

40. Espérance de vie humaine ** ***

L'espérance de vie humaine d'une population est calculée à partir de nombreuses données statistiques reflétant la situation au cours d'une année précise que nous allons appeler l'an x . L'âge moyen et l'espérance de vie (deux notions différentes quoique apparentées, comme on le verra plus loin) d'une population en l'an x (ni avant, ni après l'an x) sont calculées à partir de ces données. L'espérance de vie des habitants d'un pays calculée en l'an x va permettre de déterminer l'âge auquel les habitants de ce même pays peuvent espérer vivre après l'an x , si les conditions de vie de l'an x se maintiennent.

L'espérance de vie mesure l'état de santé d'une population. Elle est très variable d'un pays à l'autre : de moins de 50 ans dans les pays en voie de développement jusqu'à 80 ans et plus dans les pays développés. Elle est liée à de nombreux facteurs sociaux, sanitaires, comportementaux qui diffèrent d'un pays à l'autre. Sa tendance générale est une augmentation globale et régulière, mais elle pourrait baisser si les conditions de vie venaient à se dégrader.

Dans les pays souffrant d'un fort taux de mortalité infantile, l'espérance de vie à la naissance est moins élevée et ne reflète donc pas nécessairement l'espérance de vie d'une personne ayant survécu à sa première année.

Dans la quasi-totalité des pays, l'espérance de vie des femmes est plus importante que celle des hommes.

L'espérance de vie n'a rien à voir avec la longévité que peuvent atteindre certaines personnes. En Suisse, chez les femmes, l'espérance de vie était de 84,7 ans en 2012, alors qu'elle était d'environ 45 ans en 1900. Vers 1900, il y avait déjà des centenaires, certes peu nombreux en comparaison avec aujourd'hui. En 2010, la doyenne de Suisse s'est éteinte à 113 ans.

Pour trouver l'espérance de vie d'une population en l'an x , cela nécessite beaucoup de calculs dans les domaines des statistiques et des probabilités, effectués à l'aide d'ordinateurs. Nous n'aborderons ici qu'une toute petite partie de ces calculs.

Définissons :

n = Ages des individus au début d'une certaine année x .

d_n = Nombre de décès durant l'année x par tranches d'âge n .

q_n = Nombre de personnes d'âge n au début de l'année x .

p_n = Proportion de décès durant l'année x , par âge. $p_n = \frac{d_n}{q_n}$.

s_n = Proportion de survivants durant l'année x , par âge. $s_n = 1 - p_n = 1 - \frac{d_n}{q_n}$.

$d = d_0 + d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n$ (total des décès).

v_n = Proportion de survivants arrivant jusqu'à l'âge n .

m_n = Proportion de décès à l'âge n .

Calculs de v_n (pour arriver à l'âge n , il faut survivre aux années précédentes...) :

$$v_0 = 1 = 100\%$$

$$v_1 = s_0$$

$$v_2 = s_0 \cdot s_1$$

$$v_3 = s_0 \cdot s_1 \cdot s_2$$

etc.

Calculs de m_n :

$$m_0 = p_0$$

$$m_1 = s_0 \cdot p_1$$

$$m_2 = s_0 \cdot s_1 \cdot p_2$$

$$m_3 = s_0 \cdot s_1 \cdot s_2 \cdot p_3$$

etc.

$$\text{Age moyen de décès} = \frac{0 \cdot d_0 + 1 \cdot d_1 + 2 \cdot d_2 + \dots + n \cdot d_n}{d}$$

$$\text{Espérance de vie} : 0 \cdot m_0 + 1 \cdot m_1 + 2 \cdot m_2 + 3 \cdot m_3 + \dots + n \cdot m_n.$$

Complétez le tableau suivant (en allant 4 chiffres après la virgule) dont les données ont été relevées durant l'année x , dans un certain pays.

n	0	1	2	3	4
d_n	35	28	14	11	10
q_n	6135	6212	5988	5825	5819
p_n					
s_n					
v_n					
m_n					

Pour trouver l'âge moyen de décès, il faudrait compléter ce tableau pour toute la population du pays en question. On remarque que pour calculer l'âge moyen de décès, seules les données des deux premières lignes du tableau sont nécessaires. Cet âge moyen peut varier fortement en fonction de la structure de la population. Une population composée de beaucoup de jeunes pourrait avoir un âge moyen de décès plus bas que celui d'une population dans laquelle ils sont peu nombreux. C'est pourquoi, les statisticiens tiennent compte de la pyramide des âges dans leurs calculs (ligne q_n). Il leur faut compléter tout le tableau (et pour tous les âges) pour enfin pouvoir calculer l'espérance de vie (un simple logiciel fait facilement l'affaire). Les raisons de tels calculs répondent à des notions de probabilités qui nous emmèneraient trop loin ici.

Apparemment, les valeurs obtenues dans les lignes p_n et m_n ne sont pas très différentes. Cette différence va s'accroître si l'on continue plus loin le tableau.

Dans ce pays, si on avait fait tous les calculs, on trouverait peut-être un âge moyen de décès de 67 ans et une espérance de vie de 73 ans.

Solutions

n	0	1	2	3	4
d_n	35	28	14	11	10
q_n	6135	6212	5988	5825	5819
p_n	0,0057	0,0045	0,0023	0,0018	0,0017
s_n	0,9943	0,9955	0,9977	0,9982	0,9983
v_n	1	0,9943	0,9898	0,9875	0,9857
m_n	0,0057	0,0044	0,0022	0,0017	0,0016