

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

PAUL DAMIANI

HÉLÈNE MASSÉ

MAURICE AUBENQUE

Évaluation de la morbidité à partir de la mortalité

Journal de la société statistique de Paris, tome 123, n° 1 (1982), p. 58-74

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1982__123_1_58_0

© Société de statistique de Paris, 1982, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

ARTICLE

**ÉVALUATION DE LA MORBIDITÉ
A PARTIR DE LA MORTALITÉ**

Paul DAMIANI (I.N.S.E.E.), Hélène MASSÉ (I.N.S.E.R.M.),
Maurice AUBENQUE (I.N.S.E.E.)

Dans cette étude, on a estimé les taux de prévalence et d'incidence des principales affections, par sexe et par groupe d'âge à partir de 15 ans. Ces estimations ont été faites à partir des statistiques régionales des causes de décès en France pour la période 1968-1970. On a utilisé un modèle simple de régression. Le nombre de malades d'une affection donnée est défini comme étant la partie de la population liée statistiquement à la mortalité de cette affection. Les résultats obtenus sont, en général, comparables à ceux disponibles par ailleurs. Pour les cancers, on trouve que le nombre annuel estimé de nouveaux cas de maladie est quatre fois supérieur au nombre de nouveaux cas enregistrés.

In this study, we have estimated the prevalence and incidence rates of leading diseases according to sex, and age group from 15 year on. These estimations have been made on the basis of the regional statistics of causes of death in France, during the 1968-1970 period. A simple regression model has been used. The number of patients suffering from a given disease is defined as being the part of the population statistically linked to mortality by this disease. The results obtained can generally be compared to those available from other sources. As for cancers, it appears that the estimated annual number of new cases is four times higher than the number of registered new cases.

In dieser Arbeit schätzt man in Prozentsätzen die Bedeutung und das Auftreten der häufigsten Krankheiten, getrennt nach Geschlecht und Altersgruppen ab 15 Jahren. Diese Schätzungen haben als Grundlage die Todesursachenstatistiken der einzelnen französischen Provinzen für den Zeitraum von 1968 bis 1970. Man verwendet ein einfaches Modell der Regression. Die Anzahl der Kranken einer bestimmten Krankheit wird definiert als der Teil der Bevölkerung, der statistisch mit der Sterblichkeit durch diese Krankheit verbunden ist. Die Resultate, die man erhält, sind im allgemeinen vergleichbar mit denen, die man anderswo findet. Was die Karzinome betrifft, so findet man, dass die Zahl der neuen Fälle, geschätzt für ein Jahr vier Mal so gross ist wie die Anzahl der Fälle, die man in Wirklichkeit für dieses Jahr konstatiert hat.

INTRODUCTION

La morbidité, c'est-à-dire la fréquence des maladies dans la population, est une notion difficile à mesurer de façon directe. Les évaluations chiffrées qu'on peut établir en ce domaine dépendent essentiellement de la définition adoptée pour le mot « malade ».

On a essayé dans cette étude de mesurer, grâce à des modèles mathématiques, la morbidité impliquée [1] dans la mortalité par l'intermédiaire des statistiques générales des causes de décès. On a, en particulier, évalué le nombre de malades présents à un moment donné par habitant (taux de prévalence) et le nombre annuel de nouveaux malades par habitant (taux d'incidence). Ces taux ont été calculés par sexe, pour certains groupes d'âge et suivant les principales affections ou causes de décès.

Cette étude fait suite à un article de DAMIANI (1967) où, à l'aide d'un autre modèle, il avait été possible d'évaluer la morbidité à partir de la mortalité, pour les causes de décès suivantes : tuberculose de l'appareil respiratoire, diabète, alcoolisme et cirrhose du foie d'origine alcoolique [2].

DONNÉES DE BASE

Les données de base sont les statistiques des causes de décès par sexe et par âge, pour la période 1968-1970, publiées par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale [3]. On a utilisé les données régionales afin de pouvoir analyser les causes de décès pour lesquelles les décès sont peu nombreux à l'échelon départemental.

Les groupes d'âge étudiés sont les suivants : 15-44 ans, 45-64 ans, 65-74 ans, 75 ans et plus.

Les causes de décès retenues figurent dans le tableau 3 avec les numéros correspondants de la Nomenclature internationale (révision 1965).

Correction des données

Dans la statistique des causes de décès, il existe une proportion non négligeable de décès pour lesquels la cause n'est pas spécifiée : cause non déclarée, cause mal définie (mention de manifestations purement symptomatiques le plus souvent) et décès attribués à la sénilité (rubrique B 45 de la liste abrégée). Cette proportion atteint 8,2 % des décès en 1969 et varie d'une région à l'autre.

Pour corriger les statistiques des causes de décès des causes non spécifiées, on a utilisé une méthode inaugurée par BREIL à l'INSEE [4] et exposée par LEDERMANN [5]. On suppose que la proportion des décès d'une cause donnée, dissimulés dans les décès de cause non spécifiée, est constante quelle que soit la région, pour le groupe d'âge et le sexe considérés. Cette proportion est égale au coefficient de régression changé de signe de la proportion des décès observés de cette cause en fonction de la proportion des décès de cause non spécifiée, calculé à partir des données régionales. On rectifie les décès observés de la cause donnée en y ajoutant la proportion ainsi calculée des décès de cause non spécifiée attribuables à cette cause.

On calcule des taux régionaux de mortalité par cause, suivant le sexe et le groupe d'âge, en divisant les nombres corrigés de décès par la population correspondante. Ces taux sont calculés pour 100 000 habitants.

Les valeurs de ces taux corrigés pour la France entière, calculée par cause suivant le sexe et l'âge, figurent dans un article de AUBENQUE, DAMIANI et DERUFFE [6].

MÉTHODE (1)

Dans cette étude, le *taux de prévalence* pour une affection donnée est, par définition, la proportion de la population liée statistiquement à la mortalité pour cette affection.

La définition adoptée recouvre les malades en traitement, mais également les malades « potentiels » au sens le plus large du terme, c'est-à-dire non seulement les individus présentant une « prédisposition » pour l'affection considérée mais encore toutes les personnes plus particulièrement exposées au « risque » correspondant à cette affection, puisqu'il s'agit d'une liaison statistique qui ne préjuge pas de la nature de cette liaison.

Pratiquement, on utilise le raisonnement suivant. On fait l'hypothèse simplificatrice que le degré de liaison, par sexe et par groupe d'âge, pour une affection donnée, ne varie pas suivant la région d'observation. On démontre alors que le taux de prévalence est égal au coefficient de la régression du taux de mortalité de la cause correspondante en fonction du taux de mortalité générale, toutes causes réunies. Les calculs sont faits à partir des données régionales.

On définit, de même, le *taux d'incidence* comme étant la proportion de la population entrant annuellement dans cette catégorie de malades.

On calcule le taux d'incidence de la façon suivante. On suppose qu'à la limite la mortalité est telle que tous les individus meurent l'année de leur entrée dans la population des malades. Le taux de mortalité d'une cause donnée est alors égal au taux d'incidence de l'affection correspondante. D'autre part, la population totale des malades est composée des individus entrés dans l'année, qui vont tous mourir dans la même année, autrement dit, la mortalité générale est à son maximum.

Pour une affection donnée, le taux d'incidence, par sexe et par groupe d'âge, sera donc égal au taux de mortalité de la cause correspondante, dans le modèle de régression défini précédemment, quand le taux de mortalité générale a sa valeur maximale.

En divisant le taux de mortalité pour une cause donnée par le taux de prévalence de l'affection correspondante, par sexe et par groupe d'âge, on calcule le *taux de mortalité rapporté à la population statistiquement liée* à cette affection, c'est-à-dire un taux de létalité élargi.

VALIDITÉ DES RÉSULTATS

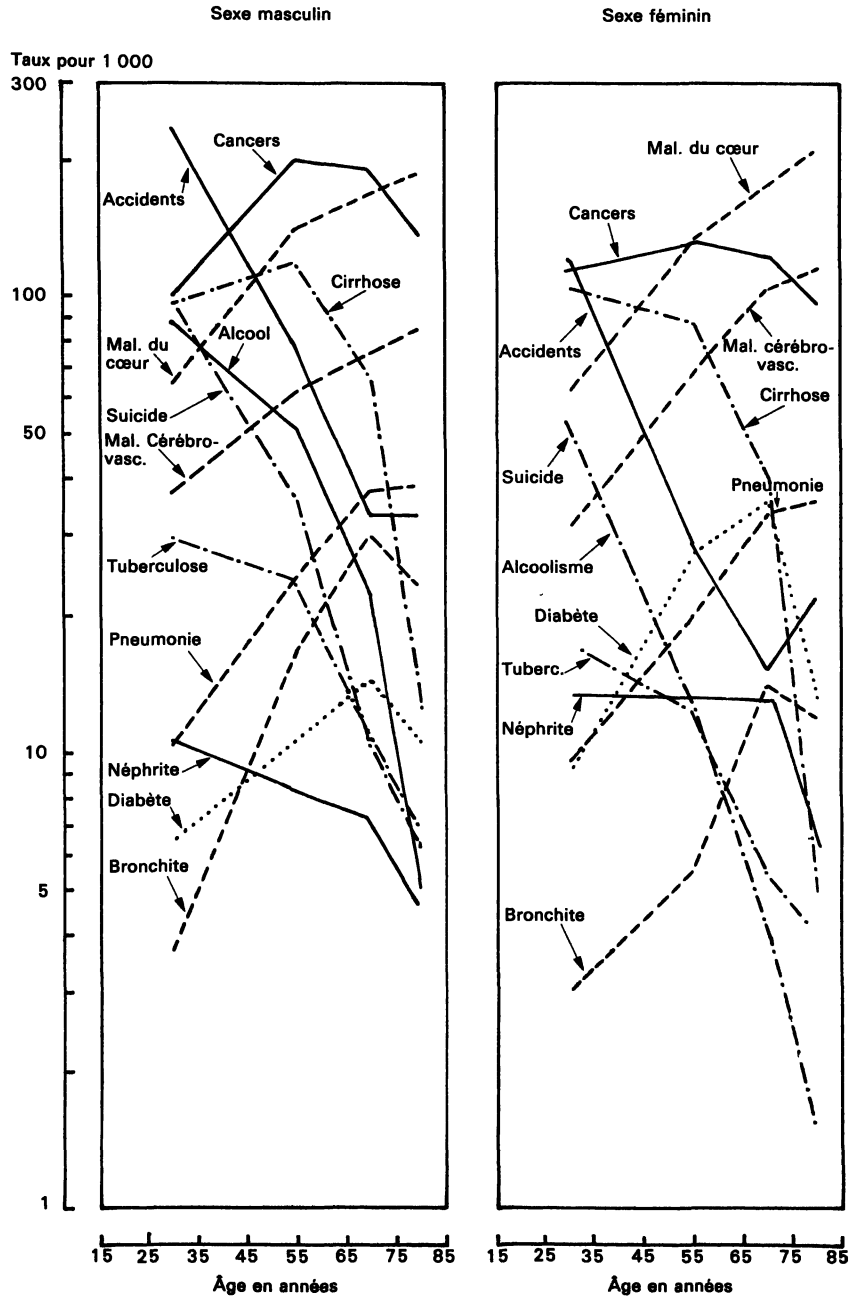
Les résultats obtenus dans cette étude doivent être interprétés en fonction de la définition adoptée pour la population des malades. Cette définition est beaucoup plus large que celle communément admise où les malades sont les individus suivant un traitement.

La morbidité ainsi évaluée correspond à celle qui est saisie à travers les statistiques des « causes principales ou initiales » de décès, elle correspond aux mêmes concepts médicaux que les déclarations de décès. Il ne peut s'agir que de maladies chroniques ou

(1) Les démonstrations sont reportées en annexe.

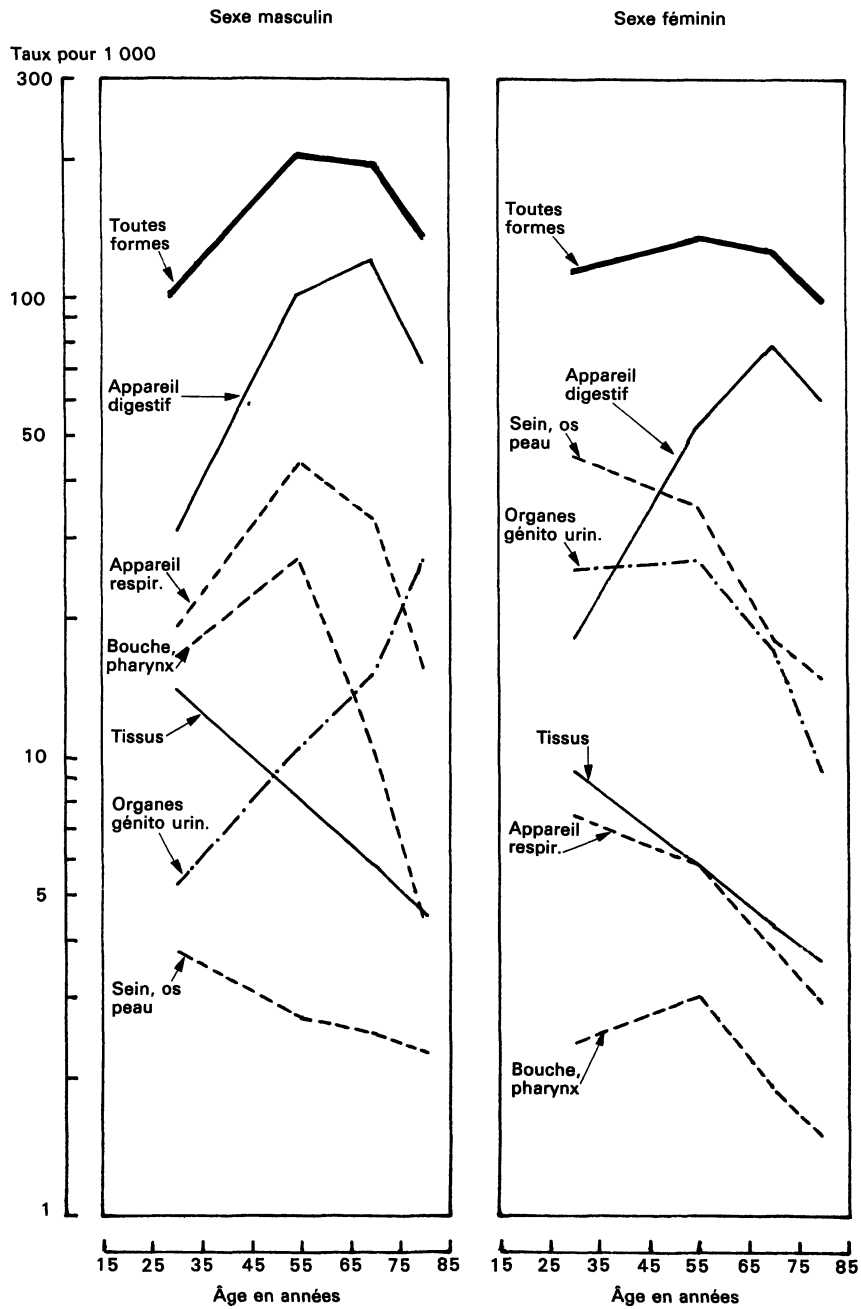
GRAPHIQUE 1

Taux de prévalence par sexe et âge suivant l'affection



GRAPHIQUE 2

*Taux de prévalence des cancers par sexe et âge
suivant la localisation*



latentes puisqu'elles doivent constituer un réservoir alimenté par les bien portants et qui se vide par la mort ou la guérison. Cette méthode s'applique aux états morbides susceptibles, par évolution ou complication, d'évoluer vers la mort.

Au point de vue de la valeur des estimations, il faut rappeler que les paramètres des régressions linéaires ont été calculés sur des échantillons de 22 régions d'observation. Il sont donc soumis à des erreurs d'échantillonnage. On peut déterminer les écarts-types des distributions de ces paramètres en admettant que les variables sont distribuées normalement et que les régressions sont indépendantes. D'autre part, malgré les corrections faites, il peut rester des erreurs d'observation sur les données. Compte tenu de ces remarques, il convient de signaler que les résultats présentés ne doivent être considérés que comme des valeurs approchées.

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

On trouvera, dans des tableaux 1, 2 et 3 respectivement, les taux de prévalence, les taux d'incidence et les taux de mortalité évalués dans cette étude. Ces résultats sont donnés, par sexe et par groupe d'âge, suivant l'affection.

Les variations du taux de prévalence, par sexe et par groupe d'âge, sont illustrés par le graphique 1, pour les principales affections, et par le graphique 2, pour les cancers suivant la localisation.

On a comparé les résultats obtenus avec d'autres données recueillies par ailleurs, à partir d'enquêtes auprès de la population.

Il existe d'autres sources de renseignements pour lesquelles on n'a pas établi de comparaison, pour une des raisons suivantes : les données recueillies ne recouvrent pas la totalité des cas de maladie, elles ne se rapportent pas à l'ensemble de la population ou la population couverte est mal connue. Parmi ces sources, on peut citer entre autres : les statistiques des maladies de longue durée de la Sécurité Sociale [7], l'enquête effectuée par la Fédération nationale des organismes de Sécurité sociale sur les dossiers maladie du régime général de la Sécurité sociale au cours de la période 1952-1954 [8], les évaluations de la morbidité faites par DAMIANI à partir d'une enquête auprès d'un échantillon de médecins exerçant en clientèle privée [9].

1 — TUBERCULOSE TOUTES FORMES

On note une décroissance avec l'âge du taux de prévalence. Le taux d'incidence reste stable jusqu'à 75 ans, puis décroît rapidement. Les taux moyens de prévalence et d'incidence sont, pour le sexe masculin, près de deux fois supérieurs à ceux du sexe féminin :

- prévalence : M = 24,6 pour 1 000, F = 13,0 pour 1 000,
- incidence : M = 2,1 pour 1 000, F = 1,1 pour 1 000.

D'après les estimations de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale, le taux moyen d'incidence était, à cette date, de 1,4 pour 1 000 pour la population entière.

Il convient de noter que la rubrique utilisée dans cette étude comprend les primo-infections sans signes cliniques.

2 — CANCERS

Cancers toutes formes

Le taux de prévalence présente un maximum pour le groupe d'âge 45-64 ans et le taux d'incidence pour le groupe d'âge 65-74 ans. Les taux masculins sont supérieurs aux taux féminins après 45 ans pour la prévalence et l'incidence.

Les taux moyens du sexe masculin, sont 1,2 fois supérieurs à ceux du sexe féminin :

- prévalence : M = 143,6 pour 1 000, F = 122,5 pour 1 000,
- incidence : M = 16,5 pour 1 000, F = 13,9 pour 1 000.

L'enquête américaine de 1969-1970 [10] donne, pour la population blanche entière, un taux d'incidence de 3,0 pour 1 000 pour le sexe masculin et de 2,5 pour 1 000 pour le sexe féminin; pour la population de 15 ans et plus, ces taux ont approximativement pour valeur : 3,9 pour 1 000 et 3,3 pour 1 000. On trouve des résultats du même ordre de grandeur en moyenne dans les autres pays [11].

Pour la France « l'enquête permanente cancer », qui rassemble les données recueillies par les Centres de lutte contre le cancer, ne permet pas de calculer des taux d'incidence car on ne connaît pas la population concernée [12].

Par contre, la tenue du registre où sont inscrits de façon systématique et permanente les nouveaux cas de cancer survenus dans le Bas-Rhin [13], fournit les taux d'incidence suivants pour la population de 15 ans et plus : 5,0 pour 1 000 pour le sexe masculin, 3,8 pour 1 000 pour le sexe féminin.

Les résultats de la présente étude sont de 3 à 4 fois supérieurs à ces données. La raison de cette différence en est que les statistiques américaines et françaises concernent les cancers en traitement, tandis que les résultats trouvés ici représentent, en plus, les cancers latents ou non déclarés.

Cancers de la bouche et du pharynx

Le taux moyen de prévalence du sexe masculin (18,4 pour 1 000) est 7,7 fois plus élevé que celui du sexe féminin (2,4 pour 1 000). Il présente un maximum entre 45 et 64 ans.

Cancers de l'appareil digestif et du péritoine

Le taux moyen de prévalence du sexe masculin (64,7 pour 1 000) est 1,6 fois plus élevé que celui du sexe féminin (39,9 pour 1 000). Il présente un maximum pour le groupe d'âge 65-74 ans.

Cancers de l'appareil respiratoire

Le taux moyen de prévalence du sexe masculin (27,9 pour 1 000) est 4,6 fois plus élevé que celui du sexe féminin (6,1 pour 1 000). Il présente un maximum pour le groupe d'âge 45-64 ans, pour le sexe masculin, tandis qu'il décroît avec l'âge pour le sexe féminin.

Cancers du sein, des os, de la peau (1)

Le taux moyen de prévalence du sexe féminin (36,3 pour 1 000) est 11,3 fois supérieur à celui du sexe masculin (3,2 pour 1 000). Le taux décroît avec l'âge pour les deux sexes.

(1) Ce groupe d'affections est hétérogène et sans signification nosologique, mais on ne disposait pas de données plus détaillées par région.

Cancers des organes génito-urinaires

La prévalence est en moyenne 2,5 fois plus élevée pour le sexe féminin (23,6 pour 1 000) que pour le sexe masculin (9,4 pour 1 000). Elle croît avec l'âge pour le sexe masculin, tandis qu'elle présente un maximum entre 45 et 64 ans pour le sexe féminin.

Cancers des tissus lymphatiques et hématopoïétiques

La prévalence décroît avec l'âge pour les deux sexes. Le taux moyen du sexe masculin (10,8 pour 1 000) est 1,5 fois plus élevé que celui du sexe féminin (7,2 pour 1 000).

3 — MALADIES CÉRÉBRO-VASCULAIRES

Les taux de prévalence et d'incidence croissent avec l'âge. Les valeurs moyennes sont légèrement plus fortes pour le sexe féminin :

- prévalence : M = 53,1 pour 1 000, F = 61,0 pour 1 000,
- incidence : M = 7,4 pour 1 000, F = 9,1 pour 1 000.

4 — MALADIES DU CŒUR

Comme pour les maladies cérébro-vasculaires, les taux de prévalence et d'incidence croissent avec l'âge et les valeurs moyennes sont un peu plus élevées pour le sexe féminin :

- prévalence : M = 108,6 pour 1 000, F = 113,8 pour 1 000,
- incidence : M = 13,6 pour 1 000, F = 15,1 pour 1 000.

On notera que l'enquête américaine de 1960 - 1962 [14] donne pour les maladies de cœur « définies et suspectes », les valeurs suivantes du taux moyen de prévalence, calculés sur la population de 15 ans et plus :

- maladies « définies » : M = 126 pour 1 000, F = 137 pour 1 000,
- maladies « suspectes » : M = 139 pour 1 000; F = 97 pour 1 000.

Les résultats de la présente étude sont comparables à ceux correspondant aux maladies « définies ».

5 — BRONCHITE

Les taux de prévalence et d'incidence présentent un maximum pour le groupe d'âge 65-74 ans. Les valeurs moyennes sont près de 2 fois plus élevées pour le sexe masculin que pour le sexe féminin :

- prévalence : M = 11,8 pour 1 000, F = 6,0 pour 1 000,
- incidence : M = 1,5 pour 1 000, F = 0,8 pour 1 000.

6 — PNEUMONIE

Il y a croissance régulière avec l'âge des taux de prévalence et d'incidence. Les valeurs moyennes par sexe sont peu différentes :

- prévalence : M = 19,3 pour 1 000, F = 18,1 pour 1 000,
- incidence : M = 2,1 pour 1 000, F = 2,3 pour 1 000.

7 — DIABÈTE

Les taux de prévalence et d'incidence présentent un maximum pour le groupe d'âge 65-74 ans. Les taux moyens du sexe féminin sont un peu plus de 2 fois supérieurs à ceux du sexe masculin :

- prévalence : M = 8,9 pour 1 000, F = 18,2 pour 1 000,
- incidence : M = 1,0 pour 1 000, F = 2,3 pour 1 000.

L'enquête américaine de 1964-1965 [15] fournit les taux moyens de prévalence suivants, calculés sur la population de 15 ans et plus : 18,4 pour 1 000 pour le sexe masculin et 24,4 pour 1 000 pour le sexe féminin.

Ces taux sont supérieurs à ceux de la présente étude de 2,1 fois pour le sexe masculin et de 1,3 fois pour le sexe féminin. On constate que ces différences s'accroissent avec l'âge.

Signalons enfin que l'étude de DAMIANI réalisée à partir des statistiques des causes françaises de décès de 1962 [2], fournissait pour les taux moyens de prévalence et d'incidence, pour la population de 15 ans et plus, les valeurs suivantes :

- prévalence : M = 6,8 pour 1 000, F = 10,0 pour 1 000,
- incidence : M = 0,2 pour 1 000, F = 0,3 pour 1 000.

La discordance des résultats obtenus par les diverses enquêtes de morbidité tient essentiellement au fait que le diabète est souvent un état pathologique de fond qui accompagne une affection différente ou une complication du diabète. Les déclarations recueillies reflètent ces situations morbides complexes.

8 — ALCOOLISME (1)

Les taux de prévalence et d'incidence décroissent très rapidement avec l'âge. Les taux moyens sont 2,8 fois plus forts pour le sexe masculin que pour le sexe féminin.

- prévalence : M = 66,1 pour 1 000, F = 23,7 pour 1 000,
- incidence : M = 5,1 pour 1 000, F = 1,9 pour 1 000.

On notera que d'après LEDERMANN [16], les alcooliques en France représentaient, en 1953-1954, 77 pour 1 000 adultes du sexe masculin et 38 pour 1 000 adultes du sexe féminin; ces évaluations étaient obtenues à partir des décès dus à l'alcoolisme et aux cirrhoses du foie d'origine alcoolique.

Le nombre de buveurs excessifs, c'est-à-dire buvant plus d'un litre de vin par jour, est évalué par MALIGNAC [17] à 82 pour 1 000 adultes en 1970.

9 — CIRRHOSE DU FOIE

Le taux de prévalence présente un maximum entre 45 et 64 ans pour le sexe masculin et décroît régulièrement avec l'âge pour le sexe féminin. Le taux d'incidence est le plus élevé pour le groupe d'âge 65-74 ans pour les hommes et 45-64 ans pour les femmes.

(1) Non compris les cirrhoses du foie.

Les taux moyens du sexe masculin sont légèrement supérieurs à ceux du sexe féminin :

- prévalence : M = 95,5 pour 1 000, F = 85,0 pour 1 000,
- incidence : M = 8,4 pour 1 000, F = 7,2 pour 1 000.

10 — NÉPHRITE ET NÉPHROSE

Les taux de prévalence diminuent avec l'âge. Les taux d'incidence présentent un maximum entre 65 et 74 ans. Les taux moyens du sexe féminin sont égaux à 1,4 fois ceux du sexe masculin.

- prévalence : M = 9,3 pour 1 000, F = 12,9 pour 1 000,
- incidence : M = 0,8 pour 1 000, F = 1,3 pour 1 000.

11 — SUICIDE

Les taux de prévalence et d'incidence correspondent à la population liée au risque « suicide » comprenant non seulement les victimes, les prédisposés mais également les exposés au risque.

Ces taux décroissent très rapidement avec l'âge. Les taux masculins sont 2,2 fois plus élevés que les taux féminins.

- prévalence : M = 65,3 pour 1 000, F = 29,7 pour 1 000,
- incidence : M = 5,0 pour 1 000, F = 2,2 pour 1 000.

12 — ACCIDENTS

Les taux de prévalence et d'incidence correspondent à la population liée au risque « accident ».

Ces taux diminuent fortement avec l'âge jusqu'à 75 ans, ils restent ensuite stables pour le sexe masculin et augmentent pour le sexe féminin. Les taux masculins sont plus de deux fois supérieurs aux taux féminins.

- prévalence : M = 156,6 pour 1 000, F = 70,5 pour 1 000,
- incidence : M = 12,3 pour 1 000, F = 6,0 pour 1 000.

CONCLUSION

On a présenté dans cette étude des informations particulièrement intéressantes et le plus souvent inédites sur la morbidité, domaine encore incomplètement exploré. On a évalué les taux de prévalence et d'incidence, par sexe et par groupe d'âge, des principales affections.

Ces renseignements ont été tirés des statistiques des causes de décès, en utilisant un modèle simple basé sur une définition particulière de la population des malades : les malades d'une affection donnée correspondent à la partie de la population liée statistiquement à cette affection.

Les résultats obtenus sont comparables dans l'ensemble avec les données disponibles par ailleurs; on constate cependant que, pour les cancers, ils sont plus élevés que les évaluations habituelles. Ces écarts s'expliquent par les différences de définition.

Cette étude fait suite à d'autres travaux réalisés par les auteurs en analysant les statistiques des causes de décès. Elle apporte une nouvelle preuve de l'intérêt que peuvent présenter ces statistiques générales.

TABLEAU 1

*Taux de prévalence par sexe et groupe d'âge,
suivant l'affection*

Affection	Sexe	Taux de prévalence pour 1000				
		15-44 ans	45-64 ans	65-74 ans	75 ans et plus	Moyenne
Tuberculose toutes formes	M	29,7	24,1	11,1	6,8	24,6
	F	17,0	12,5	5,4	4,0	13,0
Cancers toutes formes	M	100,8	202,1	193,6	137,2	143,6
	F	117,7	135,0	127,5	97,8	122,5
dont : cancer de la bouche et du pharynx	M	16,6	27,4	10,4	4,4	18,4
	F	2,4	3,0	1,9	1,5	2,4
cancer de l'appareil digestif et du péritoine	M	31,1	101,9	120,9	71,9	64,7
	F	18,3	52,5	79,0	59,6	39,9
cancer de l'appareil respiratoire	M	19,2	44,1	33,0	15,0	27,9
	F	7,5	5,9	3,8	2,9	6,1
cancer du sein, des os, de la peau	M	3,8	2,7	2,5	2,3	3,2
	F	45,4	35,4	18,4	15,0	36,3
cancer des organes génito-urinaires	M	5,3	10,8	15,3	27,0	9,4
	F	25,7	27,0	17,4	9,2	23,6
cancer des tissus lymphatiques et hématopoïétiques	M	14,1	8,0	5,8	4,5	10,8
	F	9,4	5,9	4,3	3,6	7,2
Maladies cérébro-vasculaires	M	38,0	64,0	75,9	88,0	53,1
	F	32,0	71,4	108,5	117,7	61,0
Maladies du cœur	M	65,2	144,5	173,3	189,6	108,6
	F	64,4	136,4	181,2	212,4	113,8
Bronchite	M	3,8	16,5	30,9	23,2	11,8
	F	3,0	5,6	14,3	12,2	6,0
Pneumonie	M	10,2	24,4	38,3	39,0	19,3
	F	9,4	20,1	34,1	36,0	18,1
Diabète	M	6,4	11,0	14,7	10,5	8,9
	F	9,1	26,9	35,8	13,4	18,2
Alcoolisme	M	90,3	52,1	22,2	4,8	66,1
	F	36,5	17,0	6,0	1,2	23,7
Cirrhose du foie	M	95,9	122,4	66,9	12,3	95,5
	F	107,5	90,4	41,1	4,8	85,0
Néphrite et néphrose	M	10,8	8,3	7,3	4,8	9,3
	F	13,7	13,4	13,3	6,2	12,9
Suicide	M	100,1	36,4	10,3	6,0	65,3
	F	55,1	13,9	4,5	1,4	29,7
Accidents	M	240,1	80,1	33,4	33,3	156,6
	F	119,2	29,2	15,6	22,0	70,5

TABLEAU 2

*Taux d'incidence par sexe et groupe d'âge,
suivant l'affection*

Affection	Sexe	Taux d'incidence pour 1000				Moyenne
		15-44 ans	45-64 ans	65-74 ans	75 ans et plus	
Tuberculose toutes formes	M	2,0	2,3	2,3	1,5	2,1
	F	1,1	1,2	1,1	0,8	1,1
Cancers toutes formes	M	6,8	21,2	42,4	30,9	16,5
	F	8,0	14,8	28,3	22,4	13,9
dont : cancer de la bouche et du pharynx	M	1,1	2,7	2,3	1,0	1,7
	F	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3
cancer de l'appareil digestif et du péritoine	M	2,1	10,2	23,5	14,0	7,6
	F	1,2	5,5	16,3	12,3	5,4
cancer de l'appareil respiratoire	M	1,3	4,9	8,1	3,8	3,3
	F	0,5	0,6	1,0	0,8	0,6
cancer du sein, des os, de la peau	M	0,3	0,3	0,6	0,7	0,4
	F	3,0	3,8	4,1	3,4	3,4
cancer des organes génito-urinaires	M	0,4	1,2	4,1	7,2	1,5
	F	1,7	3,1	4,2	2,4	2,5
cancer des tissus lymphatiques et hématopoïétiques	M	1,0	0,9	1,4	1,1	1,0
	F	0,7	0,7	1,1	0,8	0,8
Maladies cérébro-vasculaires	M	2,5	6,7	18,7	32,7	7,2
	F	2,1	7,3	23,3	34,1	6,7
Maladies du cœur	M	4,4	14,8	37,1	45,4	13,6
	F	4,3	13,6	37,5	48,4	15,1
Bronchite	M	0,3	1,5	5,5	4,2	1,5
	F	0,2	0,5	2,8	2,4	0,8
Pneumonie	M	0,5	2,2	6,6	6,8	2,1
	F	0,6	1,9	6,4	6,8	2,3
Diabète	M	0,4	1,1	3,1	2,3	1,0
	F	0,6	2,7	7,2	3,1	2,3
Alcoolisme	M	5,9	4,9	4,2	0,9	5,1
	F	2,4	1,7	1,2	0,3	1,9
Cirrhose du foie	M	6,3	11,8	12,9	2,6	8,4
	F	7,1	8,9	7,8	0,9	7,2
Néphrite et néphrose	M	0,7	0,8	1,4	1,0	0,8
	F	0,9	1,3	2,5	1,2	1,3
Suicide	M	6,7	3,7	2,3	1,4	5,0
	F	3,7	1,5	1,0	0,3	2,2
Accidents	M	16,4	8,2	7,0	7,3	12,3
	F	8,1	3,1	3,6	7,6	6,0

TABLEAU 3

*Taux de mortalité rapporté à la population des malades,
par sexe et groupe d'âge,
suivant l'affection*

Affection	N ^{os} de la classification internationale. (révision 1965) (1)	Sexe	Taux de mortalité pour 1000			
			15-44 ans	45-64 ans	65-74 ans	75 ans et plus
Tuberculose toutes formes	B5, B6	M	1,6	14,9	63,3	149,7
		F	1,2	5,6	27,7	92,3
Cancers toutes formes.....	B19	M	2,2	19,1	61,5	146,4
		F	1,9	16,9	45,2	120,2
dont : cancer de la bouche et du pharynx	140-149	M	1,3	13,1	67,6	153,6
		F	0,8	6,5	23,0	98,0
cancer de l'appareil digestif et du péritoine.....	150-159	M	1,9	13,9	39,3	119,1
		F	1,6	10,9	29,1	101,2
cancer de l'appareil respiratoire.....	160-163	M	2,6	26,2	90,0	177,4
		F	1,1	15,9	74,1	154,6
cancer du sein, des os, de la peau	170-174	M	4,2	35,9	100,4	232,2
		F	1,3	14,8	48,4	121,6
cancer des organes génito-urinaires	180-189	M	3,4	29,0	111,9	192,8
		F	2,0	19,6	63,5	159,9
cancer des tissus lymphatiques et hémato-poïétiques	200-209	M	4,4	24,9	92,1	178,4
		F	4,4	22,2	75,2	135,5
Maladies cérébro-vasculaires	B 30	M	1,5	18,1	80,5	261,7
		F	1,0	9,2	36,0	154,8
Maladies du cœur	B 25-B 29	M	2,3	16,8	57,4	157,8
		F	0,9	6,2	29,5	111,7
Bronchite	B 33	M	0,5	3,6	12,9	65,2
		F	0,3	1,8	7,0	50,7
Pneumonie	B 32	M	1,2	4,9	18,1	99,9
		F	0,6	2,1	10,9	84,2
Diabète	B 21	M	1,6	16,4	58,5	141,2
		F	1,1	6,7	24,0	109,8
Alcoolisme	291,303	M	0,8	9,4	37,3	128,4
		F	0,5	6,5	25,1	107,4
Cirrhose du foie	B 37	M	1,1	11,9	38,0	120,1
		F	0,8	6,0	14,4	80,6
Néphrite et néphrose	B 38	M	2,5	12,0	36,8	139,0
		F	1,1	5,3	14,3	77,4
Suicide	BE 49	M	1,9	15,4	66,0	149,5
		F	1,2	13,0	51,7	139,9
Accidents	BE47, BE48	M	3,8	16,6	54,5	146,4
		F	2,0	12,1	56,6	240,5

(1) Liste B et certains numéros de la liste détaillée.

ANNEXE

1) Calcul du taux de prévalence

Pour un sexe donné, pour le groupe d'âge i et pour la région j , on appelle :

P_{ij} , P_{kij} , population totale et population correspondant à l'affection k ,

D_{ij} , D_{kij} , nombre annuel de décès toutes causes et de la cause k .

On note les proportions suivantes, calculées par rapport à l'ensemble des vivants et des décédés :

$$z_{kij} = \frac{D_{kij}}{P_{ij} + D_{ij}}, \text{ proportion des décès de la cause } k,$$

$$y_{kij} = \frac{P_{kij}}{P_{ij} + D_{ij}}, \text{ proportion de la population correspondant à l'affection } k.$$

On pose :

$$\sum_k z_{kij} = z_{ij}$$

$$\sum_k y_{kij} = y_{ij}$$

$$\text{On a : } z_{ij} + y_{ij} = 1$$

On suppose que la proportion P_{kij}/P_{ij} de la population correspondant à l'affection k , calculée par rapport à la population vivante, est constante quelle que soit la région et ne dépend que de l'affection k , du sexe et du groupe d'âge considérés. On pose :

$$P_{kij}/P_{ij} = p_{ki}$$

$$\text{d'où : } y_{kij} = p_{ki} y_{ij}$$

Pour la région j , la proportion des vivants et des décédés liée à l'affection k est :

$$z_{kij} + p_{ki} y_{ij}$$

La proportion des vivants sans liaison avec cette affection est :

$$(1 - p_{ki}) y_{ij}$$

Ces deux quantités sont supposées être sans corrélation.

Cette condition s'écrit :

$$(Z_{ki} + p_{ki} Y_i) Y_i' = 0$$

avec les notations matricielles suivantes, en appelant n le nombre de régions :

Z_{ki} , matrice $(1 \times n)$ des proportions z_{kij} centrées,

Y_i , matrice $(1 \times n)$ des proportions y_{ij} centrées.

On en tire : $p_{ki} = -Z_{ki} Y_i' (Y_i Y_i')^{-1}$

Considérons d'autre part la régression linéaire existant entre z_{kij} et z_{ij} :

$$z_{kij} = a_{ki} + b_{ki} z_{ij} \quad (1)$$

ou

$$z_{kij} = a_{ki} + b_{ki} - b_{ki} y_{ij}$$

Le coefficient de régression b_{ki} a pour valeur :

$$b_{ki} = -Z_{ki} Y_i' (Y_i Y_i')^{-1}$$

On a donc :

$$p_{ki} = b_{ki}$$

Calculons la somme des coefficients p_{ki} . On a :

$$\sum_k p_{ki} = -\sum_k (Z_{ki}) Y_i' (Y_i Y_i')^{-1}$$

Or :

$$\sum_k Z_{ki} + Y_i = T$$

où T est la matrice $(1 \times n)$ dont tous les éléments sont égaux à 1.

On en tire : $\sum_k p_{ki} = (Y_i - T) Y_i' (Y_i Y_i')^{-1}$

Comme : $TY_i' = 0$, il vient :

$$\sum_k p_{ki} = 1$$

Pratiquement, on opère de la façon suivante. Appelons z'_{kij} et z'_{ij} le taux de mortalité de l'affection k et le taux de mortalité générale pour la région j . On a :

$$z'_{kij} = \frac{D_{kij}}{P_{ij}} = z_{kij} \frac{P_{ij} + D_{ij}}{P_{ij}}$$

$$z'_{ij} = \frac{D_{ij}}{P_{ij}} = z_{ij} \frac{P_{ij} + D_{ij}}{P_{ij}}$$

Le modèle de régression linéaire entre z'_{kij} et z'_{ij} s'écrit :

$$z'_{kij} = a'_{ki} + b'_{ki} z'_{ij} \quad (2)$$

Si on admet que la quantité $(P_{ij} + D_{ij})/P_{ij}$ reste constante quelle que soit la région, il vient : $b'_{ki} = b_{ki}$

On trouve donc que p_{ki} a pour valeur approchée le coefficient de régression du taux de mortalité pour la cause k en fonction du taux de mortalité générale. Le calcul est fait à partir des données régionales. Le coefficient p_{ki} est appelé *taux de prévalence* pour l'affection k .

2) Calcul du taux d'incidence.

Supposons que la mortalité pour toutes les causes de décès ait atteint un niveau tel que les individus meurent l'année de leur entrée en maladie. On en tire les conclusions suivantes, pour un sexe donné et pour le groupe d'âge i :

— le taux de mortalité z'_{ki} de la cause k est égal au taux d'incidence v_{ki} correspondant,

— le taux de mortalité générale z'_i , a sa valeur maximum h_i . En effet, la population malade est constituée des malades entrés dans l'année qui meurent tous au cours de la même année.

On obtient à partir de (2) la relation suivante :

$$v_{ki} = \bar{z}'_{ki} + p_{ki} (h_i - \bar{z}'_i) \quad (3)$$

où : \bar{z}'_{ki} et \bar{z}'_i sont les moyennes des taux de mortalité correspondants.

On calcule h_i de la façon suivante. On suppose que le groupe d'âge i comprend l'intervalle d'âge entre x_i et $x_{i+1} = x_i + a_i$

On appelle :

q_i , le quotient de mortalité à l'âge x_i ou probabilité pour un individu d'âge x_i de mourir avant l'âge x_{i+1}

z_i , le taux de mortalité annuel du groupe d'âge i .

On a la relation :

$$z_i = \frac{2 q_i}{(2 - q_i) a_i}$$

La mortalité sera maximum si : $q_i = 1$.

On en déduit la valeur maximum du taux de mortalité :

$$h_i = \frac{2}{a_i}$$

Pour le groupe d'âge « 75 ans et plus », la répartition des décès a amené à prendre 10 ans comme intervalle.

RÉFÉRENCES

- [1] AUBENQUE M., *La statistique des causes de décès et la notion d'implication morbide*. Études et conjoncture, I.N.S.E.E., n° 3, 1965.
- [2] DAMIANI P., *Un aspect de la morbidité étudié à partir de la statistique des causes de décès*. Études et conjoncture, I.N.S.E.E., n° 7, 1967, 131-143.
DAMIANI P., Étude sur la morbidité. Revue de statistique appliquée, vol. XXI, n° 1, 1973, 33-58.
- [3] Statistiques des causes médicales de décès. Volumes annuels, I.N.S.E.R.M.
- [4] BREIL J., *Statistique du mouvement de la population, 2^e partie : les causes de décès*. Année 1943, p. XI-XV, I.N.S.E.E., 1947.
- [5] LEDERMANN S., *La répartition des décès de cause indéterminée*. Revue de l'Institut international de statistique, I-III, 47-57, 1956.
- [6] AUBENQUE M., DAMIANI P., DERUFFE L., *La mortalité par cause en France de 1925 à 1974*. Journal de la Société de statistique de Paris, tome 119, n° 3, 1978, 276-295.
- [7] VALLIN J., *Morbidité dans la région parisienne : apport et intérêt des statistiques de la Caisse primaire centrale d'assurance maladie*. I.N.E.D., Population, n° 1, 1979, 109-140.
- [8] Statistiques médico-sociales. Une enquête sur 400 000 cas de maladie. F.N.O.S.S., 1962, Paris.
- [9] DAMIANI P., *Mesure de la morbidité : liaison avec la mortalité*. Revue internationale de statistique, 45 (1977), 39-50.
- [10] Third National Cancer Survey : incidence data 1969-1971, U.S.A., National Cancer Institute. Reports of Division of Health Statistics. National Center for Health Statistics.
- [11] WATERHOUSE J., MUIR C. et al. *Cancer incidence in five continents*. Vol. III, I.A.R.C. Scientific Publications, n° 15.
- [12] Enquête permanente cancer. Période de 1975 à 1977. Monographie de la Fédération nationale des centres de lutte contre le cancer. Paris. 1980.
- [13] SCHAFFER P., LAVILLAUREIX J., *Le cancer dans le Bas-Rhin : incidence des nouveaux cas de 1975 à 1977*. Collection Medica, Economica, Paris, 1981.
- [14] *Heart disease in adults, 1960-1962*, U.S.A., Vital and Health Statistics, series 11, n° 6.
- [15] *Characteristics of persons with diabetes*, U.S.A., 1964-1965. Vital and Health Statistics, series 10, n° 10.
- [16] LEDERMANN S., *Alcool, alcoolisme, alcoolisation*. Travaux et documents, I.N.E.D. : cahier n° 29, 1956; cahier n° 41, 1964.
- [17] MALIGNAC G., *L'alcoolisme, Que sais-je?*, n° 634, 5^e édition, 1975.