

## VI. — DESCRIPTION DES ANNEXES

Les résultats du projet de tables types de mortalité sont présentés dans les cinq annexes du rapport. L'annexe I contient les tables types de mortalité proprement dites. L'annexe II contient les indices annuels de mortalité jusqu'à l'âge de 5 ans qui se prêtent à l'application de procédures d'estimation indirecte analogues à celles de Brass. Les annexes III et IV présentent, respectivement, les coefficients de survie quinquennaux et décennaux des tables de mortalité. Ces deux annexes devraient être utiles pour estimer la mortalité à partir des structures des populations par âge telles qu'elles ressortent des recensements. L'annexe V contient les tables de mortalité dont se composait l'ensemble de données affinées qui a servi de base au projet, accompagnées de brèves descriptions des sources de données et des modalités d'évaluation et d'ajustement.

Le présent chapitre décrit brièvement les modes de présentation de ces tables et, le cas échéant, les méthodes de calcul.

### ANNEXE I. — TABLES TYPES DE MORTALITÉ

Des tables types de mortalité masculine et féminine sont présentées pour chacun des cinq schémas (les quatre schémas régionaux plus le schéma général) pour des espérances de vie à la naissance comprises entre 35 et 75 ans, par tranches d'une année. Les tables de mortalité comportent les neuf colonnes suivantes :

- AGE : Age initial de l'intervalle d'âge ( $x, x + n$ ) dans lequel  $x$  est l'âge initial et  $n$  la longueur de l'intervalle. L'intervalle  $n$  est égal à 5 ans, exception faite du premier intervalle (1 an), du deuxième intervalle (4 ans) et du dernier intervalle, qui est ouvert.
- M (X) : Taux moyen de mortalité dans l'intervalle d'âge ( $x, x + n$ ); généralement dénoté par  ${}_n m_x$ .
- Q (X) : Probabilité qu'un individu d'âge  $x$  meure avant d'avoir atteint l'âge ( $x, x + n$ ); généralement dénoté par  ${}_n q_x$ .
- I (X) : Nombre de survivants à l'âge  $x$  dans la table de mortalité avec une racine (population de départ) de 100 000 personnes; généralement dénoté par  $l_x$ .
- D (X) : Nombre de décès dans l'intervalle d'âge ( $x, x + n$ ); généralement dénoté par  ${}_n d_x$ .
- L (X) : Nombre d'années-personne vécues dans l'intervalle d'âge ( $x, x + n$ ); généralement dénoté par  $L_x$ .
- T (X) : Nombre d'années-personnes vécues aux âges  $x$  et plus; généralement dénoté par  $T_x$ .
- E (X) : Espérance de vie à l'âge  $x$ ; généralement dénotée par  $e_x^o$ .
- A (X) : Nombre moyen d'années vécues dans l'intervalle d'âge ( $x, x + n$ ) par ceux qui meurent durant cet intervalle d'âge; généralement dénoté par  ${}_n a_x$ .

Les tables de mortalité ont été construites d'après le modèle à une composante que décrit le chapitre II [voir équations (2)]. On a procédé par itération pour trouver la valeur de  $a_{l,j}$  qui correspond à l'espérance de vie souhaitée à la naissance. On a calculé les colonnes de la table de mortalité en se servant d'un programme d'informatique élaboré par la Division de la population. Etant donné  ${}_n m_x$  au départ

$${}_n q_x = \frac{n \cdot {}_n m_x}{1 + (n - {}_n a_x) {}_n m_x}; \text{ et}$$

$${}_{x+n} l_x = l_x (1 - {}_n q_x)$$

$${}_n d_x = l_x - {}_{x+n} l_x$$

$${}_n L_x = {}_n a_x l_x + (n - {}_n a_x) {}_{x+n} l_x$$

$$T_x = \sum_{a=x}^w L_x$$

$$e_x^o = T_x / l_x$$

Pour les âges de 15 ans et plus, la formule pour  ${}_n a_x$  est dérivée de Greville<sup>25</sup>, sous la forme de  ${}_n a_x = 2.5 - [25/12] ({}_n m_x) - k$ , où  $k = 1/10 \ln ({}_n m_{x+5} / {}_n m_{x-5})$ . Pour les âges de 5 et 10 ans  ${}_n a_x = 2.5$ ; pour les âges inférieurs à 5 ans, on s'est servi des valeurs de  ${}_n a_x$  tirées des rapports calculés par Coale et Demeny pour la région ouest<sup>26</sup>.

Si l'on entre par  ${}_n q_x$ , la procédure est identique mais on procède alors par itération pour trouver les valeurs  ${}_n m_x$  et  ${}_n q_x$  qui sont compatibles avec le  ${}_n q_x$  donné et avec l'expression de Greville. Pour compléter la table de mortalité, on emploie les six dernières valeurs de  ${}_n q_x$  pour ajuster l'expression de type Makeham  $[{}_n q_x / (1 - {}_n q_x)] = A + B^x C$ . L'ajustement se fait par la méthode des moindres carrés pour régression non linéaire (itération de Gauss-Newton). En se servant de cette courbe rappelant celle de Makeham, on extrapole les valeurs  ${}_n q_x$  jusqu'à extinction des survivants. Ces valeurs  ${}_n q_x$  extrapolées sont converties en valeurs  $l_x$  et  ${}_n L_x$  avec des facteurs de séparation appropriés; on ajoute le  ${}_n L_x$  pour obtenir le  $T_x$  de fermeture.

### ANNEXE II. — MORTALITÉ PAR ANNÉE D'ÂGE

Cette annexe présente les quotients de mortalité ( ${}_1 q_x$ ) par année d'âge jusqu'à 5 ans, ainsi que le nombre correspon-

<sup>25</sup> T. N. E. Greville, "Short methods of constructing abridged life tables" *The Record of the American Institute of Actuaries*, vol. XXXII, première partie, n° 65 (juin 1943), p. 29 à 42.

<sup>26</sup> Les formules de Coale et Demeny pour la région ouest sont les suivantes : quand  ${}_1 q_0 = 0,100$ , alors  ${}_1 a_0 = 0,33$  pour les hommes et 0,35 pour les femmes;  ${}_1 a_1 = 1,352$  pour les hommes et 1,361 pour les femmes. Quand  ${}_1 a_0 = 0,100$ ,  ${}_1 a_0 = 0,0425 + 2,875 {}_1 q_0$  pour les hommes et  ${}_1 a_0 = 0,050 + 3,00 {}_1 q_0$  pour les femmes;  ${}_1 a_1 = 1,653 - 3,013 {}_1 q_0$  pour les hommes et  ${}_1 a_1 = 1,524 - 1,627 {}_1 q_0$  pour les femmes. Voir A. J. Coale et P. Demeny, *Regional Model Life Tables and Stable Populations* (Princeton, N.J., Princeton University Press, 1966), p. 20.

dant de survivants à chaque âge ( $lx$ ). Les quotients annuels de mortalité ont été calculés à l'aide de l'équation d'interpolation à 3 paramètres<sup>27</sup>.

$$\ln_1 q_x = -t_1(x+t_2)^3.$$

L'équation d'interpolation a fait l'objet de nombreux essais et a donné d'excellents résultats. On en a extrait les valeurs de  $t_1$ ,  $t_2$ , et  $t_3$  qui permettent de retomber sur les valeurs  ${}_1q_0$ ,  ${}_4q_1$  et  ${}_5q_5$  de la table type de mortalité donnée. Ces paramètres d'interpolation sont également présentés sur la sortie d'imprimante.

On a calculé les quotients annuels sexes réunis en supposant un rapport de masculinité à la naissance de 1,05. Pour ce calcul, on est parti de quotients masculins et de quotients féminins correspondant à la même espérance de vie à la naissance. Les chiffres "sexes réunis" ainsi obtenus sont probablement suffisamment valables pour être utilisés dans des estimations analogues à celles de Brass, bien que, dans des cas particuliers, les lecteurs puissent vouloir améliorer leurs estimations en se servant des équations de régression que contient le chapitre V ou

d'autres informations externes concernant les différences de mortalité selon le sexe.

#### ANNEXES III ET IV. — TAUX DE SURVIE QUINQUENNAUX ET DÉCENNAUX DES TABLES DE MORTALITÉ PAR TRANCHES DE 5 ET 10 ANS

Ces tables présentent les taux de survie des tables de mortalité par tranches de 5 et 10 ans. Les taux de survie quinquennaux sont calculés en utilisant les notations normalisées des tables de mortalité sous forme de  ${}_5L_{x+5}/5L_x$  pour les âges  $x = 0, 5, \dots, 75$  ans. Le premier taux de survie qui est présenté correspond à la probabilité que cinq cohortes annuelles de naissances survivent jusqu'au groupe 0-4, c'est-à-dire  ${}_5L_0/5l_0$ . Le taux de survie final du groupe d'âge ouvert est  $T_{85}/T_{80}$ . Les taux de survie décennaux sont calculés de même par les formules  ${}_{10}L_{x+10}/{}_{10}L_x$  pour  $x = 0, 5, \dots, 70$ ;  ${}_{10}L_0/{}_{10}l_0$  pour les naissances, et de  $T_{85}/T_{75}$  pour le groupe final ouvert.

#### ANNEXE V. — TABLES DE BASE COMPOSANT L'ENSEMBLE DE DONNÉES AFFINÉES

L'annexe V présente les tables de mortalité qui constituent l'ensemble de données de base du projet, accompagnées de brèves descriptions des sources de données et des procédures d'évaluation et d'ajustement. Les tables de mortalité sont présentées de la même façon, et ont été calculées de la même manière, que les tables types de l'annexe I.

<sup>27</sup> Cette formule est le premier terme d'une équation mathématique à trois termes représentant la courbe de mortalité selon l'âge qu'on trouve dans L. Heligman et J. H. Pollard, "The age pattern of mortality", *The Journal of the Institute of Actuaries*, vol. 107, première partie, n° 434 (juin 1980), p. 48 à 80.