Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 24 (1968)

Artikel: Le rôle du milieu dans les phénomènes du vieillissement chez l'homme

Autor: Bourlière, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307731

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

C.D.: 612.67-058

Fondation Nationale de Gérontologie, Paris – Directeur: Prof. F. Bourlière

Le rôle du milieu dans les phénomènes du vieillissement chez l'homme

F. Bourlière

Les intéressants développements de la gérontologie expérimentale au cours des trois dernières années tendent à nous montrer que le vieillissement d'un individu est en quelque sorte «programmé» dès sa naissance et que les «erreurs moléculaires» qui s'accumulent au cours de la vie aboutissent fatalement, dans les cellules intermitotiques aussi bien que dans les post-mitotiques, à une incapacité de division et à l'épuisement des possibilités de synthèse des molécules protéiques irremplaçables.

Mais ces mêmes travaux nous montrent également que si le destin de chaque membre d'une espèce est dans une certaine mesure fixé dès sa conception, toute une série de facteurs influent sur la vitesse avec laquelle se déroule le «programme de vie». Certains d'entre eux sont incontestablement endogènes, mais beaucoup d'autres sont extérieurs à l'organisme. Autrement dit, le rythme de notre décroissance, comme celui de notre croissance, peut être influencé par des facteurs écologiques, qui sont susceptibles dans certaines espèces d'entraîner des variations de longévité allant du simple au double.

Dans quelle mesure ces conceptions, dérivées de recherches de physiologie comparée, s'appliquent-elles à l'homme? C'est à cette question que nous avons essayé d'apporter une réponse au cours des dix premières années de fonctionnement du Centre de Gérontologie Claude Bernard, dont l'essentiel des efforts a été consacré à l'étude du vieillissement différentiel des populations humaines. La présente mise au point résume nos principales conclusions et les compare à celles d'un certain nombre d'autres équipes, de façon à leur donner une portée plus générale.

Bien que la mesure de la vitesse de vieillissement de certaines fonctions et aptitudes dans des populations vivant dans des conditions écologiques très différentes n'ait été entreprise que depuis peu, les quelques résultats acquis permettent déjà de discerner, parmi toutes les composantes du «milieu», un certain nombre de facteurs qui paraissent jouer un rôle primordial dans l'accélération des phénomènes de sénescence. Nous envisagerons d'abord les différences de taux de vieillissement existant entre populations

«exotiques» sous-développées et populations euro-américaines. Nous donnerons ensuite quelques exemples de vieillissement différentiel, suivant le métier et le genre de vie, dans les sociétés rurales et urbaines d'Europe occidentale et d'Amérique du Nord.

Les différences d'hygiène, d'alimentation et de niveau socio-économique existant entre les populations des pays sous-développés et celles des nations industrialisées sont telles qu'il n'est pas étonnant que l'on trouve entre elles des différences considérables de longévité moyenne. Le taux extrêmement élevé de la mortalité infantile, la malnutrition chronique et la fréquence des parasitoses qui les frappaient avant l'introduction récente de mesures d'hygiène élémentaire et les campagnes d'éradication de certaines maladies tropicales, expliquent l'espérance de vie à la naissance extrêmement faible qui était de règle jusqu'ici. Qu'il suffise de rappeler que cette dernière n'était aux Indes que de 23,67 ans pour les hommes et 25,58 ans pour les femmes en 1881! En 1931, la longévité moyenne était encore à peine supérieure à ce qu'elle était un demi-siècle plus tôt (26,91 ans pour les hommes et 26,56 ans pour les femmes). Mais en 1960 un énorme progrès avait déjà été accompli et l'espérance de vie à la naissance était passée, dans la partie nord du pays, à 49,6 ans dans le sexe masculin et à 44,6 ans dans le sexe féminin. Il ne faudrait toutefois pas prendre trop à la lettre ces quelques chiffres, ni surtout les extrapoler à l'ensemble des populations déshéritées du monde tropical. La majorité d'entre elles ont un état civil très rudimentaire et la plupart de leurs citoyens vivant hors des grandes villes ne connaissent même pas leur âge! Cela ne facilite guère les recherches de gérontologie comparée et explique la maigreur de nos connaissances à ce sujet. Un certain nombre d'enquêtes ont pu cependant être menées à bien récemment dans quelques populations afro-asiatiques vivant encore de façon traditionnelle et leurs conclusions sont d'un intérêt tout particulier pour qui veut essayer de comprendre le mécanisme d'action probable de certains facteurs écologiques.

Le vieillissement du noir africain

Les processus de vieillissement n'ont pas encore été étudiés dans les populations dont le genre de vie est le plus répandu en Afrique noire, c'est-à-dire chez les agriculteurs sédentaires. C'est là une grave lacune qu'il serait urgent de combler au plus tôt. Nous possédons, par contre, d'intéressantes données sur les éleveurs nomades de l'Afrique de l'Est dont le régime – à l'opposé de celui des Bantous sédentaires – est essentiellement (ou même exclusivement) carnivore.

Chacun a entendu parler des Masai, ces splendides (et autrefois turbulents) nomades nilo-hamites, qui continuent encore à mener leur genre de vie traditionnel dans les grandes steppes du Kenya et du Tanganyika. L'un des caractères les plus curieux de leur écologie est leur alimentation; passé l'âge de l'initiation ($\pm$14 ans), les garçons sont tenus par la coutume à ne consommer que du lait, de la viande ou du sang, à l'exclusion de tout aliment

végétal. Les adultes boivent environ 3 litres de lait par jour (±187,5 g de lipides), et, à l'occasion, peuvent ingurgiter de 2 à 5 kg de viande de bœuf par 24 h. On comprend que leur étude ait intéressé les cardiologues!

G. V. MANN et son équipe (1964–1965) ont réuni à leur sujet une documentation unique. 436 hommes furent examinés en pleine brousse – ce qui représentait la quasi-totalité de la population masculine de la région étudiée. L'âge fut estimé sur la base de l'appartenance des sujets aux différents «groupes d'initiation» auxquels tout homme doit appartenir après sa puberté. L'enquête anthropologique et physiologique fut doublée d'une étude épidémiologique soigneuse et d'un sondage nutritionnel. D'une taille voisine de celle de l'Américain moyen, les Masai donnent cependant l'impression d'être beaucoup plus grands, du fait de leur constitution longiligne, de leur poids faible (peu dépassent 60 kg à l'âge adulte) et de la minceur de leur pannicule adipeux sous-cutané (leur pli cutané huméral ne dépassant pas 3 mm, contre 11–14 mm chez l'Américain moyen). L'état de santé de cette population est mauvais, suivant nos normes occidentales: un tiers des sujets examinés avait une grosse rate (malaria) et 9,3% présentaient des signes sérologiques de syphilis. Les parasitoses intestinales étaient fréquentes ainsi que le trachome (37% en étaient atteints). Par contre, les affections cardio-vasculaires se révélèrent extrêmement rares (3,36% des sujets examinés); l'hypertension était exceptionnelle (5 sujets seulement ayant une pression diastolique égale ou supérieure à 100 mm Hg) et les troubles des coronaires inexistants. Parallèlement la forme physique de ces Masai restait proprement étonnante. Grâce à un tapis roulant électrique marchant à la vitesse de 90 m/min, et dont l'angle avec l'horizontale augmentait de 1° toutes les 60 sec, il fut possible de mesurer leur adaptation cardio-vasculaire à l'effort et leur métabolisme de pointe. Les résultats dépassèrent toute prévision; ces pasteurs nomades étaient, sans entraînement spécial, capables d'effectuer des performances supérieures à celles des coureurs olympiques. Deux d'entre eux battirent même les records du coureur de fond Don Lash et du champion de ski Jernberg! En moyenne, leur consommation maximum d'oxygène fut toujours supérieure à celle des Américains blancs. A l'opposé de ce qui est la règle chez les Euro-Américains, le vieillissement des Masai se caractérise par l'absence d'engraissement entre 25 et 55 ans, la constante minceur du pannicule adipeux sous-cutané, la discrétion de l'augmentation avec l'âge de la pression artérielle et le faible taux, comme la constance, de la cholestérolémie.

Quelque chose de tout à fait voisin a été retrouvé chez les éleveurs nomades de Somalie étudiés par LAPICCIRELLA et coll. (1962). Bien que buvant par jour jusqu'à 5 litres de lait de chamelle (±355 g de lipides), ces pasteurs ne présentaient aucun signe clinique d'affections cardio-vasculaires. Comme chez les Masai, le poids et la cholestérolémie restent pratiquement les mêmes entre 21 et 70 ans et la pression artérielle ne s'élève que discrètement avec l'âge. SHAPER et JONES (1962) ont observé une situation analogue chez les nomades Samburu du Nord du Kenya, tout en notant que les Ren-

dilles, à genre de vie pourtant analogue, avaient une cholestérolémie plus élevée qui atteignait – comme chez les Euro-Américains – un maximum vers la soixantaine.

Nous devons encore à G. V. Mann et coll. (1961) les quelques renseignements que nous possédons sur le vieillissement d'une autre population africaine à genre de vie très particulier, les pygmées de l'Ituri. Ces chasseurs-collecteurs ont un régime mixte à prédominance végétarienne. Leur état de santé est, apparemment, tout aussi mauvais que celui des Masai: 20% ont la malaria, de 60 à 100% (suivant les camps) sont parasités par des filaires; amibiase et onchocercose furent trouvés chez plus des trois quarts d'entre eux et le kwashiorkor n'est pas rare chez les enfants. Malgré cela, l'endurance de ces petits êtres et leur adaptation au milieu si hostile de la grande forêt tropicale sont remarquables. Comme chez les Masai, il n'y a jamais d'embonpoint chez les adultes, et le cholestérol sanguin est bas et ne s'élève pas sensiblement avec l'âge. Par contre, la pression systolique des pygmées est plus voisine de celle des Euro-Américains de race blanche que de celle des Masai, et 2 cas d'hypertension furent diagnostiqués. Le pourcentage des anomalies électrocardiographiques (44,4‰) est même chez eux supérieur à celui qui fut constaté lors de la Framingham Study (39.6‰). Masai et pygmées semblent donc avoir des «patterns de vieillissement» assez différents, sans que la cause écologique de cette dissemblance soit a priori évidente.

Quant à l'Africain détribalisé et plus ou moins complètement acculturé qui habite maintenant les grandes villes du continent noir, sa sénescence biologique et psychologique reste encore inconnue. Tout au plus a-t-on noté chez les Zoulous de Durban la fréquence de l'hypertension (Scotch et coll. 1961). Les pressions systoliques et diastoliques entre 18 et 65 ans tendent à être chez eux toujours supérieures aux normes des Euro-Américains blancs et à se rapprocher de celles des noirs des USA (Comstock 1957; Phillips et Burch 1960). Les stress de l'adaptation à la vie urbaine y seraient-ils pour quelque chose?

Le vieillissement en Inde du Nord et en Proche-Orient

Si les populations de cette partie du globe se rapprochent beaucoup, anthropologiquement parlant, de celles de l'Europe, elles s'en distinguent par contre sur le plan écologique par une sous-nutrition chronique et un régime presque uniquement végétarien, en particulier en Inde.

Ces conditions de vie très spéciales ont, bien entendu, leur répercussion sur le type de vieillissement des sujets qui parviennent à l'âge adulte. Des quelques études récentes, physiologiques aussi bien qu'anatomiques, faites dans la région de Delhi (Padmavati et coll. 1959, 1962; Malhotra et Padmavati 1964) et dans celle de Calcutta (Das 1959–1961) se dégagent des conclusions très cohérentes. Dans le Nord-Ouest du pays comme au Bengale, il importe d'abord de faire une distinction entre les paysans et le prolétariat pauvre des villes d'une part, les catégories aisées de la population d'autre

part. Chez les premiers, on est frappé par la constance du poids corporel tout au cours de la vie; c'est à peine si l'on décèle une augmentation de quelques livres entre 35 et 55 ans chez les hommes étudiés par PADMAVATI et GUPTA. Quant aux femmes, leur poids reste pratiquement le même entre 25 et 45 ans, et commence à diminuer passé cet âge. Il en est de même chez les Bengalis du sexe masculin étudiés par DAS. Parallèlement, la pression systolique demeure entre 111,1 et 116,4 mm Hg de 16 à 62 ans, la diastolique se maintenant entre 70,9 et 77,1 mm Hg. Le taux du cholestérol sérique oscille, quant à lui, entre 1,50 et 1,91 g tout au cours de la vie. L'étude anatomique de 200 cœurs prélevés sur des victimes d'accidents a montré qu'à tous les âges et pour les deux sexes la fréquence de l'athérosclérose était considérablement moindre que dans la population blanche des USA et de Grande-Bretagne. Les lésions graves (stades 3 et 4 de WHITE et coll. 1950) sont, en particulier, beaucoup moins fréquentes. Très différente est la situation chez les bourgeois aisés; l'augmentation régulière de poids jusqu'à 65 ans y est aussi nette qu'en Occident, les pressions systolique et diastolique sont voisines des normes euro-américaines et le taux de la cholestérolémie est élevé et progressif jusqu'à la cinquantaine.

La situation paraît, dans les communautés rurales traditionnelles d'Afrique du Nord, assez voisine de celle des campagnes de l'Inde. L'enquête de PAROT (BOURLIÈRE et PAROT 1962) chez les Kabyles du douar Ahl-el-Ksar met en effet en évidence, comme dans la plaine gangétique, une remarquable stabilité du poids corporel entre 20 et 59 ans, suivi d'un amaigrissement régulier par la suite et une quasi-constance de l'épaisseur du pannicule adipeux sous-cutané de 20 à 79 ans. La pression artérielle augmente par contre légèrement de l'adolescence à la vieillesse (la systolique passant de 115 à 133 mm Hg et la diastolique de 69 à 82 mm Hg), tout en restant toujours très inférieure aux normes euro-américaines. Cholestérolémie et β-lipoprotéinémie sont basses et ne se modifient pratiquement pas avec l'âge.

Le vieillissement en Extrême-Orient

Le seul pays d'Asie orientale pour lequel nous disposions d'observations sur l'évolution des processus de sénescence comparables à ceux du monde occidental est le Japon (BOURLIÈRE et NAKAYAMA 1962). Il convient toutefois de faire remarquer que les Japonais ont une alimentation essentiellement végétarienne comme la plupart des autres peuples mongoloïdes d'Extrême-Orient, leur degré d'industrialisation est cependant bien supérieur à celui de leurs parents du continent.

Morphologiquement, les Nippons montrent la même tendance que les Euro-Américains à la diminution de la stature avec l'âge; par contre, leur évolution pondérale, passée la fin de la croissance, est très différente. Contrairement à ce qui est de règle en Occident, leur poids reste absolument stable entre 25 et 45 ans et diminue ensuite régulièrement. Sur le plan physiologique, les baisses avec l'âge du métabolisme de base, de la capacité vitale, de la ventilation maximale par minute, de la force musculaire et de

la quantité de 17-cétostéroïdes urinaires éliminés par 24 h sont de règle au Japon comme en Europe et en Amérique du Nord. Les seules différences constatées ont trait à l'évolution de la cholestérolémie et de la pression artérielle. Le taux du cholestérol sanguin est, à tous les âges et dans les deux sexes, très inférieur chez les Japonais à ce qu'il est en Europe ou en Amérique du Nord; chez les hommes il reste pratiquement le même de 25 à 85 ans, mais marque chez les femmes un «clocher» vers la soixantaine, comme en Occident. Quant à la pression artérielle, elle semble s'élever plus rapidement avec l'âge qu'en Europe et en Amérique, en particulier la pression systolique. Ceci a été imputé à la richesse en sel de l'alimentation nippone, mais sans que l'on ait pu prouver cette assertion de façon indiscutable.

Quelles *conclusions* peut-on dégager de cette brève revue générale du vieillissement comparé des populations afro-asiatiques? La première est l'universalité d'un certain nombre de modifications morphologiques et physiologiques. C'est le cas de la diminution de la stature, de la ventilation, de la force musculaire, du taux d'excrétion des 17-cétostéroïdes et (probablement) du métabolisme de base. La seconde est l'absence de corrélation entre le régime alimentaire et l'évolution avec l'âge de la cholestérolémie et de la pression artérielle. Un faible taux de cholestérol, restant pratiquement constant de 20 à 70 ans, se trouve aussi bien chez les Masais et Somalis carnivores (absorbant de 180 à 350 g de graisses par jour) que chez les Indiens ou les Kabyles végétariens. De même, un régime à base de céréales et pauvre en protéines et en lipides animaux peut aussi bien s'accompagner d'une pression artérielle faible (Indiens) que forte (Japonais). Il est possible enfin que les agressions multiples causées par la détribalisation, l'«acculturation» et l'industrialisation brutale entraînent des conséquences importantes sur le plan physiologique; la pathologie des bidonvilles semble le suggérer.

Vieillissement et longévité comparés selon la profession dans les sociétés euro-américaines

Il ne fait guère de doute que le niveau socio-économique d'un individu n'influence aussi sa durée de vie, même dans les grandes villes disposant d'un équipement sanitaire et médico-social important. Ceci se reflète à la fois sur le taux de mortalité des différentes catégories socio-professionnelles à l'âge adulte et dans leur espérance de vie à la naissance.

Les meilleures statistiques à ce propos nous viennent d'Angleterre. En 1931, le «Register General, England and Wales» a réparti la population adulte (âgée de 20 à 65 ans) du pays en cinq catégories socio-économiques principales et le taux de mortalité a été calculé, pour les deux sexes, dans chacune d'elles. En prenant pour niveau 100 la mortalité de l'ensemble de la population adulte, la mortalité de chacune des 5 «classes sociales» ainsi délimitées était la suivante:

	Hommes	Femmes
I. Professions libérales, dirigeants, etc.	90	81
II. Professions intermédiaires entre I et III	94	89
III. Travailleurs qualifiés	97	99
IV. Professions intermédiaires entre III et V	102	103
V. Manœuvres	111	113

Ces chiffres mettent bien en évidence, chez les adultes, la «sur-mortalité» des classes les plus pauvres pendant l'«entre-deux-guerres». Ils montrent également que les deux sexes réagissent de la même façon aux changements de milieu. Travaillant sur le même matériel, TIETZE a calculé des tables de survie pour chaque grande catégorie sociale de l'Angleterre de 1931. Alors que l'ensemble de la population anglaise de sexe masculin avait une espérance de vie à la naissance de 58,7 ans, les professions libérales et les dirigeants vivaient en moyenne 63,1 ans, les agriculteurs 63 ans, les ouvriers qualifiés 60 ans, les manœuvres et les mineurs de charbon 55,7 ans. Au cours des trois décennies qui viennent de s'écouler cette inégalité sociale devant la vieillesse et la mort s'est cependant quelque peu atténuée. Comparant les chiffres du «Register General» pour 1921–1923 et 1950, ALFRED SAUVY (1961) montre que non seulement l'écart entre les extrêmes s'est beaucoup rétréci, mais que la classe moyenne a maintenant une mortalité plus faible que la supérieure. Au-dessus de 65 ans, la mortalité est même plus forte dans la catégorie socio-économique la plus élevée que dans la plus basse.

Nous ne disposons pas, pour la France, de chiffres aussi précis. SULLY LEDERMANN (cité par SAUVY 1961) a pu néanmoins délimiter une «fourchette» de l'espérance de vie à la naissance selon les catégories socio-économiques. Voici ses chiffres:

Professions libérales	72–74 ans
Employés	68–70 ans
Commerçants	65–67 ans
Ouvriers	63–65 ans
Manœuvres	59–62 ans
Mineurs	58–61 ans

La différence de longévité moyenne entre les classes sociales extrêmes resterait donc encore actuellement d'une dizaine d'années au moins en France, ce qui est considérable. La récente étude de CALOT, FEBVAY et DINH (1965) a d'ailleurs confirmé l'importance de la mortalité différentielle suivant le milieu social. A 35 ans, les manœuvres meurent 3,5 fois plus que les instituteurs et à 70 ans, 1,8 fois plus!

Quelles peuvent bien être les causes principales de ces dissemblances entre taux de mortalité d'individus génétiquement peu différents les uns des autres ? Quelle part revient à l'alimentation infantile et adulte, à l'éducation et à l'apprentissage, aux maladies intercurrentes, aux toxicomanies collectives, aux « stress » et accidents professionnels ? Y a-t-il vraiment des « métiers usants » ? Lesquels et pourquoi ? Voilà tout autant de questions qui sont d'un intérêt aussi grand pour le gérontologue et le médecin du travail que pour le sociologue et l'urbaniste.

Pour y répondre de manière adéquate nous devrons encore attendre plusieurs années, car il faudra du temps pour mener à bien, avec les mêmes méthodes, l'étude comparative d'*échantillons vraiment représentatifs* des différents niveaux socio-économiques – ce qui a rarement été fait jusqu'ici. Les premiers sondages dont nous disposons font cependant apparaître un certain nombre de faits importants qu'il n'est pas sans intérêt de mentionner dès à présent.

Envisageons d'abord la différence entre « citadins » et « ruraux » ; les premiers vieillissent-ils mieux ou plus mal que les seconds ? Les éléments d'une réponse à cette question nous sont fournis par la comparaison, faite par la même équipe (Bourlière, Clément et Parot 1966 ; Bourlière, Cendron et Clément 1966) d'une population parisienne aisée avec celle d'une commune agricole du Finistère.

La première remarque qui s'impose quand on compare ces deux études est que l'allure générale des phénomènes de vieillissement est la même en ville et à la campagne. Dans les deux cas, l'âge s'accompagne d'une diminution de la stature, de la capacité vitale, de la ventilation maximale par minute, de la force musculaire, du taux d'excrétion des 17-cétostéroïdes par 24 h et de l'efficience intellectuelle (appréciée par le test de code) ; en même temps on note une augmentation de la pression artérielle, de la cholestérolémie, de la β-lipoprotéinémie (jusqu'à la cinquantaine) et du temps de réaction simple à un stimulus lumineux.

Mais si le « pattern de sénescence » est comparable chez les Parisiens aisés et chez les Plozévétiens moins favorisés, on note entre citadins et ruraux d'importantes différences dans les « performances moyennes » aux différents âges. C'est ainsi que la capacité vitale, le taux d'urée sanguine et celui de la fraction α du cholestérol sont toujours inférieurs chez les Plozévétiens à ce qu'ils sont chez les Parisiens de même âge et de même sexe.

Inversement le taux du cholestérol total, celui des β-lipoprotéines sériques et la durée du temps de réaction sont plus élevés, à tous les âges, à Plozévet qu'à Paris. Quant à la force musculaire, appréciée par la force de préhension des mains au dynanomètre de Smedley, elle paraît décliner plus rapidement avec l'âge chez nos Bretons du Finistère que chez nos Parisiens ; alors que les jeunes Plozévétiens des deux sexes ont toujours des performances supérieures à celles des Parisiens, cet avantage s'inverse rapidement et, passée la cinquantaine, ce sont les citadins qui ont une force musculaire manuelle plus grande que les ruraux. Dans certains cas enfin, il n'y a de différences impor-

tantes que dans le sexe féminin: les Plozévétiennes font montre d'une nette tendance à l'obésité par rapport aux Parisiennes: leur pannicule adipeux sous-cutané ne diminue pas d'épaisseur après la soixantaine comme c'est le cas à Paris, et surtout les Bretonnes ont tendance, au fur et à mesure qu'elles vieillissent, à avoir une pression artérielle systolique nettement plus élevée que celle des Parisiennes (la différence est statistiquement significative au seuil de 0,001).

L'état de santé des Plozévétiens entre 35 et 75 ans est, par ailleurs, nettement plus mauvais que celui des Parisiens de niveau socio-économique comparable. Pour chaque appareil, les pourcentages d'anomalies organiques constatées sont de 2 à 3 fois plus élevés. Les affections cardio-vasculaires, rhumatismales et digestives sont particulièrement nombreuses, et les pourcentages de glycosuries et d'albuminuries beaucoup plus forts. Les troubles du comportement sont également très fréquents dans la commune bretonne étudiée.

Dernière constatation en apparence inattendue, la population de Plozévet ne se comporte pas, sous l'angle de ses modalités de vieillissement, comme un tout homogène. Malgré leur communauté d'origine (la moitié des marins et 44% des commerçants du bourg examinés avaient un père agriculteur), cultivateurs, gens de mer et négociants se différencient par de nombreuses particularités morphologiques, physiologiques et pathologiques. C'est ainsi que la décroissance staturale avec l'âge semble plus rapide chez les marins et leurs femmes que chez les agriculteurs et leurs épouses. Les premiers ont, par ailleurs, un poids toujours plus élevé et une force musculaire plus grande que les seconds. Malgré leur tendance à l'embonpoint et leurs cholestérolémie et β-lipoprotéinémie élevées, ces marins et leurs femmes sont cependant en meilleure santé que les cultivateurs et se considèrent d'ailleurs eux-mêmes comme tels. Le phénomène du vieillissement différentiel dans nos sociétés occidentales n'est donc nullement limité aux populations urbaines; il se manifeste déjà dans toute communauté rurale présentant une spécialisation professionnelle suffisante. Dans le cas particulier de Plozévet, le rôle des différences d'alimentation, d'activité physique et de consommation d'alcool devra être précisé avec soin par de nouvelles enquêtes.

Il n'existe pas, en France, de différence de type de vieillissement qu'entre citadins et ruraux. Même à l'intérieur des grandes villes, il est possible de mettre en évidence, du moins pour certaines fonctions et aptitudes, des dissemblances entre catégories professionnelles.

L'enquête de Clément (1961a) comparant le vieillissement des instituteurs des écoles publiques de la Seine à celui du «bourgeois aisé» du XVIe arrondissement en fournit une première preuve. Ce sondage a été fait sur un échantillon de 116 personnes des deux sexes âgées de 29 à 59 ans, tiré au sort dans les fichiers de la Mutuelle Générale de l'Education Nationale. Alors que la taille, le poids, la capacité vitale, la ventilation maximale par minute, la pression artérielle et le temps de réaction psychomoteur des enseignants diminuaient avec l'âge d'une façon comparable à celle de «l'homme

de la rue», les instituteurs se fatiguaient beaucoup plus vite (et d'autant plus qu'ils étaient plus âgés) que des sujets à activités moins intellectuelles. Dans des épreuves telles que le test «army β», le test de code ou l'épreuve de vocabulaire de WECHSLER, les enseignants avaient, à chaque âge et pour les deux sexes, des performances très supérieures à celles de la population «tout venant» – mais le taux de déclin restait le même dans les deux cas. Au test de mémoire, par contre, les performances des instituteurs étaient non seulement extrêmement brillantes, mais l'involution de cette aptitude se révélait chez eux deux fois moins rapide environ que dans la population générale. Tout se passe donc comme si l'exercice d'une profession obligeant à un effort mnésique constant mais s'accompagnant par contre d'un défaut d'entraînement physique, déterminait à la fois un ralentissement du vieillissement de la mémoire et une accélération du vieillissement musculaire.

A partir de cette première constatation, il ne faudrait pas se hâter de conclure que toutes les différences de vitesse de vieillissement rencontrées dans nos populations occidentales sont uniquement dues à l'usage ou à l'absence d'usage que nous faisons de nos diverses fonctions et aptitudes au cours de notre vie professionnelle – du fait de la spécialisation qui est de règle dans les sociétés industrielles. La comparaison entre Parisiens et Plozévétiens avait déjà montré que la pratique des «travaux des champs» ne s'accompagnait pas forcément de meilleures performances musculaires à 50 ou 60 ans! Par ailleurs, les résultats d'un sondage encore inédit fait par CLÉMENT, CENDRON et HOUSSET dans une grande usine automobile de la région parisienne montrent bien à quel point un travail manuel pénible peut fatiguer et même «user» prématurément celui qui y est contraint toute sa vie durant.

102 ouvriers, Français de naissance, dont la qualification professionnelle allait de OS à P3 et qui étaient considérés comme «cliniquement normaux» ont été étudiés suivant les méthodes en usage au Centre de Gérontologie Claude Bernard. Les performances des «jeunes» (âge moyen de 33 ans et 9 mois) et des «vieux» (âge moyen de 53 ans et 8 mois) ont été comparées. Les deux groupes travaillaient en moyenne un peu plus de 50 h 40 min par semaine, passaient à peu près le même temps pour aller de leur domicile à leur travail et en revenir (1 h ½ environ) et avaient un salaire comparable; fait important, ils changeaient chaque quinzaine d'équipe, travaillant alternativement de jour, puis de nuit.

Les résultats des divers tests et examens montrent qu'une telle activité physique intensive ne modifie pas l'allure générale des courbes de vieillissement (bien qu'il n'y ait pas chez eux d'engraissement entre 33 et 53 ans, comme dans les autres catégories sociales), mais la vitesse de déclin semble accélérée pour un certain nombre de fonctions et d'aptitudes. Comparativement aux instituteurs et aux «bourgeois aisés» de même âge chronologique, les ouvriers d'usine quinquagénaires ont une pression artérielle systolique plus forte, un rythme cardiaque au repos plus rapide, une force musculaire manuelle plus faible, une efficience intellectuelle moindre et une mémoire plus mauvaise. La fréquence des affections cardio-vasculaires – et la consommation des somnifères – sont chez eux beaucoup plus élevées que

dans les autres catégories sociales. Et encore n'a-t-il été possible d'examiner parmi les «vieux» que ceux qui avaient le mieux résisté à une vingtaine d'années de ce travail pénible; ces quinquagénaires aux mauvaises performances représentent en réalité les «mieux doués» et les «plus forts» de tous ceux qui avaient commencé le même métier qu'eux, 20 ou 30 ans plus tôt. S'il avait été possible d'examiner tous ceux qui, entre temps, avaient dû quitter leur travail pour raisons de santé, le résultat aurait été certainement encore bien plus mauvais!

Le gérontologue ne doit pas oublier que, lors de ses études «transversales», il n'examine jamais que les survivants d'une génération donnée, et ceux qui ont résisté à la «sélection professionnelle». Si cette dernière a été très forte, les «survivants» à 50 ou 60 ans peuvent paraître particulièrement bien conservés; c'est ce qui se passe chez les «vieux pilotes» étudiés par la Lovelace Foundation (Szafran 1966). Mais ceux-ci ne représentent qu'un pourcentage très faible de tous ceux qui, quelques décennies plus tôt, ont obtenu leur brevet et piloté plus ou moins longtemps avant de choisir un emploi moins pénible. Ce n'est pas seulement sous l'angle économique que l'âge accentue les différences; c'est aussi vrai sur le plan biologique et psychologique.

Ceci étant admis, il n'en reste pas moins que le maintien d'un certain niveau d'activité physique chez les «intellectuels» et d'activités culturelles chez les «manuels» a en général un effet favorable sur le vieillissement. C'est vraisemblablement ce qui explique la relative jeunesse de corps et d'esprit souvent signalée chez les sportifs, comme chez les artistes, savants et personnalités hors série.

En ce qui concerne les premiers, si les enquêtes anglo-américaines (Rook 1954; Montoye et coll. 1956) n'ont pas réussi, sur le plan de l'espérance de vie, à mettre en évidence un avantage ou un désavantage quelconque de la pratique soutenue d'un sport, les recherches récentes de F. Clément (1961b) et de A. Vabriescu et coll. (inédit) au Centre de Gérontologie Claude Bernard paraissent bien établir qu'une activité physique prolongée tout au cours de l'existence peut avoir un effet bénéfique sur le vieillissement de certaines fonctions. Les 101 amateurs de cyclisme âgés de 45 à 75 ans étudiés par Clément avaient, à tous les âges, une ventilation maximale par minute, une résistance à la fatigue et une mémoire supérieures à celles de sujets non sportifs; leur fréquence cardiaque était plus lente et leur temps de réaction un peu plus rapide que chez les témoins. Les autres épreuves fonctionnelles (capacité vitale, tension artérielle, temps de récupération visuelle après éblouissement, apprentissage psychomoteur, tests de vocabulaire et de code) ne faisaient, par contre, pas apparaître de différences significatives entre sportifs et non sportifs. A l'épreuve du step-test, les personnes âgées ayant pratiqué toute leur vie un sport quelconque ont également dans l'ensemble un temps de récupération après effort raccourci par rapport aux normes de leur âge.

Parmi les facteurs écologiques inhabituels qui ont retenu l'attention des

gérontologues au cours des dernières années, il faut enfin citer les radiations ionisantes. Pour l'instant, rien ne permet d'affirmer que les courbes de survie des régions à forte radioactivité naturelle du sol (l'Etat de Kerala dans l'Inde méridionale, par exemple) soient différentes de celles où les autres conditions de vie et d'alimentation sont comparables. A Hiroshima, bien que la fréquence de leucémies soit bien plus élevée qu'ailleurs, les recherches faites par les gérontologues américains (HOLLINGSWORTH 1962) n'ont pas mis jusqu'ici en évidence de signes physiologiques de vieillissement prématuré chez les irradiés de 1945. Il en est de même chez les radiologues. Si les dernières statistiques (LEWIS 1963) semblent bien établir finalement que l'«irradiation professionnelle» augmente la fréquence des leucémies, des myélomes et des anémies aplastiques, rien ne prouve que cela soit en rapport avec une sénescence générale accélérée. Ceci n'a rien d'étonnant. Les recherches faites sur le rat et la souris n'ont-elles pas montré que l'irradiation pouvait fort bien diminuer la longévité d'un lot d'animaux sans pour cela entraîner de modifications de la contractilité thermique du collagène – un des meilleurs tests de vieillissement moléculaire dont nous disposions jusqu'ici (VERZÁR 1959).

Pour conclure, il semble permis d'affirmer, à la lumière des faits ci-dessus rapportés, que le milieu joue certainement un rôle aussi grand, sinon plus grand, que l'hérédité dans le déterminisme du vieillissement différentiel de l'homme. Parmi les facteurs en cause, c'est surtout l'alimentation de l'adulte qui a fait l'objet jusqu'ici de recherches systématiques. Leurs résultats n'aboutissent pour l'instant à aucune explication d'ensemble du phénomène. L'importance de la nutrition infantile, de l'éducation et de l'apprentissage, des stress professionnels, des maladies intercurrentes et des toxicomanies collectives semble certaine. Mais il ne faut pas oublier qu'aucun facteur écologique n'agit jamais isolément. Les conditions optimales à notre vieillissement, comme à notre développement harmonieux, nécessitent probablement un certain équilibre; les effets favorables de l'exercice physique ou de l'activité intellectuelle que nous avons rapportés n'ont peut-être pas d'autre explication. N'oublions pas non plus que l'être humain est fortement personnalisé: ses réactions à une situation donnée sont rarement stéréotypées et la façon dont chacun d'entre nous s'adapte à son milieu professionnel, familial ou social – en fonction de son hérédité et de son éducation – entre probablement pour beaucoup dans la manière dont nous réagissons aux agressions multiples et répétées du monde extérieur.

Résumé

Bien que le déroulement des différentes étapes du cycle vital de l'homme (croissance embryonnaire, croissance post-embryonnaire, maturité et sénilité) soit «programmé» par nos gènes, de nombreux facteurs endogènes et exogènes sont capables d'influencer la vitesse et les modalités de la sé-

nescence comme de la croissance. Il en résulte de grandes différences dans la façon suivant laquelle les différentes populations humaines vieillissent, physiologiquement et psychologiquement. Les quelques études de gérontologie comparée faites jusqu'ici en Afrique et en Asie, aussi bien qu'en Europe et en Amérique du Nord, permettent les conclusions suivantes:

1. La plupart des modifications anatomiques, physiologiques, biochimiques et psychologiques traduisant une involution morphologique et fonctionnelle de l'adulte, et débutant au cours de la troisième décennie de vie, se retrouvent dans toutes les races et les populations humaines étudiées jusqu'ici. Seule la vitesse avec laquelle se poursuit cette «décroissance» varie suivant les conditions écologiques.

2. L'augmentation avec l'âge de la cholestérolémie et de la pression artérielle, de règle chez les populations urbaines des pays industrialisés, ne se retrouve pas en général dans les populations africaines et asiatiques. Ces deux caractéristiques peuvent également varier indépendamment l'une de l'autre: un faible taux de cholestérol, restant pratiquement constant de 20 à 70 ans, se rencontre aussi bien chez les Masais et Somalis à régime riche en graisses que chez les Indiens et Kabyles végétariens. De même, un régime alimentaire à base de céréales et pauvre en lipides et protéines peut aussi bien s'accompagner d'une pression artérielle faible (Indiens) que forte (Japonais).

3. Même dans les populations européennes, il existe de grandes différences dans le «pattern» de vieillissement entre les diverses catégories socio-économiques d'un même pays. Si les citadins vieillissent, dans l'ensemble, mieux que les ruraux, certains travaux particulièrement pénibles peuvent entraîner un vieillissement prématuré de certaines fonctions et aptitudes.

D'une façon générale, il apparaît que la vitesse de vieillissement est influencée à la fois par les conditions d'existence pendant la maturité, et par la façon dont s'est faite la croissance de l'individu. Chaque étape de la vie humaine exerce probablement une influence décisive sur celle qui la suit.

Zusammenfassung

Obwohl der Ablauf der verschiedenen menschlichen Lebensphasen (Embryonalwachstum, postembryonales Wachstum, Reifezeit und Alter) durch unsere Gene programmiert wird, sind zahlreiche endogene und exogene Faktoren fähig, die Schnelligkeit und die Art und Weise der Wachstums- und Alterungsvorgänge zu beeinflussen. Daraus ergeben sich die großen Unterschiede in der Art, in welcher verschiedene Völker physiologisch und psychologisch altern.

Die wenigen vergleichenden Untersuchungen, welche bis heute in Afrika und Asien sowie in Europa und Nordamerika durchgeführt wurden, erlauben die folgenden Schlüsse:

1. Die Mehrzahl der anatomischen, physiologischen, biochemischen und psychologischen Veränderungen, die sich in den morphologischen und funk-

tionellen Rückbildungen des Erwachsenen ausdrücken und die im Laufe des dritten Lebensjahrzehnts einsetzen, finden sich bei allen bisher untersuchten menschlichen Rassen und Völkern. Nur die Schnelligkeit, mit der dieser Abbau vor sich geht, variiert je nach den ökologischen Bedingungen.

2. Zunahme der Cholesterinämie und des Blutdrucks mit dem Alter – eine bei den Stadtbewohnern industrialisierter Länder allgemeine Erscheinung – ist in der Regel bei afrikanischen und asiatischen Völkern nicht zu beobachten. Diese beiden Charakteristika können sich auch voneinander unabhängig verändern: ein niedriger, vom 20. bis zum 70. Lebensjahr sich praktisch gleichbleibender Cholesterinspiegel findet sich sowohl bei den eine fettreiche Kost zu sich nehmenden Masai und Somali als auch bei den vegetarisch lebenden Indern und Kabylen. Anderseits kann eine auf Getreide eingestellte, lipid- und proteinarme Ernährung, so z. B. bei den Indern, mit einem niedrigen Blutdruck oder, wie z. B. bei den Japanern, mit einem hohen Blutdruck einhergehen.

3. Sogar bei den europäischen Völkern bestehen in den verschiedenen sozial-ökonomischen Klassen des gleichen Landes im «Alterungsmuster» große Unterschiede. Wenn der Städter im großen ganzen langsamer altert als der Bauer, so läßt sich doch erkennen, das gewisse, besonders mühsame Arbeiten eine vorzeitige Alterung mancher Funktionen und Fähigkeiten mit sich bringen.

Ganz allgemein scheint es, daß die Schnelligkeit des Alterns sowohl von den Lebensbedingungen während der Reifezeit als auch von der Art und Weise des Wachstumsprozesses beeinflußt wird. Jede Etappe des menschlichen Lebens übt wahrscheinlich einen entscheidenden Einfluß auf die nachfolgende Phase aus.

Riassunto

Quantunque lo svolgimento delle diverse tappe del ciclo vitale dell'uomo (crescita embrionale, crescita post-embrionale, maturità e senilità) sia «programmato» dai nostri geni, esistono numerosi fattori endogeni ed esogeni capaci di influenzare la velocità et le modalità della senescenza come pure della crescita. Ne derivano grandi differenze nel modo di invecchiare delle differenti popolazioni umane, sia dal punto di vista fisiologico che da quello psicologico. I pochi studi gerontologici comparati fatti fino ad oggi in Africa ed in Asia, come pure in Europa e nell'America del Nord, permettono le seguenti conclusioni:

1. La maggior parte delle modificazioni anatomiche, fisiologiche, biochimiche e psichologiche che traducono un'involuzione morfologica e funzionale dell'adulto e che iniziano durante il terzo decennio di vita, si ritrovano in tutte le razze e popolazioni umane studiate finora. Soltanto la velocità con la quale avviene questa «decrescenza» varia a secondo delle condizioni ecologiche.

2. L'aumento della colesterinemia e della tensione arteriosa dovuto all'età, che è di regola nelle popolazioni urbane e nei paesi industrializzati, non si

trova in generale nelle popolazioni africane ed asiatiche. Queste due caratteristiche possono pure variare indipendentemente l'una dall'altra: un tasso di colesterolo debole, praticamente costante dai venti ai settanta anni, lo si può riscontrare tanto nei Masai e Somali con un regime ricco di grassi che negli Indiani e Cabili che sono vegetariani. Allo stesso modo, un regime alimentare a base di cereali e povero di grassi e proteine può essere accompagnato sia da una tensione arteriosa debole (Indiani) che elevata (Giapponesi).

3. Perfino nelle popolazioni europee esistono delle grandi differenze fra le diverse categorie economico-sociali di uno stesso paese, per quanto riguarda il «pattern» o modello di invecchiamento. Se nell'assieme i cittadini invecchiano meglio che gli abitanti delle regioni rurali, certi lavori particolarmente duri possono provocare un invecchiamento prematuro di alcune funzioni ed attitudini.

In maniera generale sembra che la velocità di invecchiamento sia influenzata, sia dalle condizioni di esistenza durante la maturità, che dalla maniera in cui s'è fatta la crescita dell'individuo. Ogni tappa della vita umana esercita probabilmente un'influenza decisiva su quella che segue.

Summary

Although the succession of different stages of the human life span (embryonal growth, post-embryonal growth, maturity and senility) is "programmed" by our genes, numerous internal and external factors are capable of influencing the speed and modalities of growth and of ageing. This results in large differences in the way in which different human populations age, both physiologically and psychologically. The few comparative studies of gerontology made up to now in Africa and Asia, as also in Europe and America, permit the following conclusions:

1. The majority of anatomical, physiological, biochemical and psychological modifications, expressing a morphological and functional involution in the adult and starting in the third decade of life, are to be found in all races and populations of man so far studied. It is only the rate at which this "waning" proceeds that varies according to the ecological conditions.

2. The increase with age of cholesterolaemia and arterial pressure which is usual in urban populations of industrialised countries, does not occur in general in African and Asian populations. These two characteristics may vary independently of one another: a low level of cholesterol, which is practically constant from the age of 20 to 70, is found just as much in the Masai and Somalis with their diet rich in fat as in the vegetarian Indians and Kabyls. Furthermore, a vegetarian diet poor in lipids and animalproteins may just as well be accompanied by a low arterial pressure (Indians) as a high one (Japanese).

3. Even amongst European populations, there is a great difference in the "pattern" of ageing between different socio-economic categories within the

same country. While town-dwellers age in general better than rural groups, certain types of work which are particularly strenuous can produce a premature ageing of certain functions and aptitudes.

Generally speaking, it appears that the rate of ageing is influenced both by the conditions of living during maturity and also by the way in which the individual has grown up. Each stage of human life probably exerts a decisive influence upon the stage which succeeds it.

Bourlière F. et Nakayama T.: Le vieillissement chez les Japonais et les Français. Rev. franç. Géront. *8*, 453–461 (1962).

Bourlière F. et Parot S.: Le vieillissement de deux populations blanches vivant dans des conditions écologiques très différentes, étude comparative. Rev. franç. Et. clin. biol. *7*, 629–635 (1962).

Bourlière F., Cendron H. et Clément F.: Le vieillissement individuel dans une population rurale française. Etude de la commune de Plozévet, Finistère. Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris *11*, 41–101 (1966).

Bourlière F., Clément F. et Parot S.: «Normes» de vieillissement morphologique et physiologique d'une population de niveau socio-économique élevé de la région parisienne. Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris *11*, 11–39 (1966).

Calot G., Febvay M. et Dinh Q. C.: La mortalité différentielle suivant le milieu social. Etudes et Conjonctures *20*, 75–159 (1965).

Clément F.: Recherches sur le vieillissement d'un groupe professionnel homogène, les instituteurs des écoles publiques de la Seine. Rev. franç. Géront. *7*, 7–52 (1961a).

Clément F.: L'activité physique ralentit-elle le déclin des capacités intellectuelles? Etude d'un groupe de vieux cyclistes particulièrement actifs physiquement. Rev. franç. Géront. *7*, 379–412 (1961b).

Comstock B. W.: An epidemiologic study of blood pressure levels in a biracial community in the southern United States. Amer. J. Hyg. *65*, 271 (1957).

Das B. C.: Etude sur la tension artérielle et le cholestérol en relation avec l'âge et le poids chez les hommes adultes du Bengale. Biotypologie *20*, 1–20 (1959).

Das B. C.: Relationships between serum cholesterol, blood pressure, age and weight in adult male Bengalis. Bull. nat. Inst. Sci. India *18*, 29–35 (1961).

Hollingsworth J. W.: Biologic age measurements in Hiroshima atomic bomb survivors. Experientia (Basel) *18*, 476 (1962).

Lapiccirella V., Lapiccirella R., Abboni F. et Liotta S.: Enquête clinique, biologique et cardiographique parmi les tribus nomades de la Somalie qui se nourrissent seulement de lait. Bull. Org. mond. Santé *27*, 681–697 (1962).

Lewis E. B.: Leukemia, multiple myeloma and aplastic anemia in american radiologists. Science *142*, 1492–1494 (1963).

Malhotra A. et Padmavati S.: Coronary atherosclerosis in Delhi. J.-Lancet *84*, 256–260 (1964).

Mann G. V., Roels O. A., Price D. L. et Merrill J. M.: Cardiovascular disease in African pygmies. J. chron. Dis. *15*, 341–371 (1961).

Mann G. V., Shaffer R. D., Anderson R. S. et Sandstead H. H.: Cardiovascular disease in the Masai. J. Atheroscler. Res. *4*, 289–312 (1964).

Mann G. V., Shaffer R. D. et Rich A.: Physical fittness and immunity to heart-disease in Masai. Lancet *1965*/II, 1308–1310.

Montoye H. J., Van Huss W., Olson H., Hudec A. et Mahoney E.: Study of the longevity and morbidity of college athletes. J. Amer. med. Ass. *162*, 1132–1134 (1956).

Padmavati S.: Epidemiology of cardiovascular disease in India. II: Ischemic heart disease. Circulation *25*, 711–717 (1962).

PADMAVATI S. et GUPTA S.: Blood pressure in rural and urban groups in Delhi. Circulation *19*, 395–405 (1959).

PADMAVATI S., GUPTA S. et PANTULU G. V. A.: Dietary fat, serum cholesterol levels and incidence of atherosclerosis in Delhi. Circulation *19*, 849–855 (1959).

PHILLIPS J. H. et BURCH G. E.: A review of cardiovascular diseases in the white and negro races. Medicine (Baltimore) *39*, 241–288 (1960).

ROOK A.: An investigation into the longevity of Cambridge sportsmen. Brit. med. J. *1954*/II, 773–777.

SAUVY A.: Les limites de la vie humaine. Hachette, Paris 1961.

SCOTCH N., GAMPEL B., ABRAMSON J. H. et SLOME C.: Blood pressure measurements on urban Zulu adults. Amer. Heart J. *61*, 173–177 (1961).

SHAPER A. G. et JONES K. W.: Serum-cholesterol in camel-herding nomads. Lancet *1962*/II, 1305–1307.

SZAFRAN J.: Age differences in the rate of gain of information, signal detection strategy and cardiovascular status among pilots. Gerontologia (Basel) *12*, 6–17 (1966).

TIETZE C.: Life tables for social classes in England. Milbank mem. Fd Quart. *21*, 182–187 (1943).

VERZÁR F.: Influence of ionizing radiation on the age reaction of collagen fibers. Gerontologia (Basel) *3*, 163–170 (1959).

WHITE N. K., EDWARDS J. E. et DRY T. J.: The relationship of the degree of coronary atherosclerosis with age in men. Circulation *1*, 645 (1950).

Adresse de l'auteur: Prof. F. Bourlière, Centre de gérontologie Claude Bernard, Institution de Sainte Périne, 11, rue Chardon-Lagache, Paris 16e.