

Les facteurs et l'évolution de la mortalité et de la survie des populations humaines

I. La longévité et l'espérance de vie et la mortalité (notions de base) :

- a. Rapports entre la longévité, la mortalité et l'espérance de vie
- b. Problèmes de l'estimation (d'observation) de la longévité biologique
- c. Méthode de l'estimation de l'espérance de vie
- d. Mesures de la mortalité
- e. La structure de la mortalité selon l'âge dans le contexte biodémographique
- f. Facteurs de la mortalité et les causes de décès
- g. Classification des causes de décès et des maladies
- h. CIM – La classification internationale des maladies et ses causes de décès
- i. Mesures de la propagation, la persistance des maladies dans une population.

II. Évolution historique de la situation épidémiologique et des causes de décès

1. Quelques concepts de base : l'écologie (la symbiose) des hôtes et des parasites
2. Parasitismes et maladies dans les forêts tropicales
3. Parasitisme et maladies chez les agriculteurs et les éleveurs (« la révolution néolithique »)
4. Les maladies de la civilisation (« maladies civilisées »)
5. Aspect nutritionnel
6. Transition épidémiologique
7. Structure actuelle des causes de décès dans le monde
8. Perspectives de la mortalité

I. La longévité, l'espérance de vie et la mortalité.

a. Rapports entre la longévité, la mortalité et l'espérance de vie

La longévité est la durée maximale possible de la vie d'une espèce.

Les définitions plus détaillées sont moins précises, par exemple :

« La longévité d'un être vivant est la durée de vie pour laquelle il est *biologiquement programmé* (?), dans des *conditions idéales* (?) et en l'absence de *maladie* (?) ou d'accident. Elle correspond à la durée de vie maximale d'une espèce. »

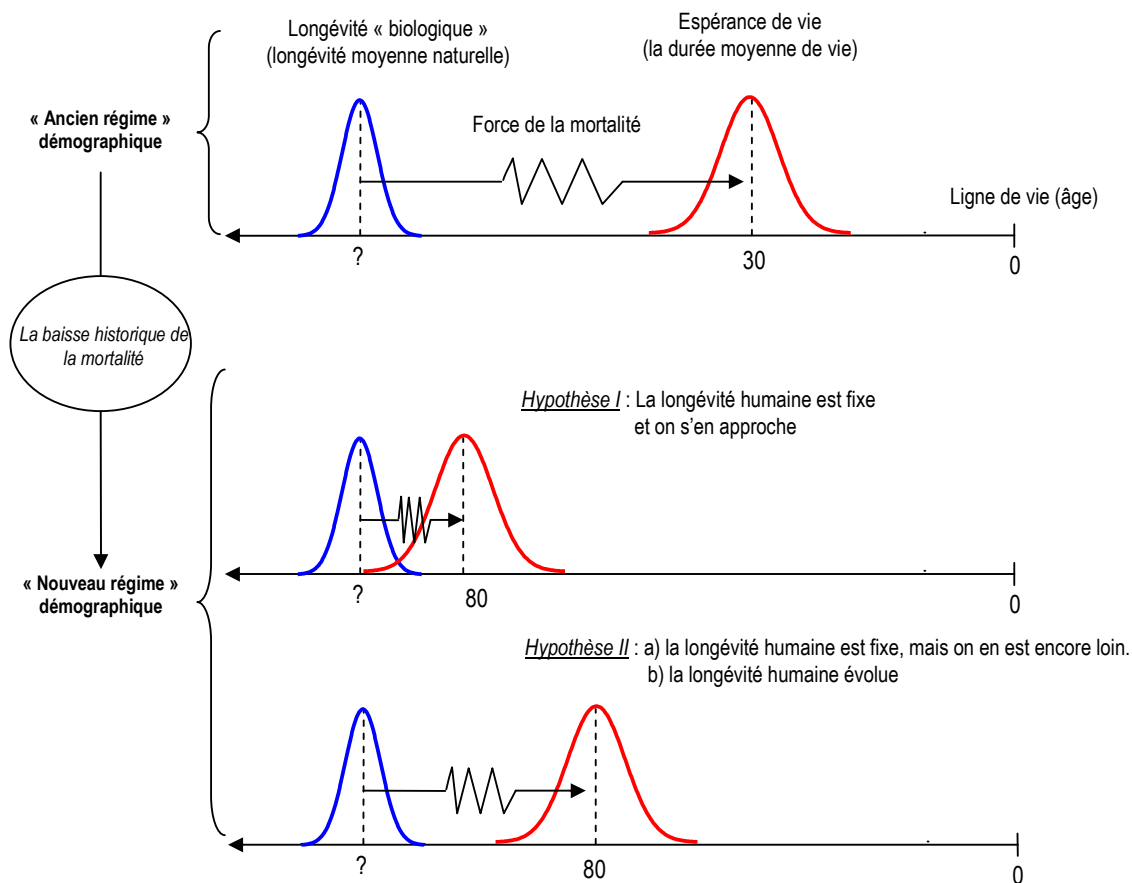
Didier Mallay (dir.) *Gériatrie* Edition Estem, (2000), p.13

Les éléments imprécis et immesurables sont :

- « la programmation biologique » (on pourrait dire « divine »),
- « les conditions idéales » (qu'on ne peut pas savoir sans comprendre le fonctionnement de l'organisme humain dans son intégralité) et
- « la maladie » (dont le contenu et la définition ne cesse pas de changer au cours de l'histoire).

L'espérance de vie (la durée moyenne de vie) est une caractéristique intégrale de la densité du force de mortalité par âge (= à la densité du risque instantané de décès ; au « régime de la mortalité par âge »).

L'écart entre la longévité (biologique) et l'espérance de vie est déterminé par **la force de la mortalité**.



Les hypothèses sur la nature de la longévité humaine (« le vieillissement biologique ») :

1. Usure de l'organisme (dégénération à cause de la fatigue)
2. Code génétique (dégénération comme l'autodestruction)

b. Problèmes de l'estimation (d'observation) de la longévité biologique

Peut-on mesurer la longévité ? Quelles sont les sources de nos connaissances de la longévité ?

La longévité « biblique » :

1. Avant le déluge : Adam (930 ans il a « connu » Ève à 130 ans pour lui faire son troisième enfant Seth), Hénoch (965 ans), Mathusalem (969 ans), Noé (950 ans) ;
2. Après le déluge le Dieu a fixé la longévité humaine à 120 ans en disant : « ... l'Éternel dit: Mon esprit ne restera pas à toujours dans l'homme, car l'homme n'est que chair, et ses jours seront de cent vingt ans. » (Genèse, 6-3). Cependant, Abraham a vécu 275 ans, Isaac 180 ans et Jacob 147 ans, mais Joseph a vécu seulement 110 ans.

La longévité légendaire : les centenaires du Caucase, de l'État de Géorgie aux États-Unis, de la vallée de Vilcamba (les Andes, Équateur) ou de l'île d'Okinawa (Japon)

Exemples confirmés de la durée de vie humaine la plus élevée :

Jeanne Calment (122 ans) : née le 21 février 1875 et décédée le 4 août 1997 en France à Arles.

Thomas Kristian Mortensen (115 ans) : né le 16 août 1882 à Danemark et décédé le 25 avril 1998 en Californie (USA).

Observation scientifique « indirecte » :

1. Observation de l'âge le plus élevé au décès noté dans les registres de la population ou à partir de la statistique d'état civil.
2. Collecte de données systématique, par exemple « Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality » qui contient les données sur les populations et les décès à l'âge au-delà de 80 ans dans plus de 80 pays (<http://www.demogr.mpg.de>)

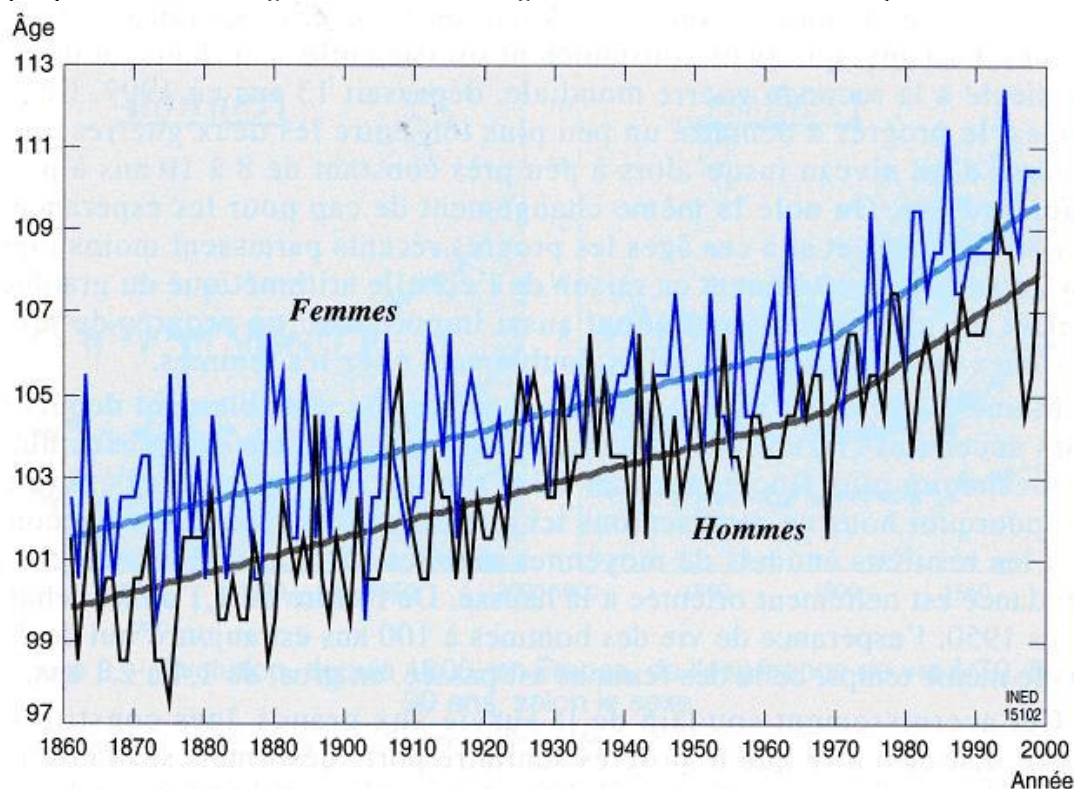
Les observations à partir des registres suédois d'état civil montrent l'augmentation progressive de l'âge maximale au décès depuis 1861. (Voir les graphiques sur la page suivante)

Cependant deux questions majeures restent encore sans des réponses définitives :

1. La longévité « naturelle » moyenne de l'espèce humaine est de 70 ans ? de 100 ans ? de 120 ? ...ou plus ?
2. La longévité humaine est-elle évolutive ou fixe ?

Pour plus de détails voir : Jacques Vallin et France Meslé, « Vivre au-delà de 100 ans » Population et Sociétés n° 365, février 2001 (http://www.ined.fr/fr/ressources_documentation/publications/pop_soc/bdd/publication/27/)

Graphique : Évolution de l'âge maximal au décès enregistré au cours de l'année en Suède depuis 1851 selon le sexe.



Reproduction à partir de J.Vallin et G.Berlinguer "De la mortalité endogène aux limites de la vie humaine". Dans Vallin, J., G.Caselli et G.Wunsch, *Les déterminants de la mortalité*. (Démographie : analyse et synthèse, vol.III) Paris, INED, 2002, p.193

Fig. 1 (left). Annual maximum ages at death by sex, Sweden, 1861 to 1999, with trend lines. Trend lines follow a least-squares regression equation (3). **Fig. 2 (right).** Annual maximum ages at death (sexes combined) in Sweden by year of death (1861 to 1999) and year of birth (1751 to 1889). The lag between the two series is 105 years (32).

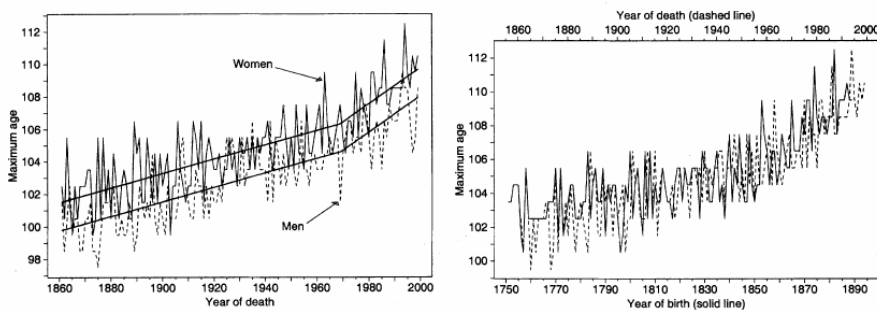
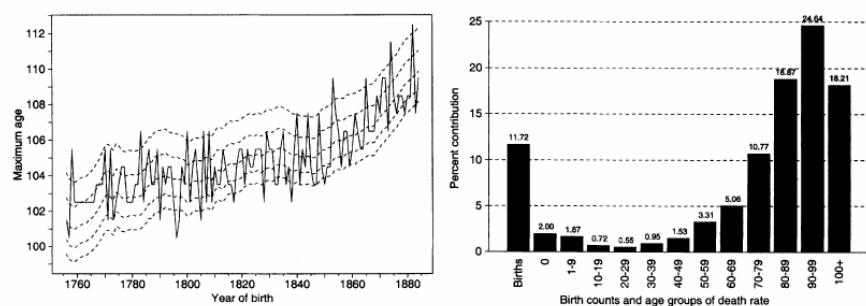


Fig. 3 (left). Annual maximum ages at death (sexes combined) of Swedish cohorts born 1756 to 1884 with percentiles of estimated probability distribution. Dotted lines correspond to the 10th, 25th, 50th, 75th, and 90th percentiles of the estimated distribution of the maximum age at death for each birth cohort (13). **Fig. 4 (right).** Percent contribution of changes in birth counts and age-specific death rates to the rise in the maximum age at death of Swedish cohorts born 1756 to 1884.



Source originale : J. R. Wilmoth; L. J. Deegan; H. Lundström; S. Horiuchi, "Increase of Maximum Life-Span in Sweden, 1861-1999" // *Science*, New Series, Vol. 289, No. 5488. (Sep. 29, 2000), pp. 2366-2368 (p. 2367).

c. Méthode de l'estimation de l'espérance de vie

A la différence de la longévité, l'espérance de vie est un indicateur statistique calculé à partir des observations directes des âges au décès.

Pour une génération la valeur de l'espérance de vie correspond à l'âge moyen au décès. Dans ce cas on parle de l'espérance de vie à la naissance. Cependant, il est possible de calculer cet indicateur à partir de n'importe quel âge déjà atteint, dans ce cas on parle, par exemple, de l'espérance de vie à un âge donné, par exemple, de l'espérance de vie à 20 ans : en fait, il s'agit de l'âge moyen au décès des individus qui ont survécu jusqu'à leur 20^e anniversaire.

Pour calculer la valeur de l'espérance de vie pour une génération il faut attendre son extinction totale, c'est pourquoi, souvent, on recourt aux calculs de l'espérance de vie d'une génération hypothétique. On suppose que dans cette génération hypothétique les risques de mourir dans chaque intervalle d'âge (les taux de mortalité par âge) sont les mêmes que dans une population composée en fait de plusieurs générations.

Dans ce dernier cas, on parle de l'espérance de vie de l'année (voir exemple ci-dessous).

Évolution de l'espérance de vie en France en 1996-2006

Année	Espérance de vie à la naissance		Espérance de vie à 60 ans	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
1996	74,1	82,0	19,7	25,0
1997	74,5	82,3	19,9	25,2
1998	74,8	82,4	20,0	25,3
1999	75,0	82,5	20,2	25,3
2000	75,3	82,8	20,4	25,6
2001	75,5	82,9	20,6	25,7
2002	75,7	83,0	20,8	25,8
2003	75,9	82,9	20,8	25,6
2004	76,7	83,8	21,5	26,5
2005	76,8	83,8	21,4	26,4
2006	77,2	84,1	21,8	26,7

Source : INED.

Pour une génération réelle ainsi bien que pour celle hypothétique, la valeur (le niveau) **de l'espérance de vie est entièrement déterminée par le régime de la mortalité par âge.**

d. Mesures de la mortalité

La mortalité est une notion *abstraite* exprimant, au bout du compte, la vitesse (on peut dire – « intensité ») de l'extinction des générations à cause des décès.

Numériquement la mortalité est mesurée à l'aide de plusieurs indicateurs de diverses natures, mais le plus souvent c'est soit le rapport entre le nombre de décès à la population (taux), soit le nombre moyen d'années vécues entre les deux âges (le plus souvent, entre la naissance et le décès).

Le taux de mortalité est la fréquence relative de décès dans un intervalle d'âge donné et durant une période déterminée.

Soit on parle du niveau de ***la mortalité par âge*** et dans ce cas on recourt aux *taux de mortalité par âge*, soit – du niveau de ***la mortalité générale*** (tous âges confondus) qu'on mesure avec un *taux brut de mortalité*.

Taux de mortalité est une mesure du risque instantané de mourir durant un intervalle de temps et de l'âge. En démographie les taux sont toujours réduits à la période d'une année.

Exemple : Taux brut de mortalité (TBM) de la population de l'Europe pour la période 1995-2000 était de 11,5 ‰ (pour 1000).
Cela veut dire que chaque année durant cette période quinquennale on a enregistré 115 décès pour 10 000 personnes, et que, durant cette période quinquennale, il y a eu près 570 décès au totale parmi 10 000 personnes vivants en début de la période.

On calcule les taux bruts le plus souvent selon la formule suivante : $Taux = \frac{E}{0,5 \cdot (P_0 + P_t) \cdot t}$

où « t » - la durée de la période pour laquelle on calcule le taux ;
« E » - le nombre d'événements (par exemple, le nombre de décès) durant la période « t »
« P₀ » et « P_t » sont les effectifs de la population au début (0) et à la fin (t) de la période

0,5 (P₀ + P_t) est la population « moyenne », ou l'estimation de l'effectif au milieu de la période

Pour une génération (et pour une population stationnaire) l'espérance de vie à la naissance (***e*₀**) est l'envers de taux brut de mortalité (***d***) et inversement.

$$e_0 = \frac{1}{d} \longleftrightarrow d = \frac{1}{e_0}$$

e. La structure de la mortalité selon l'âge dans le contexte biodémographique

Quatre âges de la mortalité :

1. Mortalité intra-utérine (avortement spontané, fosse-couche, mortinatalité) : l'élimination des individus inviables (fœtus) et des personnes faibles de la procréation (femmes et hommes adultes).
2. Mortalité postnatale : élimination des individus faibles et/ou fragile de la population.
3. Mortalité (surmortalité) d'adultes : élimination des individus faibles et les incapables de procréer.
4. Mortalité de vieillissement : élimination des individus, dont les facultés de produire et de procréer sont réduites et épuisées).

Trois âges de vie :

1. Période postnatale et l'enfance : diminution de la vulnérabilité (entraînement, maturation, immunisation).
2. Période de la procréation : l'augmentation de la vulnérabilité liée à des activités spécifiques (grossesse et accouchement, production de l'alimentation).
3. Période de vieillissement (augmentation de la vulnérabilité à cause du dépérissement des forces) :
 - a. Période de « l'indépendance ».
 - b. Période de « la dépendance ».

Trois composants de la mortalité post-natale correspondants aux trois âges de vie.

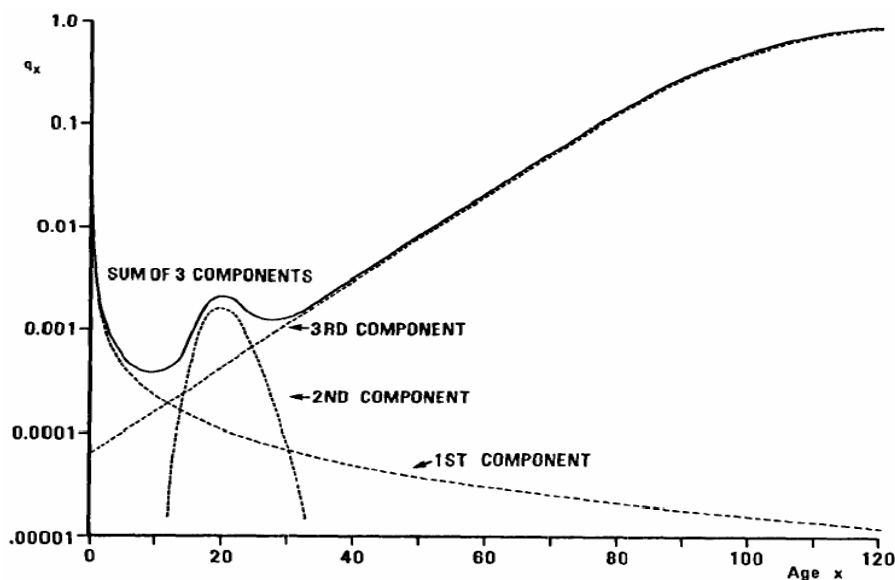


Figure 1. The graduated q_x curve and its three components: Australian national mortality, 1970-72 (males).

Source: Heligmen L. and H. Pollard (1980) – "The Age Patterns of Mortality" *Journal of the Institute of Actuaries*. Vol.107, Part 1, no 434, p.49-80

A chaque âge de la vie correspondent
des facteurs et les causes communs et spécifiques de la mortalité

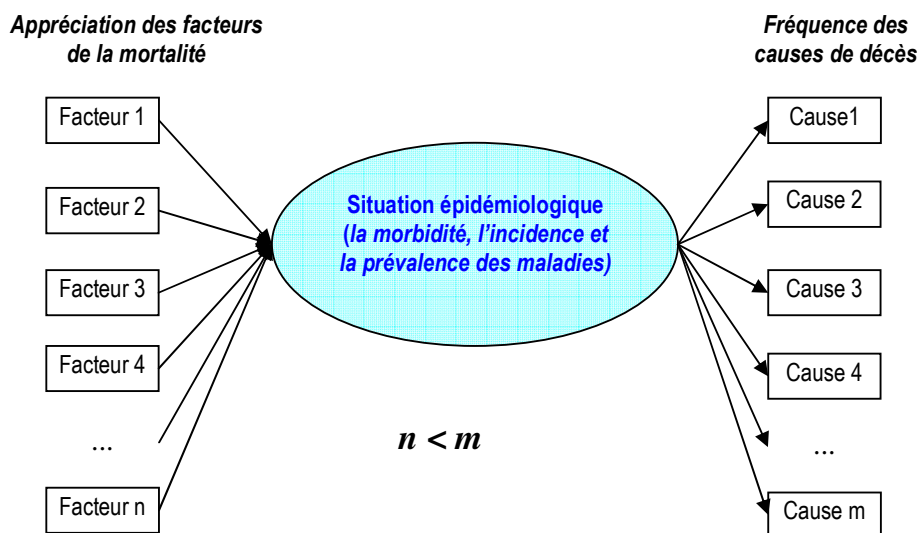
f. Facteurs de la mortalité et les causes de décès

On parle des causes de décès (plus exactement, des causes médicales de décès), quand il s'agit d'un état (p.ex. tumeur, malnutrition, etc.) ou d'un événement (p.ex. un accident de voiture, la chute etc.) qui a provoqué la mort. Juridiquement la mort est définie comme la perte totale de la personnalité juridique et physique. Selon la conception médicale actuelle la mort est la cessation totale et irréversible de toutes les activités cérébrales (la mort cérébrale).

On parle plutôt d'un facteur (ou des facteurs) de la mortalité pour trouver un nom générique d'un phénomène constitutif, déterminant la structure et les fréquences des causes de décès dans une population. On définit les facteurs soit d'une façon arbitraire à partir de notre expérience générale, soit à partir de l'analyse statistique très précise (analyse factorielle, analyse des composants principaux). Ainsi on parle souvent :

- des facteurs climatiques (la température, l'humidité, les précipitations atmosphériques, la fréquence et l'ampleur des catastrophes naturelles etc.) ;
- des facteurs environnementaux (la qualité de l'air, de l'eau, les catastrophes techniques etc.) ;
- des facteurs démographiques (la densité et la taille et les structures des populations, la migration) ;
- des facteurs culturels (les coutumes et l'usage des procédures hygiéniques, des comportements quotidiens et les habitudes alimentaires) ;
- des facteurs sociaux (toute sorte des actions collectives et des institutions dans le domaine de la santé publiques) ;
- des facteurs économiques (le niveau de vie, l'emploi, la stabilité etc.) ;
- des facteurs politiques (les frontières d'État, les conflits politiques, p.ex. embargo, et militaires) ;
- des facteurs géographiques (la délimitation naturelle des territoires : rivières, montagnes etc.).
- la liste peut être prolongée...

Ces facteurs pourraient être regroupés (facteurs sociaux-culturels) ou subdivisés en fonction de l'intérêt d'une analyse, mais on ne peut les considérer en dehors du schéma ci-dessous, où :



La situation épidémiologique d'une population est caractérisée par la fréquence, la durée et la létalité des maladies.

g. Classification des causes de décès et des maladies :

L'étude des différentes classifications de la maladie concerne la branche de la médecine appelée nosologie.

La **nosologie** est un discours complet sur la maladie prenant en compte la sémiologie (les symptômes), l'étiologie (l'origine de la maladie), la pathogénie (ou pathogénèse : mécanisme selon lequel un agent provoque une maladie).

La nosographie définissant à l'aide des informations précises de la *nosologie une classification méthodique des maladies*. Elle est souvent remise en cause du fait des nombreuses découvertes concernant un virus, une bactérie ou une maladie mentale par exemple.

Dans le but d'une analyse épidémiologique, démographique et historique plusieurs classifications des maladies et des causes de décès sont possibles selon l'origine et en association avec les trois âges de vie. À titre d'exemple voila quelques classifications :

I. Selon la nature générale :

1. Malformation innée à cause d'une défaillance génétique.
2. Traumatisme (accidents, homicides, suicides)
3. Toute maladie (infectieuses, héréditaire, de dégénérescence, à cause de la malnutrition et de l'intoxication, diabète, tumeurs etc.)

II. Selon le mode de transmission (le concept de la « transition épidémiologique » de A.Omran) :

1. Maladie transmissible
2. Maladie non transmissible
3. Morts violentes (accident, homicides, suicides)

III. Selon l'origine d'influence pathogénique (dans l'analyse démographique) :

1. Endogène (maladies états générés par l'organisme même)
2. Exogène (maladie et états provoqué par les agents et les substances extérieurs ou par la privation des éléments vitaux)

IV. Classification étiologique :

1. Maladies par agents physiques (froid, chaleur ...)
2. Maladies toxiques (produits chimiques, poisons ...)
3. Maladies parasitaires (champignons, vers ...)
4. Maladies infectieuses (virus, bactéries ...)
5. Maladies traumatiques (chocs psychologiques ou physiques, brûlures ...)
6. Maladies dyscrasiques (troubles des métabolismes, troubles génétiques ...)
7. Maladies psychiques (facteurs psychiques, bien que ces maladies puissent aussi avoir les mêmes facteurs que les maladies précédentes)

V. Classification fonctionnelle :

1. Dysfonctionnements moléculaires (au niveau de la molécule)
2. Dysfonctionnements cellulaires (au niveau de la cellule)
3. Dysfonctionnements organiques (au niveau de l'organe)
4. Dysfonctionnements corporel (au niveau d'un système d'organes)
5. Dysfonctionnements mental (au niveau psychologique)

Faut-il y ajouter les dysfonctionnements sociaux et démographiques (?)

On peut également séparer les maladies en maladies aiguës et maladies chroniques, suivant qu'elles aient un développement rapide ou étalé, en maladies bénignes et maladies malignes, suivant leur gravité, ou encore en maladies locales et maladies générales, suivant l'étendue de la zone touchée.

h. CIM – La classification internationale des maladies et ses causes de décès.

Proposée en 1893 par Jacques Bertillon comme la nomenclature universelle « la Classification des causes de décès » a connu cinq révisions décennales jusqu'en 1938. À sa création en 1945, l'OMS se vit confier l'évolution de la classification de Bertillon qui devint en 1948, avec la sixième révision, la « Classification statistique internationale des maladies, traumatismes et causes de décès » (CIM 6) : elle cessait en effet de ne répertorier que les causes de décès pour s'intéresser de façon plus générale à la morbidité. Après les trois révisions décennales (CIM-7, CIM-8 et CIM-9) la dixième révision actuellement utilisée a été élaborée entre 1983 et 1992 et intitulée « Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes » (CIM-10), elle est soumise à des mises à jour annuelles depuis 1996.

Comparaison des intitulés de chapitres de la CIM-10 et ceux de la Classification de J. Bertillon

	Dixième révision de la CIM adoptée en 1989		Classification de 1983
Chapitre I	Certaines maladies infectieuses et parasitaires	I	Maladie générales
Chapitre II	Tumeurs		
Chapitre III	Maladies du sang et des organes hématopoïétiques et certains troubles du système immunitaire		
Chapitre IV	Maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques		
Chapitre V	Troubles mentaux et du comportement	II	Maladies du système nerveux et des organes des sens
Chapitre VI	Maladies du système nerveux		
Chapitre VII	Maladies de l'œil et de ses annexes		
Chapitre VIII	Maladies de l'oreille et de l'apophyse mastoïde		
Chapitre IX	Maladies de l'appareil circulatoire	III	Maladie de l'appareil circulatoire
Chapitre X	Maladies de l'appareil respiratoire	IV	Maladie de l'appareil respiratoire
Chapitre XI	Maladies de l'appareil digestif	V	Maladie de l'appareil digestif
Chapitre XII	Maladies de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané	VIII	Maladies de la peau et de ses annexes
Chapitre XIII	Maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif	IX	Maladie des organes de locomotion
Chapitre XIV	Maladies de l'appareil génito-urinaire	VI	Maladie de l'appareil génito-urinaire et de ses annexes
Chapitre XV	Grossesse, accouchement et puerpéralité	VII	Maladie puerpérales
Chapitre XVI	Certaines affections dont l'origine se situe dans la période périnatale	XI	Maladie du premier âge
Chapitre XVII	Malformations congénitales et anomalies chromosomiques	X	Vices de conformation
Chapitre XVIII	Symptômes, signes et résultats anormaux d'examen cliniques et de laboratoire, non classés ailleurs	XII XIV	Maladies de la vieillesse Maladies mal définies
Chapitre XIX	Lésions traumatiques, empoisonnements et certaines autres conséquences de causes externes	XIII	Affection produites par les causes extérieures
Chapitre XX:	Causes externes de morbidité et de mortalité		
Chapitre XXI	Facteurs influant sur l'état de santé et motifs de recours aux services de santé		
Chapitre XXII	Codes d'utilisation particulière (depuis 2006)		

Cependant, les problèmes de classification des causes des maladies et des causes de décès ne sont pas définitivement résolus (comparabilité des révisions, étiologie, localisation et pathogènes).

Pour voir plus de détails : France Meslé « Les causes médicale de décès » // Dans Vallin, J., G.Caselli et G.Wunsch, *Les déterminants de la mortalité*. (Démographie : analyse et synthèse, vol.III) Paris, INED, 2002, p.53-79

i. Mesures de la propagation, la persistance des maladies dans une population.

L'incidence et la prévalence

L'incidence (ou le taux d'incidence) est le nombre de nouveaux cas d'une pathologie observés pendant une période et pour une population déterminées. Elle est un des critères les plus importants pour évaluer la fréquence et la vitesse d'apparition d'une pathologie

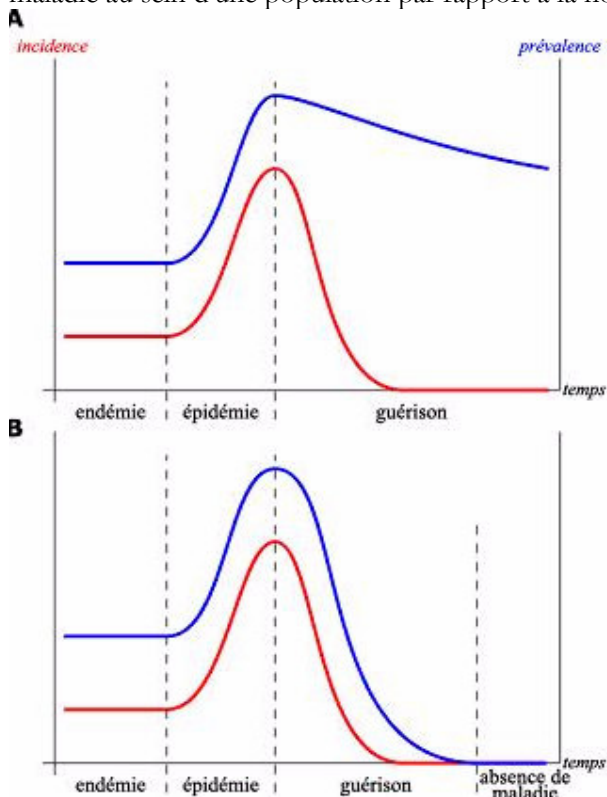
La prévalence est une mesure de la présence d'une (ou plusieurs) pathologie dans une population à un instant donné. Pour une affection donnée, elle est calculée en rapportant à la population totale, le nombre de cas de maladies présents à un moment donné dans une population (que le diagnostic ait été porté anciennement ou récemment). La prévalence est une proportion qui s'exprime généralement en pourcentage.

La relation entre l'incidence (I) et la prévalence (P) est $P = I \times D$ où D est la durée moyenne de la maladie. Cette relation est valable si la prévalence est faible ($P < 5\%$).

L'endémie, l'épidémie et la pandémie

Une endémie, qui est la présence habituelle d'une maladie dans une zone géographique (prévalence positive, incidence stable) peut se développer en épidémie si les conditions environnementales le permettent. Par la suite une épidémie évolue toujours en pandémie ou régresse (l'incidence devenant très faible, nulle ou négative) en endémie, la maladie pouvant éventuellement disparaître à la fin.

Une épidémie désigne l'apparition, le développement ou la propagation rapide d'une maladie infectieuse aux effets significatifs, le plus souvent par contagion, augmentant l'incidence de la maladie au sein d'une population par rapport à la normale.



L'évolution d'une maladie ayant une faible influence la mortalité de la population : à la fin de l'épidémie la prévalence décline lentement, la persistance de la maladie (temps nécessaire à la disparition de son agent étiologique) est importante et la guérison de la population est longue.

L'épidémie d'une maladie qui soit augmente de façon importante la mortalité, soit provoque l'immunisation après la guérison (ou les deux) : la prévalence décline plus rapidement dès la fin de l'épidémie, sa persistance est moins longue et la guérison de la population (ou la disparition de la maladie) est plus rapide

Une épidémie peut également surgir sans qu'il y ait d'endémie préalable, par exemple à la suite d'un accident provoquant la dissémination du vecteur pathogène dans un environnement où il était jusqu'alors inexistant (prévalence et incidence initialement nulles). Dans de telles circonstances, seuls quelques cas suffisent pour provoquer un accroissement très significatif de l'incidence de la maladie et lui donner le caractère d'épidémie.

Une pandémie est une épidémie qui s'étend à la quasi-totalité d'une population d'un ou de plusieurs continents, voire dans certains cas de la planète, soit à l'occasion de l'apparition (ou réapparition) d'un « nouveau » microbe ou virus contagieux, pathogène et non reconnu par le système immunitaire humain, soit à l'occasion de l'émergence d'un sous-type résultant d'une modification génétique majeure.

*** **

Une maladie représente soit une réaction de l'organisme ou un de ses systèmes à la pénétration d'un microbe ou d'un organisme étrangers pathogène (un parasite), soit une disfonctionnement des systèmes vitaux sous l'influence des facteurs extérieurs ou intérieurs, définis ou non. Dans le premier cas on parle des maladies infectieuses, dans le deuxième cas on parle des maladies dégénératives.

Plusieurs pandémies des maladies infectieuses extrêmement virulentes et mortels ont touché et touchent encore l'humanité :

- La peste noire ou peste bubonique a fait environ 25 millions de morts en Europe entre 1346 et 1350, et probablement autant en Asie.
- La grippe dite « russe » ou « chinoise » s'est répandue entre 1889 et 1894 en Chine, ensuite en Russie et en Europe occidentale a causé près d'un million de décès.
- La grippe « espagnole » (H1N1) de 1918 à 1920 a été l'une des pandémies les plus mortelles de l'histoire de l'humanité, avec de 20 à 40 millions de morts : après avoir débuté en Chine et au Japon, elle s'est propagée en Russie, en Europe et en Amérique du Nord.
- Le sida est aujourd'hui considéré comme une pandémie qui, après avoir infecté environ quarante millions de personnes en vingt-cinq ans, semble pouvoir devenir la plus mortelle de l'histoire humaine.

On peut citer 7 pandémies du choléra:

- 1^{re} pandémie (1817-1824) : partie de l'Asie elle touche l'Afrique orientale et, à partir de 1823, l'Asie mineure et dans la foulée, la Russie, et l'Europe.
- 2^e pandémie (1826-1841) : de la Mecque vers l'Égypte puis l'Europe.
- 3^e pandémie (1846-1861) : de la Chine touche le Maghreb (en particulier l'Algérie) puis l'Europe.
- 4^e pandémie (1863-1876) : l'Europe du Nord, la Belgique en 1866, puis la France, l'Afrique du Nord et l'Amérique du Sud.
- 5^e pandémie (1883-1896) : de l'Inde vers l'est et l'ouest sur plusieurs continents.
- 6^e pandémie (1899-1923) : à partir de l'Asie, l'épidémie se répand en Russie et de là en Europe centrale et occidentale.
- 7^e pandémie (depuis 1961) : de l'Indonésie en 1961, envahit l'Asie (1962), puis le Moyen-Orient et une partie de l'Europe (1965), et s'étend ensuite en 1970 au continent africain, et en 1991 à l'Amérique latine. Depuis, il est devenu endémique en Afrique.

II. Évolution historique de la situation épidémiologique et des causes de décès

1. Quelques concepts de base : l'écologie (la symbiose) des hôtes et des parasites :

La symbiose est la coexistence entre les espèces vivantes de sorte que *leurs survies ne sont pas indépendantes*.

Trois types de symbiose :

1. Le parasitisme est une symbiose avec le profit unilatéral pour le symbiote, il est destructive pour le hôte, mais la destruction est bilatérale, puisque le décès de l'hôte mène le plus souvent à la destruction du parasite.
2. Le commensalisme est une symbiose avec le profit unilatéral pour le symbiote, mais il n'est destructif pour le hôte, par contre la disparition de l'hôte diminue la survie commensal.
3. Le mutualisme (la coopération) est une symbiose avec le profit bilatéral qui génère très souvent une forte dépendance entre la survie des partenaires.

Le parasitisme (du grec *παρά* - para, « à côté » et *σιτος* - sitos, « qui mange ») est une relation biologique symbiotique dont le symbiote (parasite) tire profit unilatéral (en se nourrissant, en s'abritant ou en se reproduisant) aux dépens de l'hôte. Comme le parasite est destructeur (et parfois mortel) pour son propre hôte, on peut considérer le parasitisme comme un cas particulier de prédation (le parasite se nourrit aux dépens de son hôte) sans intention de tuer l'hôte.

Le commensalisme (du latin *co-*, « avec » et *mensa*, « table », e.g. « compagnon de table ») est un type d'interaction biologique naturelle entre deux êtres vivants dans laquelle l'hôte fournit une partie de sa propre nourriture au commensal : il n'obtient en revanche aucune contrepartie évidente de ce dernier (le bénéfice de cette relation n'est pas réciproque). Le commensalisme est une exploitation non-parasitaire d'une espèce vivante par une autre espèce. Le commensalisme est une association non-destructrice pour l'hôte (ce qui le différencie du parasitisme) ; ce dernier peut tout à fait continuer à vivre et évoluer en présence du commensal et, le plus souvent, « ignore » tout de la relation. Les survies des deux organismes ne sont pas interdépendantes.

Micro et macro parasitisme :

Le parasitisme est un élément d'un chène alimentaire, ou l'hôte nourrit un parasite et, par conséquent, assure la reproduction de ce dernier. On peut distinguer le micro parasitisme quand il s'agit d'un parasite qui vit à l'intérieur de l'organisme de son hôte et le macro parasitisme quand une population hôte est une ressource alimentaire pour une population parasite. Ainsi les prédateurs représentent par leur rôle écologique une sorte de maladie pour sa proie.

Les maladies contagieuses sont une manifestation du micro parasitisme. Les micro parasites sont les microbes (les virus, les bactéries), levure (champignons unicellulaire), protozoaires, etc.

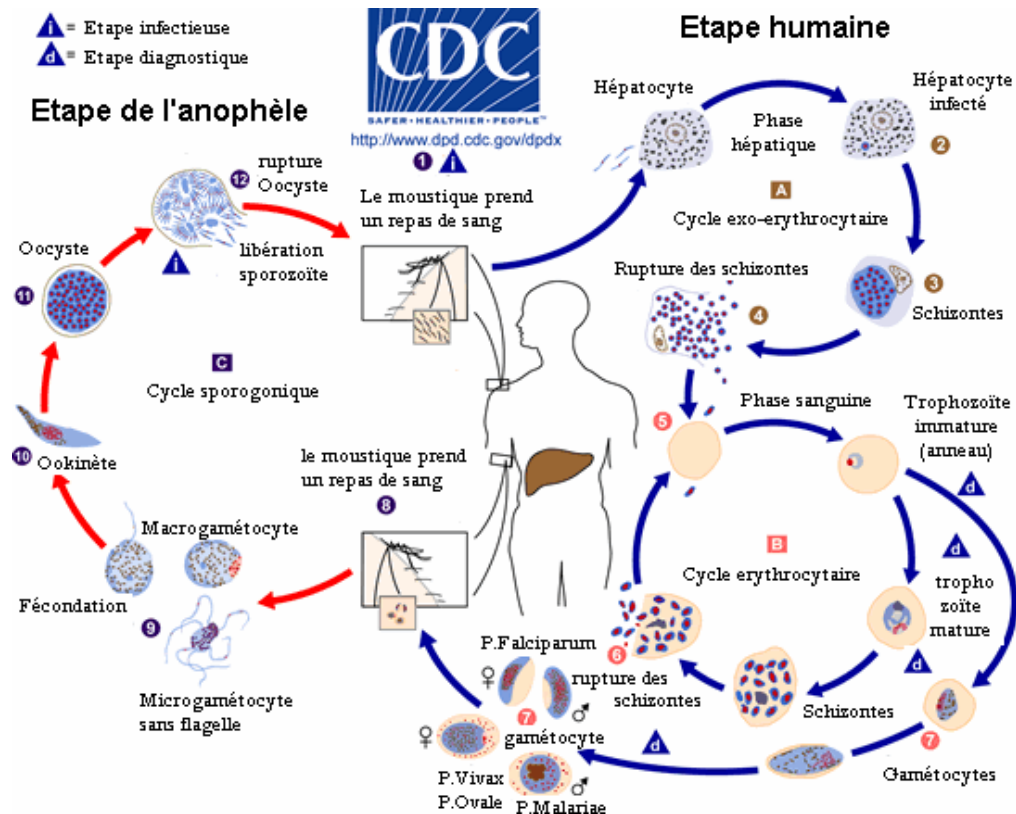
2. Parasitismes et maladies dans les forêts tropicales

Les micro-parasites sont très nombreux dans les forêts tropicales qui sont, apparemment, le berceau de l'humanité. On attraper un parasite (un agent pathogène) avec la nourriture, par des insectes, par des contacts directs cutanés (peau) ou indirecte (éternuement, toux).

Les maladies :

1. Zoonoses : paludisme, mycoses, charbon, salmonelle, vers intestinaux
 - a) aléatoire,
 - b) peu d'immunité;
 - c) endémique.
2. Maladies infectieuses chroniques (herpès, hépatite B)

Cycle parasitaire du *Plasmodium*, parasite responsable de la malaria



3. Parasitisme et maladies chez les agriculteurs et les éleveurs (la révolution néolithique)

a. Les nouvelles maladies venues de la domestication des animaux et les microbes (bactéries, protozoaires et virus) :

- grippe-cochon;
- diphtérie-vache
- varicelle-chien
- tuberculose-chèvre etc.

b. Le nombre des maladies que l'homme partage avec les animaux vivant près de lui :

Volaille :	26
Rats et souris :	32
Chevale :	35
Porc :	42
Ovins et caprins :	46
Bovins :	50
Chiens :	65

4. Les maladies de la civilisation (civilisée)

Les nouvelles maladies causées par la concentration (la fonction de la densité) de la population : rougeole; choléra; variole, tuberculose, typhoïde, maladies vénériennes etc.

- les contacts entre les populations (mouvements du sud vers nord et inversement)
- les « choques des civilisations » (maladies dites « infantile » dans les villes et dans la campagne)

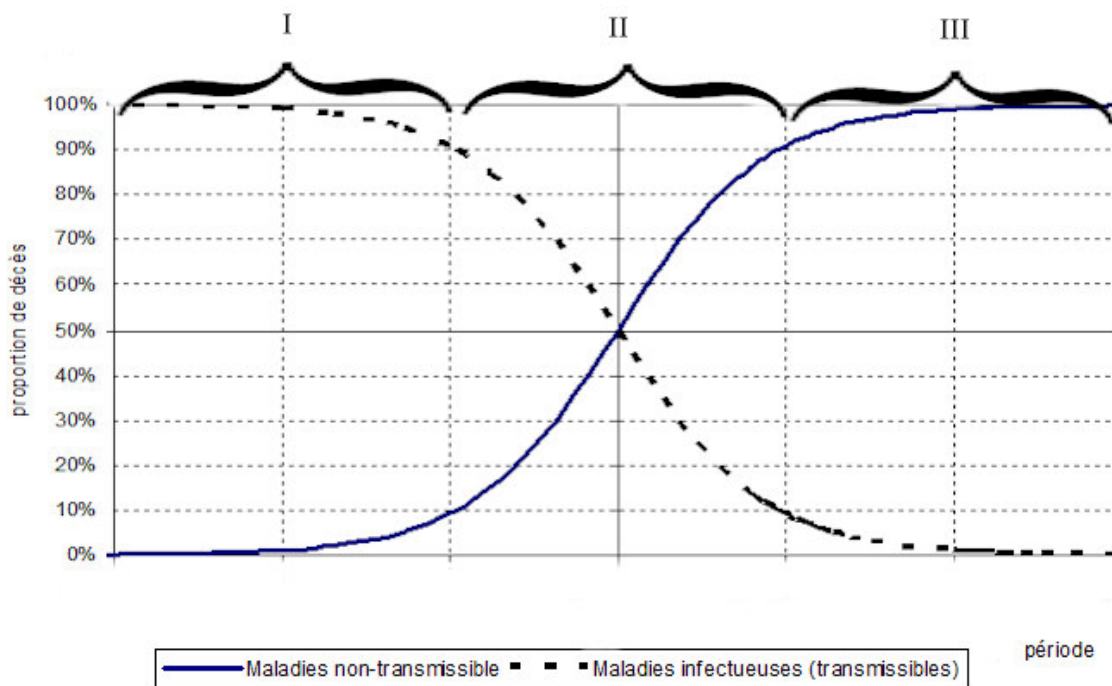
5. Aspect nutritionnel :

1. les nomades et le régime de fruits et viande;
2. l'effet sur le régime alimentaire: céréales et légumes passent de 35% à 90% du régime;
3. les effets sur les dents;
4. les effets sur le système sanguin (les sels);
5. les carences alimentaires:
 - manque de vitamine B ou PP et pellagre (trop de maïs, pas assez de viande);
 - manque de vitamine C et scorbut;
 - manque d'iode et goitre (chou).

6. Transition épidémiologique :

(Omran, A. R. 1971. "The epidemiologic transition: A theory of the epidemiology of population change," Milbank Memorial Fund Quarterly 49(4): 509–538.)

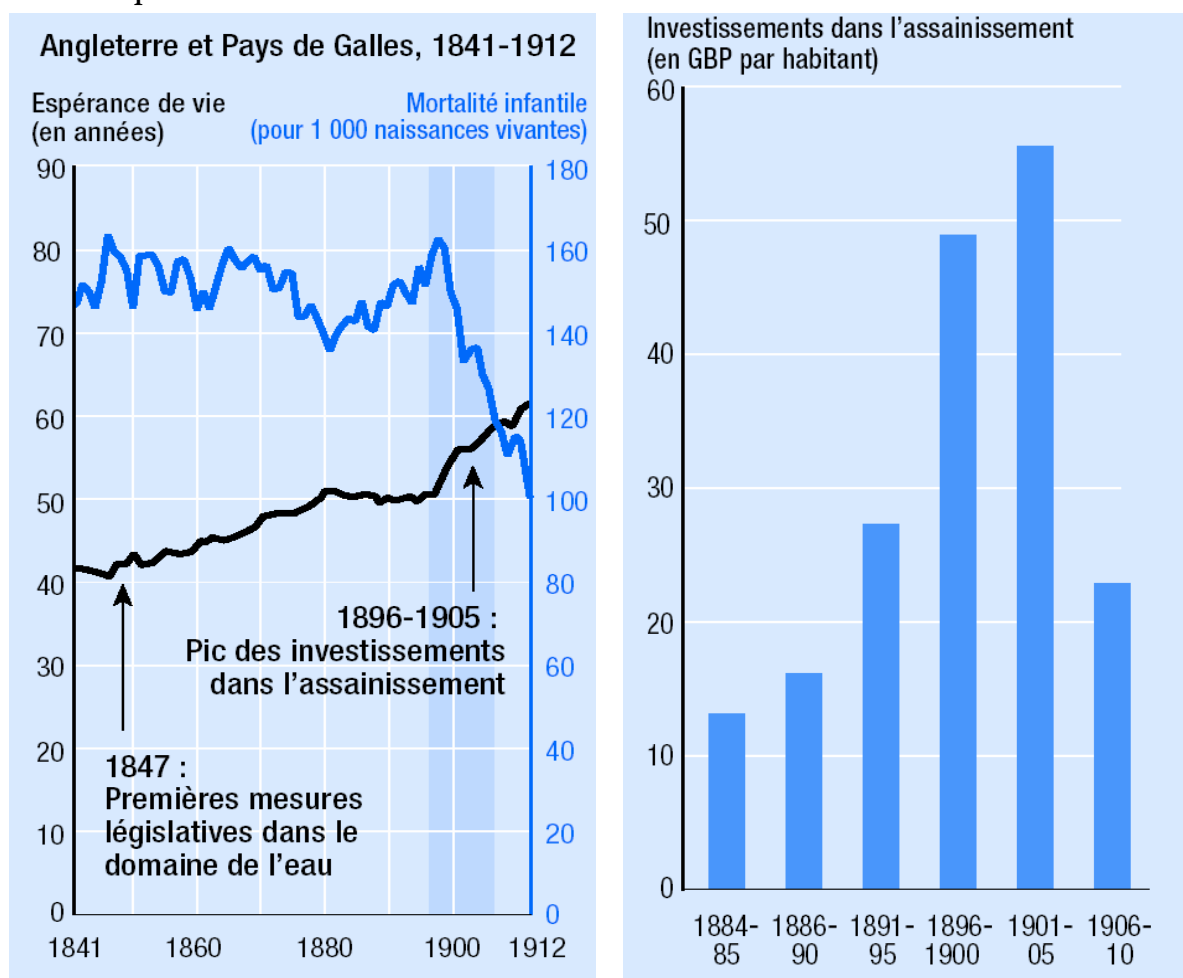
- I. Age des maladies contagieuses, de la famine et des épidémies violentes.
- II. Recule des pandémies.
- III. Dominance des maladies dégénératives et prolongation de vie :
 - a) maladies cardio-vasculaires,
 - b) cancer,
 - c) obésité, hypertension et diabète,
 - d) allergies,
 - e) Alzheimer,
 - f) syndrome de fatigue chronique etc.

Les trois âges de la transition épidémiologique

Les facteurs historiques du recul de la mortalité et de la transition épidémiologique :

1. L'amélioration des conditions alimentaires (stocks et acheminement), vestimentaires et du logement (notamment le chauffage).
2. L'assainissement de l'environnement dans les villes (notamment des systèmes de la canalisation, de la distribution de l'eau potables, d'élimination des déchets).
en 1858 le Parlement britannique a été obligé d'interrompre son travail à cause de l'odeur insupportable de déchets que se dégageait de la Tamise.
3. Le développement de l'assistance médicale à l'accouchement et des mesures préventives contre les épidémies (les quarantaines, l'inoculation, l'isolation des malades dans les hôpitaux).
4. L'utilisation des nouveaux médicaments antibiotiques dès années 1940 et des insecticides (DDT) dès années 1950.
5. La propagation des techniques médicales très sophistiquées pour soigner les maladies cardiovasculaires et des tumeurs

Chut de la mortalité infantile et la croissance de l'espérance de vie en Angleterre et Pays de Galles en parallèle avec l'amélioration des conditions d'assainissement.



Reproduction, source : *Rapport mondiale sur le développement humaine*, 2006, encadré 1.1, p.29

Conséquences de la transition épidémiologique :

- l'atténuation des fluctuations de la mortalité (à cause de la diminution de la létalité des maladies infectieuses ;
- le changement fondamental dans la structure des causes de décès ;
- la diminution de la mortalité infantile et la « rectangularisation » de la courbe de survie ;
- la prolongation de vie aux âges très élevés (voir p.20) ;

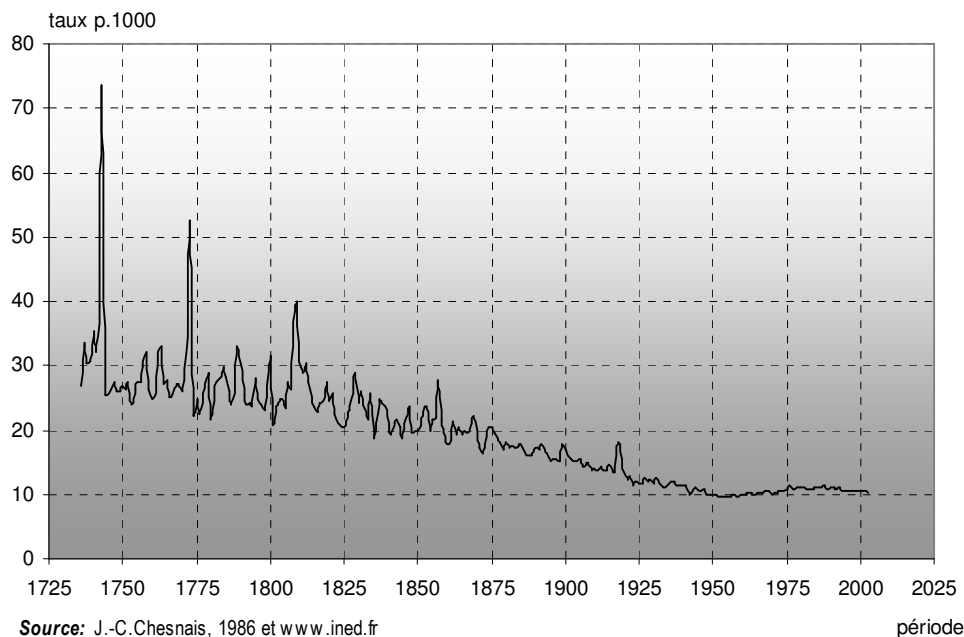
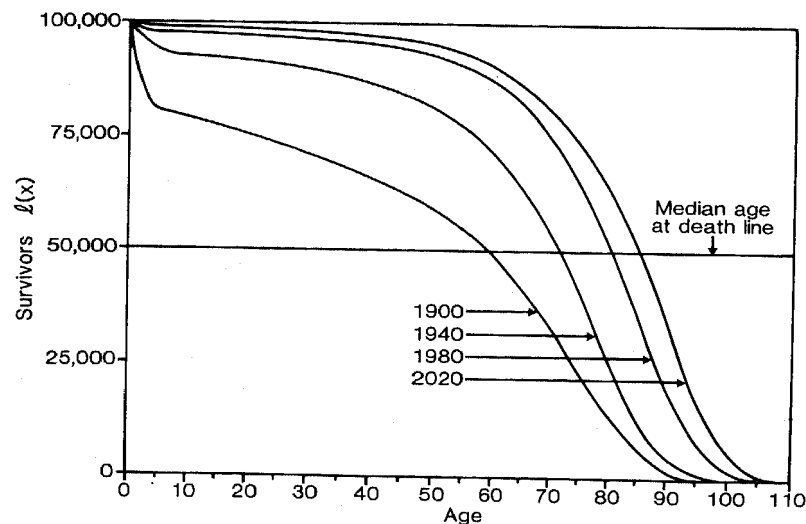
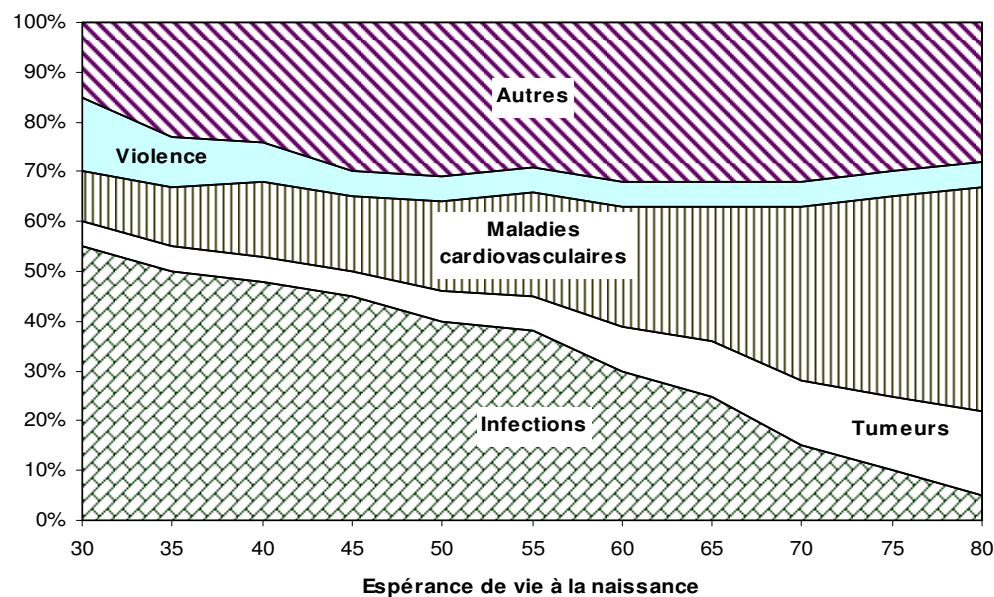
La disparition des épidémies violentes et l'atténuation des fluctuations de la mortalité en Suède depuis 1730**« Rectangularisation » de la courbe de survie**

FIG. 2. Survival curves for U.S. females (1900–2020).

Source : S.J. Olshanski, A.B. Ault "The Fourth Stage of Epidemiological Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases" // The Middle Bank Quarterly, Vol.64, no. 3, 1986, p.355-391 (p.370)

Changement fondamental dans la structure des causes de décès (en %)

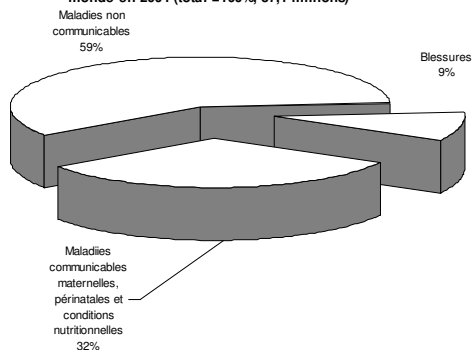


7. Structure actuelle des causes de décès dans le monde (OMS, 2004)

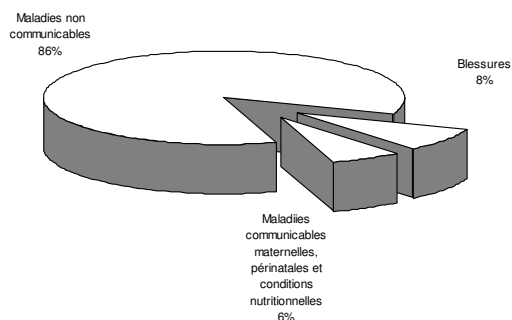
Causes	Tous les pays du monde		France	
	Nombre en 1000	%	Nombre en 1000	%
1. Maladies communicables maternelles, périnatales et conditions nutritionnelles	18 442,3	32,3%	31.64	6.3%
<u>Maladie infectieuses et parasitaire</u>	10 971,8	19,2%	7.77	1.6%
<i>dont le SIDA</i>	2 917,1	5,1%	0.93	0.2%
Infections respiratoires	4 018,0	7,0%	19.47	3.9%
Conditions maternelles	509,8	0,9%	0.05	0.0%
Conditions périnatales	2 458,5	4,3%	1.66	0.3%
Déficience nutritionnelle	484,1	0,8%	2.68	0.5%
2. Maladies non communicables	33 473,1	58,6%	426.26	85.4%
<u>Tumeurs malignes</u>	7 108,8	12,5%	142.61	28.6%
Autres tumeurs	148,6	0,3%	5.48	1.1%
Diabète	983,1	1,7%	11.38	2.3%
Désordres endocrines	241,3	0,4%	8.35	1.7%
Condition neuropsychiatriques	1 108,8	1,9%	37.14	7.4%
Maladies des organes des sens	3,2	0,0%	0.04	0.0%
<u>Maladie cardiovasculaires</u>	16 704,5	29,3%	154.13	30.9%
Maladies du système respiratoire	3 697,2	6,5%	25.45	5.1%
Maladies du système digestif	1 964,4	3,4%	24.86	5.0%
Autres	1 338,7	2,3%	16.81	3.4%
3. Blessures	5 159,1	9,0%	41.14	8.2%
Blessures non intentionnées	3 544,8	6,2%	31.20	6.3%
<i>Dont accidents routiers</i>	1 189,5	2,1%	8.3	1.7%
Blessures intentionnées	1 614,4	2,8%	9.94	2.0%
Total	57 074,5	100,0%	499.04	100.0%

La structure de décès en France et dans le monde

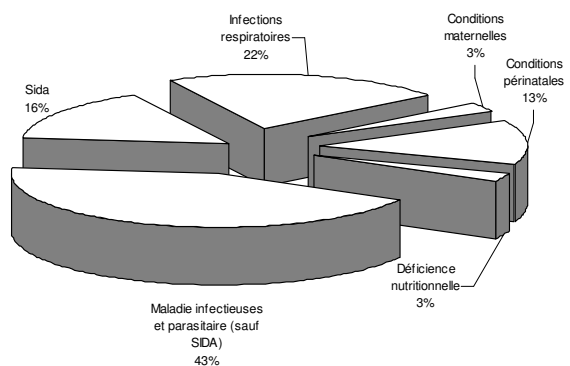
Structures de décès par de grands groupes des cause dans le monde en 2004 (total =100%, 57,1 millions)



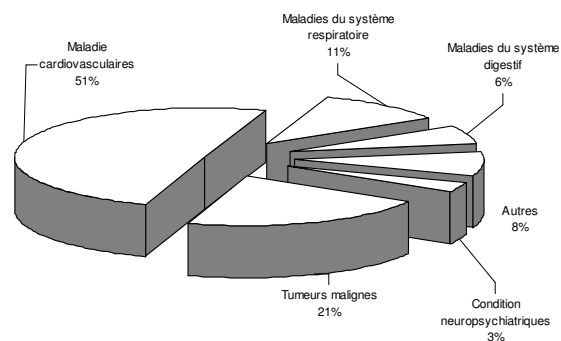
Structures de décès par de grands groupes des cause en France en 2004 (total =100%, 499 mille)



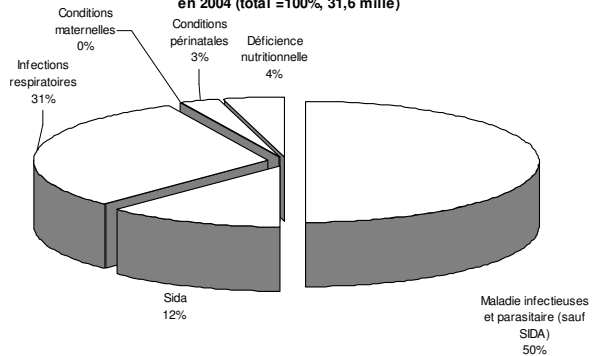
Structures de décès à cause des maladies communicables, maternelles, périnatales et des conditions nutritionnelles dans le monde en 2004 (total =100%, 18,4 millions)



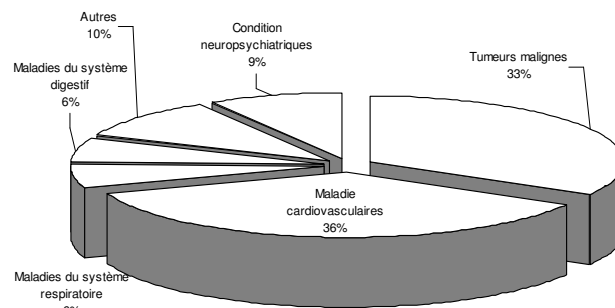
Structures de décès à cause des maladies non communicables dans le monde en 2004 (total =100%, 33,5 millions)



Structures de décès à cause des maladies communicables, maternelles, périnatales et des conditions nutritionnelles en France en 2004 (total =100%, 31,6 mille)



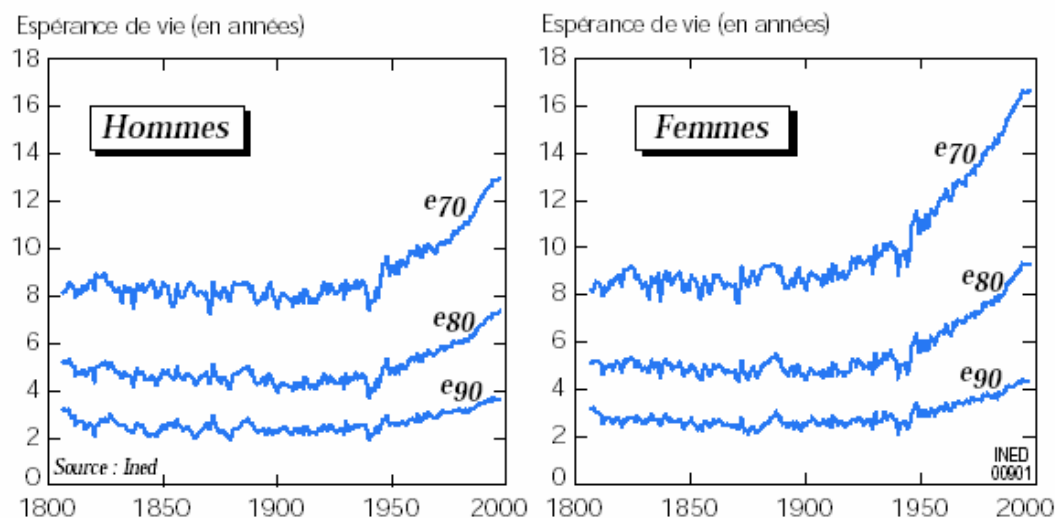
Structures de décès à cause des maladies non communicables en France en 2004 (total =100%, 426 mille)



7. Perspectives de la mortalité

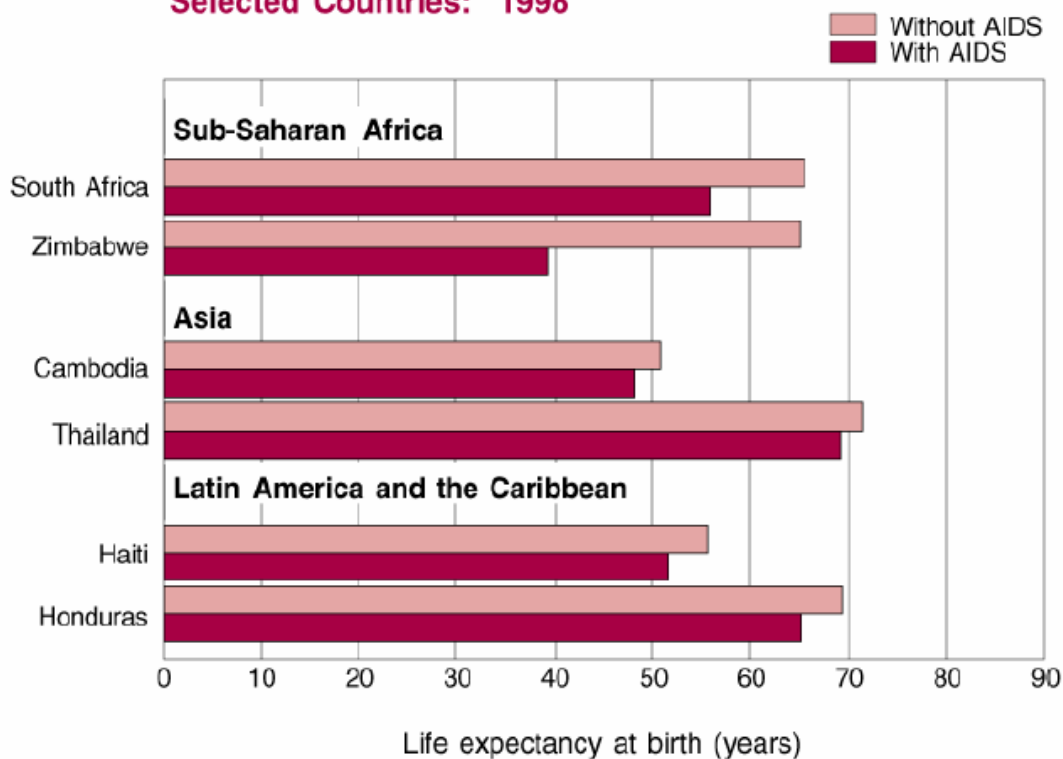
Y a-t-il le quatrième âge de la transition démographique ? (La prolongation de la durée de vie dans les âges très élevés)

Évolution des espérances de vie à 70, 80 et 90 ans en France depuis 1806



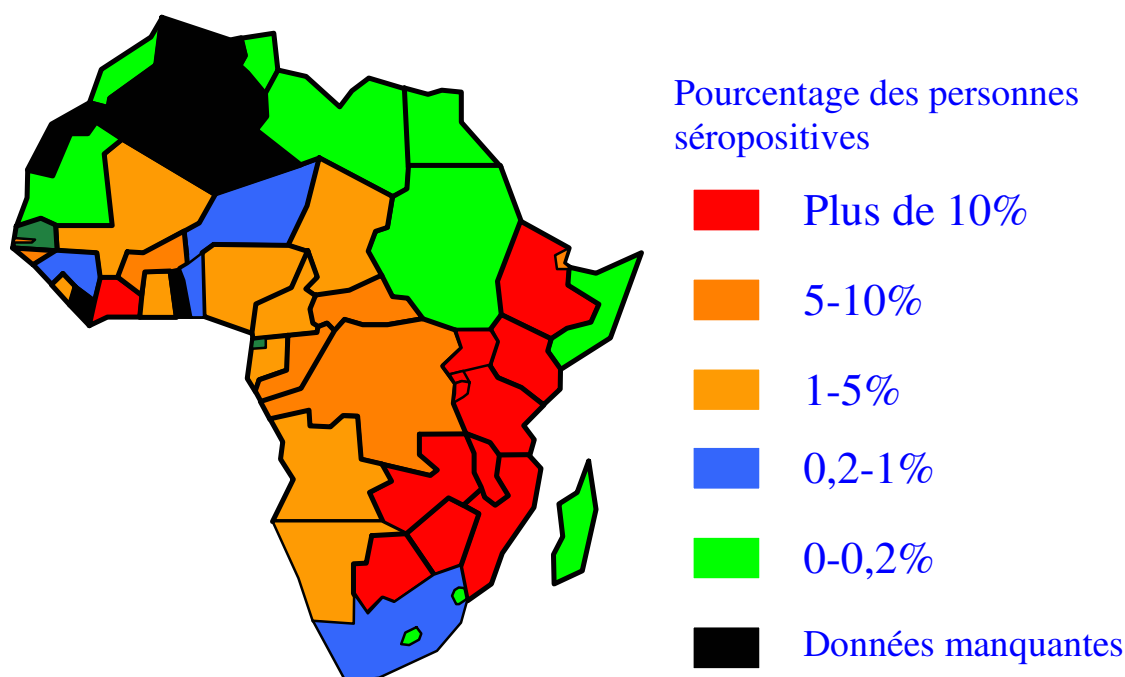
Les nouveaux défis : la pandémie du SIDA

Life Expectancy With and Without AIDS, Selected Countries: 1998

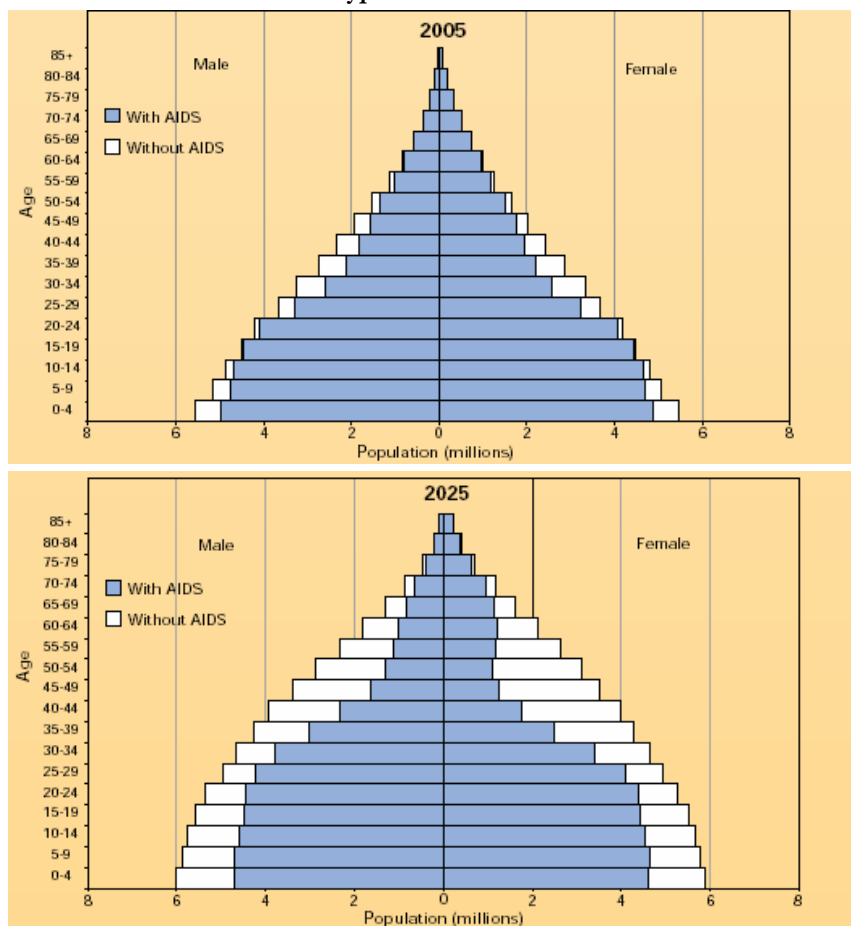


Sources : "World Population at a Glance 1998 and Beyond". International Brief. US Department of Commerce Economic and Statistic Administration. Bureau of Census IB/98-4, Issued January 1999, p.4

Prévalence du SIDA dans la population urbaine en Afrique au début du XXI siècle



Estimation de la population mondiale par sexe et par âge avec et sans le SIDA en 2005 et 2025 selon les hypothèses médianes



Source: UN. World population chart 2004