

L'évolution du taux général de la mortalité en Suisse depuis le début du 20^e siècle et les perspectives de l'accroissement naturel de la population suisse.

Par *Liebmann Hersch*,
professeur à l'Université de Genève.

1. — Dans une étude antérieure ¹⁾, nous avons montré qu'à côté de l'analyse de l'action exercée par chacun des différents facteurs sur la natalité, il y a intérêt à examiner également l'évolution du taux général de la natalité telle qu'elle se poursuit sous l'influence de la multitude des circonstances qui forment la réalité historique concrète. Il en est naturellement de même pour la mortalité. Nous étudions et nous devons étudier l'influence de l'âge, du sexe, de l'état de famille, du genre d'agglomération (ville ou campagne), de la profession, de la situation sociale, etc. sur la mortalité. Mais il n'est pas sans intérêt non plus d'examiner comment évolue le taux général de la mortalité, le nombre des décès par rapport au total de la population, sous l'influence combinée des variations de l'action de chacun des facteurs mentionnés et des changements survenus dans la composition de la population au point de vue âge, sexe, professions, etc.

L'étude relative au taux général de la natalité, nous l'avons limitée aux années du 20^e siècle. Pour plus d'homogénéité et pour pouvoir établir certaines comparaisons entre la marche générale des deux phénomènes, nous limiterons à ces mêmes années notre étude actuelle consacrée surtout à la mortalité. C'est donc par l'an 1901 que nous allons commencer ²⁾. Et comme pour le taux de la natalité, nous chercherons notamment à établir et à analyser la formule mathématique qui, sous une forme simple et avec une approximation suffisante, résume l'ensemble des variations du taux de la mortalité en Suisse depuis le début du siècle.

Disons pourtant d'emblée que la notion d'approximation «suffisante» ne saurait être la même pour la natalité et pour la mortalité. Le taux général de la natalité est, comme nous l'avons vu dans l'étude précédente, un phéno-

¹⁾ Journal de Statistique et Revue Economique Suisse de cette année, fascicule I, p. 52.

²⁾ Au moment où nous écrivons ces lignes, nous connaissons pourtant déjà le taux général de la mortalité de 1931 que M. le Dr J. Wyler, directeur-adjoint au Bureau Fédéral de Statistique a bien voulu nous communiquer; nous l'en remercions ici très sincèrement. Nous ignorions encore, par contre, le taux de la natalité de cette dernière année au moment d'écrire notre article précédent.

mène qui évolue fortement dans un sens déterminé, mais qui oscille dans une mesure très faible; ses écarts de la ligne théorique, si seulement celle-ci correspond bien à la marche générale réelle du phénomène, sont ainsi fort réduits. Le taux de la mortalité, par contre, marque d'une année à l'autre des fluctuations assez considérables dans des sens opposés. Ainsi, laissant même de côté la période démographique de la guerre, nous pouvons constater, par exemple, que le taux de la mortalité a marqué par rapport à l'année précédente une hausse de 1,6 pour 1000 habitants en 1900 et une baisse de 1,3 en 1901, une hausse de 0,7 en 1911 et une baisse de 1,6 en 1912, et ainsi de suite. On ne constate rien de pareil pour la natalité. Les écarts entre les chiffres réels et la ligne théorique qui traduit même le plus fidèlement la marche générale du phénomène, son trend, doivent par conséquent être bien plus grands pour le taux de la mortalité que pour celui de la natalité.

2. — Si nous jetons un coup d'œil sur la courbe empirique du taux de la mortalité en Suisse pour la période 1901—1931, nous remarquons tout de suite que, contrairement à ce qu'on a vu pour le taux de la natalité, elle n'oscille pas autour d'une droite. Sans parler de la mortalité accrue des années 1918—1920, due évidemment aux effets indirectement meurtriers de la guerre ¹⁾, on constate que le taux de la mortalité baissait très rapidement avant la guerre, mais que cette baisse s'est singulièrement ralentie pendant les années d'après-guerre. Naturellement, on pourrait calculer avec une certaine approximation la formule d'une droite pour la période antérieure à 1918 et celle d'une autre droite, ayant une pente moindre, pour la période postérieure à 1920. Un tel procédé pourrait bien se justifier et ses résultats ne seraient pas dépourvus d'intérêt. Il me semble pourtant que dans la présente étude où nous cherchons avant tout la vue d'ensemble, pour ne pas dire la loi générale, de la marche du taux de la mortalité en Suisse depuis le début du siècle, le recours à deux formules différentes se justifierait surtout dans le cas où nous ne pourrions pas trouver une formule unique embrassant, avec une exactitude suffisante, toute l'époque considérée. Essayons donc de trouver d'abord une formule générale.

Envisagée dans son ensemble, la courbe empirique du taux de la mortalité en Suisse de 1901 à 1931 paraît osciller autour d'une courbe d'allure parabolique concave, abstraction faite naturellement des années 1918—1920 avec leur hausse de mortalité exceptionnelle due à la guerre (voyez notre diagramme). Pour calculer cette courbe, il nous faut évidemment éliminer avant tout cette hausse exceptionnelle. On peut employer différents procédés pour atteindre ce but, et tous ces procédés aboutiront à des résultats sensiblement égaux. Nous prendrons donc simplement et provisoirement comme taux normaux pour les

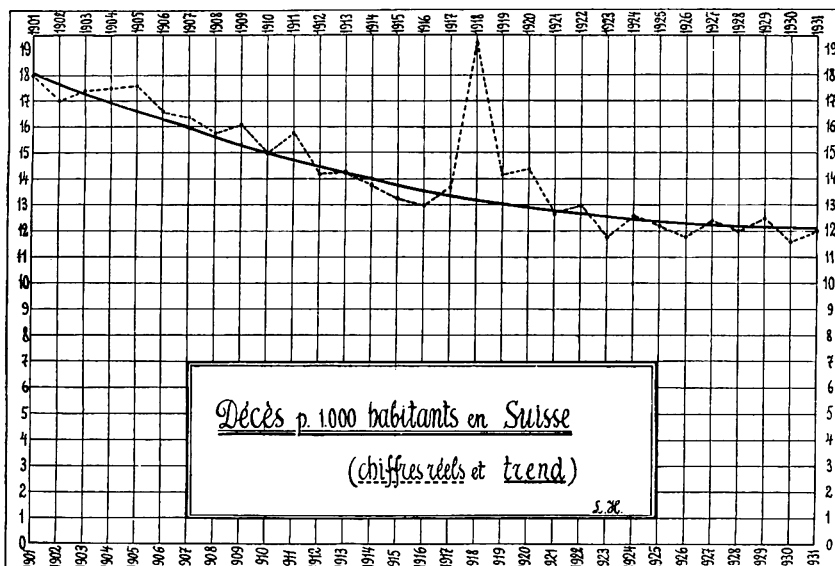
¹⁾ Pour ce qui concerne la mortalité causée indirectement par les grandes guerres, voyez notre étude *La Mortalité chez les neutres en temps de guerre* (Genève et Paris 1915). Spécialement pour la guerre mondiale, voyez nos études *La guerre et la grippe* dans la «Revue de Genève» (décembre 1924), *La Mortalité causée par la guerre mondiale* (fascicule II, Rome 1927, en vente chez Payot) et *Effets démographiques de la guerre moderne* dans l'Enquête publiée par l'Union Interparlementaire: «Quel serait le caractère d'une nouvelle guerre?» (Paris 1932; ce volume a paru aussi en allemand, chez Orell Füssli, et en anglais).

années 1918—1920, la moyenne entre les taux des trois années précédentes (1915 à 1917 avaient en moyenne un taux de 13,₃) et les trois années suivantes (1921 à 1923 avaient en moyenne un taux de 12,₅), soit de 12,₉; en outre, tenant compte du caractère descendant de la courbe, nous attribuerons aux trois années considérées les taux suivants: 13,₀ pour 1918, 12,₉ pour 1919 et 12,₈ pour 1920. Nous appliquons ce procédé comme étant le plus simple, mais l'emploi de quelque autre procédé d'interpolation, attribuant à telle ou telle autre des trois années un taux qui serait d'un ou de deux dixièmes plus élevé ou plus réduit, ne saurait évidemment avoir aucune influence sur la formule générale de la courbe pour les 31 années en question.

3. — Une fois le surcroît de mortalité des années 1918—1920 éliminé, nous cherchons par la méthode des moindres carrés la parabole du second degré qui s'écarte le moins de la courbe empirique du taux de la mortalité en Suisse pour les années 1901—1931. Nous trouvons alors pour cette parabole la formule suivante:

$$m' = 13,63 - 0,2 x + 0,006643 x^2 [1]$$

m' signifiant les ordonnées de la parabole, soit les taux théoriques de la mortalité, et x marquant le nombre des années après celle de 1916 qui forme l'année médiane de l'époque envisagée. Développant cette formule et comparant les taux théoriques ainsi trouvés avec les taux annuels réellement observés depuis le début du siècle, nous obtenons le tableau qui suit ainsi que le diagramme qui en est l'expression graphique (voir page 259).



Il suffit de jeter un simple coup d'œil sur notre diagramme pour constater la grande concordance entre la courbe empirique et notre parabole ou, en d'autres termes entre notre formule abstraite et la réalité concrète.

La colonne 4 de notre tableau nous permet de préciser l'importance des écarts entre les données empiriques et notre formule. Nous pouvons ainsi constater qu'en moyenne l'écart entre elles est pour les 28 années 1901—1917 et 1921—1931 légèrement supérieur à $3\frac{1}{2}$ pour 10.000 habitants ($0,357$ pour 1000 habitants). Pour un taux de mortalité moyen de $14,16$ pour 1000 habitants cela constitue un écart de $2,5\%$. A $\frac{1}{40}$ près, notre formule coïncide donc avec les données empiriques. Notons encore que cet écart moyen est dû pour une partie aux fortes fluctuations du taux réel de la mortalité pendant quelques années déterminées (en 1911, il marque un écart de $1,0$ pour 1000 habitants, le taux réel de cette année ayant été de $0,7$ au-dessus de celui de 1910 et de $1,6$ au-dessus de celui de 1912; de même en 1905). Mais l'écart entre les chiffres réels et les chiffres théoriques n'atteint même pas $0,35$ pour 1000 habitants pendant 18 années sur les 28 comparées. Nous doutons fort que pour un phénomène relativement aussi variable que le taux annuel de la mortalité on puisse exiger une coïncidence plus forte entre une formule mathématique et la réalité complexe.

4. — Relevons encore deux points de notre tableau :

1° L'écart entre les taux réels et les taux calculés n'accuse pas de tendance à croître ces dernières années. C'est plutôt le contraire qui est vrai. Pour les années 1924—1931, il est en moyenne égal seulement à $0,28$ pour 1000 habitants (soit de $2,2\%$ du taux annuel moyen de ces années). Nous constatons ici un fait opposé à celui observé pour notre formule du taux de la natalité qui, elle, au contraire semblait dernièrement plutôt s'éloigner un peu de la réalité.

2° Mais ce qui est surtout important c'est que la courbe parabolique qui marque l'évolution du taux général de la mortalité en Suisse depuis le début du siècle tend visiblement à se stabiliser à environ 12 décès pour 1.000 habitants (voyez notamment la colonne 3 de notre tableau).

En général, notre parabole a une forme concave: la baisse, forte au début, tend de plus en plus à se ralentir. Si nous examinons notre formule [1] de plus près, nous constatons que le terme du second degré ($0,006643 x^2$) a un coefficient positif, atténuant ainsi la baisse de m' déterminée par le coefficient négatif du terme du premier degré ($-0,2 x$). Et comme x^2 croît comme les carrés de x , il s'ensuit qu'à mesure que x (le nombre des années) augmente, la compensation apportée par le dernier terme de l'équation ($0,006643 x^2$) doit absolument et relativement augmenter. Un moment doit même arriver où, avec toute nouvelle augmentation de x , le terme positif $0,006643 x^2$ augmenterait plus que le terme négatif $-0,2 x$; la parabole doit alors commencer à remonter.

Il est d'ailleurs facile d'établir le moment exact où cela se produirait. Désignant, en effet, par c le coefficient de compensation de notre formule ($0,006643$) et par x le numéro de l'année (à partir de notre année médiane 1916) où la nouvelle compensation serait égale à la nouvelle baisse déterminée par $-0,2 x$ (terme du premier degré de notre formule), nous aurons :

Décès pour 1000 habitants en Suisse (1901—1931).

Années 1	Chiffres réels (m) 2	Chiffres théoriques (m') 3	m-m' 4
1901	18,0	18,11	— 0,1
1902	17,0	17,72	— 0,7
1903	17,4	17,34	+ 0,1
1904	17,5	16,98	+ 0,5
1905	17,6	16,62	+ 1,0
1906	16,6	16,28	+ 0,3
1907	16,4	15,97	+ 0,4
1908	15,8	15,66	+ 0,1
1909	16,1	15,36	+ 0,7
1910	15,1	15,07	0
1911	15,8	14,80	+ 1,0
1912	14,2	14,54	— 0,3
1913	14,3	14,29	0
1914	13,8	14,06	— 0,3
1915	13,3	13,84	— 0,5
1916	13,0	13,63	— 0,6
1917	13,7	13,44	+ 0,3
1918	19,3	13,26	+ 6,0
1919	14,2	13,09	+ 1,1
1920	14,4	12,94	+ 1,5
1921	12,7	12,80	— 0,1
1922	13,0	12,67	+ 0,3
1923	11,8	12,56	— 0,8
1924	12,6	12,46	+ 0,1
1925	12,2	12,37	— 0,2
1926	11,8	12,30	— 0,5
1927	12,4	12,24	+ 0,2
1928	12,0	12,20	— 0,2
1929	12,5	12,16	+ 0,3
1930	11,6	12,14	— 0,5
1931	12,0	12,13	— 0,1

$$cx^2 - c(x-1)^2 = 0,2x - 0,2(x-1) \quad [2]$$

d'où: $cx^2 - cx^2 + 2cx - c - 0,2x + 0,2x - 0,2 = 0$

ou: $2cx - c - 0,2 = 0$

d'où: $x = \frac{0,2 + c}{2c} = \frac{0,1}{c} + \frac{1}{2} = \frac{0,1}{0,006643} + 0,5 = 15 + 0,5 = 15,5$

Ainsi, le minimum de notre parabole coïncide exactement avec le milieu de la 16^e année à partir de l'année médiane 1916, c'est-à-dire que ses ordonnées annuelles les plus petites coïncident avec les années 1931—1932. Pour l'année suivante, 1933, la parabole commencerait à monter.

En effet, si nous extrapolons notre parabole d'après la formule [1], nous trouverons pour les années à venir les chiffres suivants :

$$1932 \dots 13,63 - 0,2 \times 16 + 0,006643 \times 16^2 = 12,14$$

$$1933 \dots 13,63 - 0,2 \times 17 + 0,006643 \times 17^2 = 12,16$$

$$1934 \dots 13,63 - 0,2 \times 18 + 0,006643 \times 18^2 = 12,19$$

$$1935 \dots 13,63 - 0,2 \times 19 + 0,006643 \times 19^2 = 12,24$$

$$1936 \dots 13,63 - 0,2 \times 20 + 0,006643 \times 20^2 = 12,31$$

$$1937 \dots 13,63 - 0,2 \times 21 + 0,006643 \times 21^2 = 12,38$$

$$1938 \dots 13,63 - 0,2 \times 22 + 0,006643 \times 22^2 = 12,47$$

$$1939 \dots 13,63 - 0,2 \times 23 + 0,006643 \times 23^2 = 12,56$$

$$1940 \dots 13,63 - 0,2 \times 24 + 0,006643 \times 24^2 = 12,68$$

5. — Qu'est-ce que cela signifie pour l'évolution ultérieure réelle du taux général de la mortalité en Suisse ?

Cela signifie que si le taux réel de la mortalité continue à suivre dans sa marche générale la même courbe théorique autour de laquelle il a oscillé dans des limites fort étroites depuis le début du siècle, les années 1931 et 1932 auront marqué la fin de l'époque de sa baisse et l'an 1933 inaugurerà une ère de lent relèvement du taux général de la mortalité du pays (qu'il ne faut d'ailleurs pas confondre avec les coefficients de mortalité des divers éléments dont la population se compose).

Où, si la réalité continue encore à osciller autour de la même formule théorique... Mais quelles sont les «chances» pour que cette hypothèse se réalise ?

Nous les croyons très sérieuses. Et pour deux ordres de raisons. D'abord, pour une raison purement empirique. Nous avons en effet constaté au § précédent que ces dernières années, la réalité, loin de s'écarter davantage de la formule, la suit au contraire de plus près encore qu'auparavant. Et puis, et surtout, pour des raisons analytiques que nous ne pouvons qu'indiquer sommairement ici sans les examiner de près. Mentionnons ainsi le vieillissement de la population suisse, comme celui de toutes les populations occidentales, soit l'augmentation relative et absolue des classes âgées de la population par suite de la formidable baisse des naissances et de la très forte baisse de la mortalité aux divers âges. Ajoutons dans le même ordre d'idées qu'une des principales sources de la baisse du taux général de la mortalité du pays, la baisse de la mortalité infantile, ne pourra à l'avenir influencer sur le taux général de la mortalité que dans une mesure excessivement faible, et cela non seulement par la diminution de la proportion des enfants parmi les vivants, mais beaucoup plus encore grâce au niveau très bas que la mortalité infantile a déjà atteint en Suisse (en effet, la mort emportait dans la première année de la vie environ 20 enfants sur 100 nouveau-nés il y a soixante ans et 5 seulement aujourd'hui). Etant donné le niveau déjà atteint, les progrès ultérieurs dans ce domaine, comme dans certains autres, ne peuvent être désormais que très limités.

Ces progrès peuvent-ils compenser avec bénéfice les désavantages résultant de la composition toujours plus défavorable de la population par âge etc? En admettant même qu'ils le puissent encore dans une certaine mesure, ils le pourront forcément toujours moins et finiront probablement par devenir inférieurs à ceux-ci.

D'un autre côté, pourtant, pour les années au sujet desquelles on peut, sans trop se hasarder, émettre quelques prévisions, le relèvement de la parabole, comme nous l'avons vu d'après les chiffres du § précédent, demeure en somme très modéré: jusqu'à 1938, les chiffres ne dépassent pas 12,5 pour 1000 habitants.

Nous croyons donc rester dans des limites de prévisions légitimes en disant que pour l'avenir raisonnablement prévisible, le taux général de la mortalité suisse tend à se stabilier autour de 12 décès pour 1000 habitants.

6. — Notons en passant qu'en comparaison avec les taux théoriques de notre parabole, les années 1918—1920 accusent ensemble un surcroît de mortalité réelle égal à 8,6 pour 1000 habitants, dont 6,0 reviennent à la seule année 1918 (voyez les chiffres correspondants dans la colonne 4 de notre tableau). Si l'on prend en considération que la population de la Suisse a été au milieu de cette période triennale de 3.869.000, on doit conclure que la guerre, dans laquelle la Suisse était restée neutre, a coûté au pays la vie de 33.000 êtres humains en chiffre rond ($3869 \times 8,6 = 33.273$), sans parler du déficit de 60.000 naissances que nous avons constaté dans notre précédent article.

7. — Comparons maintenant l'évolution du taux de la mortalité avec celle du taux de la natalité telle que nous l'avons vue dans notre première étude. Nous pouvons le faire en comparant les deux formules qui caractérisent l'évolution des taux de la natalité et de la mortalité en Suisse depuis le début du siècle.

Afin de les rendre directement comparables et, en particulier, pour que les x signifient dans les deux formules la même chose, nous transférerons, dans la formule de la natalité, l'origine des x de 1907 en 1916. Les deux équations s'exprimeront alors de la façon suivante:

$$\text{Taux de la natalité: } n' = 22,4 - 0,425 x$$

$$\text{Taux de la mortalité: } m' = 13,6 - 0,2 x + 0,006643 x^2$$

On voit ainsi:

1° En 1916, il y avait encore une forte marge ($22,4 - 13,6 = 8,8$) entre la courbe théorique de la natalité et celle de la mortalité. (Nous disons «courbe théorique», car dans la réalité la natalité de cette année a été fortement rabaisée par la guerre.) Cette marge était naturellement bien plus forte encore au début du siècle.

2° Pour l'ensemble de l'époque considérée, le taux de la natalité tendait à baisser plus que deux fois plus fortement que le taux de la mortalité ($0,425 x$: [$0,2 x - 0,006643 x^2$]), et cette disproportion entre la baisse des deux taux allait s'accroissant rapidement avec le temps (avec les x^2).

3° Il s'ensuit que, les choses continuant à marcher ainsi, un moment devrait venir quand le taux de la natalité tomberait au niveau de celui de la mortalité, et même au-dessous, c'est-à-dire que l'accroissement naturel de la population suisse deviendrait nul ou même négatif.

A quel moment cet événement devrait-il se produire ?

L'accroissement naturel deviendrait nul ou $(n' - m')$ serait égal à zéro lorsque

$$(22,4 - 0,425 x) - (13,6 - 0,2 x + 0,006643 x^2) = 0 \quad [3]$$

d'où :

$$x = 23,2$$

Cela veut dire que 23 ans après 1916, l'accroissement naturel de la population suisse tomberait à 0. A ce moment, la droite du taux de la natalité rencontrerait la parabole du taux de la mortalité. En d'autres termes, en 1939 déjà cet accroissement tendrait à devenir nul, et à partir de 1940, à devenir négatif.

En effet, pour 1939, on trouverait les taux suivants :

$$n' = 22,4 - 0,425 \times 23 = 22,4 - 9,8 = 12,6$$

$$m' \text{ (voyez le petit tableau du } \S 4) = 12,6$$

Pour 1940, on trouverait :

$$n' = 22,4 - 0,425 \times 24 = 12,2$$

$$m' = 12,7$$

Dans huit ans à partir d'aujourd'hui cesserait ainsi l'accroissement naturel de la population suisse, et la neuvième année elle entrerait dans une ère de diminution absolue progressive.

8. — Nous écrivons cependant toutes ces phrases au conditionnel, car les conclusions auxquelles on arrive sont conditionnés par l'hypothèse «si les choses continuent à se développer de la même manière que durant les premières 30 années du 20^e siècle». Or cette hypothèse nous paraît non seulement incertaine, mais même improbable. Et cela beaucoup moins, comme nous l'avons vu, parce que l'évolution ultérieure du taux général de la mortalité tendrait à s'écarter beaucoup de sa parabole actuelle, mais surtout parce que la baisse de la natalité nous paraît devoir se ralentir dans une mesure plus ou moins appréciable.

Mais s'il nous paraît improbable que tout accroissement de la population suisse disparaisse dès 1939, nous ne voyons par contre aucune garantie sérieuse pour que le phénomène ne se produise pas dans un délai double, soit avant la fin de la décennie suivante. N'oublions pas en effet d'un côté que de 1901 à 1931 le taux théorique de la natalité a passé en Suisse de 28,₈ à 16,₀ pour 1000 habitants (le taux réel a passé en même temps de 29,₀ à 16,₆) et, de l'autre, que le taux de la mortalité tend actuellement à se stabiliser autour de 12. Si donc le taux général de la mortalité ne se met même pas à monter (comme on peut le craindre) et si la baisse du taux de la natalité devient même deux fois plus lente qu'elle n'a été durant la dernière trentaine d'années, vers la fin des années quarante

de notre siècle tout accroissement naturel de la population suisse aura disparu et l'ère de sa diminution absolue sera devenue une réalité.

Une telle perspective relativement proche n'est d'ailleurs pas l'apanage exclusif du peuple suisse. Dans un avenir qui, pour certains, est plus rapproché que pour la Suisse et pour d'autres moins, elle menace presque tous les pays de l'Europe centrale et septentrionale — en attendant le tour des autres peuples de civilisation occidentale.

C'est du pessimisme, nous dira-t-on. Quant à nous, il nous semble que, pour les nations plus encore que pour les individus, mieux vaut regarder la réalité en face — et dans la mesure du possible agir en conséquence — que de se bercer béatement d'éphémères illusions.

Jongny s. Vevey, mars 1932.
