

Démographie, épidémiologie et aspects socio-économiques

Date de création du document 2008-2009

Table des matières

* Introduction	1
1 Démographie.....	1
1 . 1 Les chiffres clés de la population française (tableau 1).....	1
1 . 2 Comparaisons internationales.....	1
1 . 3 Pyramide des âges.....	1
1 . 4 Longévité et durée de vie.....	1
1 . 5 Espérance de vie.....	1
2 Epidémiologie.....	2
2 . 1 Les études transversales.....	1
2 . 2 Les études longitudinales.....	1
2 . 3 Quelques études de cohortes.....	1
2 . 4 La variabilité intra-individuelle.....	1
2 . 5 La variabilité inter-individuelle.....	1
2 . 6 Les essais thérapeutiques chez les personnes âgées.....	1
2 . 7 Les causes de mortalité	1
3 Aspects socio-économiques.....	3
3 . 1 L'isolement des personnes âgées.....	1
3 . 2 Aspects économiques.....	1

OBJECTIFS

ENC :

- Décrire les conséquences sociales et économiques de l'évolution de la pyramide des âges

SPECIFIQUE :

- 2.1 Citer les chiffres clefs décrivant la situation démographique de la France de l'an 2000 : pourcentage de personnes âgées de plus de 65 ans, de plus de 80 ans,

population globale, nombre annuel de naissances, nombre annuel de décès, taux de fécondité par femme, espérance de vie à la naissance (cf. 1.3 et 2.5).

- 2.2 Comparer chacun des chiffres précédents par rapport à la moyenne européenne et/ ou d'autres régions du monde.
- 2.3 Définir le vieillissement de la population et décrire l'évolution historique et les perspectives (1900, 1950, 2000, 2020).
- 2.4 Commenter une pyramide des âges (écart entre sexe, accidents historiques, degré de vieillissement).
- 2.5 Définir l'espérance de vie à la naissance, l'espérance de vie à un âge donné et l'espérance de vie sans incapacité (cf. 1.3 et 2.1).
- 2.6 Décrire l'inhomogénéité de la population âgée et en citer les principaux facteurs. Expliquer l'augmentation de la variabilité interindividuelle avec l'âge.
- 2.7 Expliquer les frontières entre vieillissement et maladies liées au grand âge.
- 2.8 Citer les 3 principales causes de mortalité en France avec les pourcentages dans la population générale, après 65 ans et après 80 ans.
- 2.9 Identifier les biais de cohorte et de sélection des études transversales dans la description du vieillissement.
- 2.10 Décrire les difficultés et les biais de sélection des études longitudinales dans la description du vieillissement : analyser des données contradictoires issues d'études transversales et longitudinales.
- 2.11 Définir les concepts de vieillissement optimal ou réussi et vieillissement pathologique (cf. 1.11).
- 2.12 Citer les particularités des essais thérapeutiques chez les sujets âgés.
- 2.13 Donner des exemples de variabilité intra-individuelle apparaissant avec l'âge.
- 2.14 Décrire la courbe habituelle du vieillissement des grandes fonctions : niveau atteint, âge de début de la décroissance, pente de décroissance, pathologies intercurrentes. Donner des exemples comme la taille, la fonction osseuse, la fonction cardiaque, la fonction rénale.
- 2.15 Citer au moins deux grandes enquêtes épidémiologiques consacrées au vieillissement ou un sujet proche et rappeler leurs principales caractéristiques.

INTRODUCTION

Pourquoi la gériatrie s'intéresse-t-elle aux notions de démographie, d'épidémiologie, de sociologie et d'économie qui semblent éloignées des soins ?

Ces notions permettent de rectifier certaines idées fausses qui circulent à propos des personnes âgées : «Le vieillissement explique l'essentiel de l'augmentation des dépenses de santé», «Les vieux vivent pour la plupart en maison de retraite», «Je décide de l'utilité d'une intervention chirurgicale chez un patient de soixante dix ans en fonction de son espérance de vie à la naissance» (et non pas de l'espérance de vie à soixante dix ans, à supposer que même l'âge soit pertinent), «Les vieux sont tous les mêmes» (alors que les différences entre individus augmentent avec l'âge).

L'épidémiologie est indispensable à la bonne organisation des filières de soins aux personnes âgées, notamment à la bonne utilisation des moyens humains et financiers. L'exercice gériatrique ne peut se passer d'une réflexion sur la santé publique, la norme ou la normalité, la pertinence et la hiérarchisation des actions et l'analyse économique du système sanitaire et social. Ne pas prendre en compte ces grandes dimensions de la santé publique pourrait conduire le praticien ou le décideur de santé à des prises de décision en contradiction avec l'éthique.

I DÉMOGRAPHIE

La démographie a pour objet l'étude des populations dans une approche principalement quantitative. En France, des recensements sont effectués à moins de dix ans d'intervalle. Les résultats du recensement de 1999 sont attendus. Les données concernant le XXI^e siècle sont issues de projections démographiques établies selon diverses hypothèses.

LES CHIFFRES CLÉS DE LA POPULATION FRANÇAISE (TABLEAU 1)

Entre 1950 et 2000, la population française s'accroît de 18 millions de personnes (tableau 1). Cette forte augmentation de la population totale est due à l'accroissement naturel, mais aussi pour plus de 30 % à l'accroissement de la population âgée de 60 ans ou plus. Cette dernière a doublé (tableau 1). Cette forte augmentation de la population va de pair avec un vieillissement de la population. Ce vieillissement résulte de l'effet conjugué de la baisse de la natalité (indice de fécondité passant de 2,67 en 1958 et 1,75 en 1998) et la baisse de la mortalité chez les sujets âgés de 60 ans ou plus. Au début du XX^e siècle, les sujets âgés de 60 ans ou plus représentaient un peu plus de 12 % de la population totale et ceux de moins de 20 ans plus d'un tiers de la population. Au milieu des années cinquante, ces proportions étaient respectivement de 16 et de 31 %. En 2000, elles devraient être de plus de 20 % et de 26 % seulement. Ainsi, la proportion des 60 ans ou plus a-t-elle presque doublé au cours de ce siècle. Mais il devrait y avoir aussi pratiquement doublement entre 1920 et 2020. La population des 85 ans ou plus pose d'importants problèmes d'accueil. De 200 000 personnes en 1950, l'effectif devrait approcher de 1 250 000 en 2000 et dépasser les 2 millions en 2020... Le nombre de centenaires, de l'ordre de quelques centaines dans les années soixante, et d'un peu plus de 5 000 au milieu des années quatre vingt dix, devrait dépasser les 8 000 en l'an 2000 et les 21 000 en 2020...

Tableau 1 : Chiffres clés de la population française entre 1950 et 2020 (exprimés en milliers)

Année	Pop. totale	Naissances	Décès (1)	60 ans ou plus	75 ans ou plus	85 ans ou plus
1950	41 647	858,1	530,3	4 727	1 565	201
1980	53 731	858,1	547,1	7 541	3 079	567
1990	56 577	800,4	526,0	7 872	3 838	874
2000	59 412	742,5	533,2	9 444	4 225	1 236
2010	61 721	710,1	562,3	14 102	5 506	1 514
2020	63 453	703,0	602,1	16 989	6 009	2 099

(Source INSEE) (1) Projections : indice de fécondité de 1,8, mortalité tendancielle

COMPARAISONS INTERNATIONALES

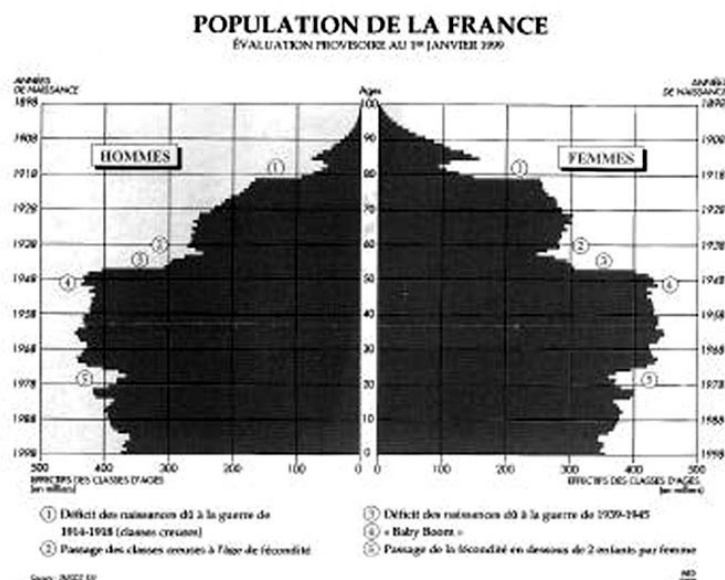
Dans l'Union Européenne, la France n'a pas la population la plus "vieille" alors que c'était le cas juste après la deuxième guerre mondiale. Pour la proportion de personnes âgées de 65 ans ou plus, groupe d'âge retenu pour les comparaisons internationales, la France arrive en huitième position à égalité avec la Grèce, derrière la Suède, le Royaume Uni, le Danemark, l'Allemagne, la Belgique, l'Italie et l'Autriche.

Hors Union Européenne, elle est aussi devancée par la Suisse et le Japon. Pour les sujets âgés de 75 ans ou plus, la France arrive en cinquième position derrière la Suède, l'Allemagne, le Royaume Uni et le Danemark. Pour les 85 ans ou plus, la France est au premier rang. Des problèmes importants concernant le vieillissement vont intéresser des régions du monde qui subissent actuellement une mutation démographique rapide comme la Chine ou l'Amérique Latine. L'Afrique reste le continent qui, du fait de sa forte fécondité et de problèmes affectant l'ensemble de sa population, ne connaît pas encore de vieillissement significatif. Dans tous les pays, l'urbanisation, les modifications des structures familiales et dans la plupart d'entre eux le développement de l'activité professionnelle féminine entraînent des changements de la place et du rôle des personnes âgées.

PYRAMIDE DES ÂGES

La forme de la pyramide des âges (*cf. glossaire*) est riche de significations. En fonction de l'inertie des phénomènes démographiques, elle nous renseigne sur les équivalences et les déséquilibres actuels mais aussi largement, s'agissant des personnes âgées en devenir, des perspectives d'avenir. Il s'agit d'une représentation usuelle à prendre en considération avec soin (figure 1).

Figure 1 : Population de la France Evaluation provisoire au 1er janvier 1999



LONGÉVITÉ ET DURÉE DE VIE

Elle correspond au maximum de survie des individus dans des conditions idéales de vie. Cette longévité pourrait atteindre 120 ans et la vieillesse ne commencer qu'à... 100 ans (près de 150 000 centenaires prévus en 2050). "Une telle perspective qui suppose que l'homme ait réussi à maîtriser les mécanismes fondamentaux du vieillissement cellulaire n'est cependant pas envisageable dans les horizons temporels de nos projections" (Institut national de la statistique et des études économiques, Economie et Statistique n° 274, 1994-4).

(En savoir plus : Persee : Portail des revues en sciences humaines et sociales. Economie et statistique [en ligne]. 1994, N°274.) Economie et statistique.

ESPÉRANCE DE VIE

L'espérance de vie est un indicateur fondamental de santé publique, très souvent mis en avant mais qui ne rend pas compte de l'état de santé d'une population.

- Le plus souvent, l'espérance de vie est présentée à la naissance mais les espérances de vie à 60 ans (âge de la retraite), à 75 ans et à 85 ans (âge d'entrée en établissement d'hébergement collectif) sont utiles à étudier.
- **L'espérance de vie à la naissance**

Tableau 2 : Evolution de l'espérance de vie à la naissance en France par sexe de 1789 à 2020

Sexe	1789	1900	1955	1980	1990	1998	2020
Masculin	28	45	65	70,2	72,7	74,6	77,9
Féminin	28	49	72	78,4	80,9	82,2	86,4

(Source INSEE)

- **L'espérance de vie aux âges élevés**
- **L'espérance de vie sans incapacité (Espérance de vie sans incapacité)**

Tableau 3 : Evolution de l'espérance de vie à 60, 75 et 85 ans par sexe de 1950 à 2020

Sexe	Age	1950	1980	1990	2000	2010	2020
Masculin	60	15,4	17,3	19,0	0,3	21,6	22,8
	75	7,0	8,3	9,4	10,1	10,8	11,6
	85	3,7	4,5	4,9	5,2	5,6	5,9
Féminin	60	18,4	22,4	24,2	25,7	27,1	28,4
	75	8,4	10,7	12,0	13,0	14,0	14,9
	85	4,4	5,4	6,0	6,5	7,1	7,6

II EPIDÉMIOLOGIE

L'épidémiologie s'intéresse aux aspects quantitatifs de la morbidité et de la mortalité. Elle s'appuie sur des enquêtes. Pour les aspects gérontologiques, il existe deux grands types d'études : les études transversales et les études longitudinales. Elles ont leurs avantages et inconvénients qu'il faut connaître avant d'interpréter les résultats.

LES ÉTUDES TRANSVERSALES

Si on veut, par exemple, préciser quelle est l'influence de l'âge sur la masse osseuse, la façon la plus simple consiste à mesurer cette masse osseuse sur des échantillons de population représentatifs des différentes tranches d'âge. L'étude peut être réalisée pendant une période brève. Cette façon de procéder donne une indication sur la masse osseuse dans la population au moment de l'enquête. La pente de la droite qui va relier la masse osseuse moyenne respectivement de sujets de 20 et de 70 ans, ne peut pas être interprétée comme représentative des effets du vieillissement osseux. Ce type d'enquête est soumis à deux types de biais : l'effet de cohorte (*cf. glossaire*) et l'effet de sélection.

- **Confusion âge/cohorte**

La confusion âge-cohorte tient au fait que les générations se succèdent et qu'elles n'ont pas été soumises aux mêmes âges aux mêmes conditions de vie selon le lieu et l'époque où elles vivent. Ainsi les personnes âgées de 70 à 80 ans ont connu des conditions de vie telles que l'absence de prévention systématique du rachitisme (*cf. glossaire*) de l'enfant, la guerre et ses privations dont on peut déduire qu'à 20 ans leur masse osseuse était différente de celle de la génération actuelle et des jeunes de 20 ans. De même les scores aux tests d'intelligence sont fortement influencés par le niveau d'étude qui a augmenté depuis le début du siècle. Les résultats transversaux montrant une diminution importante des scores avec l'âge sont des artéfacts dus à la confusion âge-cohorte. Une cohorte reflète les environnements et les expériences de la vie; elle relie le cours de la vie à l'histoire. Les différences observées dans les études transversales résultent à la fois d'un phénomène de cohorte et d'un phénomène de vieillissement sans que l'on puisse apprécier avec précision l'importance de l'un et de l'autre.

- **Le biais de sélection**

La population âgée est très diverse, constituée d'une part de personnes dont le vieillissement est optimal qui sont en pleine forme physique et intellectuelle et indemnes de toute maladie, d'autre part de sujets dont le vieillissement se situe dans la moyenne et, enfin, de sujets plus ou moins malades et dépendants résidant éventuellement en

institution. Le recrutement d'un échantillon de population âgée en vue d'une étude risque de sur-représenter soit, cas le plus fréquent, les plus performants soit, à l'opposé, les plus accessibles, ceux qui résident en institution.

Les uns et les autres ne sont pas les plus représentatifs du vieillissement moyen.

En résumé, dans les enquêtes transversales, le biais de cohorte tend à faire croire que la pente du vieillissement est plus importante qu'elle ne l'est en réalité. Le biais de sélection risque de faire croire le contraire.

- **Les grandes études européennes transversales**

Il s'agit le plus souvent de regroupement de cohortes nationales en vue de réunir les données de ces différentes études tout en veillant à harmoniser les critères de diagnostic et le recueil des facteurs de risque. Citons European Collaborative Group on Dementia sur l'épidémiologie de la démence, European Community Concerted Action on Nutrition and Health sur la nutrition des personnes âgées, EUROPARKINSON sur l'épidémiologie de la maladie de Parkinson, European Collaborative Group on Depression sur l'épidémiologie des dépressions, Réseau sur l'espérance de vie en santé, en anglais European Concerted Action on Harmonization of Health Expectancy Calculations in Europe. sur l'espérance de vie sans incapacité, Mediterranean osteoporosis sur l'ostéoporose et les fractures ostéoporotiques pour les pays d'Europe méditerranéenne.

LES ÉTUDES LONGITUDINALES

Elles réalisent un suivi de populations définies par des critères initiaux. Il existe deux types d'études longitudinales : les études "exposés-non exposés" et les études de cohortes.

Les études "**exposés-non exposés**", consistent à sélectionner un groupe de sujets ayant été exposés à un facteur de risque et un groupe de témoins, puis à surveiller l'apparition de la maladie étudiée dans les deux groupes. Les **études de cohortes** se font sur échantillons représentatifs pendant un temps donné. Elles permettent de mesurer la fréquence de l'exposition et l'incidence des maladies, mais nécessitent un très grand nombre de sujets et un suivi prolongé. Peu nombreuses, ces études sont, par contre, très informatives.

Au début des années soixante, on comptait en Europe sept études longitudinales initiées par des cliniciens portant essentiellement sur des données biologiques et physiologiques. Au début des années quatre vingt dix, on dénombre 70 études longitudinales relatives au vieillissement dans les pays européens : 22 sont multidisciplinaires, 34 médicales, neuf sociales, cinq psychologiques. Elles ne sont pas toutes d'égale valeur.

- **Avantages**

Le principal avantage des études longitudinales est d'apporter des renseignements sur les changements intra-individuels propres à chaque individu au cours du vieillissement, ce qu'une étude transversale ne peut pas faire.

Lorsqu'on s'intéresse à la survenue des maladies, les études longitudinales permettent une mesure directe de l'exposition et de son évolution avant l'apparition de la maladie. On peut faire un calcul du risque relatif propre au facteur d'exposition et ainsi faire plus facilement le lien entre facteur de risque et facteur causal. Les différences entre les individus augmentent avec le vieillissement. Les études longitudinales permettent de mieux identifier la variabilité interindividuelle, croissante dans les changements intra individuels. Ces études identifient des phénomènes liés au temps. Elles seules permettent de découvrir des phénomènes intercurrents, tel que "l'effet dormeur" pour lequel il s'écoule un long laps de temps entre l'exposition et l'apparition d'une maladie.

- **Inconvénients**

Elles comportent aussi de nombreux inconvénients de part leurs difficultés de réalisation et leur coût élevé. Les études doivent en effet inclure un grand nombre de sujets et assurer un suivi sur une durée suffisante (au minimum 5 ans) pour permettre d'observer les phénomènes attendus (exemple : l'étude de Framingham a débuté en 1948 et se poursuit). Les causes d'erreurs systématiques (les biais) doivent être répertoriées et si possible contrôlées.

- **Biais**

Les biais de sélection sont parmi les plus graves. L'échantillon doit être représentatif de la population sur une base géographique définie. Cette condition est indispensable pour que les résultats puissent être rapportés à la population d'origine de l'échantillon ou à des populations similaires. La seule méthode pour construire un échantillon, en limitant le risque de biais sélectif, est un tirage au sort en proportion adéquate sur l'ensemble de la population. Les difficultés sont d'autant plus grandes en gérontologie qu'il faut inclure des personnes dont la mobilité est réduite, qu'elles vivent à leur domicile ou en institution. Ne prendre en considération que des volontaires se rendant à une convocation, entraîne une sélection des sujets motivés et en meilleure santé. Un taux élevé de refus est fréquent chez les personnes âgées.

Les difficultés de mesure des différents facteurs d'exposition et de classement dans les catégories de maladies constituent d'autres biais. Pour les éviter, il est nécessaire de recourir à des définitions précises et des critères simples tenant compte du fait que ces études sont

réalisées sur une population à priori saine.

D'autres causes d'erreurs sont liées à la durée du suivi. Les plus redoutables sont le nombre de perdus de vue et de refus.

QUELQUES ÉTUDES DE COHORTES

- **L'étude PAQUID**

Personnes âgées quid est une enquête épidémiologique longitudinale dont l'objectif est d'étudier le vieillissement cérébral et fonctionnel après 65 ans, d'en distinguer les modalités normales et pathologiques et d'identifier les sujets à hauts risques de détérioration physique ou intellectuelle chez lesquels une action préventive serait possible.

Deux axes principaux de recherches ont été développés :

- l'étude du vieillissement cérébral normal et pathologique avec pour but d'analyser l'évolution du fonctionnement cérébral après 65 ans et d'estimer la prévalence, l'incidence et les facteurs de risque d'une démence dégénératrice et plus particulièrement de la maladie d'Alzheimer.
- l'étude de la perte d'autonomie du sujet âgé avec pour but de décrire l'état fonctionnel des personnes âgées, d'estimer l'incidence d'entrée en incapacité ou de retour à l'autonomie, de déterminer les facteurs qui entraînent l'entrée en institution.

L'enquête menée par DARTIGUES et coll. a débuté en 1988 et se poursuit depuis lors. Elle porte sur une cohorte de 4134 personnes âgées vivant en Gironde et en Dordogne.

L'échantillon a été constitué en trois vagues successives. En Gironde, 37 communes ont été choisies au hasard, 4050 personnes âgées de plus de 65 ans vivant à domicile ont été tirées au sort, 2792 ont accepté de participer à l'étude, soit un taux d'acceptation de 69 %. En Dordogne, la même procédure a amené la sélection de 1505 personnes dans 38 communes différentes, 985 ont accepté de participer à l'enquête (66 %). Un échantillon de 357 personnes vivant en institution a été constitué en Gironde par la sélection au hasard de 42 établissements.

Le recueil des données s'effectue au domicile des personnes âgées par des enquêtrices psychologues spécifiquement formées. Le suivi est annuel alternant visite à domicile, enquête postale ou téléphonique. Les événements enregistrés sont le décès, l'entrée en institution, l'évolution de l'état fonctionnel et la survenue d'une détérioration intellectuelle.

En Dordogne, le taux de participation est de 83 % à 3 ans, de 79 % à 5 ans. En Gironde, le taux de participation est de 67 % à 3 ans, de 71 % à 5 ans. En institution, le taux de

participation est beaucoup plus élevée (97 %).

Parmi les 3675 sujets initialement non déments, 77 % ont été revus au moins une fois, 10,6 % sont décédés avant d'être revus, 12 % ont refusé le suivi et seulement 0,2 % ont été perdus de vue.

Dans le cadre de cette étude, il apparaît que la prévalence globale de la démence est de 4,3 % de la population de plus de 65 ans et celle de la maladie d'Alzheimer est de 3,1 %. Pour cette dernière, elle est de 1,8 % pour les sujets vivant à domicile et de 26,3 % en institution.

Durant les cinq premières années de suivi, 190 déments incidents ont été repérés. Avant 65 ans, l'incidence est relativement stable à 3,5 % personnes-années. Après 75 ans, l'incidence croît de façon linéaire pour atteindre 6 % personnes-années. Parmi les déments incidents, 53,1 % sont décédés au cours du suivi alors que le taux de décès pendant le suivi chez les non déments n'était que de 26,3 %. La moyenne de survie des déments est de 2,85 ans.

Les facteurs de risque d'apparition d'une démence sont :

- le sexe féminin, avant 75 ans
- le bas niveau d'étude
- la présence de l'allèle (*cf. glossaire*) ApoE4

En revanche la consommation modérée de vin a un effet protecteur.

En associant autonomie fonctionnelle et déficit cognitif il apparaît que, parmi les huit activités instrumentales de la vie quotidienne (Instrumental activities of daily living de Lawton), quatre sont très prédictives d'un risque de démence lorsqu'elles sont perturbées : utiliser le téléphone, utiliser les moyens de transport, prendre ses médicaments, gérer son budget. Un score additionnel en fonction du nombre de type de dépendance montre une sensibilité à 0,94 et une spécificité à 0,71.

● L'étude EPIDOS

L'étude EPIDOS est une étude prospective et multicentrique des facteurs de risque de fracture du col du fémur chez les femmes âgées de plus de 75 ans. Les principaux objectifs de l'étude sont :

- d'évaluer la valeur prédictive des mesures de densité minérale osseuse, des mesures ultrasonores et des dosages du marqueur du métabolisme osseux vis-à-vis du risque de fractures du col du fémur.
- identifier parmi les facteurs liés aux chutes, ceux qui augmentent le risque de fracture du col du fémur.

Les femmes ont été recrutées par courrier à partir des listes électorales dans cinq villes françaises (Amiens, Lyon, Montpellier, Paris, Toulouse). Chaque femme a été conviée à se rendre en examen initial dans l'un des centres. Le suivi est de trois ans, il comporte l'envoi d'un questionnaire tous les quatre mois portant sur la survenue de chaque fracture et d'un questionnaire plus long tous les ans. En cas de fracture, une enquête détaillée est faite sur les circonstances de la chute. Un questionnaire identique a été administré à un échantillon de chuteuses n'ayant pas souffert de fracture pour comparer les circonstances de chutes.

Au total 7198 femmes d'un âge moyen de 80,5 ans ont été recrutées entre janvier 1992 et janvier 1994. Parmi elles, 90 % vivent à leur domicile et 10 % en hébergement collectif. Au cours du suivi qui représente 18033 années femmes, 192 fractures du col du fémur et plus de 1000 autres fractures ont été enregistrées. Le taux d'incidence de fractures du col du fémur dans cette cohorte est de 10,5 pour 1000 années femmes.

- **Enquête IPSIE, enquête ESTEV**

Ces deux enquêtes visent à mesurer l'influence des conditions de vie, des conditions de travail et du passé professionnel sur le vieillissement et la survenue d'incapacités. L'enquête IPSIE a débuté en 1982 auprès d'un échantillon de 993 personnes (hommes et femmes) âgées de plus de 60 ans de la région parisienne. L'enquête s'est déroulée à domicile. On a reconstitué le passé professionnel avec ses facteurs de risque propres, les conditions de vie, les antécédents médicaux, l'état de santé et les déficiences pour cinq grandes fonctions (ostéo-articulaire, cardio-respiratoire, digestive, sensorielle et mentale). Les sujets ont été réexaminés tous les cinq ans. Elle a été relayée et enrichie par l'enquête ESTEV débutée en 1990 dans sept régions françaises sur un échantillon représentatif de 21378 salariés répartis en quatre années de naissance (1938 donc proches du départ en retraite, 1943, 1948, 1953). Cette enquête a aussi mesuré la santé psychique et la santé perceptuelle.

Ces deux enquêtes montrent l'importance du passé professionnel, du non choix de sa profession et l'importance de la pénibilité physique sur un vieillissement prématuré.

LA VARIABILITÉ INTRA-INDIVIDUELLE

L'ensemble de l'organisme est soumis à des variations. Certaines sont dues à des horloges internes très peu sensibles à l'extérieur et d'autres sont soumises à des synchroniseurs externes. La concentration de vitamine D diminue l'hiver du fait d'un moindre ensoleillement (variation circannuelle (*cf. glossaire*)). Pendant le sommeil, les ondes électro-encéphalographiques se modifient par rapport à l'état de veille (variabilité circadienne (*cf. glossaire*)). Après un repas, la glycémie s'élève et la pression artérielle baisse. Le cœur s'accélère à l'effort ou lors d'une émotion, etc...

L'évolution des variations des différents paramètres au cours du vieillissement n'est pas standardisée. Ainsi, certaines variations sont moindres, comme l'accélération du rythme cardiaque à l'effort ou la modification électro-encéphalographique entre état de veille et état de sommeil au cours d'enregistrements de longue durée.

D'autres variations sont plus accusées comme la baisse tensionnelle et l'hyperglycémie postprandiale.

D'une façon plus générale, il y a une plus grande sensibilité de l'organisme aux agressions extérieures, telles que la chaleur ou les infections avec des réactions plus intenses (déshydratation à la chaleur, syndrome inflammatoire lors d'une infection). Les réponses homéostasiques hormonales peuvent être retardées ou exagérées dépassant leur but et un retour à l'équilibre plus lent.

Toutefois, pour de nombreux paramètres biologiques, cet accroissement est d'importance assez modeste et on admet que la variabilité de l'individu s'accroît moins avec l'âge que la variabilité entre les individus.

Certains auteurs en déduisent la nécessité d'un abandon chez les personnes âgées de la notion de normalité définie comme le fait d'être à l'intérieur des valeurs de références. Ils soutiennent que la seule "vraie normalité" est celle de la stabilité de l'individu par rapport à son propre état antérieur.

LA VARIABILITÉ INTER-INDIVIDUELLE

La variabilité entre les individus s'accroît avec l'avance en âge. Ce n'est pas spécifique de l'espèce humaine. Si on considère des semis de plantes, ils se ressemblent tous, et quelques années ou décennies plus tard les arbres auxquels ils donnent naissance ont une variété infinie de taille, de forme et de coloris. Traduit en terme statistique, cela signifie que la variance entre les individus (ou sa racine carrée, c'est-à-dire son écart type (*cf. glossaire*)) augmente avec l'âge et que retenir une valeur moyenne à 60 ans par exemple n'a pas grand sens si on n'y ajoute pas les valeurs d'un intervalle de confiance à un seuil statistique donné, habituellement 95 %.

Les explications de cet accroissement avec l'âge de la variabilité entre les individus sont multiples. Une des grandes découvertes de ces 20 dernières années est l'existence de différences génétiques entre les individus qui ne s'expriment qu'à un âge avancé, notamment dans le domaine des maladies dégénératives.

Une autre cause de variabilité est la multiplicité des phénomènes acquis depuis la naissance : l'éducation, la pratique d'exercices physiques, les traumatismes, les antécédents

pathologiques, les événements sociaux, déterminent au cours de l'existence des évolutions qui font que même de vrais jumeaux peuvent différer sensiblement.

La variabilité intra-individuelle, qui s'accroît avec l'âge, contribue à la variabilité inter-individuelle.

La manière de sélectionner la population d'une étude peut entraîner des artefacts. Ceux-ci proviennent habituellement du fait que sans s'en rendre compte on est passé à la description d'un phénomène de vieillissement optimal. Supposons par exemple que 95 % des individus de 20 ans puissent courir 100 mètres entre 13 et 25 secondes. Supposons qu'en considérant 95 % d'une population de gens de 70 ans, incluant ceux qui ont une canne ou un fauteuil roulant et ceux qui ont continué à faire du sport toute leur vie, la performance se situe entre 17 secondes et 10 minutes. La réalité biologique va bien dans le sens d'une augmentation de la variabilité entre individus. Supposons maintenant que l'on veuille étudier un sous-groupe réputé en bonne santé et qui, de fait, a en permanence continué une activité sportive, personne n'aura ni canne, ni fauteuil roulant et les performances dans ce groupe, risquent bien de se situer entre 17 et 28 secondes, c'est-à-dire avec une variabilité entre les individus égale, voire inférieure à celle qu'elle était à 20 ans.

Il y a, par ailleurs, des exceptions à la variabilité : la perte de l'accommodation vers 40-50 ans (la presbytie) ou la perte de la fonction de reproduction chez la femme au-delà de 50 ans. La variabilité entre les individus devient très faible voire nulle : aucune femme ne peut avoir d'enfant après la cinquantaine (sauf à se faire implanter un embryon artificiellement !).

LES ESSAIS THÉRAPEUTIQUES CHEZ LES PERSONNES ÂGÉES

Les essais thérapeutiques sont régis par la loi du 20 décembre 1988 dite Loi HURIET-SERUSCLAT. La première caractéristique des essais thérapeutiques chez les personnes âgées est leur insuffisance numérique.

(En savoir plus : Legifrance.gouv.fr. Loi n°88-1138 du 20 décembre 1988 relative à la protection des personnes qui se prêtent à des recherches biomédicales [en ligne].) Loi n°88-1138 du 20 décembre 1988 relative à la protection des personnes qui se prêtent à des recherches biomédicales.

Tous les médicaments (en dehors des produits à visée obstétricale et pédiatrique) sont susceptibles potentiellement d'être prescrits à des malades âgés. Or ils sont très peu étudiés dans ce groupe. Selon une analyse internationale récente des essais thérapeutiques publiés, l'échantillon des plus de 65 ans représente 5 % des patients inclus dans les essais, alors que cette même classe d'âge représente 15 % de la population générale et 40 % de la

population des consommateurs de médicaments.

On est tenté de rapprocher cette insuffisance numérique des essais (et l'insuffisance de la connaissance des effets qui en découle) de la forte iatropathologie médicamenteuse chez les malades âgés. Celle-ci est responsable d'une hospitalisation sur dix après 65 ans.

Spontanément, l'industrie pharmaceutique tend à considérer les sujets âgés dans les essais de phase I et IV, mais pas assez dans les phases II et III.

En phase I, l'industrie a obligation de réaliser une expertise pharmacocinétique chez les sujets âgés sains. Celle-ci est réalisée soit dans des officines de recrutement de volontaires sains de tous âges soit dans quelques services hospitaliers de gériatrie (moins de 10 en France) ayant un agrément pour effectuer des recherches "sans bénéfice individuel direct" (Sans bénéfice individuel direct) sur des volontaires âgés. Les critères de sélection sont stricts aboutissant à retenir quelques sujets très actifs voire sportifs, ne fumant pas, ne buvant pas, ne prenant aucun médicament, ne souffrant d'aucune pathologie, représentatifs en quelque sorte d'un vieillissement optimal. Au terme de cette expertise, l'information selon laquelle les paramètres pharmacocinétiques principaux (vitesse d'absorption, volume de distribution, clearance, demi-vie) sont ou non légèrement modifiés par rapport à l'adulte jeune est certes une information intéressante, mais peu prédictive des effets thérapeutiques ou délétères que l'on va observer chez les malades âgés.

La recherche des doses maximales tolérées est aussi parfois réalisée en phase I chez des malades âgés hospitalisés présentant la maladie cible du médicament.

Même encadrés par la limitation aux services agréés pour la recherche SBID et par l'accord des Comités de protection des personnes se prêtant à des recherches biologiques (Comités de protection des personnes se prêtant à des recherches biologiques), ce type d'essai pose des problèmes éthiques difficiles et ne devrait pas utiliser des gammes de dose aussi élevées que chez l'adulte jeune. En tout cas, ces études ne devraient pas être entreprises tant que les résultats complets d'essais identiques chez l'adulte jeune n'ont pas été recueillis et analysés.

En phase IV, c'est-à-dire après commercialisation, les gériatres sont sollicités assez souvent pour réaliser des essais ouverts non comparatifs visant à préciser d'éventuels effets secondaires particuliers aux personnes âgées. Ces essais non comparatifs sont particulièrement inadaptés, car :

- ils placent la gériatrie à part dans les disciplines médicales, hors du champ des essais randomisés, les seuls aboutissant à des conclusions fiables.
- ils ne vérifient pas l'efficacité chez le malade âgé, ce qui supposerait une méthodologie comparative
- en envisageant d'apprécier la tolérance sans apprécier simultanément l'efficacité, ils peuvent déboucher sur des appréciations erronées dans la mesure où, par exemple, un

médicament administré à une dose inefficace peut être mieux toléré qu'à dose efficace.

Ce sont donc les essais thérapeutiques de **phase II et III** (choix de la dose efficace, vérification de l'efficacité et de la tolérance) qui doivent être développés en gériatrie pour tout nouveau produit.

Cinq points sont à prendre en compte :

- Les critères de sélection doivent être tels que les malades sont dans une situation stable avec une faible variabilité intra-individuelle permettant donc d'imputer les variations du paramètre mesuré à la prise du médicament. Pour autant, il ne faut pas sous prétexte de réduire la variabilité interindividuelle que les critères, aboutissent à sélectionner une minorité des malades présentant la maladie, en excluant notamment tous les cas de co-morbidité et de co-médication.
- Les outils d'appréciation de l'efficacité et de la tolérance doivent être simples et interprétables même en cas de co-morbidité ou de co-médication ; ceci amène volontiers à adapter ou simplifier un certain nombre d'outils d'évaluation prévus pour apprécier la sévérité des maladies chez l'adulte.
- Le consentement des malades âgés à participer à l'essai doit être donné par écrit ou en cas d'impossibilité (cécité par exemple) oralement devant un témoin totalement indépendant de l'industriel et de l'investigateur gériatre. Ce consentement vaut pour les malades présentant une démence légère à modérée (sans mesure de protection juridique) pour autant qu'ils comprennent les grandes lignes des contraintes de l'essai et que d'éventuelles modifications comportementales pendant l'essai puissent en permanence être interprétées par les investigateurs comme un possible refus non verbalisé de pour- suivre l'essai. Ce consentement ne vaut pas pour les démences sévères où toute recherche se trouve de fait interdite (alors qu'elle serait particulièrement nécessaire), ni pour les malades faisant l'objet d'une mesure de protection juridique pour lesquels le consentement du juge des tutelles est requis. Le consentement de la famille doit être recherché, car il est un gage de bonne observance du protocole mais il n'a pas de valeur juridique.
- Le protocole doit prévoir dans les essais au long cours (plusieurs mois), pour des affections chroniques, des possibilités d'arrêt temporaire lors de survenues d'événements indésirables intercurrents compromettant temporairement la prise des médicaments (par exemple pneumopathie infectieuse intercurrente avec difficulté à déglutir) et doit prévoir l'éventualité fréquente d'arrêts définitifs lors de la survenue d'événements indésirables intercurrents sévères ou définitifs. Ces contraintes obligent à augmenter d'autant le nombre de sujets nécessaires à inclure pour démontrer l'efficacité.

- La variabilité interindividuelle de l'efficacité voire de la tolérance, doit faire l'objet d'une recherche explicative afin d'en trouver d'éventuels déterminants. La pratique systématique de quelques prélèvements pour réaliser une banque de données de "pharmacocinétique de population" doit être prévue dans le protocole en mesurant simultanément les paramètres habituellement reliés à cette variabilité : outre l'âge et le sexe, il faut considérer le poids, la clairance de la créatinine, le degré de mobilité, l'existence d'une dénutrition et/ou d'un syndrome inflammatoire, la prise conjointe d'autres médicaments.

LES CAUSES DE MORTALITÉ

En France, les principales causes de mortalité sont, dans l'ordre, les maladies de l'appareil circulatoire, les tumeurs et les maladies de l'appareil respiratoire. Dans la population générale, l'ensemble traumatismes-intoxications-suicides, qui ne constitue pas une véritable entité pathologique, s'intercale en troisième position de ce classement. Dans les tranches d'âge les plus élevées, la pathologie de l'appareil respiratoire devance ce dernier groupe en raison, essentiellement de la mortalité consécutive aux pathologies infectieuses. Entre 65 et 79 ans, la pathologie tumorale est au premier rang des causes de mortalité (tableau 4).

Parmi les personnes décédées d'une affection de l'appareil circulatoire ou de l'appareil respiratoire, environ 90 % sont âgés de plus de 90 ans ; pour les pathologies tumorales, les décès des personnes de plus de 65 ans représentent environ 70 % de l'ensemble. Les comparaisons entre sexes montrent que la mortalité suite à des tumeurs est plus fréquente chez l'homme, surtout entre 65 et 79 ans, et celle par une affection de l'appareil circulatoire plus fréquente chez la femme (dans la population générale et après 80 ans).

Tableau 4 : Principales causes de mortalité dans la population française - 1995

Causes principales	Total	65-79 ans % (1)	> 80 ans % (1)
Appareil circulatoire	171 652	45 467 (26,5)	109 377 (63)
Tumeur	146 641	58 756 (40)	45 166 (31)
Appareil respiratoire	40 130	9 808 (17,5)	26 877 (67)
Traumatismes, intoxications, suicides	44 838	7 891 (24,5)	13 989 (31)

(1) % par rapport au total de décès dans le type de pathologie causale

III ASPECTS SOCIO-ÉCONOMIQUES

Le vieillissement de la population a des conséquences sociologiques et économiques.

L'ISOLEMENT DES PERSONNES ÂGÉES

Six millions de personnes vivent seules en France : il s'agit majoritairement de personnes âgées. L'isolement est principalement dépendant du veuvage pour les générations actuelles de personnes âgées. En 1990, 72,6 % des femmes âgées de plus de 80 ans étaient veuves, soit plus de 1 100 000 femmes. Le veuvage féminin résulte de deux grands mécanismes : la surmortalité masculine et la différence d'âge entre les époux. A l'inverse la probabilité pour un homme de se trouver isolé est faible. Une femme sur deux est seule à 70 ans et un homme sur deux l'est à 85 ans. Ceci a une influence considérable sur le maintien à domicile et majore le risque d'institutionnalisation pour les femmes.

Le veuvage est un événement de vie considéré comme l'un des plus difficiles à surmonter. Ses conséquences néfastes ont été démontrées en terme de mortalité et de morbidité (en particulier sur le plan thymique). L'épreuve psychologique met en oeuvre des mécanismes d'adaptation dans le travail de deuil. Une défaillance de ces mécanismes conduit au deuil pathologique. Toutes les personnes âgées ne réagissent pas négativement à la perte de leur conjoint. Certaines retrouvent un compagnon ou envisagent cette possibilité. La recomposition des couples s'effectue également au grand âge : 2,4 % des mariages concernent des sujets de plus de 60 ans. Enfin, le nombre de divorces impliquant des personnes de plus de 60 ans est en augmentation depuis 20 ans.

On doit s'interroger sur l'influence à l'avenir de recompositions familiales qui concernent actuellement les plus jeunes générations.

- **Monde urbain, monde rural**

En 1990, environ 3 millions de personnes de plus de 60 ans vivent dans les communes rurales où ils représentent 23 % des habitants. Les autres résident dans des communes urbaines composant 19 % de la population citadine. Lorsque les personnes âgées vivent en ville, elles résident surtout dans le centre. Ceci est d'autant plus vrai que l'agglomération est importante. A l'opposé, dans les zones rurales, la population est dispersée et éloignée des services, des réseaux de soutien professionnels et des centres de soins bien équipés. L'organisation de la vie des personnes âgées en milieu rural est précaire contrairement aux stéréotypes, dès qu'il y a absence d'entourage propre et/ou survenue d'une dépendance, même réduite.

- **Les relations intergénérationnelles**

L'importance de la famille est considérable. C'est le cadre naturel des relations inter-génération, de la solidarité sociale, de l'échange de services et d'affectivité. Avec l'avance en âge, les relations inter-génération occupent une place importante, notamment lorsqu'une famille est proche géographiquement. Toute modification de la structure familiale influence automatiquement les conditions de vie des sujets âgés.

La famille comporte souvent quatre générations. Ses membres ne résident plus sous le même toit comme au début du siècle : les personnes âgées revendiquent le fait d'habiter seules et d'être autonomes. Malgré la séparation du lieu de vie, les relations entre les différentes générations restent très fortes. Le téléphone, outre la convivialité à distance, aide à la sécurité.

Environ la moitié des personnes âgées reçoit une aide régulière de la part de leurs enfants. Inversement le même pourcentage des personnes âgées assure la garde de leurs petits enfants pendant les vacances ou en période scolaire (20 % au moins un jour par semaine). Les grands parents répondent aux aléas et aux difficultés de la vie professionnelle de leurs enfants, notamment en période de crise économique et de chômage. Cependant, les personnes âgées fournissent moins de services qu'elles n'en reçoivent, notamment lors de l'apparition de la dépendance. Les "aidants naturels informels" sont dans plus de 80 % des cas des femmes (épouse ou fille). Le nombre d'heures passées à l'aide varie de deux heures à plus de cent heures par semaine. Ceci illustre la diversité des situations d'aide.

L'aide apportée est dans un premier temps psychologique, orientée vers l'organisation du réseau de soutien. Puis elle est plus concrète et concerne les activités sociales et domestiques : gestion administrative, lessive, courses, repas. Enfin, si besoin, elles concernent les soins personnels : préparation des médicaments, toilette, habillage, aide au déplacement. Plusieurs enquêtes constatent qu'en moyenne 80 % des gestes d'assistance envers les personnes âgées dépendantes sont fournis par l'entourage et 20 % par les aides professionnelles.

Le rôle d'aidant naturel est source de valorisation, d'amélioration de la relation avec un être cher. Mais les conséquences psychologiques pour l'aidant ne sont pas nulles. Le médecin doit pouvoir apprécier ces relations d'aide afin d'éviter des situations d'épuisement qui sont source d'altération de la qualité de vie et parfois de rejet de la personne âgée aidée.

ASPECTS ÉCONOMIQUES

- **Les conséquences économiques et sociales portent sur les retraites, la santé et la dépendance**

En matière de retraite, les systèmes actuels de financement par répartition (les actifs du moment paient les retraités du moment), connaissent des problèmes du fait de la démographie des régimes de retraite (plus que de la démographie générale), obligeant à des compensations qui mettent en œuvre la solidarité entre les groupes sociaux. On cherche de plus en plus à lui associer en complément des systèmes de financement par capitalisation (épargne individuelle dans des fonds de pension). Le poids des retraites dépend aussi des stratégies de mise en retraite anticipée et du chômage des travailleurs âgés.

En matière de dépendance, la variable première est celle du nombre de dépendants. Plusieurs théories s'affrontent, celle de Fries qui prédit une "compression de la morbidité" semble se vérifier dans les faits, induisant un accroissement du nombre de dépendants inférieur à l'accroissement démographique.

En France, comme dans beaucoup de pays européens, sont mis en place des financements des aides et des soins à domicile et en hébergement fondés sur une mesure standardisée de la dépendance (grille Autonomie Gérontologie Groupes Iso-Ressources en France par exemple). Cette approche, centrée sur une conception de la dépendance comme attribut de l'état de santé individuel de la personne ne doit pas faire oublier les aspects environnementaux de la dépendance et l'organisation du cadre de vie, pour en développer une approche non seulement médicale ou médico-sociale mais plus largement de santé publique.

- **Le rôle des familles**

Il faut mentionner le rôle fondamental que jouent les familles dans la prise en charge de la dépendance. Ils sont souvent les premiers aidants à domicile.

Les flux financiers entre générations sont importants. Sur 150 Milliards de Francs qui s'échangent par an, 135 vont des aînés vers les plus jeunes et 15 sont une aide apportée des jeunes vers les aînés. Un tiers des personnes âgées de plus de 65 ans déclare donner ou prêter de l'argent à ses descendants.

IV ANNEXES

GLOSSAIRE

- allèle : On appelle allèles les différentes versions d'un même gène. Chaque allèle se différencie par une ou plusieurs différences de la séquence de nucléotides. Ces différences apparaissent par mutation au cours de l'histoire de l'espèce, ou par recombinaison génétique. Tous les allèles d'un gène occupent le même locus (emplacement) sur un même chromosome.
- circadienne : se dit d'un rythme biologique dont la période est d'environ 24 heures.
- circannuelle : dont la durée, la période, est d'environ un an.
- cohorte : Une cohorte désigne un ensemble d'individus ayant vécu un même événement au cours d'une même période. Pour les cohortes de naissances, on utilise plus volontiers le mot de génération : la génération 2005 est la cohorte des enfants nés en 2005. Pour les cohortes de mariages, on utilise aussi le mot de promotion : la promotion 2005 est la cohorte des couples unis en 2005.
- écart type : En mathématiques, plus précisément en statistiques et probabilités, l'écart type mesure la dispersion d'une série de valeurs autour de leur moyenne. Dans le domaine des probabilités, l'écart type est une quantité réelle positive, éventuellement infinie, utilisée pour caractériser la répartition d'une variable aléatoire réelle autour de sa moyenne. En particulier, la moyenne et l'écart type caractérisent entièrement les lois gaussiennes à un paramètre réel, de sorte qu'ils sont utilisés pour les paramétrer. Plus généralement, l'écart type, à travers son carré, appelé variance, permet de caractériser des lois gaussiennes en dimension supérieure. Ces considérations ne sont pas sans importance, notamment dans l'application du théorème de la limite centrale. En statistiques, plus particulièrement en théorie des sondages, ainsi qu'en métrologie, l'écart type (standard deviation en anglais) tente d'évaluer, à partir d'un échantillon soumis au hasard, la dispersion de la population tout entière. On distingue alors l'écart type empirique (biaisé) et l'écart type empirique corrigé dont la formule diffère de celle utilisée en probabilité. Les écarts types connaissent de nombreuses applications, tant dans les sondages, qu'en physique (où ils sont souvent nommés RMS par abus de langage), ou en biologie. Ils permettent en pratique de rendre compte des résultats numériques d'une expérience répétée. En finance l'écart type est une mesure de la volatilité d'un actif.
- pyramide des âges : La pyramide des âges est un mode de représentation graphique de la structure (sexe, âge) d'une population qui constitue une image synthétique puissante du passé, du présent et du futur de celle-ci. [1La pyramide des âges

représente la répartition par sexe et âge de la population à un instant donné. Elle est constituée de deux histogrammes juxtaposés, un pour chaque sexe (par convention, les hommes à gauche et les femmes à droite), où les effectifs sont portés horizontalement et les âges verticalement. Les effectifs par sexe et âge dépendent des interactions passées de la fécondité, de la mortalité et des migrations. Mais la forme de la pyramide et les variations de celles-ci avec les années sont avant tout tributaires des variations de la fécondité.

- rachitisme : Le rachitisme est une maladie de la croissance et de l'ossification observée chez le nourrisson et le jeune enfant. Elle est caractérisée par une insuffisance de calcification des os et des cartilages et est due à une carence en vitamine D (on parle alors d'avitaminose D). Le rachitisme se voit dans les pays faiblement ensoleillés, ou dans les pays où les enfants vivent couramment cloîtrés. Il touche les enfants entre 6 et 18 mois. C'est une maladie qui devient rare dans les pays développés grâce au dépistage précoce et surtout au traitement prophylactique.

EN SAVOIR PLUS

- Legifrance.gouv.fr. Loi n°88-1138 du 20 décembre 1988 relative à la protection des personnes qui se prêtent à des recherches biomédicales [en ligne]. : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006069027&dateTexte=20091012>
- Persee : Portail des revues en sciences humaines et sociales. Economie et statistique [en ligne]. 1994, N°274. : <http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/revue/estat>

ABRÉVIATIONS

- AGGIR : Autonomie Gérontologie Groupes Iso-Ressources
- CCPPRB : Comités de protection des personnes se prêtant à des recherches biologiques
- E . V : Espérance de vie
- EURODEM : European Collaborative Group on Dementia
- EURODEP : European Collaborative Group on Depression
- EURONUT : European Community Concerted Action on Nutrition and Health

- EURO-REVES : Réseau sur l'espérance de vie en santé, en anglais European Concerted Action on Harmonization of Health Expectancy Calculations in Europe.
- EVSI : Espérance de vie sans incapacité
- IADL : Instrumental activities of daily living
- INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques
- MEDOS : Mediterranean osteoporosis
- PAQUID : Personnes âgées quid
- SBID : Sans bénéfice individuel direct