

# Qualité des statistiques de causes de décès: problèmes actuels et perspectives

F. Paccaud<sup>1</sup>

## 1. La statistique suisse des causes de décès

La statistique fédérale des causes de décès date du 1<sup>er</sup> janvier 1876; son introduction a fait suite à la Loi fédérale sur l'état civil (1874), ordonnant aux instances communales de transmettre à l'Office fédéral de la statistique (OFS) tous les mouvements d'état civil survenus dans leur juridiction.

La forme du certificat actuellement employée respecte les recommandations de l'OMS et a d'ailleurs peu changé depuis un siècle. On remarquera que, contrairement à d'autres pays, les certificats de décès sont entièrement anonymes lorsqu'ils arrivent à l'Office fédéral de la statistique.

La figure 1 montre le trajet de ces certificats entre le moment du décès et celui de l'enregistrement par l'OFS. Après la déclaration du décès auprès de l'autorité communale compétente, celle-ci remplit la partie supérieure de la formule (nom, renseignements démographiques et sociaux); cette formule est ensuite

adressée au médecin qui a constaté le décès pour qu'il y inscrive les renseignements médicaux demandés. Le médecin retourne la fiche complétée et anonymisée à l'office de l'état civil, en conservant le coupon indiquant le nom du patient (pour d'éventuelles questions complémentaires). L'autorité communale adresse ces certificats à l'OFS, qui contrôle l'exhaustivité des retours, grâce à la numérotation des formules.

Le codage des rubriques est effectué par deux collaborateurs exclusivement affectés à cette tâche; ils suivent les instructions établies par l'OFS [10]. Le code employé depuis 1969 est celui de la 8<sup>e</sup> révision de la Classification internationale des maladies [12].

Environ 10% des certificats sont l'objet d'un complément d'information auprès du médecin pour imprécision du ou des diagnostics, ou pour illisibilité des mentions.

Après introduction sur fichier magnétique, certains tests de plausibilité sont effectués, mais ne concernent pas les causes de décès.

## 2. Fiabilité des statistiques de causes de décès

Comme d'autres relevés, la statistique des causes de décès est entachée d'un certain nombre d'erreurs. Les utilisateurs de ces statistiques ont depuis longtemps signalé les incertitudes liées à l'enregistrement des données [18]. Mais ce sont les développements de l'épidémiologie et de la démographie qui ont incité les chercheurs à accorder à ces problèmes une attention accrue, en souhaitant améliorer la qualité des enregistrements ou, au moins, à mieux connaître l'étendue des erreurs [1, 17, 22, 26, 46, 50, 51, 58].

A cet égard, c'est clairement l'ensemble des données collectées par le certificat de décès dont la qualité mérite d'être évaluée: l'âge [38], le sexe, le domicile et la profession sont sujets à des erreurs de déclaration, d'enregistrement ou de transcription. Outre une évaluation de l'erreur propre à chacune de ces données, il importe également d'évaluer une possible interaction des erreurs lorsqu'on utilise simultanément plusieurs renseignements fournis par le certificat de décès: ainsi par exemple, rien ne permet de penser que l'erreur affectant les causes de décès soit aléatoirement répartie parmi les professions, ce qui représente un biais potentiel dans l'analyse des indices de mortalité par cause et par profession. Ces évaluations, actuellement

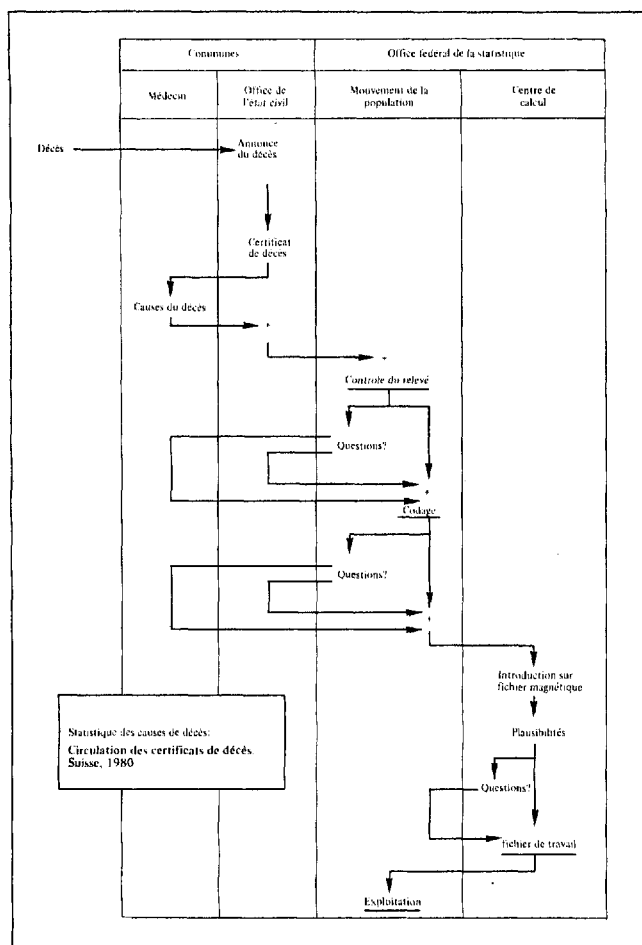


Fig. 1

<sup>1</sup> D<sup>r</sup> en médecine, Service de la statistique sanitaire, Hallwylstrasse 15, 3003 Berne. Une première version de cet article a paru dans *Forum Statisticum* (février 1982), résumant une intervention faite le 18 mars 1981 devant le Groupe d'étude démographique de la Société suisse de statistique et d'économie politique.

en préparation au Service de la statistique sanitaire, n'ont pas été effectuées à ce jour en Suisse.

Par ailleurs, un autre aspect de la qualité de cette statistique est lié à l'exhaustivité des relevés. Il est probable qu'en Suisse, le nombre total de décès soit une grandeur fiable (bien qu'au demeurant aucun contrôle ne soit effectué). En revanche, les erreurs affectant le dénombrement de la population résidente (à laquelle est rapporté le nombre de décès pour obtenir les taux de mortalité) sont probablement plus importantes. Aucune estimation de ces erreurs n'est en tout cas disponible, y compris pour les périodes péricensitaires: l'erreur affectant le calcul des taux de mortalité n'est par conséquent pas connue. Cette erreur pourrait être non négligeable lorsqu'on considère de petits groupes (sociaux, professionnels, démographiques, etc.), comme le suggèrent certaines études étrangères [34].

Ces aspects importants de la qualité ne seront pas abordés ici; on se limitera à l'évocation des aspects qualitatifs strictement liés à la *certification* et au *codage* des *causes de décès*.

### 3. Certification des causes de décès

La question posée au certificateur<sup>1</sup> n'est pas simple, puisqu'il s'agit de fournir une explication étiopathogénique du décès (c'est-à-dire bien plus que la seule déclaration des affections connues et présentes au moment du décès d'une personne – qui constituerait alors une mesure de prévalence); c'est ce à quoi correspond la hiérarchie des mentions selon leur causalité, respectivement «primitive» ou «immédiate», et la distinction des affections concomitantes.

Bien que l'OMS ait cherché à mieux définir ces questions et à leur donner une uniformité internationale [41], il est évident que de nombreux facteurs sont susceptibles d'influencer la qualité de la certification des causes de décès. On en rappelle quelques-uns ci-dessous.

a) La *qualification du certificateur* a une influence à priori sur la qualité de la prestation. Les pratiques sont assez variables d'un pays à l'autre (pour une revue de la situation en Europe, voir [42]). En Suisse, la presque totalité des certificats sont établis par des médecins depuis une vingtaine d'années; tel n'était pas le cas au début du siècle, lorsque 10 % des certificats étaient établis par des non-médecins. Le *tableau 1* (troisième colonne) illustre cette évolution. Cette médicalisation de la certification s'est accompagnée d'une diminution concomitante des mentions «causes inconnues», comme le montre la quatrième colonne du *tableau 1*. La proportion actuelle (moins de 1 %) est substantiellement inférieure à celle qu'on trouve dans d'autres pays

Période	Nombre de décès	Causes non établies par un médecin (%)	Mention de «causes inconnues» (%)
1881–1890	604 159	103,5	109,3
1909–1910	115 914	28,2	42,1
1929–1930	97 377	12,4	26,9
1949–1950	96 869	2,4	8,1
1967–1968	112 516	0,1	6,8
1978–1979	115 172	–	5,9

Tabl. 1. Evolution du nombre de causes de décès non établies par un médecin et du nombre de mentions «causes inconnues»

Suisse, six périodes, 1881–1979

européens, en particulier autour de la Méditerranée (cf. [43]). Au demeurant, il y a probablement une part de médicalisation du vocabulaire qui ne correspond pas à une certitude scientifique de la certification (sur ces problèmes de «lifting» du vocabulaire des causes de décès, voir [55] à propos des maladies cardio-vasculaires).

b) La *motivation du certificateur* mérite d'être signalée. Gwynne [22], enquêtant sur la qualité des certificats de décès néo-zélandais, remarque que les médecins considèrent souvent le certificat comme une prestation administrative ou légale, alors que le renseignement demandé est d'ordre scientifique. Il est vraisemblable qu'en Suisse également une meilleure information du corps médical sur le sens exact de la statistique des causes de décès et sur son utilisation épidémiologique pourrait supprimer les ambiguïtés et intéresser les médecins à fournir le meilleur renseignement possible.

c) Le développement du savoir médical et des structures sanitaires a un impact évident sur la certification des causes de décès: la mise en évidence de nouvelles pathologies et la réorganisation de la nosologie selon de nouveaux critères étiopathogéniques, jointes à l'extension des prestations préventives et curatives, ainsi qu'à l'amélioration de l'accès aux soins expliquent une partie de l'évolution des mentions sur les certificats de décès, indépendamment d'éventuelles variations de la morbidité.

La *figure 2* illustre l'évolution croisée des mentions de «sénilité» et de «carcinome» pour une même classe d'âge (70 ans et plus). Il s'agit là d'une constatation courante, qui fait soupçonner l'existence de phénomènes de permutation lorsqu'on compare les taux de morbidité concernant des époques et des lieux différemment équipés. Les mentions se rapportant aux néoplasies et aux maladies cardio-vasculaires semblent particulièrement sensibles à ce phénomène, comme l'a montré l'étude de Preston [49]: analysant les causes de mort de 165 populations différentes, dans 43 nations et durant une période d'un siècle, l'auteur met en

<sup>1</sup> Ce terme est employé ici pour désigner la personne qui établit la cause de mort.

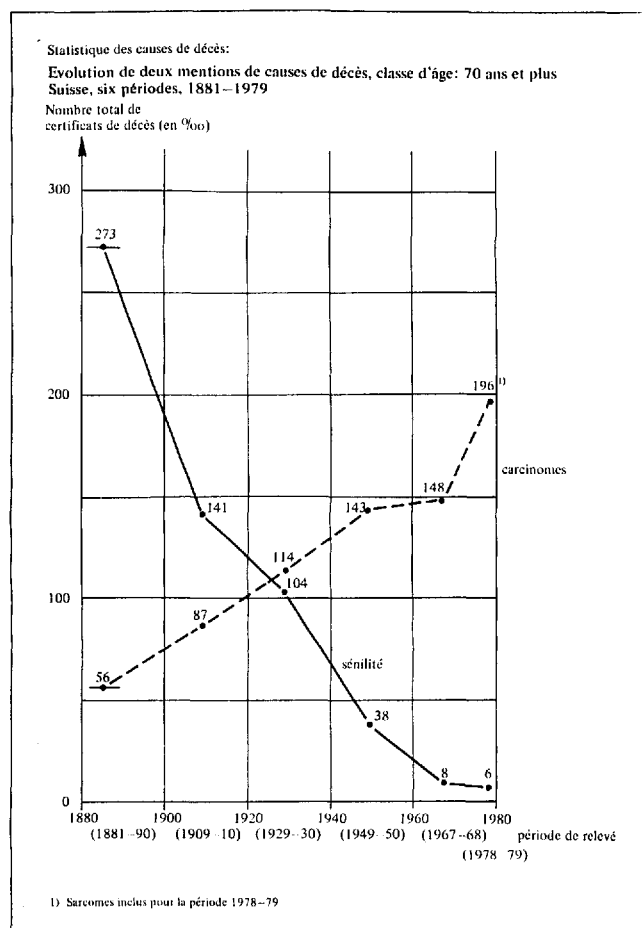


Fig. 2

évidence une forte corrélation négative entre la proportion des causes de décès attribuées aux néoplasies et aux maladies cardio-vasculaires d'une part, et aux causes de décès mal définies (dont «sénilité») ou inconnues d'autre part. La prise en compte de ces probables «faux négatifs» est, au demeurant, difficile: la réallocation de ces causes mal ou non déterminées se fonde sur des hypothèses invérifiables sur la structure morbide des populations décédées sans causes définies [6, 15].

d) L'établissement d'une cause de décès est soumis à une sorte de «biais de vraisemblance»: les affections considérées comme fréquentes et/ou identifiées comme problème de santé publique exercent une sorte d'effet attractif sur le certificateur. Ainsi, il est probable qu'au début du siècle, la tuberculose était une cause de mort volontiers évoquée lorsque le diagnostic était incertain. De même, l'intérêt actuel du corps médical britannique pour la bronchite chronique explique, au moins en partie, que la mortalité attribuée à cette cause soit beaucoup plus élevée en Grande-Bretagne que dans d'autres pays européens [13, 35, 42, 45].

e) Les moyens mis en œuvre pour établir le certificat de décès ont évidemment leur importance [36]. Plusieurs facteurs interviennent, dont la connaissance

du cas par le certificateur (en particulier: s'il s'agit du médecin ayant traité le patient avant son décès) et la mise en œuvre de moyens diagnostiques ante ou post mortem pour établir la cause du décès.

En Suisse, seuls les renseignements concernant une confirmation nécropsique post mortem et une intervention chirurgicale ante mortem (donc avec une forme ou une autre d'examen anatomo-pathologique) de la cause de mort sont collectés par le certificat. Durant l'après-guerre, la proportion de causes de décès ayant bénéficié de l'une ou l'autre de ces confirmations a légèrement augmenté de 25 à 30%, principalement grâce aux interventions chirurgicales; cette proportion correspond à celle de la majorité des pays européens. Il est cependant probable qu'en Suisse comme ailleurs, la proportion des causes de décès effectivement confirmées par une nécropsie est surévaluée: la pratique montre en effet que les médecins répondent positivement à cette rubrique, alors simplement qu'une autopsie est prévue, sans donc que la ou les causes indiquée(s) par le certificat corresponde(nt) aux résultats effectifs de l'autopsie.

En tout état de cause, on n'est guère étonné de constater que les proportions d'examen anatomo-pathologiques sont différemment distribuées selon l'âge (fig. 3) et selon la cause primaire du décès (fig. 4).

f) L'énoncé même des maladies semble enfin être sujet à des variations entre les médecins, ce qui pose des problèmes lors des analyses internationales (pour les maladies cardio-vasculaires [42]), voire nationales, en particulier pour les cancers dont la nosographie est encore mal établie [27, 47].

L'influence respective de ces facteurs sur la qualité de la statistique des causes de décès est encore mal connue; on s'accorde en tout cas à penser qu'elle menace particulièrement des comparaisons qui concernent des lieux ou des époques différents.

Une façon d'évaluer l'importance des erreurs propres à une statistique de causes de décès est de confronter les mentions figurant sur les certificats à d'autres sources de données. Trois confrontations usuelles brièvement rappelées ci-dessous.

a) La confrontation des diagnostics cliniques aux résultats nécropsiques fournit une estimation des erreurs entachant la certification uniquement clinique des causes de décès qui concerne plus des deux tiers des certificats de décès actuellement enregistrés en Suisse.

Le tableau 2 présente les résultats de quelques travaux ayant déterminé la fréquence des erreurs sur la cause de décès en les confrontant au résultat de l'autopsie. Tout commentaire sur cette revue de la littérature ne peut se faire qu'avec précaution, à cause de la grande disparité des méthodologies et des définitions de l'erreur employées dans ces

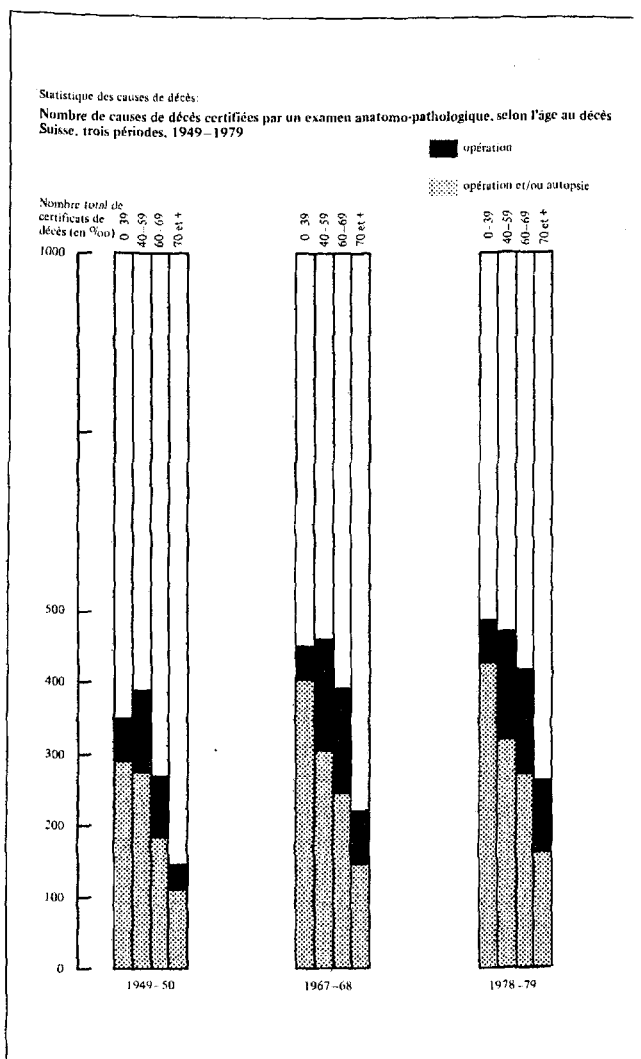


Fig. 3

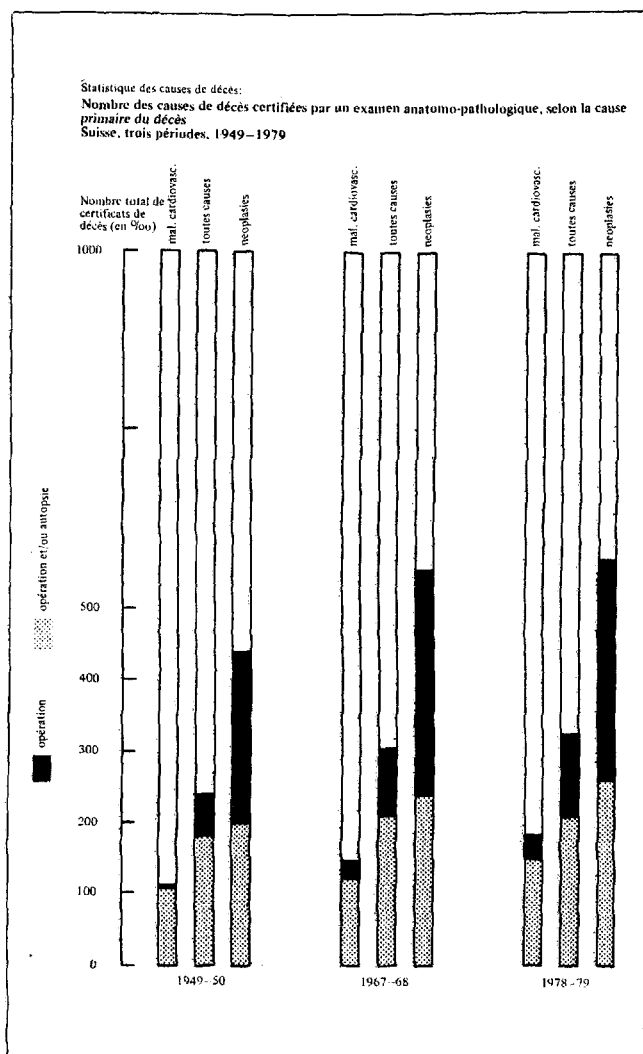


Fig. 4

Référence	Auteur	Pays	Nombre de cas	Taux global d'erreur des diagnostics cliniques (%)
31	Karsner et al. 1919	USA	600	68
54	Swartout et al. 1940	USA	8080	21
56	Wallgren 1945	Scand.	1000	49
37	Munck 1952	Scand.	1000	20
20	Gruver et al. 1957	USA	1106	6
29	James et al. 1955	USA	1889	48
8	Borris 1952	D	1078	33
32	Landes et al. 1966	BRD	1132	48
57	Wilson 1966	USA	265	47
30	Justin-Besançon et al. 1963	F	1000	30
24	Heasman et al. 1966	GB	9501	55
44	Otterland et al. 1964	S	327	28
53	Schulz et al. 1970	D	4652	52
25	Holler 1970	USA	200	48
9	Britton 1972	S	383	30
3	Asnaes 1977	DK	1243	10
22	Gwynne 1974	NZ	2000	58

Tabl. 2. Fréquence des erreurs sur la cause de décès estimée par l'autopsie (d'après Britton [9])

travaux; il faut par ailleurs remarquer que toutes ces études sont faites en milieu hospitalier, le plus souvent universitaire: les taux d'erreurs présents dans le domaine ambulatoire pourraient être substantiellement différents.

Quoi qu'il en soit de ces limites d'interprétation, le tableau 2 suggère que ces erreurs sont loin d'être négligeables. Il semble, en gros, qu'un tiers des causes de décès établies cliniquement et figurant sur le certificat est entaché d'une forme quelconque d'erreur ou d'imprécision. Britton [9], dans une étude suédoise, trouve que 7% des causes de décès figurant sur le certificat ne correspondent pas à la même section de la Classification internationale des maladies, lorsqu'on les confronte aux résultats de l'autopsie.

Ces erreurs semblent inégalement réparties parmi les décès. La même étude suédoise rapporte que ces erreurs sont plus nombreuses lorsque l'âge au décès augmente (plus de 50% d'erreurs pour les décès à l'âge de plus de 70 ans contre 20% pour ceux de moins de 70 ans). Par ailleurs, certains diagnostics semblent cumuler les erreurs, en particulier les néoplasies qui paraissent être facilement ignorées par la clinique: c'est ce que montre la même étude de Britton, et surtout une large série américaine de Bauer [4], dans laquelle 26% des autopsies révélaient un cancer complètement ignoré par la clinique.

- b) Une autre source de données à laquelle on peut confronter les certificats de décès sont les *diagnostics hospitaliers*. Une récente étude effectuée dans le Vermont a confronté les mentions figurant sur environ 10000 certificats de décès avec le diagnostic hospitalier le plus proche du séjour correspondant [16]: les auteurs trouvent un taux de concordance de 72%, lorsqu'on considère le code à trois chiffres de la Classification internationale des maladies. Une étude britannique [2] rapporte un résultat moins favorable avec 61% de concordance des diagnostics codés avec deux chiffres, notés à l'hôpital d'une part, et mentionnés sur le certificat de décès d'autre part. Dans les deux études citées, la concordance est variable selon la pathologie en cause: d'une façon générale, elle est meilleure pour les néoplasies que pour les autres causes de décès, ce qui semble être une constatation très générale [5]. Une étude concernant le cancer du poumon [7] rapporte un taux de concordance de 95% entre les diagnostics hospitaliers et le certificat de décès. Si l'on en croit une récente évaluation nationale faite aux Etats-Unis [48], ces concordances seraient toutefois moins favorables pour certains cancers, notamment digestifs.
- c) Le développement des *registres des tumeurs* offre une autre occasion de comparaison. A Genève, Raymond (résultats non publiés) a confronté les diagnostics rassemblés par le registre des tumeurs

genevois aux causes de décès figurant sur les certificats correspondants. Pour les cancers du pancréas et de l'estomac, les taux de concordance rapportés sont, respectivement, de 62 et 68%.

#### 4. Codage des causes de décès

Bien que cette opération terminale pose moins de problèmes que la certification, il est utile de rappeler quelques points sur leur importance pour l'interprétation des données.

Malgré les importants efforts de normalisation faits par l'OMS, la codification des causes de décès reste en partie une opération d'interprétation. Plusieurs facteurs sont clairement susceptibles d'intervenir pour moduler cette interprétation.

- a) Une liste de causes de décès, telle celle de la 8<sup>e</sup> révision employée en Suisse, *n'a pas une correspondance univoque avec les causes cliniques de mort*. D'une part, certaines affections se trouvent sous plusieurs codes avec des différences à vrai dire subtiles, voire indiscernables en pratique. D'autre part, l'énoncé littéral des causes de décès données par le certificateur n'est pas toujours indiqué tel quel dans la Classification internationale des maladies. Il y a donc une double opération d'interprétation laissée au codificateur; cette interprétation se fait selon des critères de vraisemblance, susceptibles de varier dans le temps et dans l'espace. On peut même penser que ce nouveau biais de vraisemblance se cumule à celui introduit par le certificateur au moment de l'établissement de la cause du décès.
- b) La pratique montre qu'assez souvent les codeurs rectifient les certificats de décès, en particulier lorsque les positions respectives des causes immédiates et des causes primaires leur paraissent invraisemblables. Cette rectification se fait également selon un critère de plausibilité, plus ou moins formalisé par l'OMS [41].
- c) Certains certificats sont illisibles, incomplets ou... farfelus. En Suisse, 5 à 10% des certificats de décès sont l'objet d'une question complémentaire au médecin. Il est clair que c'est de la bonne volonté de l'instance chargée de coder les certificats et, ultérieurement, de celle du certificateur de faire cet effort non négligeable: il est évidemment plus simple de coder de tels certificats comme inconnus ou de les allouer selon des approximations plus ou moins correctes.

Ces problèmes ont été examinés par plusieurs études, à vrai dire encore rares. Pour ce qui concerne la pratique du codage, certains pays soumettent cette opération à un contrôle. Ainsi, depuis 1970, les Etats-Unis proposent un test de concordance pour leurs certificats: 10% des certificats chiffrés par un codeur

sont recodés indépendamment par deux autres codeurs. Les trois lots de certificats sont ensuite comparés, ligne par ligne et position par position.

On peut ainsi examiner la performance de chaque codeur (c'est-à-dire la correspondance de son code avec les deux autres contrôles) et, surtout, établir une sorte d'index d'ambiguïté pour chaque code nosographique. Une récente publication décrit cette méthode et en évalue le rendement [23]. Sans entrer dans les détails, les travaux montrent qu'aux Etats-Unis le taux de concordance (agreement rate) entre les codeurs varie entre 93 et 98%; certains diagnostics semblent concentrer l'ambiguïté.

Ces différences affectant la pratique du codage sont probablement plus importantes entre les pays. Une étude internationale a été organisée en 1935 par le Bureau américain du recensement (US Bureau of the Census, 1938, cité par Preston [49]): environ un millier de certificats de décès ont été adressés pour codage à dix-huit pays européens. Dans cet échantillon, le nombre moyen de décès attribué aux maladies cardiovasculaires était de 185, mais variait entre 159 et 203 selon les pays. Récemment, l'OMS a confirmé l'existence de problèmes similaires pour certains groupes de maladies [40]. Le Bureau régional de l'Europe a organisé une étude dans douze pays européens et a mis en évidence le même type de difficulté, même lorsque la comparaison se limite à la liste agrégative des causes de décès (dite liste B) [42]. D'autres travaux, plus récents, ont confirmé la persistance de ces difficultés, malgré les efforts de normalisation [45, 47].

## 5. Commentaires et conclusions

Les statistiques de causes de décès ont été et restent une importante source de données pour caractériser l'état de santé d'une population. L'avantage considérable de cette statistique est qu'elle est fondée sur le décès, c'est-à-dire un événement non ambigu et universellement distribué dans la population; par ailleurs, les causes de décès sont certifiées par un personnel hautement qualifié et, surtout, professionnellement homogène.

Les difficultés ressortissant à la qualité de cette statistique ne sont certes pas nouvelles, mais deviennent plus aiguës à cause de l'extension des possibilités analytiques fournies par l'informatique et la statistique: certains voient venir le moment où c'est la qualité même de ces données qui deviendra une limite objective à la possibilité de réaliser des analyses.

Ces problèmes sont d'autant plus importants que les effets conjoints du changement de la structure morbide (diminution des maladies aiguës au profit des maladies chroniques) et de l'accroissement de l'âge au décès rendent plus incertaine la fiabilité des données collectées par le certificat de décès actuel; on a vu plus haut que la fiabilité des causes de décès diminue avec l'âge, et chacun sait que les décès au-delà de 70 ans constituent actuellement le gros contingent des personnes décédées.

Ces problèmes nécessitent donc une réévaluation de cette statistique et, à moyen terme, il est probable que les modes d'analyse devront changer: certains auteurs ont d'ores et déjà proposé d'abandonner la notion de cause de décès pour lui substituer celle de prévalence morbide au moment du décès [14, 21, 28, 33, 39, 52]. A court terme, une meilleure évaluation de la qualité propre et comparative des données collectées par le certificat de décès est de la responsabilité des offices collectant et diffusant ces renseignements. Dès l'automne 1982, un dispositif de contrôle du codage des causes de décès sera mis en place à l'Office fédéral de la statistique. Une comparaison des mentions figurant sur les certificats de décès d'une part et sur les données fournies par la statistique médicale des hôpitaux de la VESKA d'autre part est prévue en 1983. D'autres travaux d'évaluation de la qualité seront entrepris, notamment en liaison avec un programme international proposé par le Bureau régional de l'OMS pour l'Europe.

## Résumé

Le relevé des causes de décès reste une importante source de données épidémiologiques pour l'appréciation de divers problèmes médico-sanitaires. L'amélioration des techniques d'analyse et, surtout, la transformation de la structure démographique et morbide de la population incite toutefois les chercheurs concernés à accorder une plus grande attention aux problèmes de qualité des mentions de causes de décès. Après une présentation du système de collecte des données actuellement en vigueur en Suisse, l'article présente diverses estimations indirectes de la qualité des données suisses et passe en revue les travaux de la littérature sur ce sujet.

## Zusammenfassung

Die Erhebung der Todesursachen liefert zahlreiche epidemiologische Daten für die Beurteilung von Problemen in der Medizin und im Gesundheitswesen. Die verbesserten Analysetechniken und insbesondere die Umstellung der demographischen und der Krankheitsstruktur in der Bevölkerung bedingen jedoch, dass die entsprechenden Forschungskreise dem qualitativen Aspekt der Meldungen der Todesursachen mehr Bedeutung zugestehen.

Im vorliegenden Artikel werden als erstes die gegenwärtig in der Schweiz verwendeten Datenerfassungssysteme vorgestellt. Anschließend befasst sich der Artikel anhand verschiedener indirekter Schätzungen mit der Qualität der schweizerischen Daten und geht kurz auf die zu diesem Thema erschienene Literatur ein.

## Summary

Statistics of causes of death remain an important source of epidemiological data for the evaluation of various medical and health problems. The improvement of analytical techniques and, above all, the transformation of demographic and morbid structures of populations have prompted researchers in the field to give more importance to the quality of death certificates. After describing the data collection system presently used in Switzerland, the paper discusses various indirect estimations of the quality of Swiss data and reviews the corresponding international literature.

## Bibliographie

- [1] Accuracy of mortality statistics, Br. Med. J. 2, 445 (1967).
- [2] Alderson, M. R., et al., Accuracy of diagnosis on death certificates compared with that in hospital records, Brit. J. prev. soc. Med. 21, 22 (1967).
- [3] Asnaes, S., Mortality statistics and autopsy: reliability of estimation of the mode of death in Copenhagen and a rural district of Sealand, Denmark, Forensic Sci. Int. 14 (3), 177 (1979).

- [4] *Bauer, F. W.*, et al., An autopsy study of cancer patients: I. Accuracy of clinical diagnoses (1955–1965), Boston City Hospital, *JAMA* 221 (13), 1471 (1972).
- [5] *Beadenkopf W. G.*, et al., Accuracy of diagnosis on death certificates compared with that in hospital records, *Brit. J. prev. soc. Med.* 21, 22 (1967).
- [6] *Berk, A.*, et al., Estimating deaths for the U.S. in 1900 by cause, age and sex, *Publ. Hlth Rep.* 93 (5), 479 (1978).
- [7] *Bonser, G. M.*, et al., An investigation of the validity of death certification of cancer of the lungs in Leeds, *Brit. J. cancer* 13 (1) 1 (1959).
- [8] *Borris, W.*, Die Bedeutung der Verwaltungssektion für die Morbiditäts- und Mortalitätsstatistik, *Z. ärztl. Fortbild.* 46, 471 (1952).
- [9] *Britton, M.*, Diagnostic errors discovered at autopsy, *Acta med. scand.* 196, 203 (1974).
- [10] Bureau fédéral de la statistique, Introduction à la statistique des causes de décès. Berne, 1954.
- [11] Bureau fédéral de la statistique. Mouvement de la population en Suisse 1949–1956/57. Fasc. No 275, p. 102 et ss. Berne, 1959.
- [12] Bureau fédéral de la statistique. Classification internationale des maladies et des causes de mort adaptée aux conditions suisses (8<sup>e</sup> révision). Berne, 1973.
- [13] *Dorn, H. F.*, et al., The epidemiology of statistics. Pres. at the 9th National meeting of the Public Health Conference on records and statistics. Washington DC, June 18, 1962.
- [14] *Dorn, H. F.*, et al., Uses and significance of multiple cause tabulations for mortality statistics, *Amer. J. publ. Hlth* 54, 400 (1964).
- [15] *Duchêne, J.*, Un essai de modélisation de la répartition des décès selon l'âge et la cause dans les pays industrialisés (Cabay, Louvain-La-Neuve, 1980).
- [16] *Gittelsohn, A.*, et al., Studies on the reliability of vital and health records: 1. Comparisons of cause of death and hospital record diagnoses, *Amer. J. publ. Hlth* 69, 680 (1979).
- [17] *Glasser J. H.*, The quality and utility of death certificate data, *Amer. J. publ. Hlth* 71 (3), 231 (1981).
- [18] *Greenwood, M.*, Medical statistics from Grant to Farr (Cambridge University Press, 1948).
- [19] *Griffith, G. W.*, Death certificates and epidemiological research, *Br. J. Med.* 2 (6148), 1366 (1978).
- [20] *Gruver, R. H.*, et al., A study of diagnostic errors, *Ann. intern. Med.* 47, 108 (1957).
- [21] *Guralnick, L.*, Some problems in the use of multiple causes of death, *J. Chron. Dis.* 19, 979 (1966).
- [22] *Gwynne, J. F.*, The unreliability of death certificates N. Z., *Med. J.* 80 (526), 336 (1974).
- [23] *Harris, K. W.*, et al., A methodological study of quality control procedures for mortality medical coding, *Vital Health Stat.* 2 (81) (1980).
- [24] *Heasman, M. A.*, et al., Accuracy of certification of cause of death (Her Majesty's Stationery Office, London 1966).
- [25] *Holler, J. W.*, et al., A retrospective study of 200 post mortem examinations, *J. med. Educ.* 45, 168 (1970).
- [26] *Hormes, F. F.*, et al., More on reliability of death certificates, *N. Eng. J. Med.* 304, 737 (1981).
- [27] *Inagaki, J.*, et al., Causes of death in cancer patients, *Cancer* 33, 568 (1974).
- [28] *Israel, R. A.*, et al., An alternative procedure for classifying and analysing mortality data. Pres. at the 3rd Int. Pop. Conf., Liege, 1973.
- [29] *James, G.*, et al., Accuracy of cause-of-death statements on death certificates, *Publ. Hlth Rep.*, Wash. 70, 39 (1955).
- [30] *Justin-Besançon, L.*, et al., Communications. Bilan de 1000 confrontations anatomocliniques récentes, *Bull. Acad. nat. Méd. (Paris)* 147, 330 (1963).
- [31] *Karsner, H. T.*, et al., Clinical diagnosis as compared with necropsy findings in six hundred cases, *JAMA* 73, 666 (1919).
- [32] *Landes, G.*, et al., Sektionsstatistik einer medizinischen Abteilung, *Münch. med. Wschr.* 108, 1732 (1966).
- [33] *Manton K. G.*, et al., Effects of dependency among causes of death for cause elimination life table strategies, *Demography* 16 (2), 313 (1979).
- [34] *McCarthy, B. J.*, et al., The underregistration of neonatal deaths: Georgia 1974–77, *Amer. J. publ. Hlth* 70 (9), 977 (1980).
- [35] *Meneely, G. R.*, et al., Cardiopulmonary semantics, *JAMA* 174, 1628 (1960).
- [36] *Moriyama, I. M.*, et al., Inquiry into diagnostic evidence supporting medical certification of death, *Amer. J. publ. Hlth* 48, 1376 (1958).
- [37] *Munck, W.*, Autopsy finding and clinical diagnosis. A comparative study of 1000 cases, *Acta med. scand.*, Suppl. 266, 775 (1952).
- [38] *Neury, J.-E.*, Quelques remarques à propos des structures selon l'âge relevées dans les cantons lors du recensement de 1860, *Forum statisticum* No 14, février 1981.
- [39] *Olson, F. E.*, et al., A study of multiple causes of death in California, *J. Chron. Dis.* 15, 157–70 (1961).
- [40] Organisation mondiale de la santé, The accuracy and comparability of death statistics chronicle 21, 11–17 (1967).
- [41] Organisation mondiale de la santé, Manuel de la classification internationale des maladies, traumatismes et causes de décès (8<sup>e</sup> révision). Genève, 1968.
- [42] Organisation mondiale de la santé, La certification médicale des causes du décès (OMS-Bureau Régional de l'Europe, Copenhague, 1973).
- [43] Organisation mondiale de la santé, Annuaire de statistiques sanitaires mondiales 1973–76 (OMS, Genève, 1978).
- [44] *Otterland, A.*, et al., Klinisk, patologisk-anatomisk och officiell dödsorsaksdiagnostik med utgångspunkt från 327 obduktionsfall, *Läkartidningen* 61, 68 (1964).
- [45] *Ovcarov, V. K.*, et al., Tendances actuelles de la mortalité dans le groupe d'âge 35–64 ans dans certains pays développés entre 1950 et 1973, *Rapport de statistiques sanitaires mondiales* 31 (3), 233 (1978).
- [46] *Patterson, J. E.*, Assessing the quality of vital statistics, *Amer. J. publ. Hlth* 70 (9), 944 (1980).
- [47] *Percy, C.*, et al., Comparisons of the coding of death certificates related to cancer in seven countries, *publ. Hlth Rep.* 93, 335 (1978).
- [48] *Percy, C.*, et al., Accuracy of cancer death certificates and its effects on cancer mortality statistics, *Amer. J. publ. Hlth* 71 (3), 242 (1981).
- [49] *Preston, S. H.*, Mortality patterns in national populations (Acad. Press. New York, 1976).
- [50] *Prutting, J.*, Lack of correlation between ante mortem and post mortem diagnoses, *New York State J. Med.* August 1, 1967.
- [51] *Rigdon R. H.*, Reliability of data from death certificates, *N. Eng. J. Med.* 303 (24), 1422 (1980).
- [52] *Seigel, D.*, et al., Prevalence at death: II. Methodological consideration for use in mortality studies, *Amer. J. publ. Hlth* 58, 772 (1968).
- [53] *Schulz, N.*, et al., Zur Relation zwischen klinischen und pathologisch-anatomischen Diagnosen in der Todesursachenstatistik, *Zbl. ges. Hyg.* 16, 928 (1970).
- [54] *Swartout, H. O.*, et al., To what degree are mortality statistics dependable? *Amer. J. publ. Hlth* 30, 811 (1940).
- [55] *Walford P. A.*, Sudden death in coronary thrombosis, *J. R. Coll. Gen. Pract.* 21, 645 (1971).
- [56] *Wallgren, I.*, Obduktionsfyndet och de kliniska diagnoserna, *Nord. Med.* 26, 1311 (1945).
- [57] *Wilson, R. R.*, In defense of the autopsy, *JAMA* 196, 1011 (1966).
- [58] *Wynne Griffith, G.*, Death certificates and epidemiological research, *Br. J. Med.* 2 (6148), 1366 (1978).