de publication sans mise à jour ultérieure, tandis que le total quotidien est déclaré par date de survenue. Celui-ci augmente généralement ensuite, quand les décès déclarés tardivement sont ajoutés aux totaux par date de survenue.

Des problèmes de données incomplètes peuvent apparaître aussi parce qu'un pays utilise plusieurs sources de données. Au début de la pandémie, l'Espagne déclarait les décès dus à la Covid-19 par âge et sexe en se reportant

à deux sources qui se recoupent partiellement : le Réseau national de surveillance épidémiologique (Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, RENAVE) et le MSCBS. Le RENAVE déclare tous les décès enregistrés sur sa plateforme électronique, tandis que le MSCBS se limite aux décès en milieu hospitalier. Aucune des deux sources ne fournit de décompte exhaustif (MSCBS, 2020a, 2020b). Comme les données du MSCBS semblent plus complètes que celles du RENAVE, on compare les totaux quotidiens avec les décomptes de décès par âge et sexe du MSCBS et on constate que la couverture des données du MSCBS s'est peu à peu améliorée. Toutefois, ces données couvrent au mieux deux tiers des décès quotidiens cumulés. Le RENAVE et le MSCBS ont arrêté de publier leurs décomptes par âge et sexe le 21 mai 2020. En Italie, l'Institut supérieur de la santé (Istituto superiore di sanità, ISS) a toujours déclaré moins de décès dus à la Covid-19 par âge et sexe que les totaux déclarés par la Protection civile, et ce jusqu'au début du mois d'août. Après cette date, l'ISS a révisé ses chiffres et commencé à publier des données par âge et sexe qui dépassaient légèrement les totaux quotidiens de la Protection civile (figure 4).

Figure 4. Pourcentage de décomptes de décès par Covid-19 fournissant des informations par âge et sexe, dans 6 pays, mars-septembre 2020



Source : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 ».

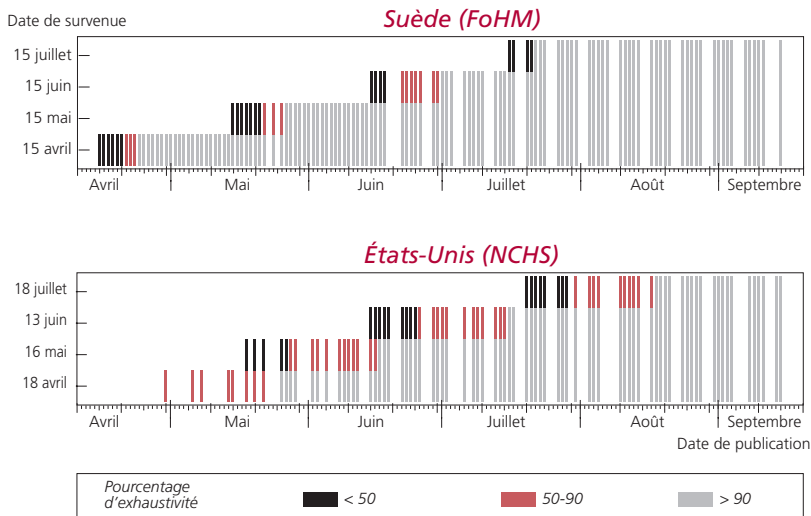
Délais de publication

Le cumul quotidien des décès par Covid-19 exclut les décès déclarés le jour même, soit complètement soit en partie. Les « nouveaux décès annoncés » incluent les décès du jour aussitôt enregistrés dans le système d'information et les décès survenus les jours précédents mais enregistrés dans le système. La plupart des pays corrigent les cumuls journaliers en ré-appariant les décès déclarés tardivement avec leur date de survenue.

Cependant, certains pays tardent à corriger leurs données, ce qui fausse leurs décomptes à la baisse, un point dont il conviendrait de tenir compte. Au Danemark, par exemple, le Statens Serum Institut (SSI) a d'abord déclaré 161 décès cumulés le 3 avril 2020 et le chiffre est passé à 170 le 8 avril ; neuf décès supplémentaires ont donc été réaffectés au 3 avril dans les jours suivants. Ces mises à jour sont importantes pour le suivi des évolutions quotidiennes à divers stades de la pandémie et l'ampleur des ajustements dépend des délais d'enregistrement et de publication à l'échelle nationale.

Les États-Unis se servent des certificats de décès pour comptabiliser les décès par Covid-19. D'après le National Center for Health Statistics (NCHS), 63 % des décès toutes causes confondues sont remontés dans les 10 jours, avec des variations substantielles en fonction de la cause du décès ou des États. Les décès par Covid-19 sont généralement plus longs à être enregistrés, parce qu'ils ne peuvent pas être codés automatiquement et doivent faire l'objet d'un traitement manuel, ce qui n'est le cas que pour 20 % des autres causes (National Center for Health Statistics, 2020). La figure 5 compare les pourcentages de décès déclarés aux États-Unis et en Suède entre avril et juillet 2020. Les proportions de décès par Covid-19 sont examinées sur quatre jours en particulier (mi-avril, mi-mai, mi-juin et mi-juillet). Ces décès ont été déclarés rapidement et sont proportionnels à tous les décès publiés pour ces quatre jours au

Figure 5. Couverture des données (%) par date de publication aux États-Unis et en Suède, le 14 septembre 2020



Note : Les décomptes de décès par date de survenue déclarés au 14 septembre 2020 servent de base de référence pour estimer l'exhaustivité des déclarations antérieures. Les décès déclarés d'avril à septembre sont représentés en abscisse par une ligne correspondant à la date de publication. L'axe des ordonnées indique le total des décès déclarés à quatre dates en milieu de mois. Les traits de couleur indiquent les pourcentages de décès pour chaque date donnée par rapport à la référence. Ainsi, les décès du 15 juin remontés le 22 juillet par l'agence suédoise FoHM ont représenté au final 50 % à 90 % du total des décès de ce jour-là.

Source : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 ».

14 septembre 2020, date de référence après laquelle les proportions ont peu changé. Il semble donc qu'aux États-Unis, 50 % des décès par Covid-19 ont été déclarés sous 10 jours et 90 % sous 12 à 18 jours, avec peu de changements entre avril et août. Au total, il faut environ quatre semaines pour enregistrer la plupart des décès survenus un jour donné.

De façon contrastée, la proportion de décès par Covid-19 déclarés tardivement semble avoir diminué en Suède. Il fallait au moins une semaine pour remonter 50 % ou plus des décès survenant en avril et mai, et trois à quatre jours supplémentaires pour les remonter à 90 %. Ce délai de 10 à 12 jours a chuté à 6 jours pour les décès de juillet. Les données de FoHM se fondent sur le nombre de décès avec test PCR positif et couvrent tous les lieux de décès (hôpitaux, maisons de retraite, autres établissements de santé, domicile privé, etc.). Ces données sont révisées en permanence et les chiffres de décès par Covid-19 peuvent augmenter ou diminuer à mesure que de nouvelles (re)confirmations arrivent des laboratoires. Le ralentissement de la pandémie de Covid-19 a atténué la pression exercée sur l'office des statistiques et permis aux autorités de rattraper les retards antérieurs, puisque moins de remontées spéciales étaient nécessaires.

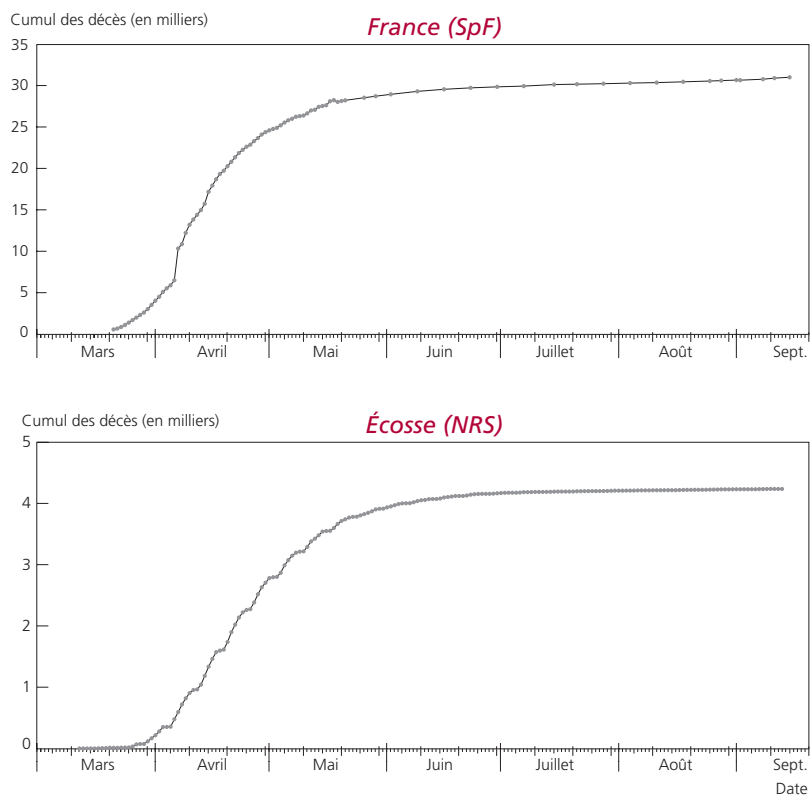
Le lieu de survenue des décès peut entraîner des délais de remontée plus importants. En France, par exemple, entre le début de la pandémie et le 5 avril 2020, seuls les décès hospitaliers étaient inclus dans le cumul quotidien des décès par Covid-19, qui a considérablement augmenté après l'ajout des décès en maisons de retraite (figure 6). Plus précisément, le nombre cumulé des décès à l'hôpital, qui atteignait 12 900 au 21 avril 2020, a bondi à 20 796 quand les décès en maisons de retraite ont été pris en compte, plaçant ainsi la France au même niveau que l'Espagne et l'Italie.

Les chiffres enregistrés en fin de semaine peuvent aussi conduire à des décomptes artificiellement faibles. Dans la figure 6, par exemple, le cumul des décès dus à la Covid-19 par date de déclaration dans des pays comme l'Écosse, où moins de décès sont enregistrés le samedi et le dimanche, donne une courbe en escalier. Le nombre des décès par Covid-19 pour ces deux jours semble constant puis augmente brutalement le lundi par un effet de rattrapage des enregistrements.

Couverture différenciée en fonction du lieu de survenue des décès

La part des décès à l'hôpital, en maisons de retraite et au domicile varie d'un pays à l'autre en fonction de l'organisation du système de santé et de ses interactions avec les structures de soins, ainsi que des dispositifs et types d'accueil. En outre, le système d'information utilisé pour la comptabilisation des décès peut être différent selon le lieu du décès, qui, jusqu'à fin septembre, n'était déclaré que dans un petit nombre de pays. Le tableau 1 montre la distribution des décès dus à la Covid-19 par lieu de survenue dans les pays qui fournissent cette information. En Norvège, 59,5 % des décès par Covid-19 ont eu lieu dans des établissements médicalisés, 37,6 % en milieu hospitalier et seulement 2,9 % au domicile privé.

Figure 6. Délais de remontée des décès par Covid-19 en France et en Écosse, mars-septembre 2020



Source : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 ».

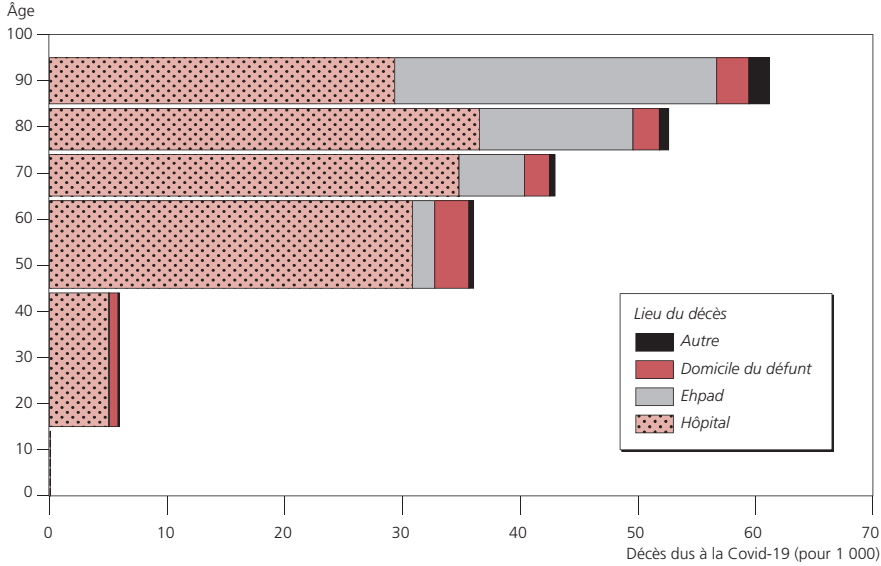
Tableau 1. Distribution (%) des décès par Covid-19, par lieu de survenue du décès dans les pays où cette information est disponible

Pays	Date en 2020	Lieu de survenue				Total
		Hôpital	Établissement de soins	Domicile	Autre	
Angleterre et pays de Galles	29 septembre	63,3	31,6	4,7	0,4	100
Belgique	6 octobre	50,6	48,3	0,5	0,6	100
Écosse	27 septembre	46,5	46,3	7,0	0,2	100
États-Unis	30 septembre	68,7	24,1	5,4	1,8	100
France	29 septembre	66,5	33,3	n/a	0,3	100
Norvège	27 septembre	37,6	59,5	2,9	0,0	100
Suède	28 septembre	48,5	45,2	3,9	2,5	100

Source : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 ».

Aux États-Unis, la part des décès par Covid-19 qui surviennent en établissement d'hébergement pour personne âgée dépendante (Ehpad) (24,1 %) est très inférieure à ce qu'elle est en Norvège. Les variations internationales de la distribution des décès par Covid-19 en fonction du lieu de survenue peuvent résulter de différences dans la structure par âge de la population (dans les popu-

Figure 7. Cumul des décès par Covid-19 aux États-Unis, par âge et lieu de survenue



Source : Centres pour le contrôle et la prévention des maladies.

lations plus vieilles, le pourcentage de personnes accueillies en établissements de soins est généralement plus élevé), de politiques différentes en matière de prise en charge des personnes âgées (Genet *et al.*, 2011 ; Organisation mondiale de la santé, 2012 ; Goodwin *et al.*, 2014), des pourcentages de patients en Ehpad atteints par la Covid-19 qui sont hospitalisés ou transférés vers d'autres services de santé, des politiques de dépistage respectives des Ehpad et des hôpitaux (Bianchetti *et al.*, 2020 ; Comas-Herrera *et al.*, 2020), et des mesures de protection des personnes âgées contre la Covid-19 prises dans les établissements de soins où elles résident (protocoles auxquels sont soumis les soignants et les visiteurs, par exemple). La figure 7 représente la distribution des décès par Covid-19 en fonction du lieu de décès aux États-Unis jusqu'au 3 octobre 2020. Comme attendu, les jeunes adultes décèdent en majorité à l'hôpital, alors qu'aux âges élevés, près de la moitié des décès surviennent en maisons de retraite ou autres Ehpad.

Les décès hospitaliers devraient refléter une structure de mortalité plus jeune que les décès en Ehpad ou au domicile privé. Plus la proportion de décès en dehors du système de santé est élevée, plus le biais de l'âge est important

quand on analyse des données incomplètes. Les systèmes de surveillance hospitaliers sur lesquels s'appuient souvent les rapports sur les distributions des décès par âge et sexe, comme en Italie, en Espagne et en Ukraine, donnent une vision biaisée de la structure par âge des décédés par Covid-19.

3. Publication des données

Date de référence

Selon les pays, les décès dus à la Covid-19 sont déclarés par date de survenue, de remontée (c'est-à-dire quand le décès est déclaré à l'administration locale ou centrale, aux autorités de santé) ou de publication. La plupart des pays se servent de la date de déclaration aux services locaux de l'état civil ou à l'agence de santé nationale comme date de référence. Un petit nombre de pays (Belgique et Ukraine) communiquent des données groupées par jour de survenue exact, tandis que de nombreux autres (y compris les États-Unis, l'Angleterre et le pays de Galles) regroupent les décomptes par semaine de survenue. Il est important de tenir compte de ces différentes dates lorsqu'on

Tableau 2. Dates respectives auxquelles les pays ont comptabilisé au moins 20 décès par Covid-19, février à mai 2020

Pays	Date où les décès cumulés ≥ 20 (jour 1 de la pandémie)	Jour 30 de la pandémie	Date approximative de publication des données pour le jour 30 de la pandémie
Italie	28-02-2020**	29-03-2020	29-03-2020
République de Corée	02-03-2020**	01-04-2020	01-04-2020
États-Unis*	03-03-2020	02-04-2020	10-04-2020
Espagne	08-03-2020	07-04-2020	08-04-2020
France	08-03-2020**	07-04-2020	07-04-2020
Angleterre et pays de Galles (ONS)*	09-03-2020	08-04-2020	21-04-2020
Angleterre (NHS)	11-03-2020	10-04-2020	11-04-2020
Pays de Galles (ICC)	22-03-2020	21-04-2020	22-04-2020
Pays-Bas	14-03-2020	13-04-2020	13-04-2020
Belgique	16-03-2020	15-04-2020	16-04-2020
Allemagne	19-03-2020**	18-04-2020	18-04-2020
Suède (FoHM)	19-03-2020	18-04-2020	18-04-2020
Écosse	20-03-2020	19-04-2020	29-04-2020
Autriche	21-03-2020**	20-04-2020	20-04-2020
Danemark	21-03-2020	20-04-2020	21-04-2020
Portugal	22-03-2020**	21-04-2020	22-04-2020
Norvège	28-03-2020**	27-04-2020	28-04-2020
Ukraine	31-03-2020	30-04-2020	03-05-2020

* Dates approximatives, car les données sont communiquées sur une base hebdomadaire (en milieu de semaine).

** Sur la base de données ventilées par date de déclaration ou de publication. Les autres se fondent sur la date de survenue.

Sources : France : Santé publique France (2020) ; Autriche : Austrian Agency for Health and Food Safety (2020). Pour tous les autres pays, base de données « La démographie des décès par Covid-19 ».

établit des comparaisons internationales, compte tenu du décalage entre la survenue d'un décès et sa publication.

Les comparaisons internationales devraient se fonder sur les jours écoulés depuis le début de la pandémie plutôt que sur l'année calendaire, car la dynamique pandémique varie selon les pays. Quand on compare divers pays à une date x donnée, le cumul des décès par Covid-19 survenus dans chaque pays jusqu'à cette date masque des différences résultant en partie du stade d'évolution de la pandémie (démarrage, montée en puissance, pic, etc.). Les comparaisons internationales devraient donc se référer au premier jour de la pandémie dans chaque pays (jour 1) et débiter à partir de ce point. Les pays peuvent donc être comparés au jour 30, par exemple, même si le jour calendaire correspondant à cette borne varie d'un pays à l'autre.

Pour déterminer le jour 1, une des méthodes consiste à choisir un seuil raisonnable de décès par Covid-19 cumulés, en postulant qu'ils ont été remontés de manière appropriée depuis le début de la pandémie. Le tableau 2 utilise le seuil de 20 décès pour indiquer les dates calendaires des jours 1 et 30, ainsi que la date de publication pour les décomptes au jour 30. On a choisi ce seuil parce qu'il est assez élevé pour marquer la propagation initiale de la maladie (dans la mesure où des cas sporadiques ne conduisent pas nécessairement à une épidémie), mais assez bas pour être indépendant de la taille d'une population.

Tous les pays n'actualisent pas leurs décomptes quotidiennement, et les données d'état civil tendent à être publiées à intervalles moins fréquents que celles provenant d'autres sources officielles (Pison et Meslé, 2020). Ces variations de disponibilité des données doivent être prises en compte pour les comparaisons internationales de la mortalité qui portent sur des jours précis du calendrier civil ou du calendrier pandémique. Les décomptes de décès par âge et sexe font actuellement l'objet d'une publication hebdomadaire aux États-Unis, en Angleterre et au pays de Galles (ONS), en Suède, en Écosse et aux Pays-Bas ; en Autriche, en Belgique et en Allemagne, en revanche, ces données sont publiées quotidiennement.

II. Raisonnement à partir de statistiques imparfaites

1. Établir des groupes de pays fournissant des données comparables

Pour comparer les tendances des chiffres de décès par Covid-19 dans les différents pays, il convient de bien prendre en compte les points suivants. Premièrement, comme nous venons de le décrire, la chronologie est cruciale si l'on veut comparer les expériences respectives de chaque pays sur le plan de la dynamique pandémique (début et rythme). Si des différences de dynamique (date de démarrage, par exemple) existent entre les pays, les comparaisons doivent se fonder sur le temps écoulé depuis le début de la pandémie plutôt que sur des jours du calendrier civil. Deuxièmement, les comparaisons

doivent tenir compte des différences de taille et de répartition par âge et sexe de la population, en raison de la forte variabilité des taux de mortalité par Covid-19 selon l'âge et le sexe. Troisièmement, la date exacte de remontée des données analysées doit être prise en compte, car les données sont constamment révisées et le cumul des décès peut augmenter ou diminuer à chaque nouvelle mise à jour. Les actualisations modifient évidemment le décompte global des décès, mais peuvent aussi avoir des effets différents par zone géographique, âge ou sexe en fonction des différences de déclaration selon ces caractéristiques. Quatrièmement, la définition des décès par Covid-19 et la couverture des données ne sont pas homogènes dans tous les pays. En outre, l'analyse doit intégrer toutes les considérations exposées dans la section 1 du présent article. Les comparaisons internationales devraient donc (idéalement) porter sur des pays avec une définition et une couverture similaires. Par exemple, les pays étudiés ici peuvent être répartis en différents groupes selon les critères suivants :

- *Décomptes exhaustifs*. Ce groupe comprend les pays dont les données incluent des statistiques provenant du système d'état civil – où la Covid-19 est mentionnée sur le certificat de décès – ou des systèmes de surveillance et des agences de santé, qui déclarent les décès par Covid-19 aussi bien confirmés en laboratoire que suspectés. Parmi les pays de cette étude, ce groupe inclut l'Angleterre et le pays de Galles (ONS), l'Écosse (Archives nationales écossaises, NRS), la Belgique (Sciensano), la France (CépiDc) et les États-Unis (NCHS), qui tous actualisent et publient périodiquement des décomptes par âge, sexe et date de survenue du décès.
- *Décomptes prudents*. Concernant ce groupe de pays, les données incluent les statistiques issues des registres d'état civil, dans lesquels la Covid-19 figure comme cause initiale du décès, ou des systèmes de surveillance ou des agences de santé, qui déclarent uniquement les décès par Covid-19 confirmés en laboratoire. Ce groupe comprend l'Autriche (EMS), la Norvège (FHI), le Danemark (SSI), le Portugal (Direção-Geral da Saúde, DGS), l'Allemagne (Robert Koch-Institut, RKI), la République de Corée (Agence coréenne de contrôle et de prévention des maladies, KDCA), la Suède (FoHM et NBHW) et les Pays-Bas (RIVM). Dans ces pays, les dates de référence servant au comptage des décès sont variables : certaines sources de données se rapportent à la date du décès lui-même, d'autres à la date de sa déclaration.
- *Décomptes partiels*. Les pays de ce groupe publient des données communiquées par les systèmes de surveillance ou les agences de santé, qui ne fournissent que des décomptes partiels (uniquement les décès hospitaliers, par exemple) des cas confirmés en laboratoire. Il s'agit de la France (SpF), de l'Italie (ISS), de l'Espagne (MSCBS), de l'Ukraine (Centre de la santé publique, CPH) et de l'Angleterre (NHS).

Certes, d'autres (sous-)groupes pourraient être proposés, par exemple sur la base des tests disponibles ou de la stratégie de dépistage, de la taille de la population, de sa densité ou de toute autre caractéristique pertinente. Il y a fondamentalement deux raisons au choix de ce classement. Premièrement, de nombreux facteurs peuvent compliquer les analyses comparatives et il faut en tenir compte. Le fait que les sources de données n'adoptent pas forcément la même définition du décès par Covid-19 en est le principal facteur. Si les Pays-Bas avaient appliqué la définition belge (qui englobe les cas probables) pour attribuer les décès au Covid-19, ils auraient déclaré environ 30 % de décès de plus. Deuxièmement, en fonction de leur finalité, les études devraient se concentrer sur les sources de données plutôt que les pays aux caractéristiques similaires, plus particulièrement sur les définitions et la couverture propres à chaque source. Par exemple, les données issues des statistiques de l'état civil en Angleterre peuvent être utilisées pour classer ce pays dans le groupe des *décomptes exhaustifs*, tandis qu'il relève de la catégorie *décomptes partiels* si l'on s'en tient aux données provenant des systèmes de surveillance.

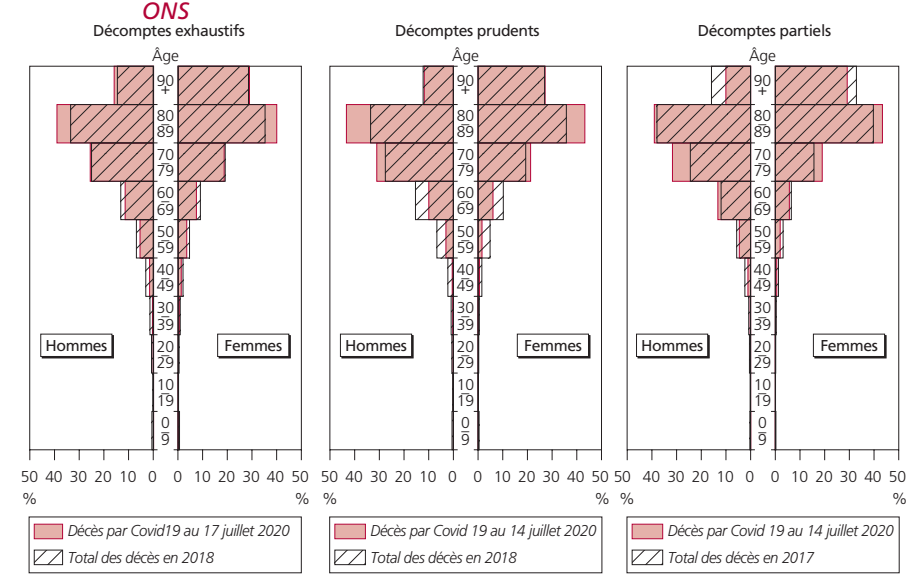
2. Répartition par âge des décès dus à la Covid-19

Pour illustrer cette classification, on exploite les données publiées le 15 septembre 2020 afin d'analyser les décès par Covid-19 cumulés au 15 juillet 2020. Cette dernière date est retenue, car elle peut être considérée comme la fin de la première vague pandémique dans la majorité des pays sélectionnés où, à l'exception notable des États-Unis, très peu de nouveaux décès par Covid-19 ont été déclarés quotidiennement après la mi-juillet et le reste de l'été⁽⁶⁾. Les distributions par âge et sexe des décès dus à la Covid-19 sont essentielles à l'analyse et peuvent être utilement comparées avec les distributions des décès toutes causes confondues, et ce pour deux raisons : en premier lieu, comme évoqué précédemment, les différences de couverture et de définition peuvent fausser la distribution par âge et sexe des décès dus à la Covid-19, en particulier quand les statistiques nationales n'englobent pas les décès en Ephad. Deuxièmement, les comparaisons peuvent mettre en évidence des modèles de répartition par âge et sexe des décès dus à la Covid-19. Les décès par Covid-19 sont comparés avec les répartitions par âge et sexe des décès toutes causes confondues dans chaque pays (chiffres pour la dernière année disponible). Les décès toutes causes confondues ventilés par âge et sexe proviennent de la Human Mortality Database (HMD, 2020).

Les pyramides de la figure 8 représentent les décomptes pour l'Angleterre et le pays de Galles (ONS), les Pays-Bas (RIVM) et l'Italie (ISS), qui nous servent ici à illustrer les trois groupes de pays classés en fonction des caractéristiques précitées (tous les pays de l'étude sont représentés de cette manière dans la figure annexe A.1). Les décès par Covid-19 (barres pleines) sont comparés avec

(6) Au moment où est rédigé cet article, la deuxième vague venait tout juste de commencer et n'a pas pu être incluse dans l'analyse.

Figure 8. Comparaison des distributions (%) de cumuls de décès dus au Covid-19 par âge et sexe avec les distributions de décès toutes causes confondues à partir d'exemples extraits de chaque groupe de sources



Sources : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 » ; Human Mortality Database.

les décès toutes causes confondues survenus l'année précédente (barres hachurées) pour chaque sexe et groupe d'âges dans chaque pays.

Le groupe des pays fournissant des décomptes *exhaustifs* se caractérise par le pourcentage le plus élevé de décès par Covid-19 à 90 ans et plus, tandis qu'aux sources de données *partielles* correspond la distribution par âge la plus jeune. Dans l'exemple ci-dessus avec les États-Unis (figure 7), la distribution par âge des décès dus à la Covid-19 varie en fonction du lieu de survenue. Les décès attribués à la Covid-19 dans les maisons de retraite ou au domicile privé sont largement sous-représentés dans les données en provenance des systèmes de surveillance ou de santé, peut-être parce que les personnes âgées et fragiles meurent rapidement après avoir été infectées et avant d'être admises à l'hôpital. Par conséquent, comme la distribution par âge est une représentation relative, la sous-couverture des décès chez les plus âgés est associée à un décompte proportionnellement plus élevé aux autres âges. De même, plus les données sont exhaustives, moins l'écart entre les décès toutes causes confondues et les décès par Covid-19 aux âges avancés est important. En se penchant plus particulièrement sur les données du groupe publiant des décomptes *exhaustifs*, on constate que la répartition par âge des décès dus à la Covid-19 est quasiment identique à celle de la mortalité toutes causes confondues. L'écart le plus important est observé pour la tranche d'âge 80-89 ans.

3. Disparités internationales dans la mortalité par Covid-19

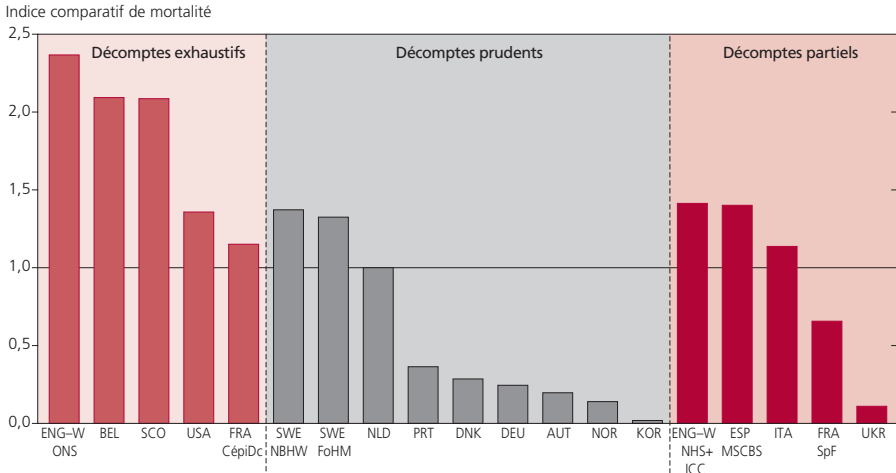
Faute de données suffisantes, cette analyse est réalisée au niveau national et s'appuie sur les estimations les plus récentes de la population totale par âge et sexe disponibles dans chaque pays, ce qui empêche de tenir compte des différences entre les pays en termes de densité de population et de distribution géographique des foyers épidémiques actifs. Ces comparaisons pourraient être quelque peu hasardeuses, comme dans le cas de la Belgique, des États-Unis, ou même l'ensemble de la France. En effet, dès que la pandémie s'est propagée à la population belge, peu nombreuse et dense, le pays a tout de suite été touché dans sa totalité ; la circulation du virus s'est en revanche limitée pendant un certain temps à quelques régions en France et à quelques États fédérés aux États-Unis avant de s'étendre. Pour des grands pays, il serait préférable d'utiliser des données infranationales, mais les problèmes de qualité et de disponibilité des données abordés dans l'introduction se posent de façon encore plus complexe pour les données régionales. Il est néanmoins toujours utile d'évaluer l'impact de la pandémie à l'échelle nationale, car c'est à ce niveau que les décisions concernant presque toutes les mesures de santé publique pour maîtriser la maladie sont prises et appliquées dans la plupart des pays.

L'impact de la pandémie dans chaque pays peut être grossièrement estimé à l'aide d'indices comparatifs de mortalité (ICM), qui permettent des comparaisons internationales même quand la distribution des décès par Covid-19 en fonction de l'âge n'est pas disponible⁽⁷⁾. La figure 9 compare les ICM dus à la Covid-19 par groupe de sources de données et pour les deux sexes confondus au 15 juillet 2020. Ces ICM nous permettent de déterminer dans quelle mesure les décomptes de décès par Covid-19 s'écartent des chiffres qui seraient attendus à taux de mortalité par âge et sexe identiques pour tous les pays. Ce sont les Pays-Bas qui servent ici de référence, où des taux de mortalité due à la Covid-19 par âge et sexe peuvent être calculés. Un ICM de 1,0 indique que les chiffres des décès observés et attendus sont identiques. Une valeur inférieure à 1,0 signale que la mortalité par Covid-19 est moins élevée qu'attendue, et inversement si la valeur est supérieure à 1,0. La figure 9 montre que les indices les plus élevés sont généralement mesurés dans les pays qui s'appuient sur des sources de données exhaustives et les indices les plus bas dans ceux qui utilisent des sources restreintes.

Les comparaisons internationales de mortalité par Covid-19 devraient se limiter à l'exploitation des données issues de sources du même groupe. La comparaison des sources des groupes *décomptes partiels* et *décomptes exhaustifs* pour un même pays (France, Angleterre et pays de Galles), par exemple, montre le risque d'une sous-évaluation de la mortalité si l'on utilise les données du

(7) Les indices comparatifs de mortalité comparent le nombre de décès (en l'occurrence dus à la Covid-19) observés dans une population donnée avec le nombre qui serait obtenu en utilisant comme norme une série de taux de mortalité par âge et sexe (établis à partir d'une population de référence) et en les appliquant à la répartition par âge et sexe de la population considérée.

Figure 9. Indices comparatifs de mortalité dus à la Covid-19, par pays et type de sources de données, au 15 juillet 2020



Note : Standardisation indirecte utilisant les Pays-Bas comme référence. De gauche à droite, Angleterre & pays de Galles (Office of National Statistics); BEL = Belgique; SCO = Écosse; USA = États-Unis d'Amérique; FRA CépIdC = France (Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès); SWE NBHW = Suède (National Board of Health and Welfare); SWE FoHM = Suède (Public Health Agency); NLD = Pays-Bas; PRT = Portugal; DNK = Danemark; DEU = Allemagne; AUT = Autriche; NOR = Norvège; KOR = République de Corée; ENW NHS+ICC = Angleterre (National Health Service) et pays de Galles (Public Health Wales); ESP MSCBS = Espagne (Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar Social); ITA = Italie; FRA SpF = France (Santé publique France); UKR = Ukraine.

Source : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 ».

système de surveillance au lieu des statistiques de l'état civil. En France, les ICM estimés attribués à la Covid-19 avec les données du système de santé (SpF) sont inférieurs d'un tiers aux estimations qui sont obtenues avec les statistiques d'état civil provenant du CépIdC (figure 9). En Angleterre et au pays de Galles, les données de l'ONS indiquent un ICM par Covid-19 supérieur de 40 % à ce qu'indiquent les données combinées du NHS et de l'ICC. Malheureusement, on ne peut pas utiliser ces ICM dans les pays où l'on ne dispose que de décomptes partiels, comme l'Italie ou l'Espagne, car les définitions et les limites varient. Toutefois, l'impact estimé de la Covid-19 en Italie et en Espagne, est bien plus important que dans la majorité des autres pays étudiés, y compris ceux des groupes présentant des données plus complètes, ce qui démontre la gravité de la pandémie dans ces deux pays d'Europe du Sud.

La situation parmi les pays fournissant des décomptes prudents est similaire, dans la mesure où les limites de ces données varient considérablement selon le pays. La définition et la couverture des données provenant de Suède (FoHM) sont les mêmes au Portugal, en Corée du sud, en Allemagne, en Autriche et en Norvège, tandis que les données issues de l'autre source suédoise (NBHW) sont plus proches des décès déclarés au Danemark. Parmi les pays de ce groupe, les disparités relatives aux moyens de dépistage et aux ressources des laboratoires, mais aussi aux critères de dépistage, entraînent des différences substantielles en termes de couverture des décès dus à la Covid-19. Créer des sous-groupes en

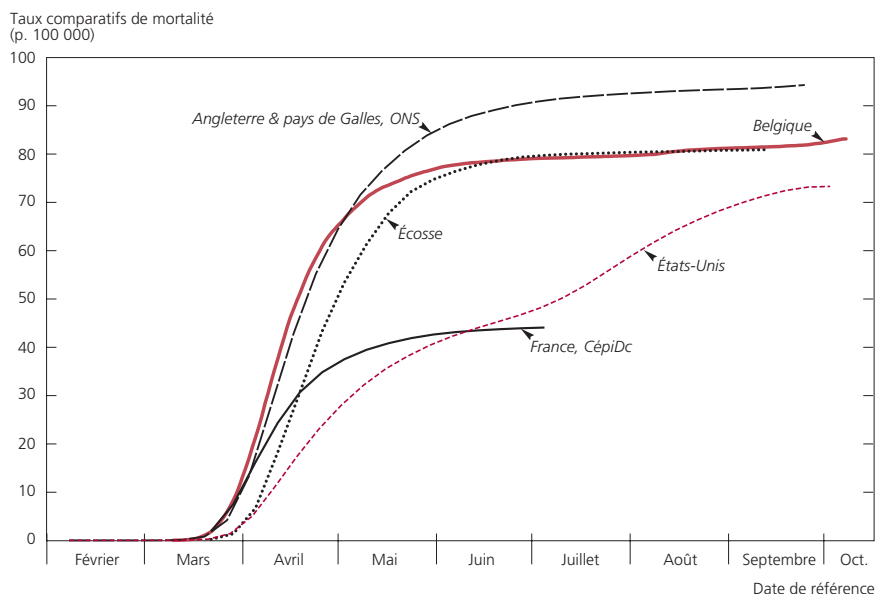
fonction des stratégies de dépistage mises en œuvre par les pays produisant des *décomptes prudents* pourrait permettre des comparaisons plus précises.

Concernant le groupe des *décomptes exhaustifs*, à la fin de la première vague de la pandémie (15 juillet 2020), l'Angleterre et le pays de Galles semblaient être les pays les plus gravement touchés par la Covid-19, suivis de la Belgique et l'Écosse, tandis que les États-Unis et la France affichaient des niveaux de mortalité par Covid-19 inférieurs (figure 9).

Pour ce groupe des *décomptes exhaustifs*, l'analyse est affinée en examinant les tendances temporelles et en estimant des taux comparatifs de mortalité (TCM) à partir des cumuls quotidiens de décès par Covid-19 pour chaque jour de mars 2020 à septembre 2020 (figure 10). Le TCM est calculé en utilisant une structure par âge standard (celle de la population européenne standard proposée par Eurostat en 2013) et permet de comparer directement entre elles des populations aux structures par âge différentes (Eurostat, 2013). Les taux qui en résultent sont ensuite additionnés d'un jour sur l'autre pour obtenir les TCM de la figure 10, qui illustrent donc le nombre total de décès par Covid-19 attendus au cours du temps, pour une population standard de 100 000 personnes et compte tenu des niveaux de mortalité spécifiques observés en France, en Angleterre et au pays de Galles, en Belgique, en Écosse et aux États-Unis.

La pandémie s'est déclenchée simultanément en Angleterre et au pays de Galles, en France et en Belgique, et s'y est propagée à peu près au même rythme. Elle a vite ralenti en France, peut-être en raison du confinement plus précoce

Figure 10. Taux comparatifs de mortalité par âge cumulés (par Covid-19) dans plusieurs pays



Source : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 » ; CépiDc.

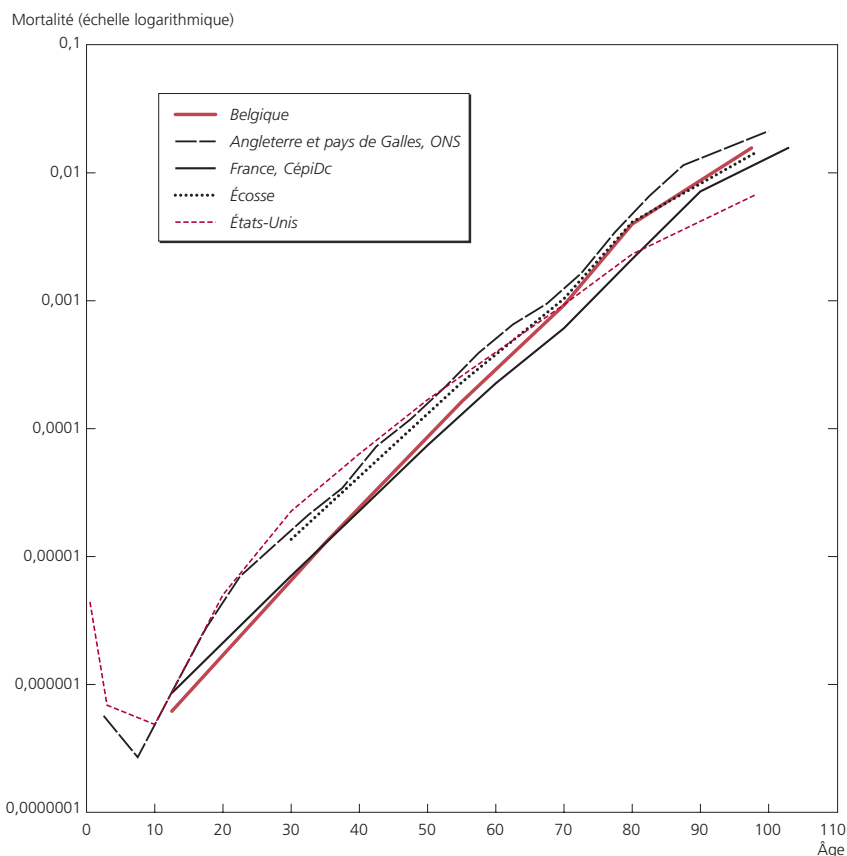
et plus strict imposé à partir du 17 mars 2020. En Écosse, le démarrage a eu lieu environ deux semaines plus tard qu'en Angleterre et au pays de Galles, mais la courbe du cumul des décès par Covid-19 s'est élevée au même rythme par âge qu'en Angleterre et au pays de Galles, en restant néanmoins plus basse. À la mi-mai, les chiffres cumulés des décès par Covid-19 ont commencé à se tasser en France et en Belgique, mais les cumuls belges sont demeurés à des niveaux sensiblement plus hauts. La mortalité a également cessé d'augmenter en Écosse deux semaines plus tard et s'est stabilisée au même niveau qu'en Belgique. En Angleterre et au pays de Galles, la stabilisation a été plus lente, d'où une mortalité plus élevée à la fin de la première vague.

Contrairement à ce qui a été observé dans les pays européens (figure 10), la courbe du cumul des décès par Covid-19 aux États-Unis ne s'est pas aplatie. L'évolution montre une hausse continue des décès, interrompue par un bref ralentissement en juin, ce qui dessine deux vagues : une première commençant à la fin mars, la deuxième au début du mois d'août. La courbe a poursuivi son ascension depuis et, au moment où nous rédigeons cet article (novembre 2020), rien n'indiquait que le mouvement touchait à sa fin. Aux États-Unis, le nombre total de décès a semble-t-il culminé deux fois, sans que cela corresponde aux deux vagues de la pandémie mais plutôt à des schémas de propagation différents selon les États fédérés. Dans les États du Nord-Est, comme ceux de New York ou du New Jersey, la pandémie a démarré tôt mais a été rapidement maîtrisée, alors qu'elle a touché plus tardivement d'autres États, en particulier dans le Sud et l'Ouest du pays (Texas et Californie, par exemple) ; elle n'est arrivée que très récemment dans ceux du Nord du Midwest, comme les deux Dakotas et le Minnesota (Hawkins, 2020).

Ces données sont assez détaillées pour permettre de comparer la répartition par âge de la mortalité due à la Covid-19 dans les pays du groupe des *décomptes exhaustifs*. La figure 11 montre la courbe de la mortalité par âge telle qu'elle était observée le 15 juillet 2020. Son tracé est classique, avec une mortalité infantile relativement élevée (au moins aux États-Unis, en Angleterre et au pays de Galles, pays pour lesquels on dispose de données aux âges jeunes), puis les taux diminuent jusqu'à un plancher vers l'âge de 10 ans avant d'augmenter de manière exponentielle (ou log-linéaire) jusqu'aux âges les plus avancés. Comme observé précédemment pour la mortalité tous âges, les taux de mortalité les plus élevés se situent en Angleterre, au pays de Galles et en Écosse, et les plus faibles en France, en tout cas jusqu'à 80 ans. Malgré une mortalité plus élevée entre 25 et 40 ans, les États-Unis font mieux que les autres pays aux âges avancés, car la vitesse de l'augmentation du taux de mortalité dans ce pays commence à ralentir à l'âge de 70 ans.

La spécificité de la courbe américaine pourrait s'expliquer par une sous-estimation des décès par Covid-19 aux âges très avancés ; de fait, les États-Unis ont déclaré un faible pourcentage de décès dans les maisons de retraite (voir le tableau 1).

Figure 11. Structure par âge de la mortalité due à la Covid-19 par pays, le 15 juillet 2020



Sources : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 » ; CépiDc.

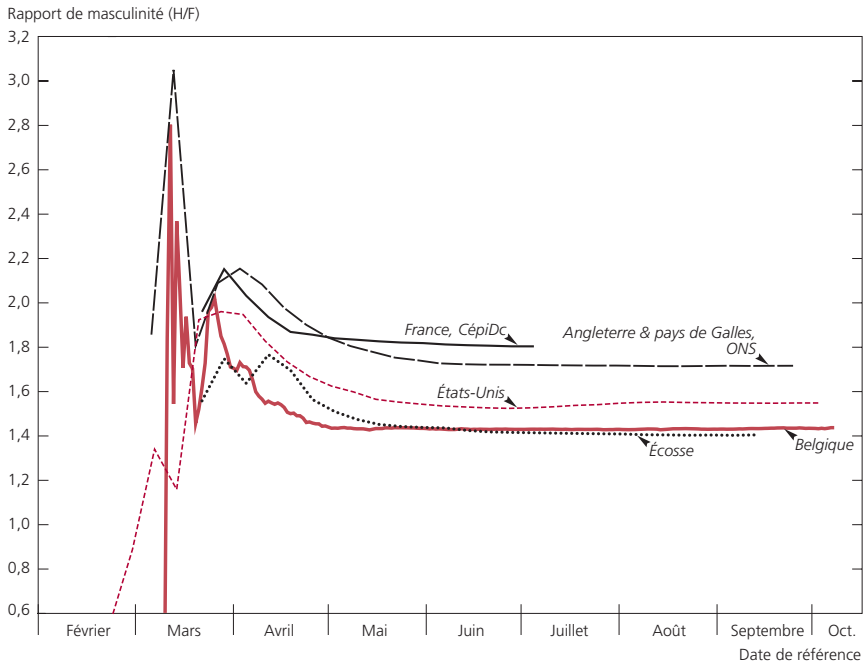
La Belgique se démarque avec des taux de mortalité relativement bas jusqu'à l'âge de 50 ans qui s'élèvent rapidement ensuite, jusqu'à ce que les taux rejoignent vers 70 ans ceux observés en Écosse. En incluant les décès Covid-19 probables dans le système national de surveillance de la mortalité en Belgique, la mortalité associée à la Covid-19 augmente d'environ 30 % dans ce pays. La proportion des cas probables parmi les décès dus à la Covid-19 reportés est encore plus élevée dans les maisons de retraite, où ils atteignent 48 %. Avec cette stratégie, le nombre de décès enregistrés Covid-19 se rapproche des estimations de surmortalité pour la Belgique (Bustos Sierra *et al.*, 2020).

Au-delà des questions de données elles-mêmes, ces différences pourraient refléter la diversité des politiques mises en œuvre dans ces pays et leurs effets sur les populations vulnérables, comme une partie de la population active aux États-Unis, ou les personnes âgées pauvres vivant dans des maisons de retraite en Belgique. À ce stade, il est impossible d'approfondir les recherches en raison

du manque de données détaillées ventilées en fonction du lieu de décès et de la situation socioéconomique.

Pour ces mêmes pays du groupe des *décomptes exhaustifs*, on a examiné l'évolution dans le temps des rapports de masculinité des taux comparatifs de mortalité due à la Covid-19 (figure 12). Avant de commenter les résultats, il convient de garder à l'esprit que de nombreux mécanismes, soit biologiques⁽⁸⁾ soit comportementaux⁽⁹⁾, ont été avancés pour expliquer la plus forte vulnérabilité des hommes à la Covid-19.

Figure 12. Rapports de masculinité des taux comparatifs de mortalité cumulés par pays



Source : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 » ; CépIDc.

Globalement, la tendance est la même dans les cinq pays. D'abord hésitant (en raison du faible nombre total de décès), ce rapport de masculinité culmine au début du mois d'avril, avant de décliner et de se stabiliser à partir de début mai. Le pic de mars est associé à une mortalité par Covid-19 accrue chez les hommes au cours des premiers mois de la pandémie ; la mortalité est ensuite plus élevée chez les femmes. Aux environs de juin, les rapports de masculinité

(8) Des hypothèses ont été formulées au sujet de différences hormonales, inflammatoires, immunologiques et phénotypiques entre les sexes, qui rendraient les hommes potentiellement plus vulnérables que les femmes aux formes les plus graves de l'infection (Sharma *et al.*, 2020).

(9) Voir, par exemple, le rôle supposé du mode de vie et de la consommation de médicaments dans Bhopal *et al.* (2020).

se stabilisent à un niveau moins élevé que lors des pics de mars et d'avril. Malgré ces similitudes, certaines différences existent entre les pays en ce qui concerne la surmortalité masculine. Une fois celle-ci stabilisée aux alentours de 1,4-1,8 dans ces cinq pays, le maximum est observé en France et en Angleterre et au pays de Galles, et le minimum en Belgique et en Écosse.

Conclusion

Diverses caractéristiques des données sur la mortalité par Covid-19 ont été soulignées, qui devraient être prises en compte avant toute comparaison internationale. En passant en revue les points critiques, les principaux aspects concernant les données ont été expliqués et illustrés : définitions variables du décès par Covid-19, stratégies de dépistage, systèmes de collecte des données, couverture des données, délais de remontée et dates de référence pour les chiffres publiés. Compte tenu de l'hétérogénéité des pays sur ces différents points, il faut impérativement tenir compte des particularités des données sur la mortalité par Covid-19 pour mieux interpréter les résultats des analyses statistiques ou démographiques.

Malgré les nombreux inconvénients identifiés concernant l'utilisation de ces données pour des comparaisons internationales, on a pu tout de même extraire des informations intéressantes de ces comparaisons, y compris avec ces statistiques imparfaites. Les comparaisons sont possibles en particulier pour les pays aux données similaires, au moins du point de vue des définitions mais aussi du type de données collectées et de leur couverture. En effet, ces caractéristiques pèsent lourdement sur l'estimation du bilan total et sur la distribution des décès par âge et par sexe. L'un des moyens d'y remédier consiste à regrouper les pays présentant des données similaires sur la mortalité par Covid-19 et de n'effectuer des comparaisons qu'au sein de chaque groupe de pays.

Comme le démontre cet article, les statistiques d'état civil sont les sources de données qui fournissent les informations les plus exhaustives (sauf en Belgique, où le système de santé constitue une source de données de grande qualité). Quand les décomptes officiels de décès par Covid-19 reposent sur ces statistiques, ils dépendent peu des capacités de dépistage. Ces pays comptabilisent les décès par Covid-19 tant confirmés en laboratoire que probables, ainsi que tous ceux dont le certificat mentionne la Covid-19. Ici, les données utilisées concernent ce groupe de pays pour analyser la répartition par âge et par sexe de la mortalité due à la Covid-19 au niveau national⁽¹⁰⁾.

(10) Il est vrai que, par rapport à la population générale, la densité de population et la localisation des foyers de contagion pourraient davantage déterminer la taille de la population risquant de contracter la maladie et donc d'en décéder. Toutefois, la question du niveau de granularité optimal pour le calcul des indicateurs de la mortalité par Covid-19 sort du champ de la présente étude.

Parmi les populations des pays fournissant des données exhaustives, les Anglais et les Gallois sont les plus touchés par la pandémie, suivis des Écossais et des Belges. Dans ce groupe, la distribution par âge et sexe des décès dus à la Covid-19 est très proche de celle des décès toutes causes. Les quelques différences tiennent principalement à l'excès de mortalité due à la Covid-19 entre 80 et 89 ans, en particulier chez les hommes. Les rapports de masculinité dans les taux de mortalité par Covid-19 semblent supérieurs aux rapports de masculinité habituels de la mortalité toutes causes confondues dans ces pays.

Les points critiques soulignés et illustrés dans cette étude montrent que les données fournies par certains pays ne permettent pas de mesurer directement et précisément la pandémie de Covid-19, surtout lorsque les données sur la mortalité qu'elle entraîne proviennent des systèmes de surveillance ou des agences de santé. Bien que ces systèmes de collecte permettent d'obtenir plus rapidement des décomptes de décès par Covid-19 en facilitant le suivi quotidien des tendances et du rythme de la pandémie, leurs limites remettent en question le degré de fiabilité de ces données pour une évaluation correcte de l'ampleur de la pandémie dans un pays particulier. La sous-déclaration inhérente à ces systèmes d'alerte dépend du pourcentage de décès survenant au sein du système de santé et déclaré dans ce cadre. De même, le pourcentage de décès hospitaliers est directement lié aux capacités du système (nombre d'hôpitaux, nombre de lits, y compris en unités de soins intensifs, etc.). Pour évaluer la propagation de la pandémie dans chaque pays, des analyses supplémentaires doivent être réalisées afin de déterminer s'il est efficace d'utiliser les données des systèmes de surveillance pour comparer différents pays.

Une analyse détaillée de la pandémie se fonde nécessairement sur des données exhaustives issues des systèmes nationaux de statistiques d'état civil, qui sont les seules sources d'informations complètes, normalisées et vérifiées sur la mortalité de la population dans son ensemble. Les critères utilisés par ces systèmes pour attribuer les causes de décès sont très cohérents et couvrent tous les décès, y compris ceux qui surviennent en dehors du système de santé, par exemple au domicile privé et dans les maisons de retraite. Malheureusement, ces données sont souvent publiées avec retard. Le délai entre la survenue des décès et leur publication dépend principalement des protocoles de collecte régulière des données et de leurs révisions. Il faut trouver un compromis entre rapidité et exhaustivité des données sur la mortalité dans les pays où les décès par Covid-19 sont enregistrés simultanément par le système de surveillance et le système de statistiques de l'état civil, comme c'est le cas pour une minorité de pays (Angleterre et pays de Galles, Écosse et France, par exemple).

Au moment de la rédaction de cet article, dans certains pays, la deuxième vague de Covid-19 a commencé ; il faut donc que les registres nationaux d'état civil gagnent en efficacité, publient les données plus rapidement, améliorent la couverture et fournissent des informations plus détaillées (années d'âge, divisions géographiques plus fines, caractéristiques socioéconomiques, etc.).

Si de telles avancées avaient été effectives pour la première vague, les autorités de santé publique auraient pu surveiller de plus près l'ampleur et la propagation des flambées épidémiques.

Enfin, à ce stade, les résultats obtenus donnent quelques indications sur les caractéristiques générales de la mortalité due à la Covid-19, même si la communauté scientifique est invitée instamment à élaborer des méthodes plus analytiques intégrant des variables contextuelles qui décriraient les mesures de santé publique appliquées par les autorités pour contenir la propagation de la maladie. De plus, toute analyse comparative devrait prendre en compte des indicateurs nationaux relatifs aux dépenses de santé, à l'accès aux établissements d'hébergement pour personne âgée dépendante et aux pratiques liées à la fin de vie (au domicile, à l'hôpital et dans les maisons de retraite). Les données sur la mortalité par Covid-19 contenues dans « La démographie des décès par Covid-19 » fourniraient une base solide et sans équivalent à de telles études, mais les données doivent être utilisées avec prudence et en se référant à la documentation, en raison des biais qu'elles peuvent présenter, largement décrits ici.



ANNEXES

Tableau A.1. Métadonnées par pays

Pays	Institution	Critères d'attribution d'un décès au Covid-19		Système de collecte des données					Publication des données		
		Définition	Confirmation de l'infection au Covid -19	Système de collecte	Couverture des données relatives à l'âge et au sexe	Décalage avec la date de publication de référence	Couverture (lieu du décès)	Type de date de référence	Unité de date de référence	Fréquence	
Autriche	Système de déclaration épidémiologique (EMS)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire	Données collectées auprès des autorités locales et des hôpitaux. Dossiers médicaux électroniques.	Complète	Le jour même	Complète	Déclaration	Jour	Quotidienne	
	Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK)	Identifié comme cause principale sur le certificat de décès. Depuis le 14 octobre 2020, tous les diagnostics confirmés à partir du 27 février 2020.	Confirmation en laboratoire	Statistiques d'état civil	Aucune	Le jour même	Complète	Survenue du décès	Jour	Quotidienne	
Belgique	Sciensano	Décès par Covid-19 confirmés. Depuis le 31 mars 2020, décès par Covid-19 aussi bien confirmés que suspectés.	Confirmation en laboratoire. Depuis le 1 ^{er} avril 2020, confirmation radiologique et clinique. La confirmation clinique est acceptée, principalement pour les décès non hospitaliers.	Données collectées auprès des autorités locales et des hôpitaux	Complète	La veille	Complète. Depuis le 26 août 2020, inclusion des décès manquants survenus dans les établissements d'accueil médicalisés flamands et collectés <i>a posteriori</i> (pour la période du 18 mars au 2 juin 2020).	Déclaration et survenue du décès	Jour	Quotidienne	
Danemark	Statens Serum Institut (SSI)	Identifié comme la cause (principale ou autre) du décès sur le certificat.	Confirmation en laboratoire dans les 30 jours précédant le décès	Statistiques d'état civil	Complète	Le jour même	Complète	Déclaration	Jour	Quotidienne	
					Aucune	Le jour même	Complète	Survenue du décès	Jour	Quotidienne	

Tableau A.1 (suite). Métadonnées par pays

Pays	Institution	Critères d'attribution d'un décès au Covid-19				Système de collecte des données				Publication des données		
		Définition	Confirmation de l'infection au Covid-19	Système de collecte	Couverture des données relatives à l'âge et au sexe	Décalage avec la date de publication de référence	Couverture (lieu du décès)	Type de date de référence	Unité de date de référence	Fréquence		
Angleterre & pays de Galles	Office for National Statistics (ONS)	Identifié comme cause antécédente sur le certificat de décès. Depuis le 30 mars 2020, décès par Covid-19 confirmés ou suspects et si la mention Covid-19 figure sur le certificat de décès, y compris en cas de comorbidités.	Symptômes, confirmation en laboratoire et par un diagnostic clinique	Statistiques d'état civil	Complète	Environ 11 jours	Complète	Déclaration et survenue du décès	Semaine	Hebdomadaire		
		Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire	Données collectées auprès des autorités locales et des hôpitaux. Dossiers médicaux électroniques.	Incomplète	La veille	Hôpital	Survenue du décès	Jour	Quotidienne		
Galles	Public Health Wales (ICC)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire	Données collectées auprès des autorités locales et des hôpitaux. Dossiers médicaux électroniques.	Incomplète	La veille	Complète	Survenue du décès	Jour	Quotidienne		
		Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire et autre (clinique, imagerie)	Système de surveillance	Complète	Le jour même	Hôpital	Déclaration	Jour	Quotidienne		
France	Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc)	Décès par Covid-19 confirmés ou suspects, et si la mention du Covid-19 figure sur le certificat de décès, y compris en cas de comorbidités	Symptômes, confirmation en laboratoire et par un diagnostic clinique	Statistiques d'état civil	Complète	2 mois	Complète	Survenue du décès	Jour	Quotidienne		
		Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire	Données collectées auprès des autorités locales et des hôpitaux. Dossiers médicaux électroniques.	Complète	Le jour même	Complète	Déclaration	Jour	Quotidienne		
Allemagne	Robert Koch-Institut (RKI)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire	Données collectées auprès des autorités locales et des hôpitaux. Dossiers médicaux électroniques.	Complète	Le jour même	Complète	Déclaration	Jour	Quotidienne		

Tableau A.1 (suite). Métadonnées par pays

Pays	Institution	Critères d'attribution d'un décès au Covid-19		Système de collecte des données				Publication des données		
		Définition	Confirmation de l'infection au Covid -19	Système de collecte	Couverture des données relatives à l'âge et au sexe	Décalage avec la date de publication de référence	Couverture (lieu du décès)	Type de date de référence	Unité de date de référence	Fréquence
Italie	Istituto superiore di sanità (ISS)	Décès par Covid-19 confirmés	PCR positif Diagnostic par des laboratoires régionaux de référence	Système de surveillance	Incomplète	1–3 jours	Complète	Déclaration	Jour	3 fois par semaine
Norvège	Norwegian Institute of Public Health (Folkhelseinstituttet, FH)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire	Système de surveillance	Complète	Le jour même	Complète	Déclaration	Jour	Quotidienne
Portugal	Direção-Geral da Saúde (DGS)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire	Système de surveillance	Complète	La veille	Complète	Déclaration	Jour	Quotidienne
République de Corée	Korea Disease Control & Prevention Agency (KDCA)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire	Système de surveillance	Complète	Le jour même	Complète	Déclaration	Jour	Quotidienne
Écosse	National Records of Scotland (NRS)	Décès par Covid-19 confirmés ou suspectés et si la mention Covid-19 figure sur le certificat de décès, même en cas de comorbidités	Symptômes, confirmation en laboratoire et par un diagnostic clinique	Statistiques d'état civil	Complète	4 jours	Complète	Enregistrement	Semaine	Hebdomadaire
Espagne	Ministerio de Sanidad (MSCBS)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation par un PCR positif	Données collectées auprès des autorités locales et des hôpitaux	Incomplète	La veille	Hôpital	Déclaration	Jour	Quotidienne
	Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation par un PCR positif	Système de surveillance	Incomplète	La veille	Complète	Déclaration	Jour	Deux fois par semaine
	Combiné (RENAVE–MSCBS)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation par PCR jusqu'au 10 mai 2020, ensuite par PCR ou IgM (si symptômes compatibles)	Données collectées auprès des autorités locales et des hôpitaux	Aucune	La veille	Complète	Déclaration	Jour	Quotidienne

Tableau A.1 (suite). Méta-données par pays

Pays	Institution	Critères d'attribution d'un décès au Covid-19		Système de collecte des données				Publication des données		
		Définition	Confirmation de l'infection au Covid -19	Système de collecte	Couverture des données relatives à l'âge et au sexe	Décalage avec la date de publication de référence	Couverture (lieu du décès)	Type de date de référence	Unité de date de référence	Fréquence
Suède	Conseil national de la santé et du bien-être (Socialstyrelsen, NBHW)	Identifié comme cause antécédente ou probable sur le certificat de décès	Confirmation en laboratoire	Statistiques d'état civil	Complète	2 jours	Complète	Déclaration	Jour	Hebdomadaire
	OHM	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire	Données collectées auprès des autorités locales et des hôpitaux. Dossiers médicaux électroniques.	Complète	La veille	Complète	Déclaration. Depuis le 11 mars 2020, également disponible par la date de survenue du décès.	Jour	Quotidienne
Pays-Bas	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation en laboratoire et autre (clinique et imagerie)	Système de surveillance	Complète	Le jour même	Complète	Déclaration	Jour	Quotidienne. Depuis le 30 juin, données fournies quotidiennement.
Ukraine	Centre de santé publique (CPS)	Décès par Covid-19 confirmés	Confirmation par des laboratoires régionaux de référence	Système de surveillance	Complète	La veille	Complète	Survenue du décès	Jour	Quotidienne
États-Unis d'Amérique	Centre national des statistiques de la santé (NCHS)	Décès par Covid-19 confirmés ou suspects et si la mention Covid-19 figure sur le certificat de décès, même en cas de comorbidités	Confirmation en laboratoire et par un diagnostic clinique. Les cas de Covid-19 suspects ne sont remontés que dans certains États.	Statistiques d'état civil	Complète	Environ 11 jours	Complète	Survenue du décès	Semaine	Hebdomadaire
Source : Base de données « La démographie des décès par Covid-19 ». ».										

Figure A.1. Distribution du cumul des décès par Covid-19 (%), par âge et sexe

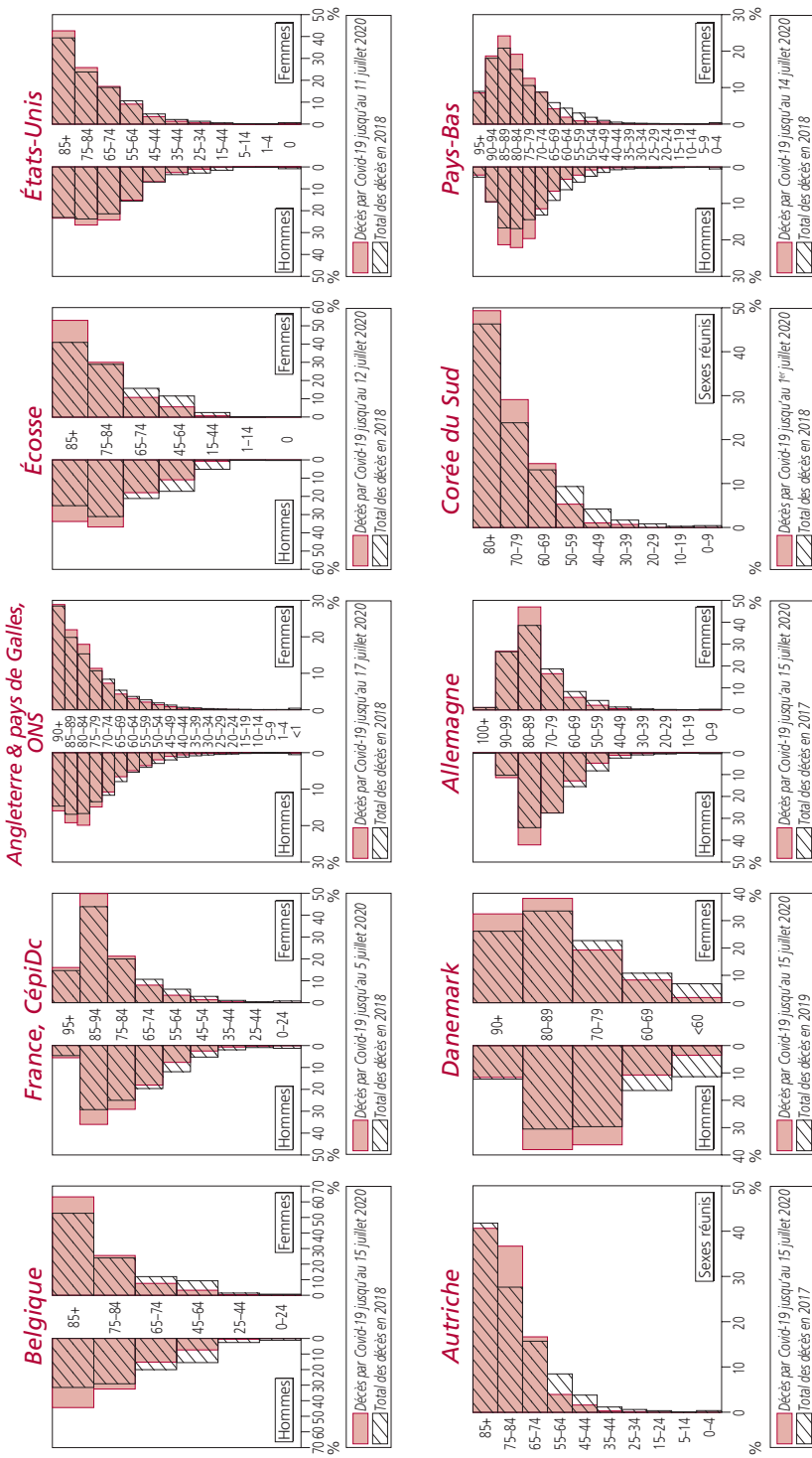
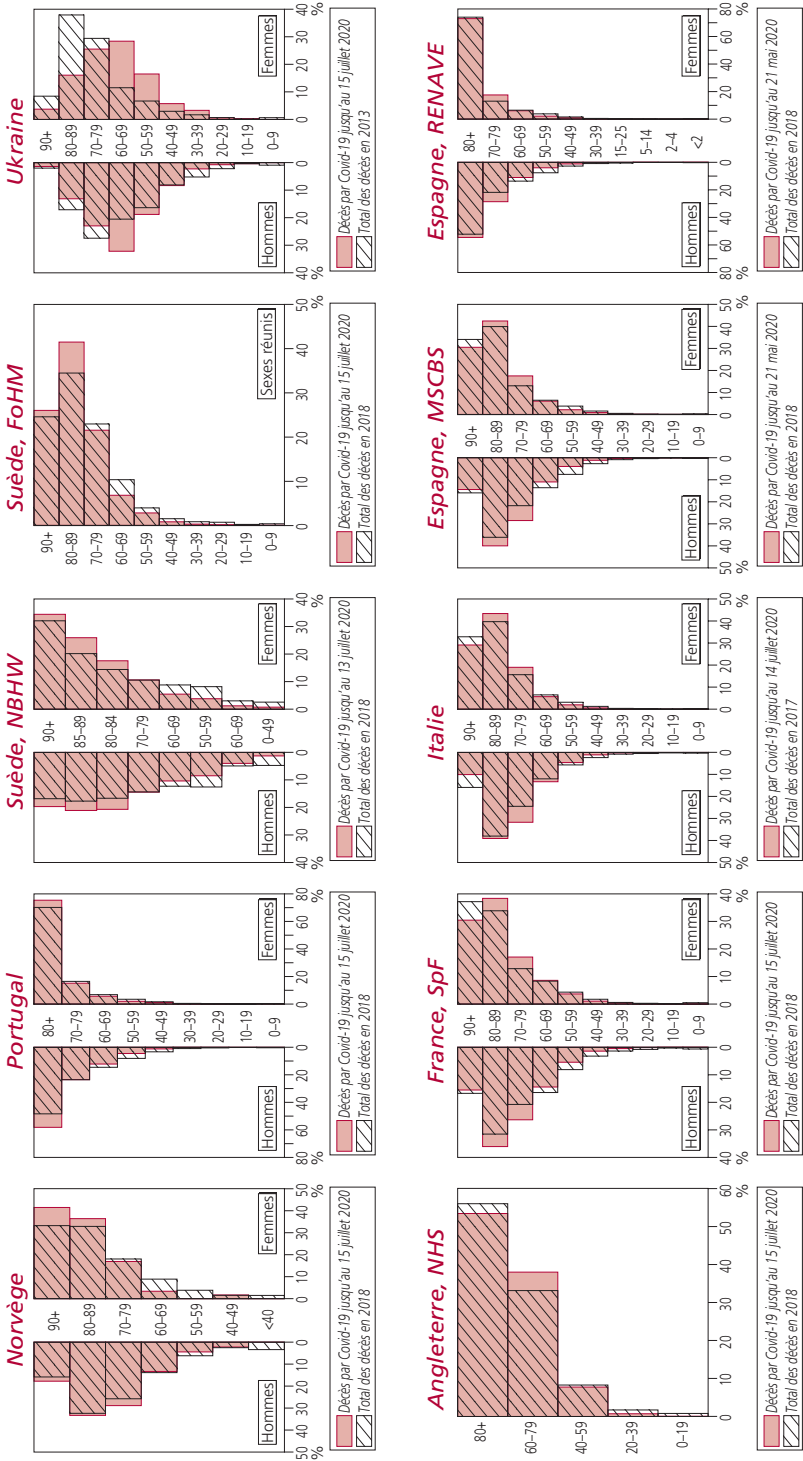


Figure A.1 (suite). Distribution du cumul des décès par Covid-19 (%), par âge et sexe



Source: Demography of COVID-19 Deaths database; Human Mortality Database.

RÉFÉRENCES

Cette bibliographie présente la liste des travaux cités dans l'article. Elle inclut aussi plusieurs sources de données et des publications utilisées pour cette recherche.

AUSTRIAN AGENCY FOR HEALTH AND FOOD SAFETY, 2020, *AGES COVID-19 dashboard*, https://info.gesundheitsministerium.at/dashboard_GenTod.html?l=en

BHOPAL S., BHOPAL R., 2020, Sex differential in COVID-19 mortality varies markedly by age, *The Lancet*, 396(10250), p. 532-533.

BIANCHETTI A., BELLELLI G., GUERINI F., MARENGONI A., PADOVANI A., ROZZINI R. *et al.*, 2020, Improving the care of older patients during the COVID-19 pandemic, *Aging Clinical and Experimental Research*, 32, p. 1883-1888.

BUSTOS SIERRA N., BOSSUYT N., BRAEYE T., LEROY M., MOYERSON I., PEETERS I. *et al.*, 2020, All-cause mortality supports the COVID-19 mortality in Belgium and comparison with major fatal events of the last century, *Archives of Public Health*, 78(art. 117).

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2020, *Collection and submission of postmortem specimens from deceased persons with known or suspected COVID-19*, *Postmortem guidance*.

COMAS-HERRERA A., ASHCROFT E. C., LORENZ-DANT K., 2020, *International examples of measures to prevent and manage COVID-19 outbreaks in residential care and nursing home settings*, LTCcovid.org, International Long-Term Care Policy Network, CPEC-LSE.

COVID-19 HEALTH SYSTEM RESPONSE MONITOR, 2020, *Cross-country analysis of health system responses*, <https://www.covid19healthsystem.org/searchandcompare.aspx>

DEMOGRAPHY OF COVID-19 DEATHS, Institut national d'études démographiques, Aubervilliers, <https://dc-covid.site.ined.fr/en/>

DOWD J. B., ANDRIANO L., BRAZEL D. M., ROTONDI V., BLOCK P., DING X. *et al.*, 2020, Demographic science aids in understanding the spread and fatality rates of COVID-19, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(18), p. 9696-9698.

EPIDEMIOLOGISCHES MELDESYSTEM, AGES COVID19 dashboard, <https://covid19-dashboard.ages.at> [Consulted on October 14, 2020]

EUROSTAT, 2013, *Revision of the European Standard Population* (Eurostat Methodologies and Working Papers), Luxembourg, Publications Office of the European Union.

FOLKHÄLSOMYNDIGHETEN, 2020, *Confirmed cases in Sweden: Daily update* (in Swedish), <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittskydd-beredskap/utbrott/aktuella-utbrott/covid-19/statistik-och-analyser/bekraftade-fall-i-sverige/>

GENET N., BOERMA W. G., KRINGOS D. S., BOUMAN A., FRANCKE A. L., FAGERSTRÖM C. *et al.*, 2011, Home care in Europe: A systematic literature review, *BMC Health Services Research*, 11(art. 207).

GOODWIN N., DIXON A., ANDERSON G., WODCHIS W., 2014, *Providing integrated care for older people with complex needs: Lessons from seven international case studies*, London, The King's Fund.

- GUTIERREZ E., RUBLI A., TAVARES T., 2020, *Delays in death reports and their implications for tracking the evolution of COVID-19*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3645304
- HAWKINS M., 2020, The US isn't in a second wave of coronavirus – the first wave never ended, *The Conversation*, June 30, <https://theconversation.com/the-us-isnt-in-a-second-wave-of-coronavirus-the-first-wave-never-ended-141032>
- MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL, 2020a, *Actualización no. 165. Enfermedad por el coronavirus (COVID-19)*, Madrid, Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias.
- MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL, 2020b, *Actualización no. 207. Enfermedad por el coronavirus (COVID-19)*, Madrid, Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias.
- NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS, 2020, *Understanding the numbers: Provisional death counts and COVID-19*, Atlanta, Centers for Disease Control and Prevention.
- OFFICIAL COVID-19 DASHBOARD – EXPLANATORY NOTES, Austrian Federal Ministry of Social Affairs, Health Care, and Consumer Protection, <https://covid19-dashboard.ages.at/basisinfo.html>
- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, 2012, Active ageing: Good health adds life to years: Policies and priority interventions for healthy ageing, Copenhagen, World Health Organization, WHO Regional Office for Europe.
- PEARCE N., LAWLOR D. A., BRICKLEY E. B., 2020, Comparisons between countries are essential for the control of COVID-19, *International Journal of Epidemiology*, 49(4), p. 1059-1062.
- PISON G., MESLÉ F., 2020, Comment la France compte-t-elle ses morts ? *The Conversation*, April 5, <https://theconversation.com/comment-la-france-compte-t-elle-ses-morts-135586>
- RIFFE T., ACOSTA E., ABURTO J. M., ALBUREZ-GUTIERREZ D., ALTOVÁ A., BASELLINI U. et al., 2020, COVERAGE-DB: A database of age-structured COVID-19 cases and deaths, medRxiv preprint, <https://doi.org/10.1101/2020.09.18.20197228>
- RITCHIE H., ORTIZ-OSPINA E., BELTEKIAN D., MATTHIEU E., HASELL J., MACDONALD B. et al., 2020, *Coronavirus Pandemic (COVID-19)*, <https://ourworldindata.org/coronavirus>
- SANTÉ PUBLIQUE FRANCE, 2020, Covid-19 point épidémiologique du 7 mars 2020, <https://www.santepubliquefrance.fr/dossiers/coronavirus-covid-19>
- SCIENSANO, 2020, COVID-19 – Bulletin épidémiologique du 2 juin 2020, <https://epistat.wiv-isp.be/covid/>
- SHARMA G., VOLGMAN A. S., MICHOS E. D., 2020, Sex differences in mortality from COVID-19 pandemic: Are men vulnerable and women protected? *JACC Case Reports*, 2(9), p. 1407-1410.
- SHORT-TERM MORTALITY FLUCTUATIONS DATA SERIES (STMF), Human Mortality Database, https://www.mortality.org/Public/STMF_DOC/STMFNote.pdf
- SPERRE I., BYRKJEFLØT H., KARIN LINDAHL A., BRÅTEN B., VEGAR SKAU I., 2020, *Norway COVID-19 Health System Response Monitor*, World Health Organization. <https://www.covid19healthsystem.org/countries/norway/countrypage.aspx>
- STATENS SERUM INSTITUT, 2020, *Overvågningdata for covid-19 i Danmark og Europa* [Surveillance data for COVID-19 in Denmark and in Europe], <https://covid19.ssi.dk/overvagningsdata>
- STATISTICS NETHERLANDS, 2020, *10 thousand COVID-19 deaths during first wave of the pandemic*, <https://www.cbs.nl/en-gb/news/2020/40/10-thousand-covid-19-deaths-during-first-wave-of-the-pandemic>

SWEDEN NATIONAL BOARD OF HEALTH AND WELFARE, 2020, *Statistics on the number of deaths in COVID-19* (in Swedish), <https://www.socialstyrelsen.se/statistik-och-data/statistik/statistik-om-covid-19/statistik-over-antal-avlidna-i-covid-19/>

US GENDER/SEX COVID-19 DATA TRACKER, Harvard GenderSci Lab, Cambridge, <https://www.genderscilab.org/gender-and-sex-in-covid19>

VERHAGEN M. D., BRAZEL D. M., DOWD J. B., KASHNITSKY I., MILLS M. C., 2020, Forecasting spatial, socioeconomic and demographic variation in COVID-19 health care demand in England and Wales, *BMC Medicine*, 18(art. 203).

Jenny GARCIA, Catalina TORRES, Magali BARBIERI, Carlo Giovanni CAMARDA, Emmanuelle CAMBOIS, Arianna CAPORALI, France MESLÉ, Svitlana PONIAKINA, Jean-Marie ROBINE • **DIFFÉRENCES DE MORTALITÉ PAR COVID-19 : CONSÉQUENCE DES IMPERFECTIONS ET DE LA DIVERSITÉ DES SYSTÈMES DE COLLECTE DES DONNÉES**

L'urgence que représente la compréhension de la pandémie de Covid-19 a entraîné des différences considérables entre les procédures de collecte des données des pays concernés, qui s'efforcent tous de produire des informations en temps réel mais qui restent des statistiques de mortalité imparfaites. Pour remédier à ce problème, l'analyse porte sur les décomptes de décès par Covid-19 provenant de la base de données « La démographie des décès par Covid-19 » (<https://dc-covid.site.ined.fr/fr/>) ainsi que leurs limites. Cet article souligne des aspects importants touchant aux données qui limitent la possibilité de mener des comparaisons internationales. Pour pallier ces difficultés, les sources sont classées en fonction du caractère exhaustif de leurs données, puis les décomptes de décès sont analysés et comparés pour 16 pays. Bien comprendre les caractéristiques de la collecte des données est fondamental pour le traitement des statistiques imparfaites.

Jenny GARCIA, Catalina TORRES, Magali BARBIERI, Carlo Giovanni CAMARDA, Emmanuelle CAMBOIS, Arianna CAPORALI, France MESLÉ, Svitlana PONIAKINA, Jean-Marie ROBINE • **DIFFERENCES IN COVID-19 MORTALITY: IMPLICATIONS OF IMPERFECT AND DIVERSE DATA COLLECTION SYSTEMS**

The worldwide COVID-19 emergency has led to substantial variations in the data collection process across countries scrambling to produce real-time information, resulting in imperfect mortality statistics. To address this problem, we analyze COVID-19 death counts from the Demography of COVID-19 Deaths database (<https://dc-covid.site.ined.fr/en/>) and discuss their limitations. We describe and illustrate important data-related issues that may hinder international comparisons. To alleviate these difficulties, we classify sources according to their data's completeness then analyze and compare death counts for 16 countries. Finally, we discuss the importance of understanding data collection characteristics and provide recommendations for dealing with imperfect statistics.

Jenny GARCIA, Catalina TORRES, Magali BARBIERI, Carlo Giovanni CAMARDA, Emmanuelle CAMBOIS, Arianna CAPORALI, France MESLÉ, Svitlana PONIAKINA, Jean-Marie ROBINE • **DIFERENCIAS EN LA MORTALIDAD POR COVID-19: LAS IMPLICACIONES DE LA DIVERSIDAD DE SISTEMAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS IMPERFECTOS**

La emergencia mundial provocada por la epidemia de Covid-19 ha dado lugar a diferencias considerables en el proceso de recopilación de datos de mortalidad aplicado por los países, quienes en el intento por producir información en tiempo real han suministrado estadísticas imperfectas. Enfrentamos este desafío analizando los recuentos de las defunciones por Covid-19 recopilados en la base de datos « La demografía de las defunciones por Covid-19 » (<https://dc-covid.site.ined.fr/fr/>) y examinando sus límites. Describimos e ilustramos las características de los datos que limitan las comparaciones internacionales. Con miras a reducir las diferencias encontradas, clasificamos las fuentes de datos según su exhaustividad antes de analizar y comparar los recuentos de defunciones de 16 países. Finalmente, insistimos en la importancia de comprender las características del proceso de recolección de datos y formulamos recomendaciones para el análisis de estadísticas imperfectas.

Mots-clés : répartition par âge des décès par Covid-19, statistiques imparfaites, pandémie de Covid-19, couverture des données, délais de publication, lieu du décès

Keywords: age structure of COVID-19 deaths, imperfect statistics, COVID-19 pandemic, data coverage, reporting delays, place of death

Traduit par Karine Guerrouche

