

Direction des Statistiques Démographiques et Sociales

N° F1603

**Catégorie sociale d'après les
déclarations annuelles de données
sociales et catégorie sociale d'après le
recensement : quels effets sur les
espérances de vie par catégorie sociale ?**

*Comparaison entre les déclarations annuelles
de données sociales et les recensements de la
population. Comparaison de méthodes
d'estimation des espérances de vie.*

Vianney COSTEMALLE



Institut National de la Statistique et des Études Économiques

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES

Série des Documents de Travail de la
DIRECTION DES STATISTIQUES DÉMOGRAPHIQUES ET SOCIALES

N° F1603

Catégorie sociale d'après les déclarations annuelles de données sociales et catégorie sociale d'après le recensement : quels effets sur les espérances de vie par catégorie sociale ?

Comparaison entre les déclarations annuelles de données sociales et les recensements de la population. Comparaison de méthodes d'estimation des espérances de vie.

Vianney COSTEMALLE
(Division des Études Démographiques)

Document de travail

février 2016

Remerciements : L'auteur tient à remercier Nathalie Blanpain et Isabelle Robert-Bobée pour leurs aide et conseils, Guillaume Touré et Sébastien Durier pour leurs connaissances de l'Échantillon démographique permanent et Carlo-Giovanni Camarda pour le développement d'un programme de lissage des taux de mortalité librement disponible sous le logiciel R.

Ces documents de travail ne reflètent pas la position de l'INSEE et n'engagent que leurs auteurs.

Working-papers do not reflect the position of INSEE but only their authors' views.

Catégorie sociale d'après les déclarations annuelles de données sociales et catégorie sociale d'après le recensement : quels effets sur les espérances de vie par catégorie sociale ?

Comparaison entre les déclarations annuelles de données sociales et les recensements de la population. Comparaison de méthodes d'estimation des espérances de vie.

Vianney COSTEMALLE

Insee, division Enquêtes et Études Démographiques

Les inégalités d'espérance de vie selon les catégories sociales (CS) ont déjà été mises en évidence dans des travaux de l'Insee, montrant que l'espérance de vie est la plus élevée pour les femmes cadres et professions intellectuelles supérieures, devant les femmes ouvrières, et plus élevée pour les femmes ouvrières que pour les hommes cadres et professions intellectuelles supérieures, qui eux-mêmes vivent plus longtemps que les hommes ouvriers. Ces résultats ont été obtenus à partir des réponses aux différents recensements et enquêtes annuelles de recensement, croisées aux informations de l'état civil au sein de l'Échantillon démographique permanent (EDP). Le présent document vise à exploiter une nouvelle source afin de déterminer ces différentiels d'espérances de vie par catégorie sociale. Il s'agit des déclarations annuelles de données sociales (DADS) qui concernent les salariés en France et qui renseignent sur leur catégorie sociale.

On montre que même si au niveau individuel la CS issue des recensements ne correspond pas toujours à celle issue des DADS (discordance pour environ un tiers des salariés), cela n'a qu'un faible impact au niveau de l'espérance de vie par CS.

On travaille ici sur un échantillon de la population que sont les salariés présents dans l'EDP. Il est donc ensuite nécessaire d'appliquer un lissage des quotients de mortalité par âge afin de réduire la variabilité due à la taille de l'échantillon. On présente ici trois méthodes de lissage : la méthode de Gompertz, la méthode de Brass et la méthode dite des « splines ». Les méthodes de lissage ne conduisent pas toujours à la même espérance de vie en niveau. Mais les résultats montrent que, malgré les différences de repérage des CS et les méthodes de lissage, on retrouve globalement les mêmes différentiels sociaux d'espérances de vie.

Mots-clés : quotients de mortalité par âge, espérance de vie, méthode de lissage, Gompertz, Brass, splines, DADS, comparaison de source, échantillon démographique permanent.

Socioprofessionnal categorie according to annual declaration of social data and socioprofessionnal categorie according to census : what impact on life expectancy by socioprofessionnal categorie?

Life expectancy inequalities according to socioprofessionnal categories (CS) has been highlighted in previous studies of the French National Institute of Statistics and Economic Studies. It has pointed out that women who have, or have had, an upper intellectual occupation have a longer life expectancy than manual worker women, and that manual worker women have a longer life expectancy than men with an upper intellectual occupation who themselves live longer than manual worker men. Those results have been estimated using the Permanent Demographic Sample (EDP – Echantillon Démographique Permanent) which merges individual information from vital event registers (birth and death database) with census databases. This working paper aims at investigating a new data source, included in the EDP, to estimate social differences in life expectancy : we use the annual declarations of social data (DADS) which indicate socioprofessionnal categories for wage earners in France. We show that using the CS from the census or using the CS from the DADS leads to approximately the same life expectancy, even if some individuals do not have the same social status according to the DADS and to the census (around one third of wage earners have different CS).

Because we are making estimates using only a sample of the whole population it is then necessary to smooth mortality rates in order to get ridd of random noise. Three different smoothing methods are implemented : the Gompertz method, the Brass method and the so-called « splines » method. Those methods don't always lead to the same estimation of life expectancy. Nevertheless, results show the same social inequalities in life expectancy as in the previous studies, whatever smoothing method or CS determination is used.

<u>INTRODUCTION.....</u>	<u>9</u>
<u>PARTIE 1 - L'ÉCHANTILLON DÉMOGRAPHIQUE PERMANENT : AU CROISEMENT DE MULTIPLES SOURCES.....</u>	<u>11</u>
<u>L'état civil.....</u>	<u>11</u>
<u>Les déclarations annuelles de données sociales.....</u>	<u>11</u>
<u>La catégorie sociale.....</u>	<u>13</u>
<u>Les recensements de la population et les enquêtes annuelles de recensement.....</u>	<u>15</u>
<u>La catégorie sociale.....</u>	<u>15</u>
<u>Comparaison des DADS et des recensements.....</u>	<u>16</u>
<u>Les personnes n'ayant pas de bulletin individuel aux recensements.....</u>	<u>16</u>
<u>Le statut d'activité des personnes aux recensements.....</u>	<u>17</u>
<u>La CS déclarée dans les DADS et celle déclarée aux recensements.....</u>	<u>18</u>
<u>PARTIE 2 - LES QUOTIENTS BRUTS DE MORTALITÉ.....</u>	<u>21</u>
<u>L'espérance de vie.....</u>	<u>22</u>
<u>Cas continu.....</u>	<u>22</u>
<u>Cas discret.....</u>	<u>22</u>
<u>Les quotients bruts selon la catégorie sociale et le sexe.....</u>	<u>23</u>
<u>Influence des quotients de mortalité aux grands âges sur l'espérance de vie.....</u>	<u>25</u>
<u>Comparaison des quotients bruts.....</u>	<u>26</u>
<u>Comparaison des catégories sociales au niveau individuel.....</u>	<u>26</u>
<u>PARTIE 3 - DIFFÉRENTES MÉTHODES POUR LISSER LES QUOTIENTS BRUTS DE MORTALITÉ.....</u>	<u>29</u>
<u>Méthodes paramétriques.....</u>	<u>29</u>
<u>La méthode de Gompertz.....</u>	<u>29</u>
<u>La méthode de Brass.....</u>	<u>29</u>
<u>Méthode non-paramétrique : lissage par splines.....</u>	<u>31</u>
<u>Choix des paramètres de lissage.....</u>	<u>33</u>
<u>Comparaison des quotients de mortalité lissés, selon les différents lissages.....</u>	<u>34</u>
<u>PARTIE 4 - LES ESPÉRANCES DE VIE ET LES PROBABILITÉS DE DÉCÈS.....</u>	<u>36</u>
<u>Les espérances de vie à 35 ans.....</u>	<u>36</u>
<u>Comparaison des méthodes.....</u>	<u>36</u>
<u>Évolution des espérances de vie au cours du temps.....</u>	<u>36</u>
<u>Écart d'espérance de vie entre les cadres et professions intellectuelles supérieures et les ouvriers.....</u>	<u>41</u>
<u>Les probabilités de décès avant 80 ans.....</u>	<u>42</u>

DISCUSSION ET CONCLUSION.....44

BIBLIOGRAPHIE.....45

ANNEXES.....46

Introduction

L'espérance de vie en France augmente régulièrement chaque année¹. En France métropolitaine, elle est passée de 59,9 ans en 1946 à 79 ans en 2015 pour les hommes et de 65,2 ans à 85,1 ans pour les femmes. L'espérance de vie est néanmoins un concept abstrait, puisqu'elle mesure la durée moyenne de vie qu'aurait une cohorte de personnes si elles étaient confrontées aux quotients de mortalité par âge mesurés une année donnée pour l'ensemble de la population. Or ces quotients évoluent chaque année. L'espérance de vie une année donnée reflète en réalité la mortalité par âge de cette année, indépendamment de la structure par âge de la population. Elle est donc un bon indicateur de la mortalité d'une population à une date donnée. Pour calculer les quotients de mortalité il faut connaître pour chaque âge le nombre de personnes vivantes ainsi que le nombre de décès. On cherche ici à calculer les espérances de vie des hommes et des femmes par catégorie sociale (CS). Les fichiers d'état civil (bulletins de naissance et de décès), ainsi que les recensements de la population et enquêtes annuelles de recensement, permettent de calculer les quotients de mortalité par âge et donc l'espérance de vie chaque année pour les hommes et les femmes, mais ils ne permettent pas de calculer les espérances de vie pour les sous-populations particulières que constituent les catégories sociales.

Plusieurs travaux ont déjà été réalisés sur les estimations d'espérance de vie par catégorie sociale en France [Monteil et Robert-Bobée, 2005 ; Blanpain et Chardon, 2011 ; Blanpain 2016]. Ils utilisent l'Échantillon démographique permanent (EDP), qui est un panel pour lequel on recueille pour chaque individu des informations provenant de l'état civil, notamment son décès, ainsi que des informations en provenance des recensements de la population, fournissant ainsi des caractéristiques sociodémographiques, dont la catégorie sociale. Ces résultats montrent que l'espérance de vie augmente pour chaque catégorie sociale et que les cadres et professions intellectuelles supérieures ont l'espérance de vie la plus longue tandis que les ouvriers ont l'espérance de vie la plus courte. Ils ont également mis en évidence que ces inégalités entre cadres et ouvriers restent stables dans le temps.

Estimer des espérances de vie par catégorie sociale nécessite un dispositif particulier. En France, l'Échantillon démographique permanent fait le lien entre plusieurs sources d'informations (état civil, recensements de la population, déclarations annuelles de données sociales, fichiers électoraux, ...) et permet ainsi de ventiler l'espérance de vie selon des caractéristiques sociodémographiques. En pratique, cela n'est pas toujours facile, car cet échantillon même s'il est de taille conséquente, ne permet pas toujours d'avoir des mesures très précises des quotients de mortalité, surtout aux grands âges. Des méthodes de lissage des quotients sont alors nécessaires pour atténuer le bruit inhérent aux données. De plus les sources qui nous renseignent sur la catégorie sociale ne donnent pas des informations pour tous les individus de l'EDP, les informations étant recueillies depuis l'enquête annuelle de recensement de 2004 sur une partie des personnes de l'EDP chaque année, alors qu'elles étaient recueillies pour l'ensemble de l'échantillon, à une date identique pour tous, avec les recensements exhaustifs (1999 pour le dernier). Les déclarations annuelles de données sociales viennent compléter le dispositif. Elles donnent une information exhaustive pour un

¹ Mise à part en 2015 où l'espérance de vie a diminué par rapport à l'année précédente, à la fois pour les femmes et pour les hommes, ce qui n'était pas arrivé depuis 1969 (http://www.insee.fr/fr/themes/detail.asp?ref_id=bilan-demo®_id=0&page=donnees-detaillees/bilan-demo/pop_age3d.htm).

sous échantillon de l'EDP (personnes nées au mois d'octobre), mais concernent seulement les personnes salariées.

Le travail présenté ici compare dans un premier temps les catégories sociales issues des réponses aux recensements de la population d'une part et des déclarations annuelles de données sociales (DADS, déclarations qui concernent les personnes salariées) d'autre part. On présente ensuite trois méthodes possibles pour lisser les quotients de mortalité. Enfin, on calcule les espérances de vie par catégorie sociale et on compare les résultats obtenus selon la manière dont la catégorie sociale a été obtenue (recensement ou déclaration annuelle de données sociales). Pour cela, on se place sur champ commun aux deux sources de données, à savoir les personnes qui ont déjà eu une déclaration de donnée sociale au cours de leur vie et qui ont été recensées au moins une fois. On compare de plus l'influence des différentes méthodes de lissage sur les résultats.

Partie 1 - L'échantillon démographique permanent : au croisement de multiples sources

L'échantillon démographique permanent (EDP) est un panel d'individus constitué par l'Insee depuis 1968, régulièrement mis à jour et enrichi de nouvelles données. Il permet de recueillir des informations au niveau individuel à partir de plusieurs sources. En particulier, trois sources nous seront utiles pour calculer des espérances de vie par catégorie sociale : l'état civil qui renseigne la date de naissance et la date de décès éventuel de la personne, les déclarations annuelles de données sociales (DADS) qui permettent d'avoir accès à la catégorie sociale déclarée par l'employeur si la personne est salariée et enfin les recensements de la population (RP) ou les enquêtes annuelles de recensements (EAR, depuis 2004) qui donnent la catégorie sociale selon les déclarations des individus.

Au départ, l'EDP incluait tous les individus nés les 4 premiers jours du mois d'octobre. À partir de 2004 pour l'état civil et 2008 pour le recensement, il inclut en plus les individus nés 12 autres jours de l'année (début janvier, début avril et début juillet). Les informations des DADS ne concernent quant à elles que les personnes nées les 4 premiers jours d'octobre. Une personne fait partie de l'EDP si elle est née un des 16 jours (ou 4 jours historiques) EDP et si elle a déjà rempli un bulletin individuel de recensement ou si elle a connu un événement d'état civil en France (naissance, décès, mariage, adoption, naissance d'un enfant) ou si elle a fait l'objet d'une DADS.

Nous décrirons dans un premier temps ces trois sources pour en comprendre les spécificités, notamment en termes de champ couvert et de traitement de la non-réponse. Puis nous comparerons au niveau individuel la catégorie sociale issue des DADS et celle issue des recensements.

L'état civil

L'état civil donne accès aux informations des bulletins de naissances (de la personne et de ses enfants éventuels), de mariage et de décès. On peut ainsi connaître la date de naissance de l'individu et la date de décès éventuel. Les bulletins de décès donnent accès à une variable sur la profession et catégorie socioprofessionnelle : en réalité cette variable n'est pas renseignée pour les personnes retraitées ou sans activité au moment du décès. Ainsi, pour plus de 90% des bulletins de décès la catégorie sociale n'est pas disponible. C'est pour cette raison que les seuls bulletins de décès ne sont pas suffisants pour pouvoir déterminer des quotients de mortalité par catégorie sociale.

Les déclarations annuelles de données sociales

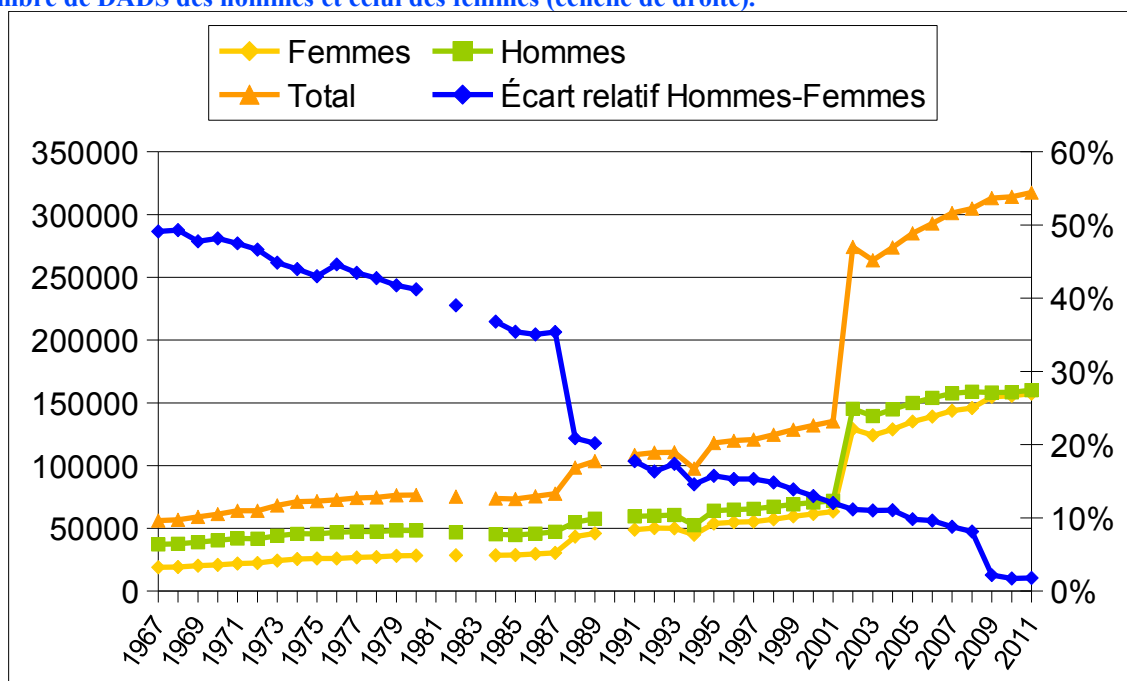
Les déclarations annuelles de données sociales sont une formalité administrative que doit accomplir chaque année toute entreprise employant des salariés en France. Elles comportent des données sur l'entreprise (raison sociale, nombre de salariés, montant total des

rémunérations annuelles, ...) ainsi que sur chaque salarié (nature de l'emploi, périodes d'emploi, rémunération, nombre d'heures travaillées, ...).

L'Insee constitue un panel à partir de ces données pour étudier les parcours des individus, pour une sous-partie de la population. Il s'agit des DADS chaque année depuis 1967 qui concernent les personnes nées le mois d'octobre d'une année paire. À partir de 2002, le panel a doublé en taille puisque ont été intégrées en plus les personnes nées le mois d'octobre d'une année impaire. À cela vient s'ajouter le fait que le champ du panel n'est pas constant mais s'agrandit avec le temps. Ainsi, jusqu'en 1987 inclus, seules les personnes salariées du secteur privé étaient retenues dans le panel. En 1988 est inclus le secteur public, en 2002 les départements d'outre-mer (DOM) ainsi que le secteur agricole, et en 2009 les particuliers employeurs. L'information manque néanmoins pour trois années (1981, 1983 et 1990), en raison d'un surcroît d'activité lié au recensement ces années-là. Les dernières données disponibles donnent accès aux DADS jusqu'en 2011²

Les DADS des personnes EDP nées au mois d'octobre sont incluses dans l'EDP. Pour les personnes EDP nées un autre mois qu'octobre, aucune information sur les DADS éventuelles n'est disponible. Dans l'EDP, pour la base étude de 2013³ il y a 5 771 415 déclarations concernant 531 547 personnes EDP, soit en moyenne 11 déclarations par personne (correspondant donc à onze années différentes, mais pas forcément successives). 83 % de ces personnes sont nées en France métropolitaine et 55 % sont des hommes. Les années de naissance de l'état civil vont de 1886 à 1999⁴.

Figure 1 : Nombre de DADS par année et par sexe (échelle de gauche) ainsi que l'écart relatif entre le nombre de DADS des hommes et celui des femmes (échelle de droite).



Lecture : Dans l'EDP il y a 97 572 DADS pour l'année 1994. Ces DADS concernent 14% moins de femmes que d'hommes

Source : Échantillon démographie permanent, base étude de 2013.

² D'une façon générale, la base étude de l'EDP de l'année N, lorsqu'elle est constituée, permet d'inclure des données du panel DADS jusqu'à la validité N-2.

³ C'est la dernière mise à jour disponible au moment de la rédaction de ce document.

⁴ Certaines personnes mineures font l'objet d'un contrat de travail.

Deux agrégations sont réalisées au niveau du panel DADS. La première consiste à définir un **poste** pour chaque personne ayant travaillé dans un établissement une année. Une personne peut en effet avoir cumulé plusieurs périodes d'emploi la même année dans le même établissement. Le poste est donc le résultat de l'agrégation de toutes les périodes d'emploi une même année dans un même établissement. Une personne peut de plus avoir plusieurs postes une même année si elle a travaillé dans plusieurs établissements différents. Une deuxième agrégation est alors réalisée afin de définir un **poste principal** qui correspond au poste le plus important de l'année en termes de durée de paie et en termes de salaire. Le poste principal agrège les rémunérations et nombre d'heures travaillées de l'ensemble des postes. Seul le poste principal est disponible dans l'EDP. En particulier, seule la CS correspondant au poste principal est connue une année donnée.

La figure 1 montre que le nombre de personnes de l'EDP ayant chaque année une DADS augmente régulièrement. En 2002 ce nombre double en raison du fait que les personnes nées les années impaires sont aussi concernées. On remarque de plus qu'il y a moins de femmes ayant une DADS que d'hommes, puisqu'elles sont moins souvent en emploi qu'eux. Toutefois cet écart se réduit considérablement : il y avait près de deux fois plus d'hommes avec au moins une DADS que de femmes à la fin des années 70 alors qu'au début des années 2010 il y a presque autant de femmes que d'hommes. On remarque que l'introduction de la fonction publique en 1988 et des particuliers employeurs en 2009, très féminisés, réduit de fait brusquement l'écart entre les hommes et les femmes.

La catégorie sociale

La nomenclature utilisée pour les catégories sociales dans les DADS est la PCS-ESE (Professions et Catégories Socioprofessionnelles des Emplois Salariés d'Entreprise). Cette nomenclature a évolué en 1982 et en 2003, notamment en raison de nouveaux métiers qui sont apparus et du changement de catégorie de certains métiers. La dernière nomenclature en date est donc la PCS-ESE 2003. Cette nomenclature possède trois niveaux d'agrégation emboîtés : le premier comporte 6 catégories, le deuxième 29 et le dernier 412.

Au niveau le plus agrégé on trouve :

- 1) les agriculteurs
- 2) les artisans, commerçants et chefs d'entreprises
- 3) les cadres et professions intellectuelles supérieures
- 4) les professions intermédiaires
- 5) les employés
- 6) les ouvriers

Pour les agriculteurs, il s'agit seulement des chefs d'exploitation salarié. De même pour le deuxième groupe, il s'agit des artisans, commerçants et chefs d'entreprises salariés de leur propre entreprise ou commerce.

La catégorie sociale est déclarée dans la nomenclature PCS-ESE par l'employeur sur la déclaration annuelle de donnée sociale correspondant à chaque salarié. Par ailleurs, l'Insee recode la catégorie sociale lors de l'élaboration du panel DADS à partir du libellé d'emploi et de variables annexes. Cette codification est réalisée à partir du logiciel Sicore qui, à l'aide d'une base d'apprentissage propre aux DADS, attribue une PCS à chaque libellé d'emploi reconnu. Pour les PCS non codées par Sicore ou dont le codage diffère de la PCS déclarée une

reprise manuelle est effectuée pour toutes les personnes constituant le panel (nées au mois d'octobre).

Jusqu'en 1982, les apprentis et stagiaires étaient classés dans une catégorie spéciale commençant par le chiffre 7. Ils représentent environ 5 % des DADS. À partir de 1983, la CS à 1 chiffre des apprentis et stagiaires commence par un chiffre entre 1 et 6 et leur CS à 2 chiffres commence par 7.

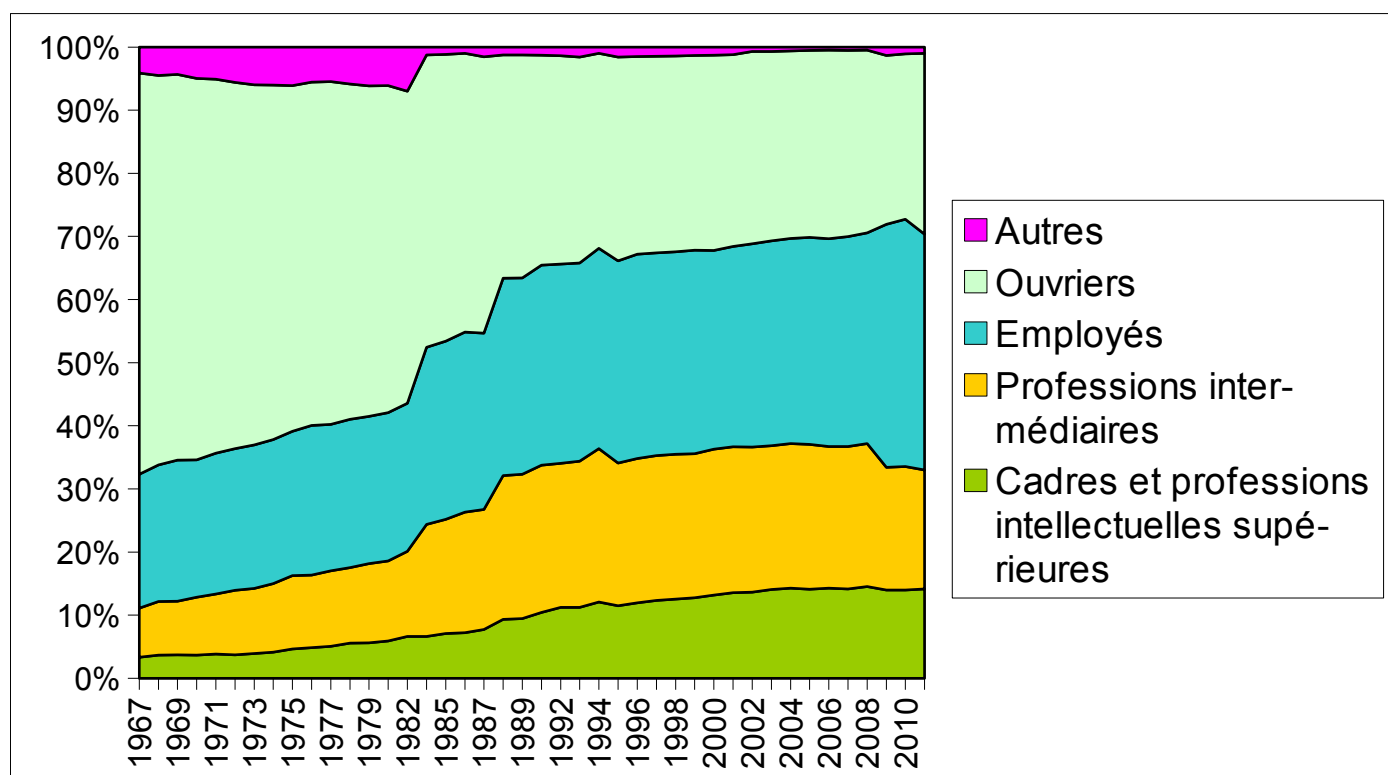
Figure 2 : Répartition des catégories sociales à 1 chiffre selon la nomenclature.

	CS de 1967 à 1982	CS de 1984 à 2011
Catégorie sociale	Proportion (en %)	Proportion (en %)
Cadres et professions intellectuelles supérieures	4,7	12,94
Professions intermédiaires	10,9	21,87
Employés	22,8	33,3
Ouvriers	56,1	30,92
Apprentis et stagiaires	5,4	
Autres	0,2	0,97
Total	100	100

Champ : Déclarations annuelles de données sociales des personnes présentes dans l'EDP (hommes et femmes confondus).

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Figure 3 : Évolution de la répartition des catégories sociales dans les DADS entre 1967 et 2011.



Champ : Déclarations annuelles de données sociales des personnes présentes dans l'EDP.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Les figures 2 et 3 montrent qu'il y a une évolution de la structure de la population par catégories sociales parmi les salariés : il y a de moins en moins d'ouvriers et de plus en plus de cadres et professions intellectuelles supérieures, de professions intermédiaires et

d'employés. Il y a de plus un effet du changement de nomenclature car on observe une légère rupture sur la figure 3, en 1984 année de changement de nomenclature. On voit également que l'évolution du champ change la structure de la population. Par exemple l'ajout en 1988 du secteur publique fait brusquement augmenter le nombre d'employés et de profession intermédiaires. De même en 2009, l'ajout des particuliers employeurs fait augmenter la part d'employés. On remarque de plus que les deux premières catégories sociales (agriculteurs et artisans, commerçants et chefs d'entreprises) représentent moins de 1 % des salariés. C'est pourquoi dans la suite on s'intéressera seulement à quatre catégories sociales : cadres et professions intellectuelles supérieures, professions intermédiaires, employés et ouvriers.

Les recensements de la population et les enquêtes annuelles de recensement

Jusqu'en 1999, il y avait des recensements exhaustifs de la population tous les 10 ans environ. Ainsi, dans l'EDP sont disponibles les informations relatives aux recensements de 1968, 1975, 1982, 1990 et 1999. À partir de 2004, il y a chaque année des enquêtes annuelles de recensements réalisées par sondage sur 14 % de la population. Jusqu'en 2011 il y a donc 5 recensements exhaustifs et 8 EAR disponibles dans l'EDP.

La catégorie sociale

La catégorie sociale issue des recensements est codée dans la nomenclature PCS qui ressemble beaucoup à la nomenclature PCS-ESE des DADS. Des différences existent néanmoins : au niveau le plus agrégé (catégorie sociale à 1 chiffre et à 2 chiffres), les intitulés des différentes catégories sont les mêmes mais à un niveau plus fin ils peuvent différer. De plus, au niveau le plus agrégé les modalités des différentes catégories ne font pas toujours références aux mêmes professions, même si elles ont le même nom entre les deux nomenclatures. Ainsi, dans le recensement de la population la première catégorie « Agriculteurs » ne fait référence qu'aux seuls indépendants et non pas aux salariés comme c'est le cas dans les DADS. Un agriculteur salarié de son entreprise sera donc classé comme tel dans les DADS mais pourra être « ouvrier », « employé », « profession intermédiaire » ou « cadre » dans le recensement.

Enfin, la CS à 1 chiffre aux recensements comporte deux modalités de plus que celle des DADS : catégories « Retraités » et « Autres personnes sans activités professionnelles ». Les personnes au chômage qui ont déjà travaillé sont reclassées dans leur ancienne CS déterminée à partir de leur profession antérieure. De même il est possible de connaître l'ancienne CS des retraités à partir de leur profession antérieure.

La catégorie sociale à 4 chiffres est ici aussi déterminée à l'aide du logiciel Sicore qui attribue à chaque profession une catégorie sociale. C'est le même logiciel que celui utilisé dans le codage de la CS des DADS, mais la base d'apprentissage est différente. La profession est déclarée par le répondant au recensement lorsqu'il travaille. Si celui-ci ne travaille pas à la date du recensement mais qu'il a déjà travaillé par le passé son ancienne profession principale lui est aussi demandée. Les personnes qui ne travaillent pas lors du recensement sont classées soit dans la catégorie « Autres personnes sans activité professionnelle » soit dans la catégorie « Retraités ».

La PCS n'est déterminée que pour l'exploitation complémentaire (traitement ne concernant pas toutes les personnes recensées) qui inclut l'ensemble des personnes de l'EDP. Il y a deux sortes de professions à coder : la profession actuelle pour les personnes qui déclarent être en emploi et la profession antérieure pour les autres. La profession actuelle n'est codée qu'une fois que l'activité de l'établissement employeur a été validée. Ensuite, en cas d'échec de codage par Sicore de la profession actuelle ou passée, une reprise manuelle est automatiquement lancée (chaque année, il y a environ 160 000 reprises manuelles de la profession actuelle et 220 000 reprises manuelles de la profession antérieure).

Comparaison des DADS et des recensements

Les personnes n'ayant pas de bulletin individuel aux recensements

Une première constatation est que toutes les personnes qui ont une DADS une année donnée n'ont pas forcément un bulletin individuel au recensement de la même année. Cela est normal pour les EAR puisque ces dernières sont réalisées par sondage sur une partie de la population seulement. En revanche, les cinq recensements de la population entre 1968 et 1999 sont exhaustifs et couvrent toutes les personnes résidant en France. Or, seulement de 84 % à 92 % des personnes ayant une DADS ont aussi un bulletin individuel de recensement (figure 4). Trois explications sont possibles pour qu'une personne ait une année de recensement exhaustif une DADS mais pas de bulletin individuel de recensement dans l'EDP :

- 1) la personne peut résider à l'étranger toute l'année et travailler en France (travailleur transfrontalier)
- 2) la personne peut avoir résidé à l'étranger et être arrivée et avoir trouvé du travail en France après le recensement de la population
- 3) la personne a été mal identifiée ou non identifiée et le rapprochement entre la DADS et le bulletin individuel de recensement n'a pas été possible.
- 4) la personne n'a pas été recensée mais aurait dû l'être (dans les cas de FLNE⁵ notamment)

Figure 4 : Parmi les personnes ayant une DADS une année donnée, proportion ayant un bulletin individuel de recensement dans l'EDP la même année (en %).

RP								
1968	1975	1982	1990	1999				
84,0	86,0	86,8	pas de DADS	91,8				
EAR								
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
12,6	12,8	12,7	12,5	12,6	12,7	12,9	12,6	

Champ : personnes ayant au moins une DADS.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

⁵ Une FLNE (fiche de logement non-enquêté) « est un document de collecte qui doit être renseigné en général en fin de collecte, lorsque l'agent recenseur n'a pas pu obtenir de réponse des habitants d'un logement, que les habitants refusent de répondre ou qu'ils sont absents pour une longue durée. Ce document est établi par l'agent recenseur en lieu et place d'une feuille de logement, et ce, uniquement pour des résidences principales. » [<http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/recensement/resultats/doc/pdf/1.3-la-validation-des-flne.pdf>]. Certaines personnes n'ont donc pas de bulletin individuel au recensement mais sont tout de même bien pris en compte dans le recensement.

Les trois explications jouent certainement un rôle mais il est difficile de savoir quelle est la plus importante. La figure 5 permet de noter que cette absence de bulletin individuel est plus forte parmi les personnes nées à l'étranger, parmi les femmes, parmi les personnes entre 26 et 35 ans ou de plus de 66 ans, et parmi les personnes qui n'ont pas travaillé la totalité de l'année.

Figure 5 : Différence de structure entre la population ayant un bulletin individuel de recensement et la population n'ayant pas de bulletin individuel de recensement.

	Ont un bulletin individuel (en %) (A)	N'ont pas de bulletin individuel (en %) (B)	Rapport (B/A)
Sexe			
Hommes	58,9	32,6	0,6
Femmes	41,1	67,4	1,6
Lieu de naissance			
France	92,6	63,0	0,7
Etranger	7,4	37,0	5,0
Pays ou continent de naissance			
France	92,6	63,0	0,7
Europe (hors France)	3,6	19,4	5,4
Asie	0,6	2,6	4,3
Afrique	3,1	14,5	4,7
Océanie	0,0	0,0	
Amériques	0,1	0,6	3,9
Âge l'année du recensement			
Moins de 18 ans	1,9	1,2	0,6
Entre 18 et 25 ans	23,8	24,2	1,0
Entre 26 et 35 ans	26,7	31,3	1,2
Entre 36 et 45 ans	22,5	21,1	0,9
Entre 46 et 55 ans	17,8	14,7	0,8
Entre 56 et 65 ans	6,5	6,7	1,0
66 ans ou plus	0,6	0,8	1,3
Durée de paie			
Moins de 10 jours	0,7	0,8	1,1
Entre 10 et 100 jours	9,3	13,0	1,4
Entre 101 et 200 jours	6,9	9,9	1,4
Entre 201 et 300 jours	7,0	10,2	1,5
Plus de 300 jours	76,1	66,1	0,9
Ensemble	88,1	11,9	

Note: Pour chaque catégorie, la somme en colonne (pour les colonnes A et B) doit faire 100 %. La dernière ligne indique la répartition entre les personnes qui ont un bulletin individuel (colonne A) et les personnes qui n'ont pas de bulletin individuel (colonne B).

Champ : personnes ayant une DADS dans l'EDP une des 4 années de recensement exhaustif (1968, 1975, 1982, 1999).

Source : Échantillon démographique permanent, mise à jour 2013.

Le statut d'activité des personnes aux recensements

Dans les EAR, il est possible de connaître le statut des personnes qui travaillent. Ainsi, 81 % des personnes qui ont au moins une DADS entre 2004 et 2011 sont également salariées d'après les enquêtes annuelles de recensement (figure 6). 16 % d'entre elles déclarent ne pas travailler au moment du recensement (ce qui n'est pas incompatible avec le fait d'avoir une

DADS cette année-là, si par exemple elles ne travaillaient pas à la date du recensement mais ont commencé à travailler plus tard). 1,3 % d'entre elles sont considérées comme indépendantes lors du recensement, ce qui n'est pas incompatible avec le fait d'avoir une DADS cette même année, si elles sont indépendantes au début de l'année au moment du recensement, puis changent de statut et deviennent salariées au cours de l'année. Enfin, 1,4 % sont employeurs ce qui là non plus n'est pas incompatible avec le fait d'être salarié. Le fait d'avoir deux emplois peut aussi être à l'origine de différences entre le recensement et les DADS. En effet, un seul emploi est renseigné dans le bulletin individuel au recensement et un seul emploi (correspondant au poste principal) est disponible dans le panel DADS. L'emploi renseigné au recensement peut alors être différent de l'emploi correspondant au poste principal.

Figure 6 : Répartition des personnes ayant eu une DADS entre 2004 et 2011 selon leur statut au recensement (en %).

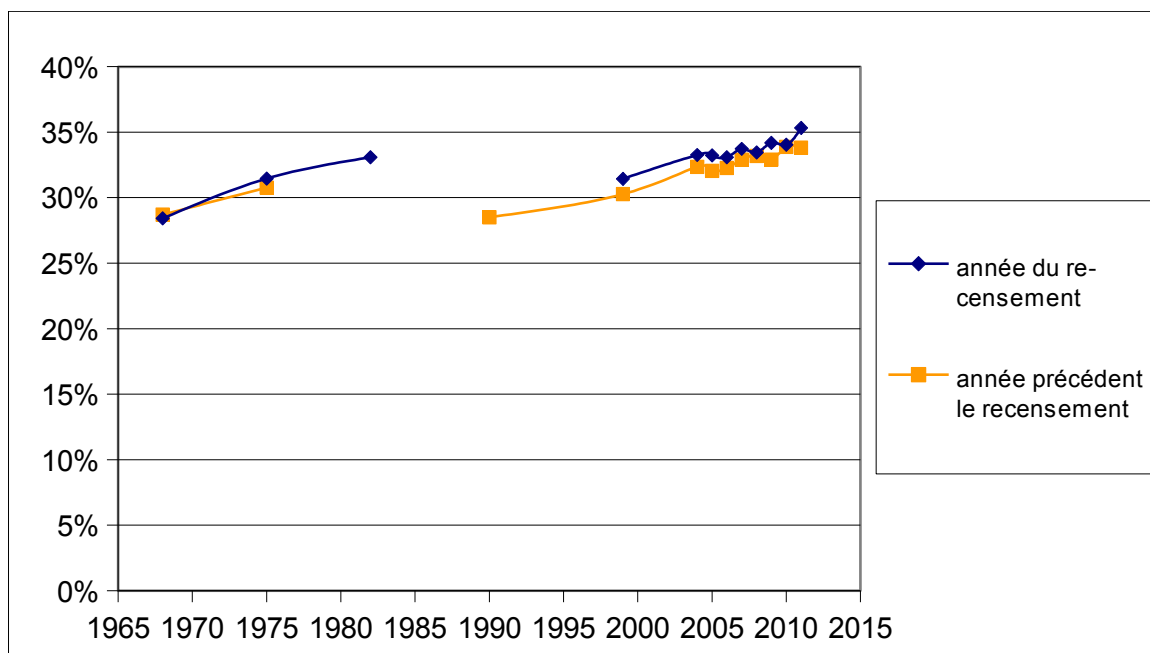
Hors-champ (personnes qui ne travaillent pas au moment du recensement)	Salariés	Indépendants	Employeur (salarié ou non-salarié)
16,4	80,9	1,3	1,4

Champ : personnes EDP ayant eu au moins une DADS entre 2004 et 2011 et ayant répondu à l'EAR de la même année.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

La CS déclarée dans les DADS et celle déclarée aux recensements

Figure 7 : Proportion de non-correspondance entre la CS à 1 chiffre issue des DADS et la CS à 1 chiffre issue des recensements (en %).



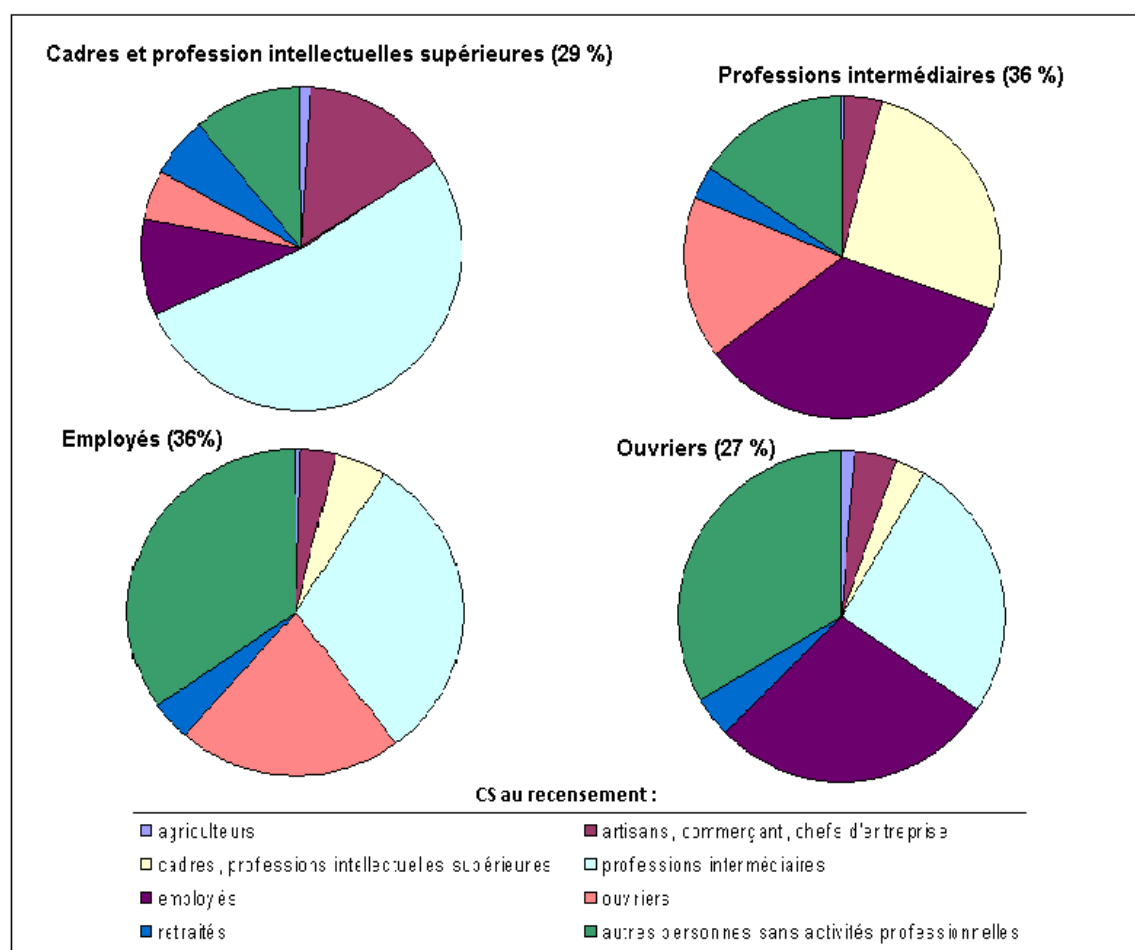
Champ : personnes EDP ayant été recensées une année N et ayant eu une DADS l'année N ou l'année N-1 (pour N valant 1962, 1975, 1982, 1990, 1999, 2004-2011) et dont la CS DADS appartient à une des 4 catégories "cadre et profession intellectuelle supérieure", "profession intermédiaire", "employé" ou "ouvrier"

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

La proportion de non-correspondance une année de recensement donnée entre la CS à 1 chiffre déclarée dans les DADS et la CS à 1 chiffre déclarée au recensement varie entre 28 % et 35 % selon les années (figure 7). Elle correspond à la proportion de personnes qui n'ont pas la même CS déclarée dans leur DADS correspondant au poste principal et celle déclarée dans leur bulletin individuel de recensement. Afin de mieux comprendre d'où proviennent ces divergences, on analyse CS par CS les non-correspondances (figure 8).

On remarque que lorsque la CS inscrite dans les DADS ne correspond pas à la CS déclarée au recensement, ces deux CS sont néanmoins voisines. Ainsi les personnes "cadres ou professions intellectuelles supérieures" dans une DADS et qui ne le sont pas au recensement, sont essentiellement classées dans la catégorie "professions intermédiaires" au recensement et très rarement dans la catégorie "ouvriers". De même, les personnes « ouvriers » selon les DADS mais qui ne le sont pas selon le recensement, sont essentiellement « employés » ou « professions intermédiaires » selon le recensement. On remarque par ailleurs qu'une part importante est classée dans la catégorie "autres personnes sans activités professionnelles" et une plus petite part dans la catégorie "retraités".

Figure 8 : Répartition des CS déclarées aux recensements lorsque cette CS ne correspond pas à celle déclarée dans les DADS, en fonction de la CS DADS. Entre parenthèse est indiquée le taux de non-correspondance par CS.



Champ : personnes ayant une DADS et un bulletin individuel de recensement la même année (pour les recensements exhaustifs de 1962, 1975, 1982, 1990, 1999 et les EAR de 2004 à 2011).

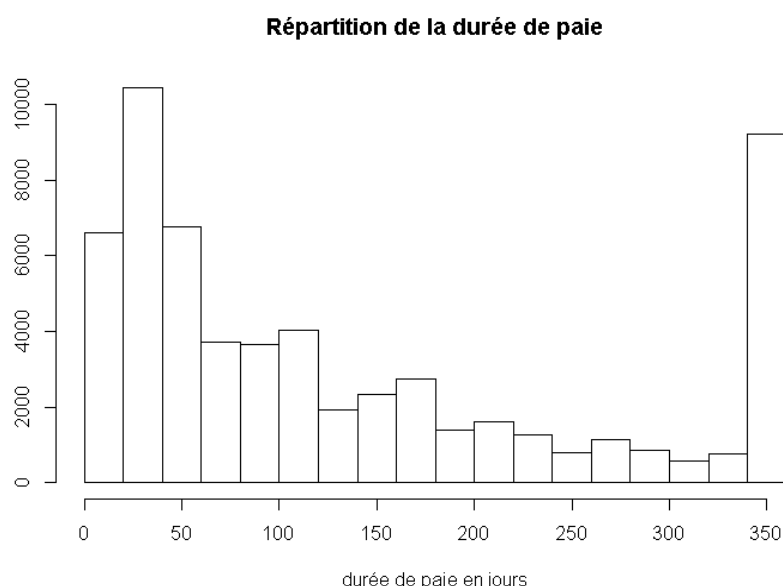
Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Les personnes qui sont classées dans la catégorie "autres personnes sans activités professionnelles" au recensement:

28 % des personnes qui, une année donnée, n'ont pas la même CS entre un recensement (pour les recensements exhaustifs de 1962, 1975, 1982, 1990, 1999 et les EAR de 2004 à 2011) et une DADS sont classées comme "autres personnes sans activités professionnelles" au recensement.

La moitié de ces personnes sont des femmes (53 %) et la plupart (86 %) ont travaillé moins d'un an l'année du recensement. Il s'agit de personnes jeunes puisque la moitié ont moins de 21 ans et 80 % ont moins de 27 ans. En moyenne, les personnes qui ont travaillé moins d'un an ont 23 ans alors que celles qui ont travaillé toute l'année sont plus âgées (32 ans). On peut alors penser que pour les personnes qui ont travaillé moins d'un an il s'agit de leur premier emploi : ces personnes ont pu commencer à travailler pour la première fois après le recensement dans lequel ils étaient donc classés en "autres personnes sans activité professionnelles".

Figure 9 : Répartition de la durée de paie en jours des personnes classées comme « autres personnes sans activités professionnelles » au recensement.



Champ : personnes ayant une DADS et un bulletin individuel de recensement une même année et étant classé comme "autres personnes sans activités professionnelles" au recensement.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

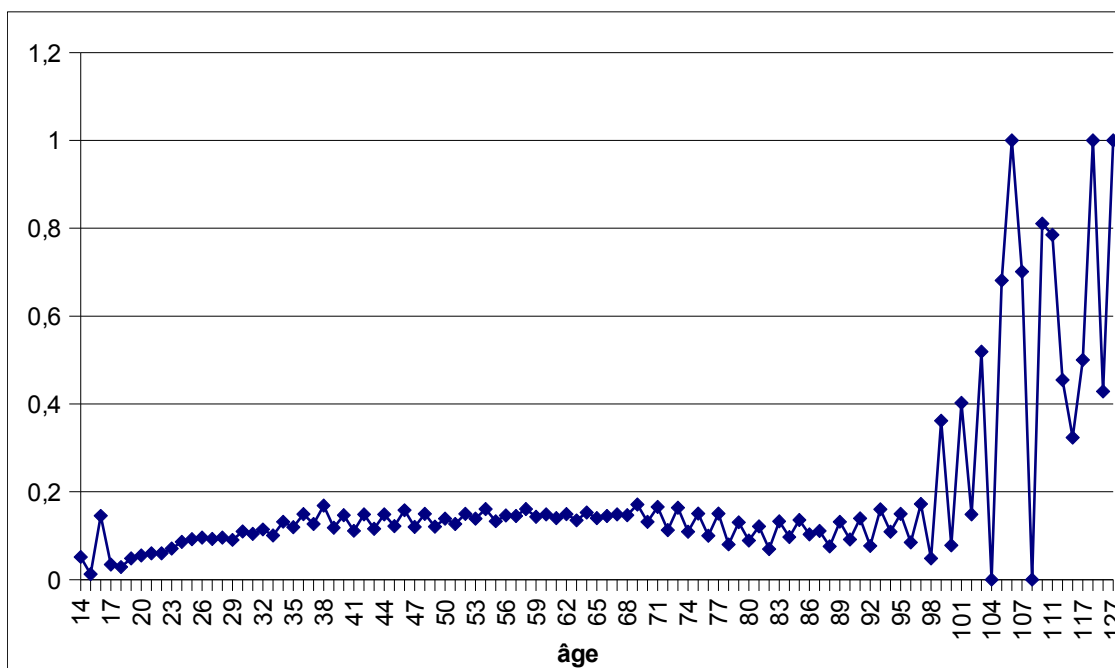
Les personnes qui sont classées dans la catégorie "retraités" au recensement:

Les retraités représentent 4 % des personnes qui ont une CS différente entre leur DADS d'une année donnée et le recensement de la même année (pour les recensements exhaustifs de 1962, 1975, 1982, 1990, 1999 et les EAR de 2004 à 2011). En majorité ce sont des hommes (63 %) et 40 % ont travaillé l'année entière. Il s'agit de personnes âgées car 90 % ont plus de 55 ans et la moitié ont plus de 61 ans. On peut penser que ces personnes se considèrent pour la plupart à la retraite bien qu'elles aient pu avoir une activité salariée au cours de l'année, ou qu'elles cumulent emploi et retraite.

Partie 2 - Les quotients bruts de mortalité

Tous les décès de personnes EDP ne sont pas reportés dans l'EDP (décès à l'étranger par exemple ou non appariement avec un bulletin de décès si l'identification d'un bulletin n'a pas été possible dans la chaîne de traitement). La récupération des décès dans l'EDP est plus incomplète pour les personnes nées à l'étranger. Il en résulte qu'une personne peut apparaître comme "immortelle" dans l'EDP puisque sa date de décès ne sera jamais (ou tardivement) constatée. La figure 10 indique la proportion de personnes nées hors de France parmi les personnes ayant déjà fait l'objet d'une DADS et selon l'âge maximum observé en 2013. De 15 ans à 35 ans cette proportion augmente régulièrement avant de se stabiliser à 15% environ. À partir de 98 ans cette proportion augmente fortement ce qui indique que parmi les personnes très âgées il y a surtout des personnes nées à l'étranger. Cela est peut être dû au fait qu'il y a des "immortels" parmi les personnes nées à l'étranger. On remarque de plus que pour des âges élevés, la proportion de personnes nées hors France métropolitaine fluctue fortement en fonction de la parité de l'âge (cette proportion est soit nettement plus faible, soit de 100 % pour les âges impairs). Cela est dû au fait que les personnes nées les années impaires ne sont prises en compte qu'à partir de 2002, or la plupart des personnes n'ont pas de DADS au-delà de 70 ans.

Figure 10 : Proportion de personnes nées hors de France métropolitaine en fonction de l'âge le plus élevé atteint au cours de sa vie en 2013.



Champ : personnes EDP ayant eu au moins une DADS au cours de leur vie.

Lecture : Parmi les personnes ayant déjà fait l'objet d'une DADS et qui ont 50 ans en 2013 ou qui sont décédés à l'âge de 50 ans, 14% ne sont pas nées en France métropolitaine

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Dans la suite, l'analyse porte sur les personnes nées en France métropolitaine. Cela permet de limiter le phénomène de sous-estimation de la mortalité aux grands âges en raison de la présence d'"immortels" dans l'EDP. Le champ couvert par l'EDP est constitué des personnes qui ont déjà exercé un travail salarié ou qui ont répondu à un recensement ou

encore qui on fait l'objet d'un acte d'état civil (naissance, mariage, décès). Ce champ inclut les départements d'outre-mer depuis 2002 pour les DADS, 2008 pour les EAR et 2004 pour l'état civil. Comme on utilise les données sur une période plus longue, on n'inclut pas les DOM dans l'analyse.

L'espérance de vie

La durée de vie peut être modélisée soit de façon discrète soit de façon continue. Dans le cas discret la durée de vie est l'âge en différence de millésimes, c'est-à-dire l'âge atteint dans l'année. Dans le cas continu, la durée de vie donne l'âge exact et prend donc des valeurs continues.

La définition la plus naturelle de durée de vie correspond à celle qui est calculée sur des cohortes (ensemble des personnes nées une année donnée). Cependant, dans ce cas, pour estimer une durée de vie moyenne, il faut attendre que toutes les personnes d'une cohorte soient décédées pour estimer la loi de probabilité associée à la durée de vie de la cohorte (approche longitudinale), . En pratique, on privilégie donc une autre approche : l'espérance de vie est un indicateur conjoncturel (approche transversale), qui reconstitue la durée de vie d'un individu « fictif », dont les taux de mortalité par âge correspondent à la mortalité mesurée une date donnée pour des personnes issues de différentes générations. C'est ce qui est fait dans la suite : on note T la variable aléatoire représentant la durée de vie d'une personne soumise aux conditions de mortalité d'une période donnée.

Cas continu

Mathématiquement, l'espérance de vie à la naissance s'écrit $E[T] = \int_0^{\infty} S(t) dt$, où

$S(t) = \exp\left(-\int_0^t h(u) du\right)$ est la survie et h le risque instantané de décès. Pour déterminer

l'espérance de vie il faut donc connaître le risque instantané de décès h en fonction de l'âge. Une manière de faire est d'estimer une fonction constante par morceaux en supposant que le risque instantané est constant une année donnée pour un âge révolu donné. Il est aussi possible de modéliser ce risque par une fonction paramétrique.

L'espérance de vie à l'âge x ($x \in \mathbb{R}$) s'écrit : $E[T|T \geq x]_{-x} = \int_x^{\infty} \frac{S(t)}{S(x)}$

Cas discret

Dans le cas discret, l'espérance de vie s'écrit $E[T] = \sum_{t=1}^{\infty} t P(T=t) = \sum_{t=1}^{\infty} S(t)$ où

$S(t) = P(T \geq t) = \prod_{u=0}^{t-1} (1 - q(u))$ et $q(t) = P(T=t|T \geq t)$ est le quotient de mortalité à l'âge t .

Il faut donc estimer le quotient de mortalité $q(t)$ pour chaque âge t pour pouvoir déterminer l'espérance de vie.

L'espérance de vie à x ans ($x \in \mathbb{N}$) s'écrit : $E[T|T \geq x]_{-x} = \sum_{t=x+1}^{\infty} \frac{S(t)}{S(x)}$.

Dans la suite on se place dans le cas discret. Le cadre continu est plus complexe à mettre en œuvre car il faut estimer une fonction sur \mathbb{R} (le risque instantané h) ce qui suppose une modélisation supplémentaire. Pour calculer l'espérance de vie une année N , il faut dans un premier temps estimer les quotients de mortalité par âge cette année N .

Dans la pratique, on estimera les espérances de vie à 35 ans par
$$\sum_{t=36}^{100} \frac{S(t)}{S(35)}$$

Toutes les personnes de l'échantillon sont nées au mois d'octobre (car le panel DADS intégré dans l'EDP ne concerne que les personnes nées au mois d'octobre pour l'instant). De ce fait les espérances de vie des personnes de l'échantillon sont supérieures de 0,25 ans par rapport à l'espérance de vie de l'ensemble des personnes (nées tout au long de l'année).

Les quotients bruts selon la catégorie sociale et le sexe

Le quotient brut de mortalité à l'âge x une année N est
$$q_{x,N} = \frac{D_{x,N}}{V_{x,N}}$$
, où $D_{x,N}$ est le nombre de décès à l'âge x , l'année N et $V_{x,N}$ est le nombre de personnes vivantes au 1er janvier de l'année N et nées l'année $N-x$. Ce quotient brut donne une estimation du quotient théorique $q(t) = P(T=t | T \geq t)$.

Comme on souhaite établir des espérances de vie par catégorie sociale, il faut estimer les quotients de mortalité par catégorie sociale également. Une année N donnée on connaît la catégorie sociale des personnes ayant une DADS cette année-là, personnes qui donc ont eu un travail salarié cette année-là. Or les personnes les plus âgées, pour lesquelles la mortalité est la plus forte, ne travaillent plus en général et n'ont donc pas de DADS l'année N . De même les personnes qui ponctuellement ne travaillent plus l'année N n'ont pas de DADS cette année-là. Pour prendre en compte ces personnes, on considère non pas seulement la DADS de l'année N , mais les DADS antérieures. On considère alors deux manières de déterminer la CS d'une personne une année N :

- 1) CS majoritaire : c'est la CS qui apparaît le plus de fois dans les DADS de l'individu jusqu'à l'année N .
- 2) dernière CS obtenue : c'est la CS de la dernière DADS de l'individu datant d'une année inférieure ou égale à N .

On considère de plus quatre champs possibles qui dépendent de l'année N :

Champ 1 : L'ensemble des personnes ayant eu une DADS l'année N ou une année précédente.

Champ 1 bis : L'ensemble des personnes ayant eu une DADS l'année N ou une année précédente et ayant un bulletin individuel de recensement l'année N ou une année précédente.

Champ 2 : L'ensemble des personnes de 60 ans ou plus ayant eu au moins une DADS à 50 ans ou après, et l'ensemble des personnes de moins de 60 ans ayant eu une DADS entre $N-5$ et N .

Champ 2 bis : L'ensemble des personnes de 60 ans ou plus ayant eu au moins une DADS à 50 ans ou après et ayant un bulletin individuel de recensement l'année N ou une année précédente ; et l'ensemble des personnes de moins de 60 ans ayant eu une DADS entre $N-5$ et N et ayant un bulletin individuel de recensement l'année N ou une année précédente.

L'avantage de considérer le champ 2 est de ne pas prendre en compte des informations trop anciennes par rapport à l'année considérée : en effet la CS peut évoluer au cours du temps.

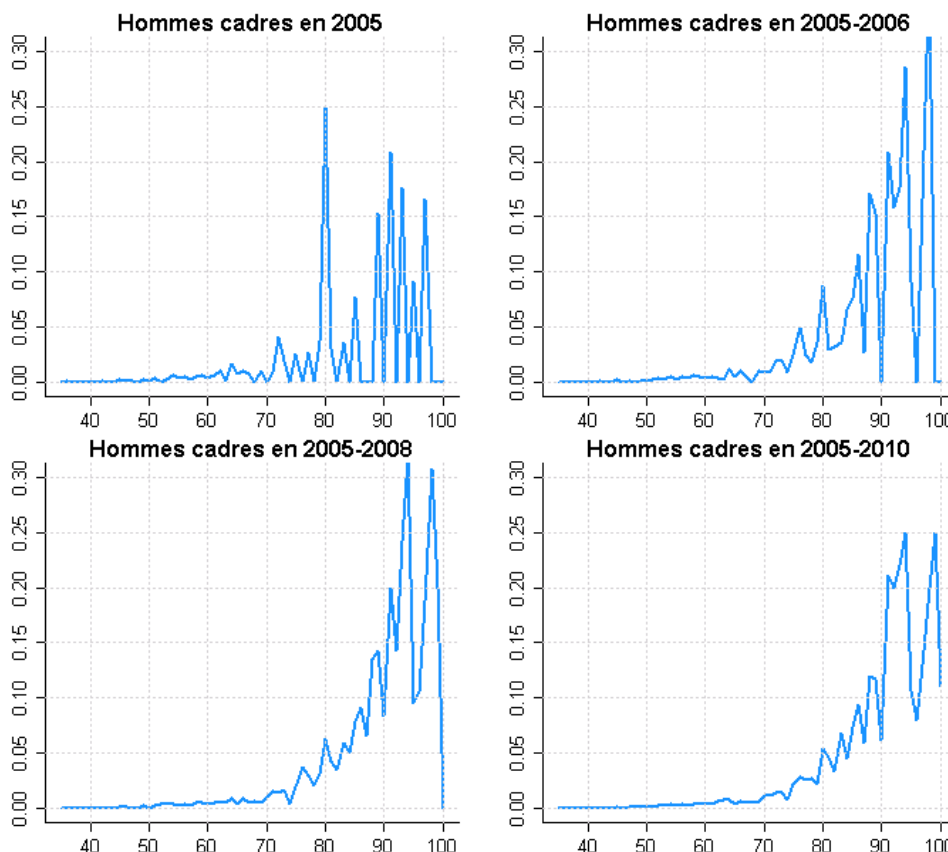
Dans le cas où les effectifs sont trop faibles, on peut élargir la période à plusieurs années et considérer le quotient brut de mortalité sur la période allant de l'année $N1$ à l'année $N2$:

$$q_{x,N1-N2} = \frac{D_{x,N1-N2}}{V_{x,N1-N2}} \quad \text{où } D_{x,N1-N2} = D_{x,N1} + \dots + D_{x,N2} \text{ et } V_{x,N1-N2} = V_{x,N1} + \dots + V_{x,N2}.$$

Exemples de quotients de mortalité :

Jusqu'en 2001 inclus, seules les personnes nées les années paires avaient leurs DADS disponibles dans l'EDP. C'est pourquoi on observe sur la figure 11 qu'en 2005 les quotients de mortalité par âge pour les hommes cadres ne peuvent pas être estimés pour les âges pairs. En prenant la période 2005-2006 on peut surmonter ce problème. Néanmoins, on voit qu'il y a toujours certains âges pour lesquels le quotient de mortalité est nul en raison d'un manque d'effectifs. En prenant une période plus large encore, on remarque que les quotients de mortalité présentent moins de bruit. **Dans la suite, il nous semble raisonnable de calculer les espérances de vie sur des périodes de 4 ans.** Cette durée est suffisamment grande pour pouvoir atténuer le bruit et prendre en compte le fait que la plupart des personnes aux grands âges observées dans l'EDP sont nées une année paire, et suffisamment courte pour permettre de suivre une évolution en estimant les espérances de vie sur plusieurs périodes.

Figure 11 : quotients bruts de mortalité des hommes cadres (selon la dernière CS DADS).



Champ: Hommes cadres (dernière CS DADS, champ 1) ayant eu une DADS l'année N ou une année précédente, nés en France métropolitaine.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

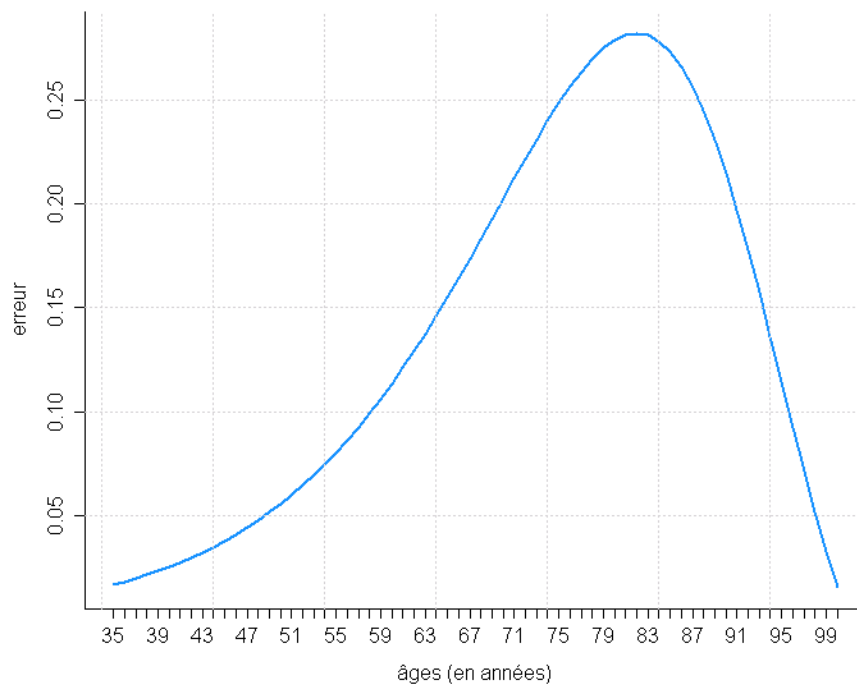
Influence des quotients de mortalité aux grands âges sur l'espérance de vie

Pour les grands âges, les quotients de mortalité deviennent plus volatiles en raison d'un manque d'effectifs pour estimer de façon fiable ces quotients. Nous verrons par la suite différentes méthodes pour lisser les quotients de mortalité. Pour l'instant, nous aimerions savoir quelle est l'influence d'une mauvaise estimation des quotients de mortalité aux grands âges sur le calcul de l'espérance de vie.

La figure 12 représente l'erreur faite sur le calcul de l'espérance de vie en fonction de l'âge auquel on a fait une erreur sur l'estimation du quotient de mortalité (dans cet exemple, on multiplie par deux le quotient de mortalité de l'âge en question). On suppose ici que les quotients de mortalité augmentent exponentiellement avec l'âge, et que l'espérance de vie à 35 ans est de 49 ans⁶.

On remarque que l'impact sur l'espérance de vie d'une erreur sur le quotient de mortalité augmente avec l'âge jusqu'à 86 ans, puis diminue rapidement. Ceci montre donc que des erreurs de quotients de mortalité sur les très grands âges (au-delà de 95 ans) ont donc peu d'impact sur l'espérance de vie.

Figure 12 : Erreur sur l'estimation de l'espérance de vie à 35 ans (en années) lorsqu'on multiplie par deux le quotient de mortalité à un âge donné (les quotients aux autres âges restant inchangés).



Lecture : En se trompant d'un facteur 2 sur le quotient de mortalité à 69 ans, on fait une erreur d'estimation de l'espérance de vie de 0,2 an.

Source : simulations avec des quotients évoluant exponentiellement avec l'âge et tels que l'espérance de vie à 35 ans soit de 49 ans.

⁶ L'espérance de vie des hommes cadres et professions intellectuelles supérieures sur la période 2009-2013 est de 49 ans selon le document de travail n°F1602 de Blanpain Nathalie.

Période d'estimation des espérances de vie :

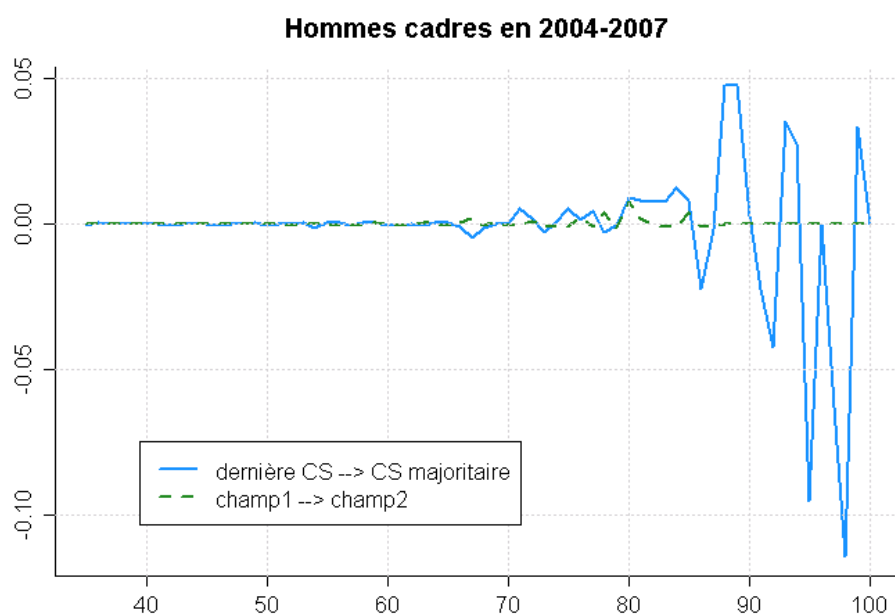
On calcule les espérances de vie à partir de l'année 2000. En effet, avant cette date il y a trop peu de personnes âgées dans l'EDP et ayant déjà eu une DADS, car les premières DADS datent de 1967. Ainsi, une personne qui a 60 ans en 1967 a 93 ans en 2000. Or après 60 ans il y a de moins en moins de personnes qui ont une première DADS car la plupart d'entre elles sont à la retraite.

On analysera donc l'évolution de l'espérance de vie entre les années 2000 et 2011.

Comparaison des quotients bruts

L'écart entre les quotients de mortalité selon qu'ils sont estimés sur le champ 1 ou sur le champ 2 est très faible par rapport à l'écart entre les quotients de mortalité estimés selon la CS majoritaire ou selon la dernière CS enregistrée (figure 13). L'écart entre les quotients de mortalité selon les deux façons d'estimer la CS oscille autour de 0 et devient de plus en plus important avec l'âge.

Figure 13 : Écart entre les quotients de mortalité par âge selon la méthode retenue.



Champ: hommes cadres nés en France métropolitaine.

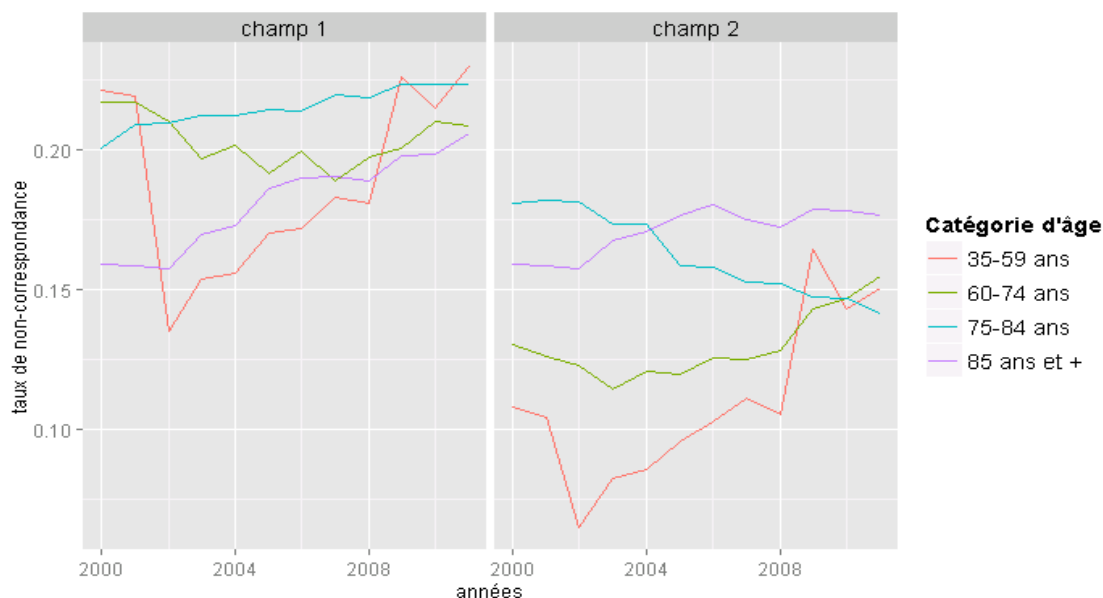
Source: Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Comparaison des catégories sociales au niveau individuel

Pour chaque année on peut comparer au niveau individuel pour les personnes du champ 1 ou du champ 2 la dernière CS DADS, la CS DADS majoritaire et la CS issue du recensement. Par exemple (voir figure 15), en 2005 il y a 225 628 personnes sur le champ 1 (201 611 personnes sur le champ 2) dont 18 % ont leur dernière CS DADS qui est différente de leur CS

DADS majoritaire (10 % sur le champ 2). De plus en 2005 toujours, pour 223 979 personnes du champ 1 on a au moins un bulletin de recensement recueilli (200 644 sur le champ 2 bis) dont 40 % ont leur dernière CS DADS qui diffère de la CS du recensement le plus récent (36 % sur le champ 2 bis).

Figure 14 : Taux de non-correspondance entre la dernière CS DADS et la CS DADS majoritaire selon la catégorie d'âge et l'année.

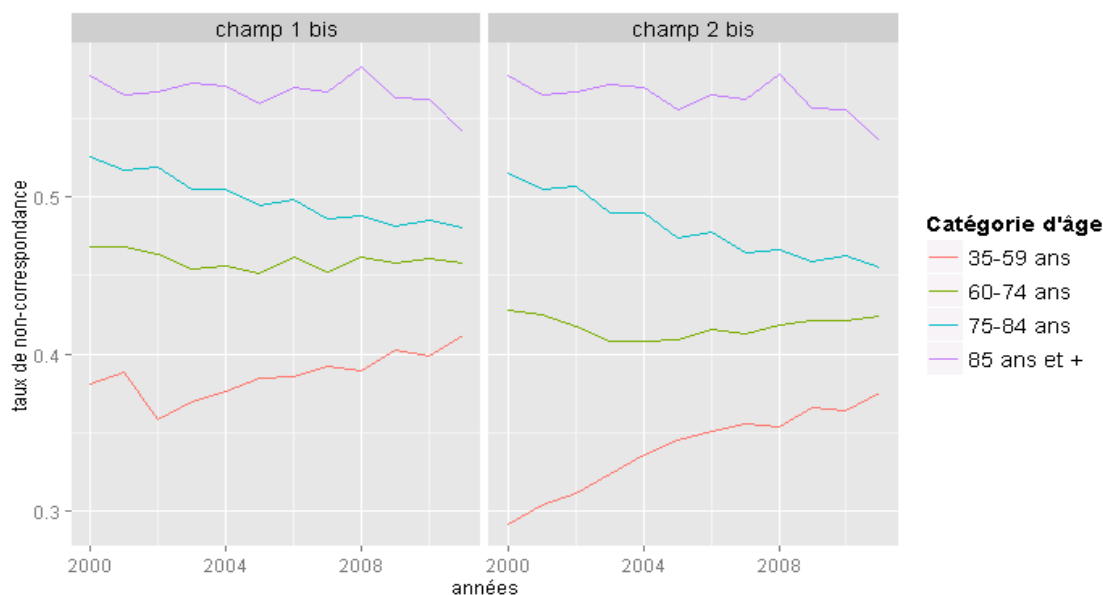


Champ 1 : personnes ayant déjà eu au moins une DADS au cours de leur vie avant l'année considérée, nées en France métropolitaine.

Champ 2 : personnes 60 ans ou plus ayant eu au moins une DADS à 50 ans ou après et personnes de moins de 60 ans ayant eu une DADS dans les 5 ans précédant l'année considérée, nées en France métropolitaine.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013

Figure 14 bis : Taux de non-correspondance entre la dernière CS DADS et la CS issue du recensement selon la catégorie d'âge et l'année.



Champ 1 bis : personnes ayant déjà eu au moins une DADS au cours de leur vie et ayant répondu à au moins un recensement avant l'année considérée, nées en France métropolitaine.

Champ 2 : personnes 60 ans ou plus ayant eu au moins une DADS à 50 ans ou après et personnes de moins de 60 ans ayant eu une DADS dans les 5 ans précédant l'année considérée et ayant répondu à au moins un recensement, nées en France métropolitaine.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013

La dernière CS connue par les DADS ne correspond pas toujours à la CS majoritaire (figure 14). Le taux de non-correspondance varie entre 7 % et 23 % selon les années et les âges. De même la dernière CS DADS ne correspond pas tout le temps à la CS issue d'un recensement. Les taux de non-correspondance varient ici entre 29 % et 58 % selon les années et les âges (figure 14 bis). On remarque que les personnes plus âgées ont des taux de non-correspondance plus élevé en moyenne.

Figure 15 : Effectifs sur les champs 1, 1 bis, 2 et 2 bis pour l'année 2005.

	2005			
	Effectifs	Dernière CS DADS différente de CS DADS majoritaire	Effectifs ayant au moins un bulletin de Recensement dans l'EDP	Dernière CS DADS différente De CS du recensement
Champ 1	225628	18%	223979	40%
Champ 2	201611	10%	200644	36%

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Partie 3 - Différentes méthodes pour lisser les quotients bruts de mortalité

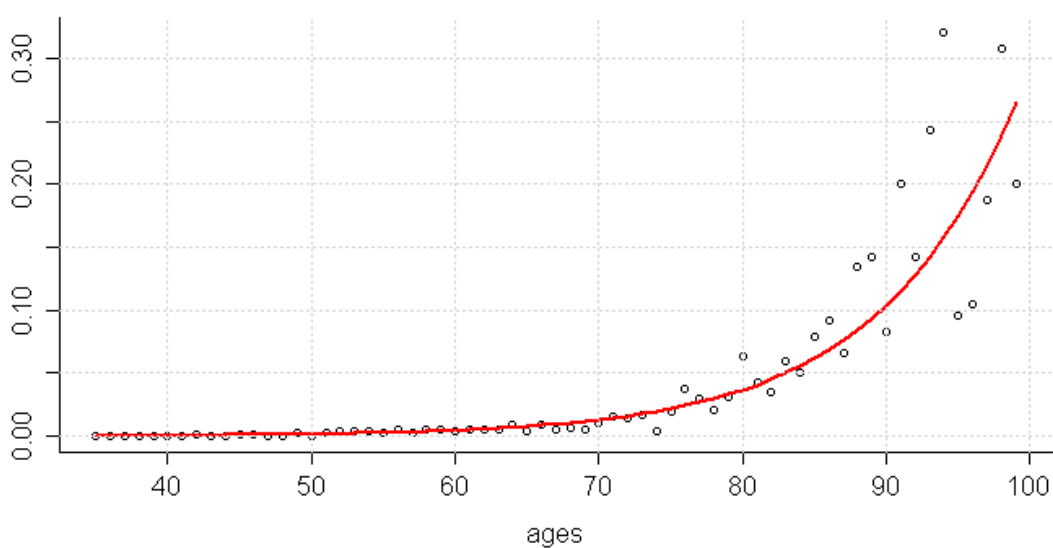
Les quotients bruts de mortalité présentent du bruit, qui devient de plus en plus important avec l'âge, en raison de la diminution des effectifs. Pour corriger ce bruit, plusieurs méthodes de lissage existent. Dans la suite, on présente deux méthodes paramétriques et une méthode non-paramétrique.

Méthodes paramétriques

La méthode de Gompertz

Cette méthode permet de lisser les quotients de mortalité en supposant que ceux-ci évoluent exponentiellement avec l'âge : $q_{Gompertz}(x) = \exp(a+bx)$. Pour estimer les deux paramètres a et b on fait une régression linéaire du logarithme du quotient de mortalité sur l'âge.

Figure 16 : Exemple de lissage des quotients bruts de mortalité par la méthode de Gompertz.



Champ : Hommes cadres 2005-2008 (dernière CS DADS, champ 1) nés en France métropolitaine.
Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Pratiquement, les quotients de mortalité égaux à 0 ne sont pas pris en compte dans la régression linéaire.

La méthode de Brass

L'hypothèse de cette méthode est qu'il existe une relation linéaire entre le logit du quotient cumulé $Q(x) = I - S(x)/S(35)$ d'une population de référence et le logit du quotient cumulé d'une sous-population :

$$\log\left(\frac{Q_{ss-pop}(x)}{1-Q_{ss-pop}(x)}\right) = a + b \log\left(\frac{Q_{réf}(x)}{1-Q_{réf}(x)}\right)$$

Par régression linéaire, on peut donc estimer les coefficients a et b , pour ensuite en déduire les

quotients lissés de la sous-population étudiée :

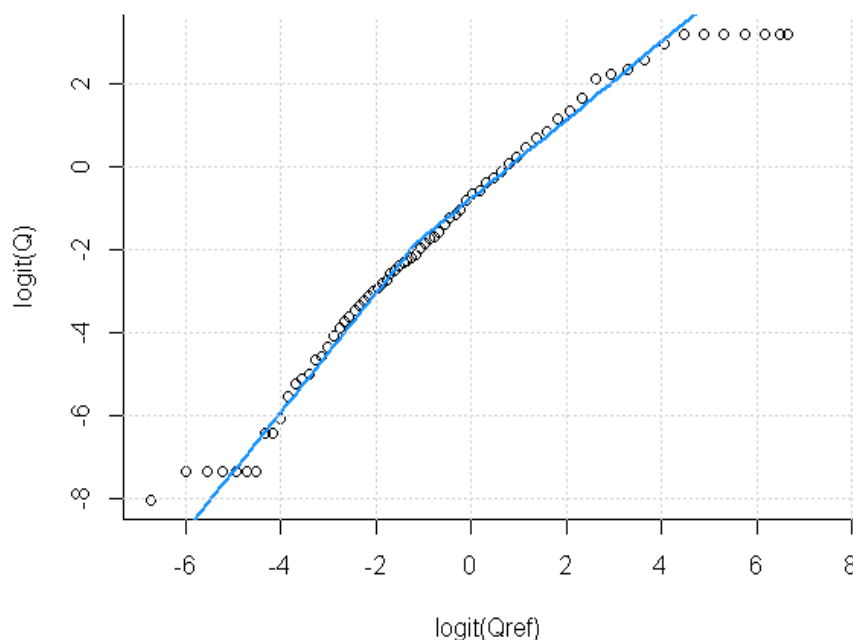
$$q_{Brass}(x) = \frac{Q_{ss-pop}(x+1) - Q_{ss-pop}(x)}{1 - Q_{ss-pop}(x)}$$

Comme populations de références on prend les quotients de mortalité des hommes et des femmes estimés à partir de l'état civil sur l'année considérée⁷.

On reprend de plus ici l'aménagement de la méthode de Brass réalisée dans le document de travail Insee n°F0506 par Monteil C. et Robert-Bobée I.. Il s'agit de faire deux régressions linéaires au lieu d'une seule avec une coupure à un âge $x_{coupure}$ spécifique. On estime ainsi trois coefficients correspondant à la pente avant $x_{coupure}$ et à la pente après $x_{coupure}$. Dans la suite, on choisit de faire une coupure à 70 ans, quelle que soit la sous-population étudiée.

On fait une première régression entre 40 et 70 ans et une deuxième entre 70 et 85 ans. En effet, avant 40 ans et après 85 ans, la linéarité n'est plus respectée en raison des faibles effectifs (figure 17).

Figure 17 : Logit du quotient cumulé des hommes cadres en fonction du logit du quotient cumulé des hommes. En bleu la pente de régression entre 40 et 85 ans avec coupure à 70 ans.



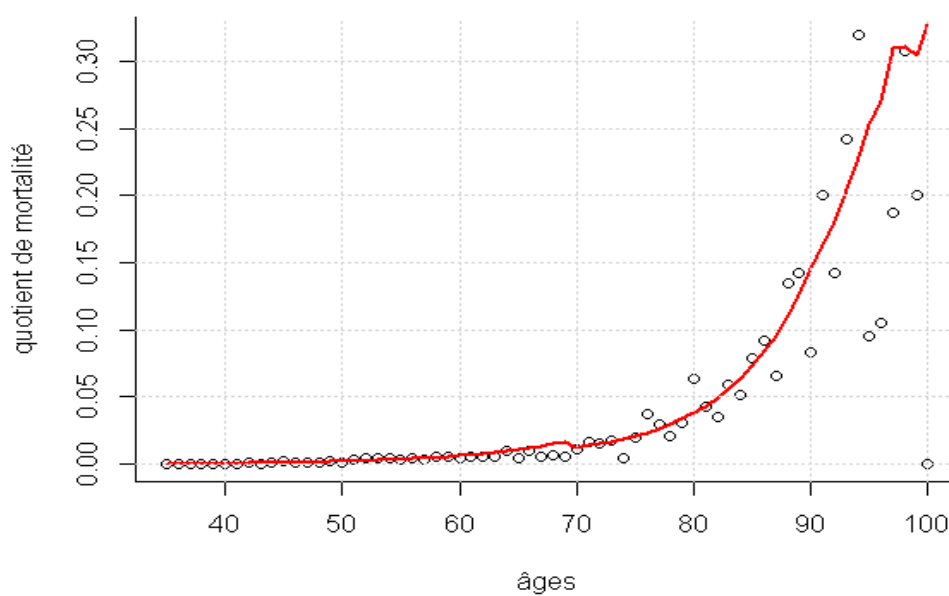
Champ : hommes cadres (dernière CS DADS, champ 1) en 2005-2008 nés en France métropolitaine. Référence = état civil des hommes entre 2005 et 2008.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013 et État civil.

⁷ Pour une année N , on fait une moyenne sur 4 ans (N , $N+1$, $N+2$ et $N+3$) pour gagner en précision. Cela est possible car les données des DADS de l'EDP vont actuellement jusqu'en 2011 et celles de l'état civil jusqu'en 2014.

On applique ensuite la relation de linéarité aux logits des quotients cumulés par âge (y compris pour les âges inférieurs à 40 ans et supérieurs à 85 ans). Il en résulte alors des quotients lissés (figure 18).

Figure 18 : Exemple de lissage des quotients bruts de mortalité par la méthode de Brass avec deux pentes et coupure à 70 ans.



*Champ : hommes cadres en 2005-2008 (dernière CS DADS, champ 1) nés en France métropolitaine.
Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013 et État civil.*

Méthode non-paramétrique : lissage par splines.

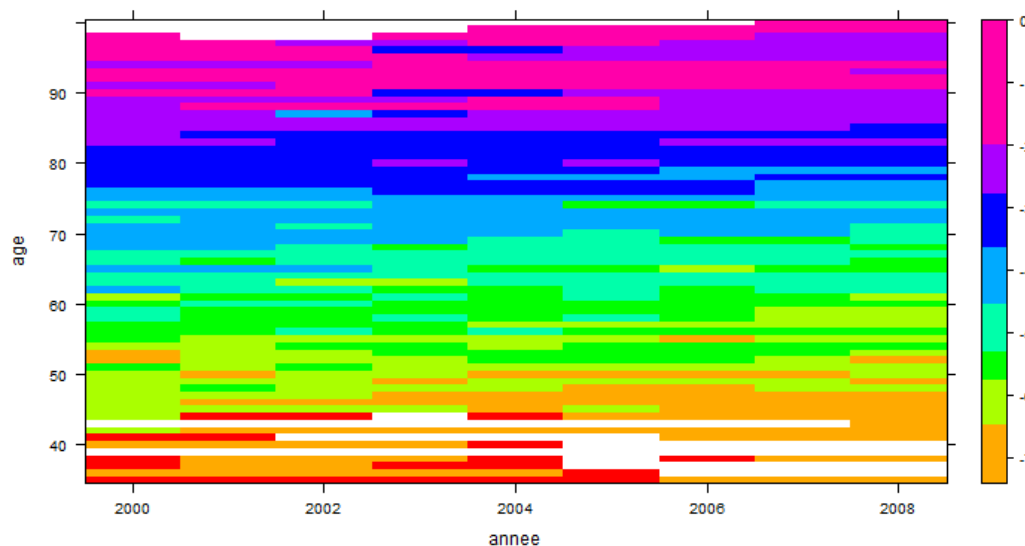
Les deux méthodes précédentes permettent de lisser les quotients de mortalité pour chaque période en estimant un petit nombre de paramètres à l'aide de régressions linéaires. Un des inconvénients principaux de ces méthodes est qu'elles ne tiennent pas compte de l'évolution d'une période à l'autre des quotients de mortalité. Ces quotients sont en effet lissés période par période, de façon indépendante. Il en résulte alors un bruit aléatoire sur l'évolution de l'espérance de vie au cours du temps (voir la Partie 4).

Pour surmonter ce problème, on utilise ici une méthode non-paramétrique par splines développée par Giancarlo Camarda ("MortalitySmooth : an R Package to Smooth Poisson Counts with P-splines", Journal of Statistical Software, 50, 1-24, 2012) qui permet de lisser les quotients sur deux dimensions en même temps : par âge et par année. C'est une méthode non-paramétrique car elle ne suppose pas de modélisation des quotients de mortalité.

Le lissage est ici contrôlé par deux paramètres λ_1 (pour le lissage selon l'âge) et λ_2 (pour le lissage selon les périodes). Plus ces paramètres sont élevés, plus le lissage est important.

Les figures 19 et 20 représentent en deux dimensions (âge et année) les quotients de mortalité des hommes cadres, avant et après lissage par la méthode des splines.

Figure 19 : Représentation des logarithmes des quotients bruts de mortalité en deux dimensions (année et âge). Les quotients bruts sont ici obtenus sur des périodes de 4 ans (le quotient l'année N correspond à q_{N-N+3}).

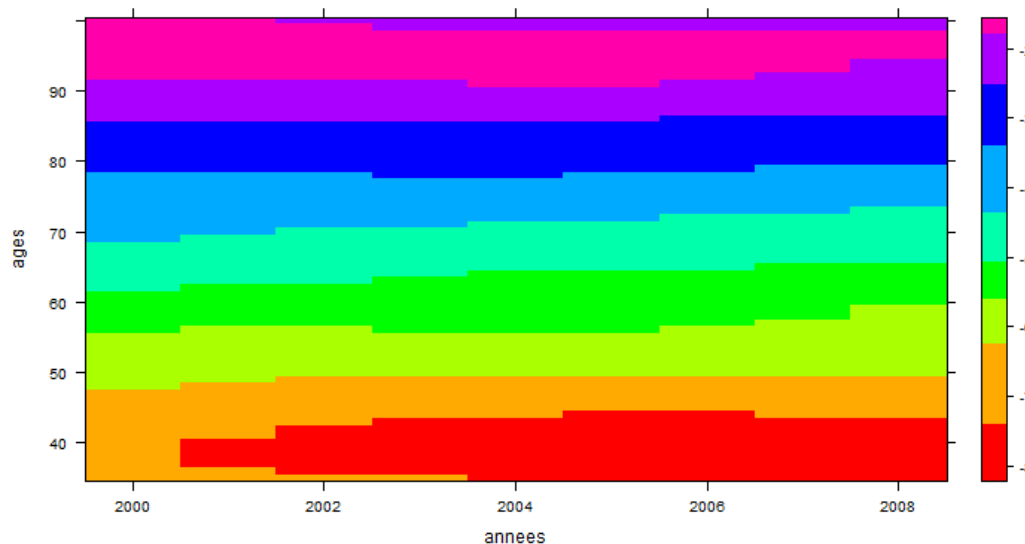


Note : les différentes couleurs indiquent une fourchette de valeurs possibles pour le logarithme des quotients de mortalité (échelle des couleurs à droite). Par exemple, en 2000 le quotient brut de mortalité à 40 ans est de l'ordre de $\exp(-7)$ (couleur orange).

Champ : hommes cadres (dernière CS DADS, champ 1) nés en France métropolitaine.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Figure 20 : Représentation du logarithme des quotients de mortalité lissés par la méthode des splines avec les paramètres $\lambda_1=0.2$ et $\lambda_2=0.1$.



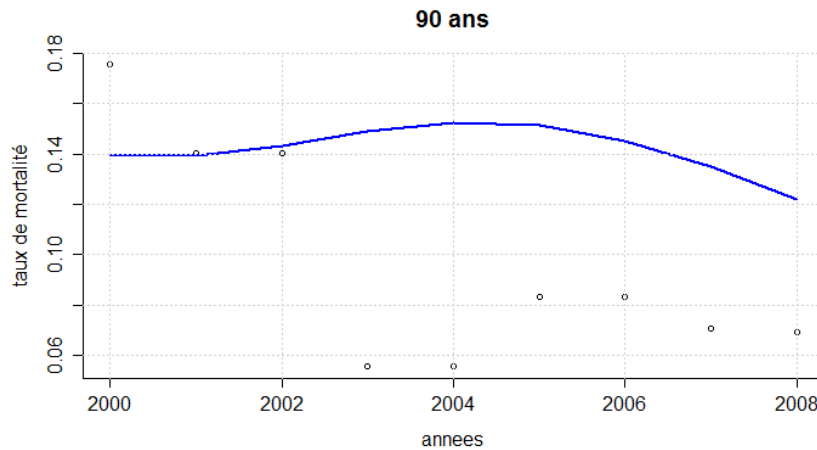
Champ : hommes cadres (dernière CS DADS, champ 1) nés en France métropolitaine.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Si on regarde à âge donné (figure 21) ou à période donnée (figure 22) on s'aperçoit que le lissage s'effectue bien dans ces deux dimensions en même temps. On remarque de plus que

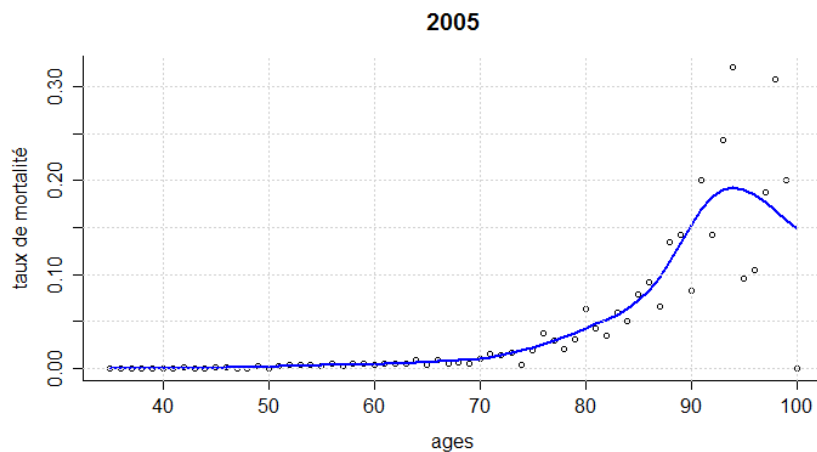
dans ces conditions de lissage ($\lambda_1=0.2$ et $\lambda_2=0.1$), contrairement aux lissages paramétriques précédents (Gompertz et Brass), le lissage par splines fait diminuer les quotients de mortalité à partir d'un certain âge, après 90 ans. Cela vient du fait qu'aux grands âges les quotients de mortalité sont plus volatiles et peuvent de ce fait prendre des valeurs basses. Le lissage par splines étant non-paramétrique il ne présuppose pas une forme particulière d'évolution des quotients de mortalité.

Figure 21 : Évolution du quotient de mortalité à 90 ans. Les points représentent les quotients bruts de mortalité (estimés sur 4 ans) et la courbe bleue représente les quotients lissés par splines.



*Champ : hommes cadres (dernière CS DADS, champ 1) nés en France métropolitaine.
Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.*

Figure 22 : Quotients de mortalité par âge de la période 2005-2008. Les points représentent les quotients bruts de mortalité (estimés sur 4 ans) et la courbe bleue représente les quotients lissés par splines.



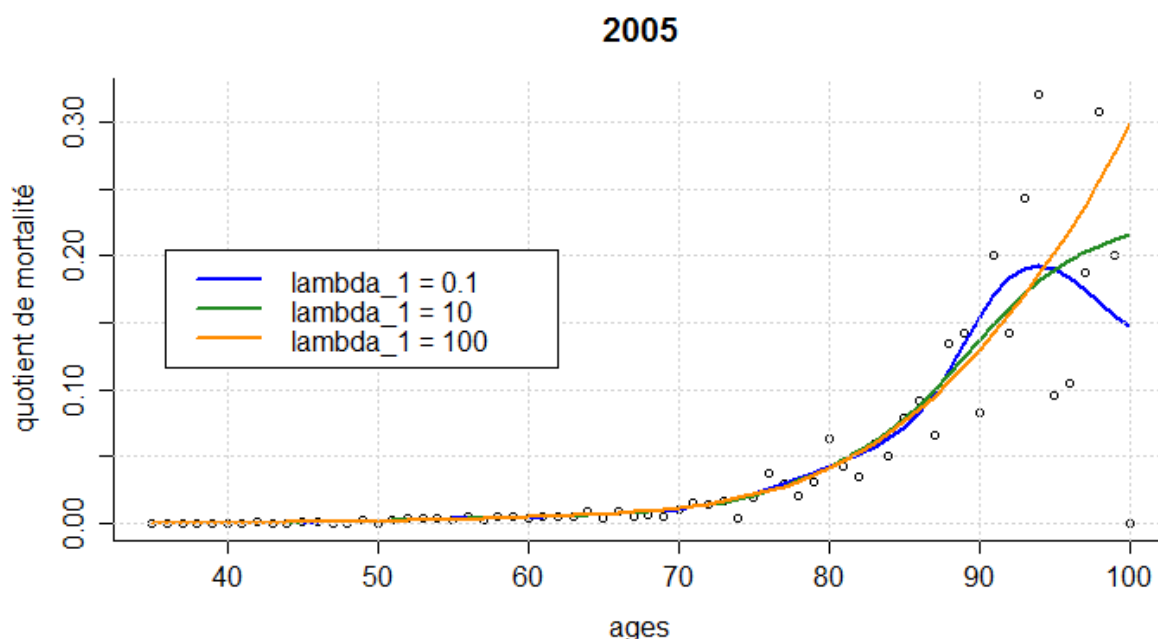
*Champ : hommes cadres (dernière CS DADS, champ 1) nés en France métropolitaine.
Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.*

Choix des paramètres de lissage

Le choix du paramètre de lissage selon les âges (λ_1) a une influence sur la forme de la courbe de mortalité aux grands âges. Si le lissage n'est pas trop important (λ_1 petit) alors les quotients

lissés vont avoir tendance à diminuer au-delà de 90 ans. Au contraire si le lissage est plus fort, les quotients continuent d'augmenter avec l'âge (figure 23).

Figure 23 : Influence du paramètre de lissage sur les quotients de mortalité lissé par splines.



Champ : hommes cadres (dernière CS DADS, champ 1) nés en France.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013

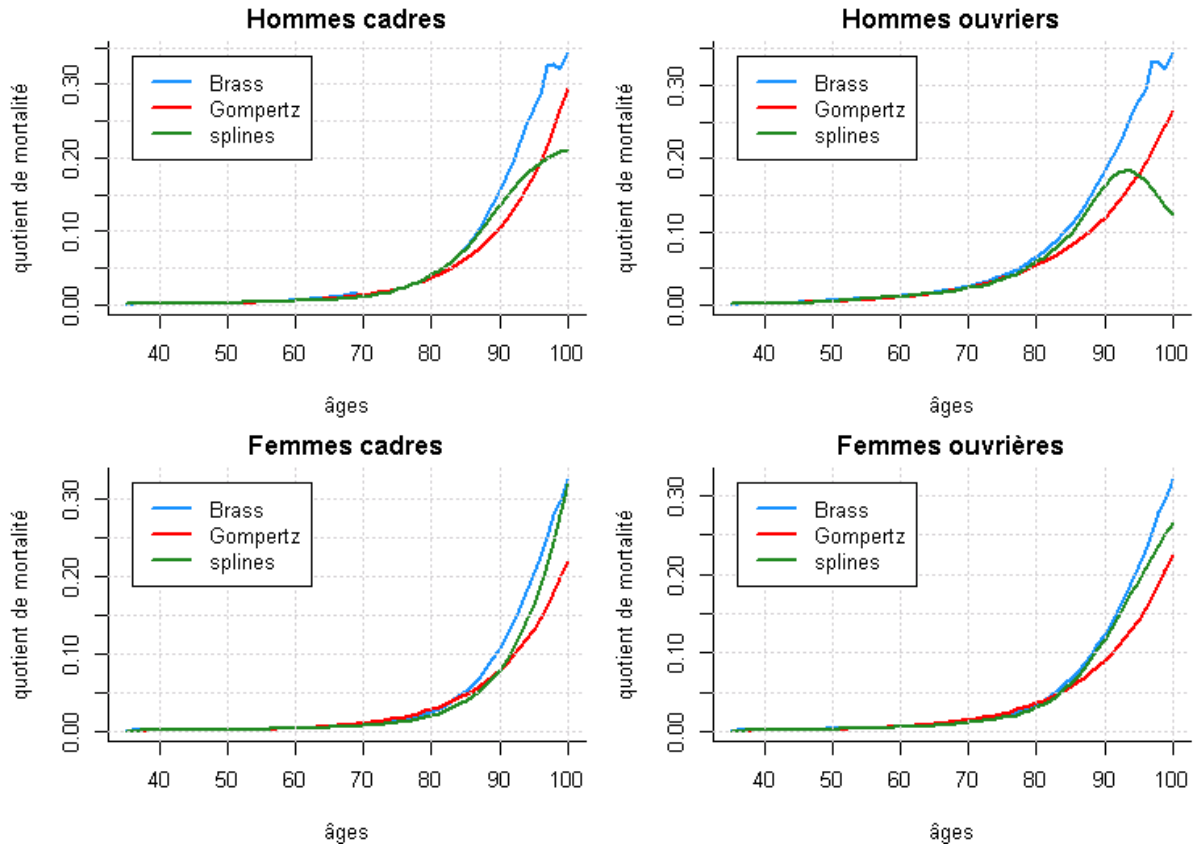
L'impact sur l'espérance de vie des différents paramètres de lissage est marginal. Par exemple, l'espérance de vie à 35 ans est de 48,56 ans avec $\lambda_1=0,1$, de 48,60 ans avec $\lambda_1=10$ et de 48,60 ans également avec $\lambda_1=100$.

Si les quotients sont trop lissés il y a de la perte d'information et on risque de gommer toute différence. Au contraire si le lissage est trop faible le risque est de trop coller aux quotients bruts et de ne pas assez gommer les irrégularités associées à du bruit. Il convient donc de trouver un bon équilibre pour lisser le plus correctement les quotients. Dans la suite, on garde les paramètres de lissage $\lambda_1=10$ et $\lambda_2=0.1$.

Comparaison des quotients de mortalité lissés, selon les différents lissages

Le lissage de Brass donne en général des quotients de mortalité plus élevés que les quotients lissés par la méthode de Gompertz ou la méthode des splines (figure 24). On remarque que les quotients lissés par la méthode de Brass et la méthode des splines augmentent plus vite qu'une loi exponentielle puisqu'à partir d'un certain âge ils sont au-dessus des quotients lissés par la méthode de Gompertz. Jusqu'à 80 ans environ, les différentes méthodes de lissage donnent les mêmes quotients de mortalité. Après cet âge, l'écart entre les différents quotients de mortalité selon la méthode de lissage retenue va en s'accroissant en général.

Figure 24 : Quotients de mortalité en 2005-2008 selon les trois différentes méthodes de lissage.



Champ : personnes ayant déjà eu une DADS au cours de sa vie avant 2005, nées en France métropolitaine. Les CS sont déterminées selon la dernière CS DADS.
 Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Partie 4 - Les espérances de vie et les probabilités de décès

Note de lecture des résultats :

Les résultats présentés portent sur la période 2000-2011. Un indicateur une année N porte en réalité sur la période de quatre ans N-N+3, car les quotients bruts de mortalité ont été déterminés (pour des raisons de taille de l'échantillon) sur des périodes de quatre années consécutives. Par exemple, l'espérance de vie correspondant à l'abscisse 2005 sur un graphique est l'espérance de vie moyenne sur la période 2005-2008.

Les espérances de vie à 35 ans

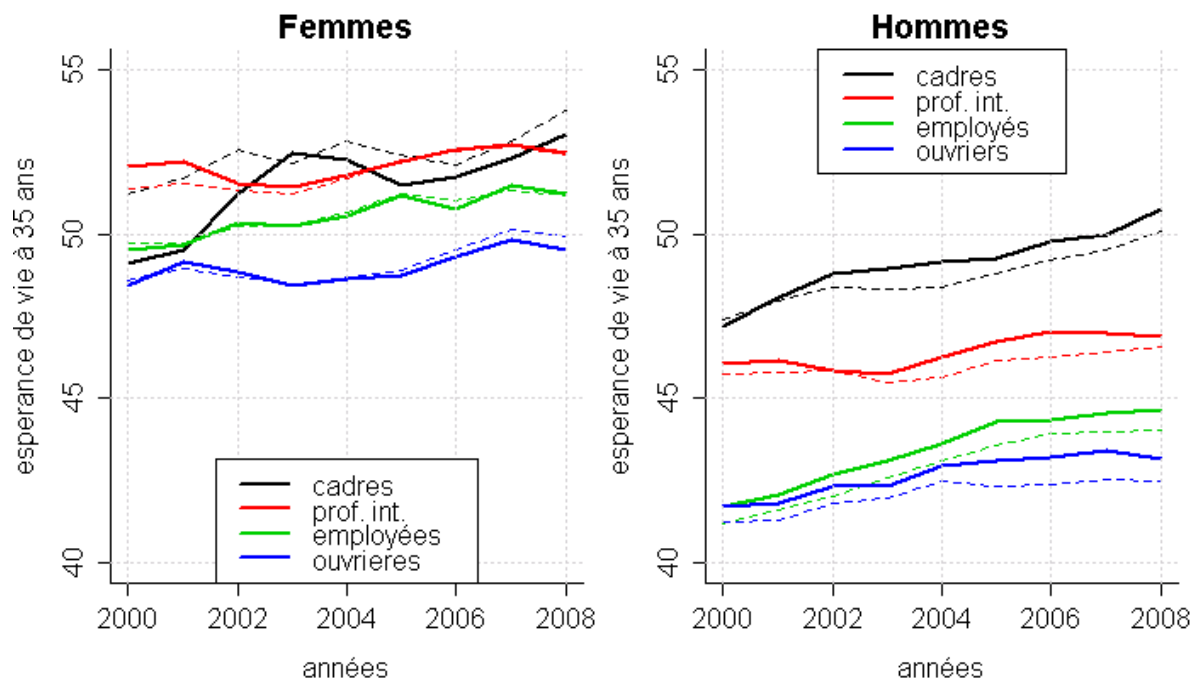
Comparaison des méthodes

Les tableaux en annexes présentent les espérances de vie à 35 ans, des hommes et des femmes pour trois périodes consécutives (2000-2003, 2004-2007 et 2008-2011) selon les différentes méthodes de lissage, selon les différentes manières de déterminer la CS et selon les différents champs. Plusieurs résultats s'en dégagent :

- On retrouve globalement les écarts attendus entre hommes et femmes et entre cadres et ouvriers.
- La méthode de Brass a tendance à faire diminuer l'espérance de vie par rapport à celle calculée à partir des quotients bruts (en moyenne -1,1 an pour les hommes et -1,3 an pour les femmes).
- La méthode de Gompertz a tendance à faire augmenter l'espérance de vie par rapport à celle calculée à partir des quotients bruts pour les hommes (+ 0,38 an) tandis que c'est le contraire pour les femmes (-0,27 an).
- La méthode des splines donne en moyenne la même espérance de vie que celles obtenue à partir des quotients bruts.
- Lorsqu'on utilise la dernière CS DADS, on obtient des espérances de vie légèrement plus élevées sur le champ 2 que sur le champ 1 (surtout pour les ouvriers et employés, et très peu pour les cadres et professions intermédiaires).
- Lorsqu'on utilise la CS majoritaire, on obtient des espérances de vie plus élevées sur le champ 2 que sur le champ 1 pour les ouvriers (hommes et femmes) et les cadres et employées femmes, mais des espérances de vie plus faibles pour les professions intermédiaires hommes.
- Pour les hommes sur le champ 1 bis, la CS majoritaire donne des espérances de vie plus élevées que la dernière CS, surtout pour les employés et professions intermédiaires. De plus, la CS obtenue à partir du recensement conduit à des espérances de vie plus élevées que lorsqu'on utilise la dernière CS DADS pour toutes les catégories sociales sauf les cadres pour lesquels l'espérance de vie est plus faible.

Évolution des espérances de vie au cours du temps

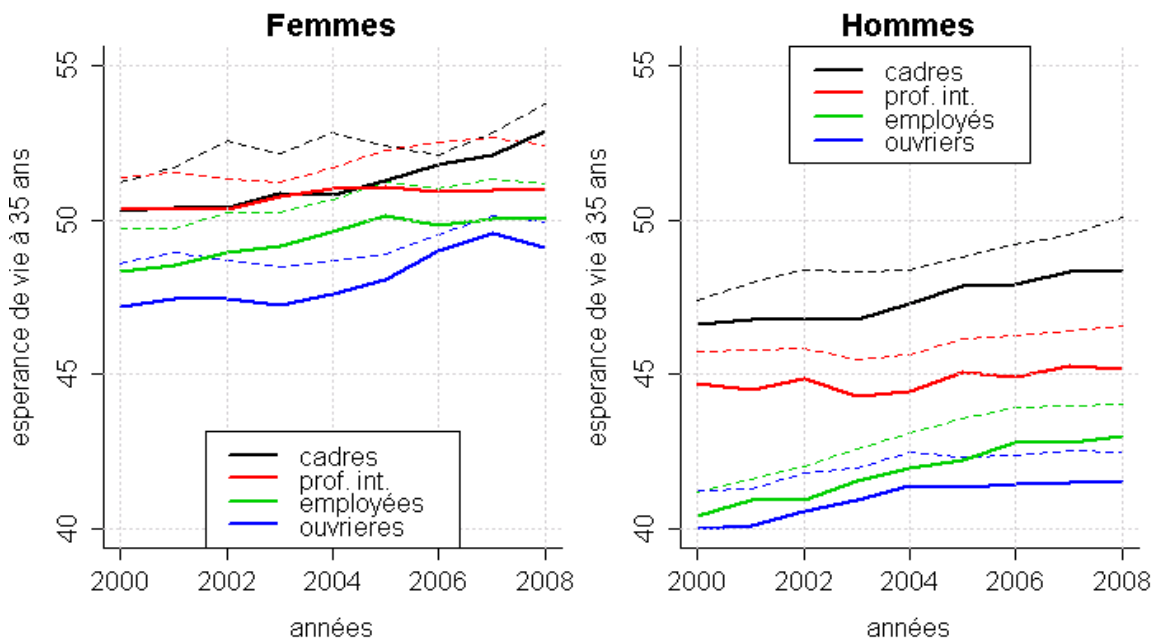
Figure 25 : Évolution des espérances de vie à 35 ans des hommes et des femmes estimés à l'aide de la méthode de Gompertz. En pointillés sont indiqués les espérances de vie calculées à partir des quotients bruts de mortalité.



Champ: personnes ayant eu une DADS, nées en France métropolitaine. CS calculée à partir de la dernière CS DADS.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

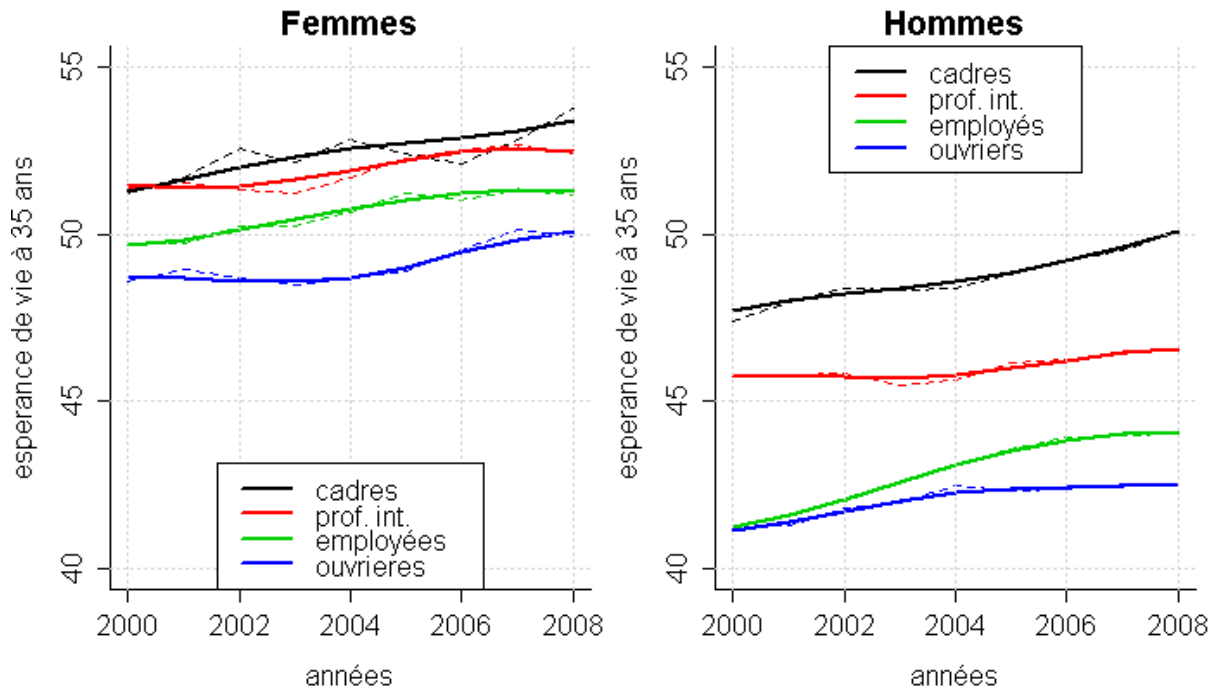
Figure 26 : Évolution des espérances de vie à 35 ans des hommes et des femmes estimés à l'aide de la méthode de Brass avec coupure à 60 ans. En pointillés sont indiqués les espérances de vie calculées à partir des quotients bruts de mortalité.



Champ: personnes ayant eu une DADS, nées en France métropolitaine. CS calculée à partir de la dernière CS DADS.

Sources : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013 et État civil.

Figure 27 : Évolution des espérances de vie à 35 ans des hommes et des femmes estimés à l'aide de la méthode des splines avec $\lambda_1=10$ et $\lambda_2=0.1$. En pointillés sont indiqués les espérances de vie calculées à partir des quotients bruts de mortalité.



Champ: personnes ayant eu une DADS, nées en France métropolitaine. CS calculée à partir de la dernière CS DADS.

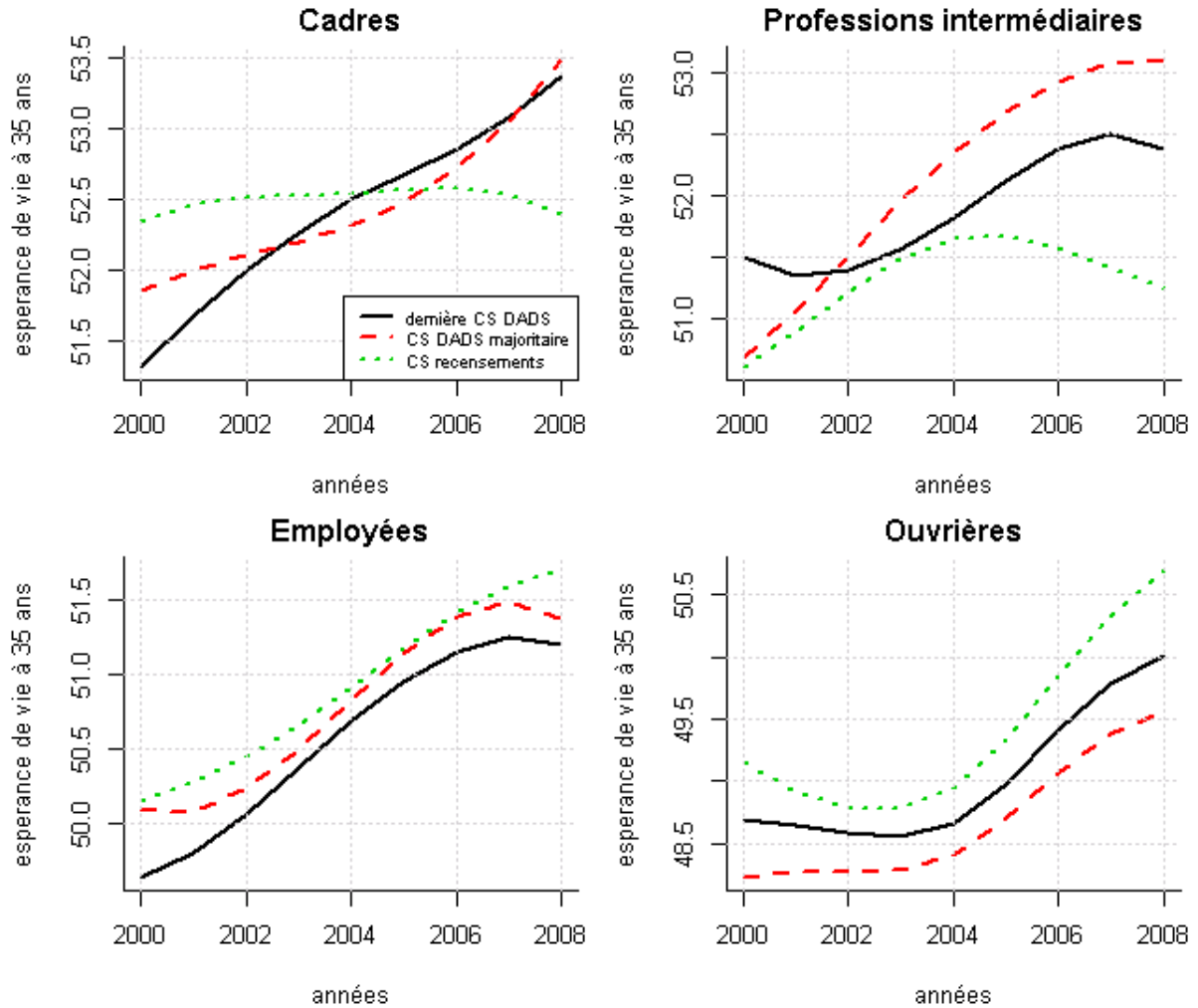
Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

À partir des figures 25, 26 et 27 on remarque que :

- Les espérances de vie présentent plus de bruits pour les femmes que pour les hommes. Cela est dû au fait qu'il y a moins d'effectifs de femmes que d'hommes dans les DADS.
- La méthode de Brass a tendance à sous-estimer, celle de Gompertz à surestimer (seulement pour les hommes) et celle des splines donne en moyenne les mêmes résultats que les quotients bruts.
- Le lissage par splines permet de lisser les fluctuations dans le temps contrairement aux deux autres méthodes.
- Chez les hommes, il semble y avoir une stagnation de l'espérance de vie des ouvriers à partir de 2004.
- Chez les hommes il y a un rapprochement entre l'espérance de vie des professions intermédiaires et celle des employés.

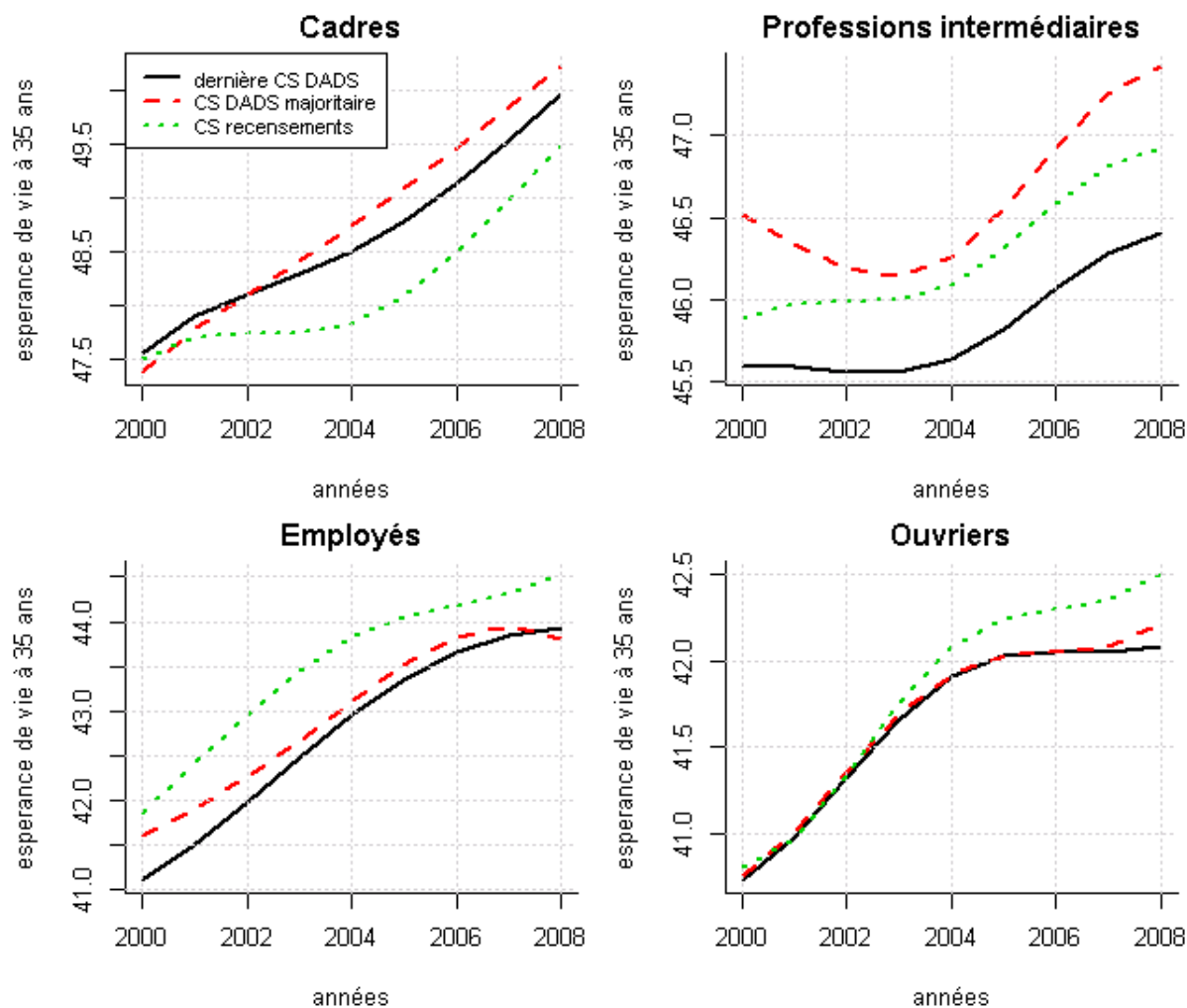
Comparaison des espérances de vie selon la façon de déterminer la CS

Figure 28 : Évolution de l'espérance de vie à 35 ans des femmes selon la catégorie sociale et selon la manière de déterminer cette catégorie sociale (quotients de mortalité lissés par la méthode des splines avec $\lambda_1=10$ et $\lambda_2=0.1$).



Champ: femmes ayant eu une DADS, nées en France métropolitaine.
Source: Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Figure 29 : Évolution de l'espérance de vie à 35 ans des hommes selon la catégorie sociale et selon la manière de déterminer cette catégorie sociale (quotients de mortalité lissés par la méthode des splines avec $\lambda_1=10$ et $\lambda_2=0.1$).



Champ: hommes ayant eu une DADS, nés en France métropolitaine.

Source: Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Globalement, l'espérance de vie déterminée à partir de la CS des recensements est proche de l'espérance de vie déterminée à partir de la dernière CS DADS (l'écart étant de l'ordre de 0,5 an chez les hommes et pouvant aller jusqu'à 1 an chez les femmes – figures 28 et 29).

L'espérance de vie calculée à partir de la CS issue des recensements peut être soit inférieure, soit supérieure à l'espérance de vie déterminée à partir des DADS, selon la catégorie sociale considérée. L'espérance de vie déterminée à partir de la CS des recensements est plus faible que celle déterminée à partir de la dernière CS DADS chez les hommes cadres et professions intellectuelles supérieures mais est plus élevée chez les trois autres catégories sociales (professions intermédiaires, employés et ouvriers), bien que ces écarts ne soient pas toujours significatifs (figure 30).

Pour les hommes professions intermédiaires, l'espérance de vie déterminée à partir de la CS DADS majoritaire est plus élevée que l'espérance de vie déterminée à partir de la dernière CS DADS (près d'un an d'écart).

Figure 30 : Écart d'espérance de vie à 35 ans entre les différentes manière de déterminer la CS.

	Hommes					
	Cadres			Professions intermédiaires		
	2000-2003	2004-2007	2008-2011	2000-2003	2004-2007	2008-2011
dernière - majoritaire	0,2 (-0,3;0,7)	-0,2 (-0,8;0,2)	-0,2 (-0,8;0,1)	-0,9 (-1,6;-0,4)	-0,7 (-1,2;-0,1)	-1 (-1,4;-0,5)
dernière - recensement	0,1 (-0,8;0,9)	0,6 (0,1;1,3)	0,5 (-0,2;1,1)	-0,3 (-1,1;0,4)	-0,4 (-1;0,1)	-0,5 (-1,1;0,2)
majoritaire - recensement	-0,1 (-0,8;0,7)	0,9 (0,4;1,5)	0,7 (0,1;1,3)	0,6 (-0,2;1,5)	0,2 (-0,4;0,8)	0,5 (-0,1;1,1)
	Employés			Ouvriers		
	2000-2003	2004-2007	2008-2011	2000-2003	2004-2007	2008-2011
	dernière - majoritaire	-0,5 (-1,2;0,2)	-0,1 (-0,6;0,3)	0,1 (-0,4;0,7)	0 (-0,2;0,2)	0 (-0,2;0,2)
dernière - recensement	-0,7 (-1,5;0)	-0,9 (-1,6;-0,1)	-0,6 (-1,4;0,2)	-0,1 (-0,4;0,3)	-0,1 (-0,5;0,1)	-0,4 (-0,7;-0,1)
majoritaire - recensement	-0,3 (-1;0,6)	-0,7 (-1,4;0)	-0,7 (-1,4;-0,1)	0 (-0,3;0,3)	-0,1 (-0,4;0,1)	-0,3 (-0,5;0)

	Femmes					
	Cadres			Professions intermédiaires		
	2000-2003	2004-2007	2008-2011	2000-2003	2004-2007	2008-2011
dernière - majoritaire	-0,5 (-1,8;0,8)	0,3 (-0,7;1,1)	-0,1 (-1,2;0,7)	0,8 (0;1,6)	-0,6 (-1,2;0)	-0,8 (-1,4;-0,1)
dernière - recensement	-1,1 (-3;1,2)	0 (-1,3;1,4)	0,8 (-1;2,4)	1 (0;2,1)	0,2 (-0,5;0,8)	1,2 (0,3;1,9)
majoritaire - recensement	-0,6 (-2,7;1,6)	-0,3 (-1,7;1,5)	1 (-0,8;2,9)	0,1 (-0,9;1,2)	0,7 (0,1;1,5)	1,9 (1;2,9)
	Employées			Ouvrières		
	2000-2003	2004-2007	2008-2011	2000-2003	2004-2007	2008-2011
	dernière - majoritaire	-0,4 (-0,8;-0,2)	-0,1 (-0,4;0,1)	-0,2 (-0,4;0)	0,5 (0,1;0,9)	0,3 (0;0,5)
dernière - recensement	-0,5 (-1;-0,1)	-0,2 (-0,6;0,2)	-0,5 (-0,9;-0,1)	-0,4 (-1,1;0)	-0,3 (-1;0,2)	-0,7 (-1,4;0)
majoritaire - recensement	-0,1 (-0,5;0,4)	-0,1 (-0,5;0,3)	-0,3 (-0,7;0)	-0,9 (-1,6;-0,4)	-0,6 (-1,1;0)	-1,1 (-1,7;-0,6)

Note : entre parenthèse est indiqué l'intervalle de confiance à 90 %. Lorsque cet intervalle ne contient pas 0, il est surligné en vert. Ces intervalles de confiance ont été déterminés par bootstrap. Les quotients de mortalité ont été lissés par la méthode des splines ($\lambda_1=10$ et $\lambda_2=0.1$).

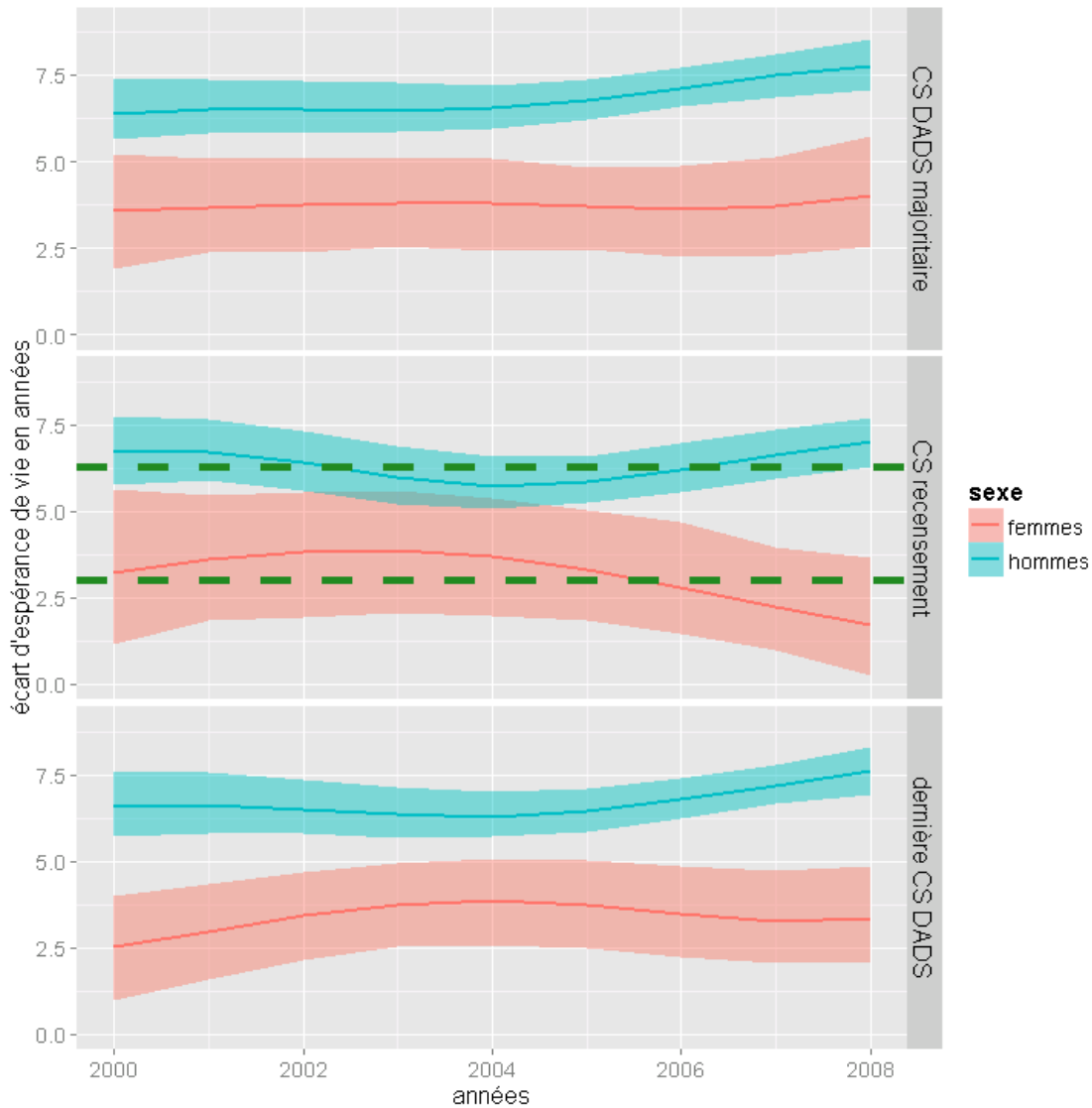
Champ : personnes nées en France métropolitaine, ayant eu au moins une DADS au cours de leur vie et ayant au moins un bulletin individuel de recensement dans l'EDP.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Écart d'espérance de vie entre les cadres et professions intellectuelles supérieures et les ouvriers

Chez les hommes comme chez les femmes, l'espérance de vie est plus longue chez les cadres et professions intellectuelles supérieures que chez les ouvriers. L'écart d'espérance de vie à 35 ans entre les cadres et professions intellectuelles supérieures et les ouvriers est plus important chez les hommes que chez les femmes (figure 31). Cet écart est stable dans le temps (ici sur la période 2000-2011). Lorsqu'on calcule cet écart avec la CS issue des DADS (dernières CS ou CS majoritaire) on s'aperçoit néanmoins que chez les hommes cet écart semble légèrement augmenter sur la fin de la période, alors que ce n'est pas le cas lorsqu'on utilise la CS issue du recensement. À l'aide de la méthode du bootstrap, des intervalles de confiance de niveau 90 % ont été calculés sur ces écarts d'espérances de vie. On note alors que l'écart entre les cadres et professions intellectuelle supérieures et les ouvriers estimé dans le document de travail n° F1602 [Blanpain 2016] (6,3 ans pour les hommes et 3 ans pour les femmes sur la période 2000-2008) se situe dans l'intervalle de confiance chez les hommes comme chez les femmes. **L'écart d'espérance de vie entre les cadres et professions intellectuelles supérieures et les ouvriers n'est donc pas significativement différent entre la période 2000-2003 et la période 2008-2011, quelle que soit la façon dont sont déterminées les CS (et quelle que soit la méthode de lissage utilisée).**

Figure 31 : Écart entre l'espérance de vie à 35 ans des cadres et profession intellectuelles supérieures et celle des ouvriers. Les espérances ont été calculées à partir des quotients de mortalité lissés par la méthode des splines ($\lambda_1=10$ et $\lambda_2=0.1$).



Note : les bandes bleues et roses représentent les intervalles de confiance à 90 % déterminés par bootstrap. Les lignes horizontales en pointillés verts indiquent l'écart d'espérance de vie à 35 ans entre les cadres et les ouvriers déterminés dans le document de travail n°F1602 [Blanpain 2016] (écart de 6,3 ans pour les hommes et 3 ans pour les femmes sur la période 2000-2008)

Champ : personnes ayant eu une DADS, nées en France métropolitaine. CS calculée à partir de la dernière CS DADS.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Les probabilités de décès avant 80 ans

Avec les quotients de mortalité par âge on peut calculer la probabilité de décéder avant 80 ans

sachant qu'on a vécu jusqu'à 35 ans :

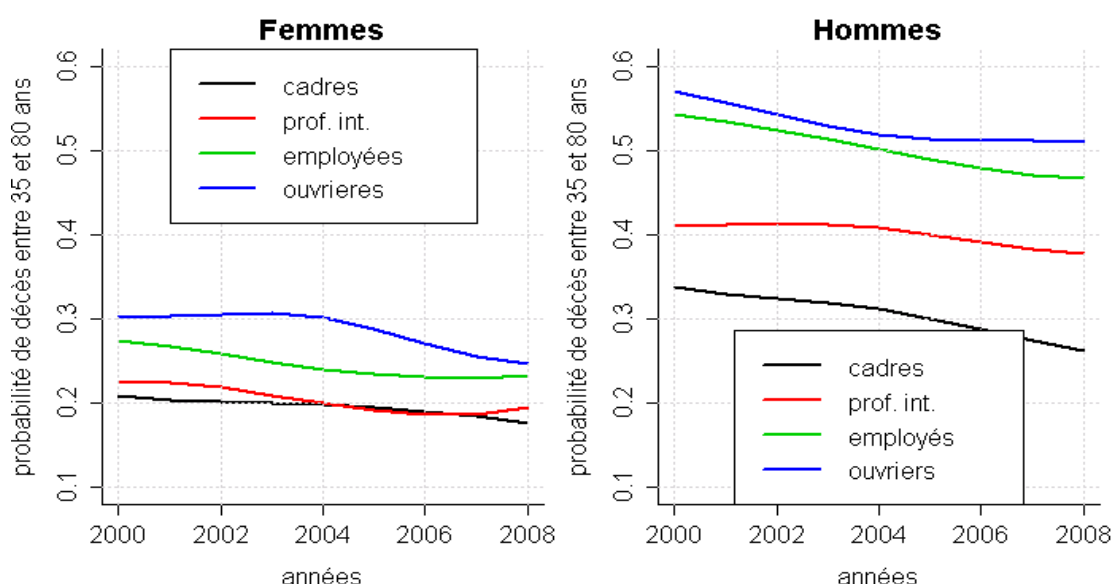
$$1 - \prod_{x=35}^{80} (1 - q(x))$$

Les résultats des probabilités de décès avant 80 ans, en fonction des différentes méthodes de lissage et des différentes façons de déterminer la CS, sont reportés en annexes.

On s'aperçoit que de manière générale, les méthodes de lissage influencent peu les résultats. Cela est dû au fait que les quotients avant 80 ans sont moins modifiés par le lissage que les quotients aux âges plus élevés. Néanmoins, pour les femmes, la méthode de Gompertz donne des probabilités de décès bien plus importantes que les autres méthodes. Cela est dû au fait que la progression des quotients de mortalité ne suit pas exactement une loi exponentielle.

En se restreignant à la méthode des splines et en utilisant la dernière CS DADS (figure 32) on remarque que les probabilités de décès avant 80 ans diminuent pour toutes les catégories sociales, pour les hommes comme pour les femmes. Les différentiels sociaux sont les mêmes que pour les espérances de vie : les ouvriers ont les probabilités de décès les plus fortes, viennent ensuite les employés, les professions intermédiaires et les cadres et professions intellectuelles supérieures. De plus, les probabilités de décès avant 80 ans des femmes ouvrières sont plus faibles que celles des hommes cadres.

Figure 32 : Probabilité de décéder avant 80 ans une fois atteint 35 ans. Quotients de mortalité lissés selon la méthode des splines.



Champ: personnes ayant eu une DADS, nées en France métropolitaine. CS calculée à partir de la dernière CS DADS.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Discussion et conclusion

On a vu que pour une personne sur trois environ, la CS issue du recensement diffère de la CS issue de la DADS de la même année. En général, cela n'a en fin de compte que peu d'impact sur l'estimation de l'espérance de vie à 35 ans par catégorie sociale, même si dans certains cas les différences peuvent être marquées.

On s'est attaché ici à décrire et comparer trois méthodes de lissage des quotients. Une première constatation est que sur les âges inférieurs à 70 ans les quotients de mortalité ne dépendent pratiquement pas du lissage retenu. Après 70 ans en revanche la méthode de lissage joue sur les quotients de mortalité. Il en résulte qu'en général la méthode de Gompertz donne des espérances de vie à 35 ans supérieures (et des probabilités de décès avant 80 ans inférieures) à celles estimées par les autres méthodes. Au contraire, la méthode de Brass a tendance à donner des espérances de vie à 35 ans inférieures à celles calculées à partir des deux autres méthodes car elle donne des quotients de mortalité plus élevés aux grands âges.

Les deux méthodes paramétriques (Brass et Gompertz) ne lissent pas les données dans le temps ce qui se traduit par l'apparition d'un bruit aléatoire sur l'évolution de l'espérance de vie au cours du temps. Ce bruit est gommé grâce à la méthode non-paramétrique des splines qui permet de lisser les quotients de mortalité sur deux dimensions à la fois (âge et année).

En plus de ces différentes méthodes, les résultats peuvent varier selon la façon dont est déterminée la catégorie sociale et le champ utilisé. Le fait de se restreindre aux personnes qui ont eu une DADS dans les 5 ans précédant l'année considérée (ou entre 50 et 60 ans pour les personnes de plus de 60 ans) ne change en général que très faiblement les résultats.

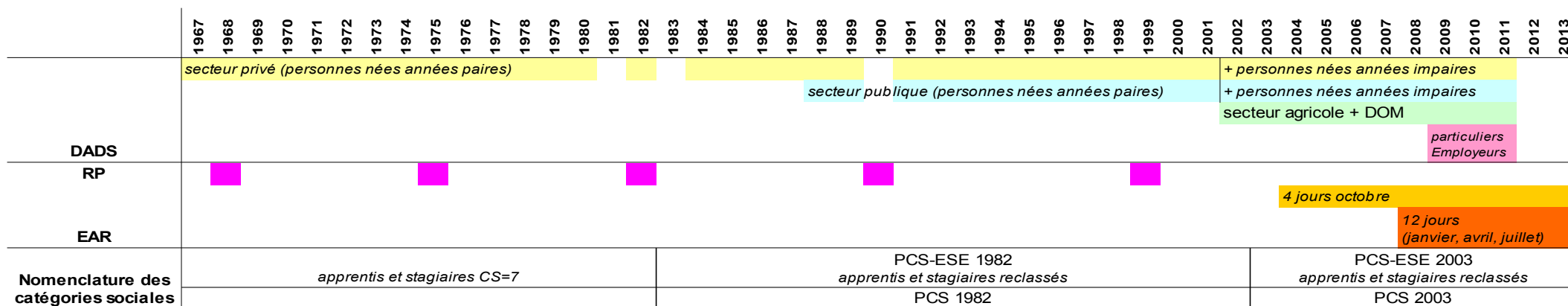
L'écart d'espérance de vie entre les cadres et professions intellectuelles supérieures et les ouvriers est positif et reste constant sur la période 2000-2011. Il est deux fois plus important chez les hommes que chez les femmes.

Bibliographie

- Barbi E. et Camarda C.G., "Period and cohort effects on elderly mortality : a new relational model for smoothing mortality surfaces", *Statistica*, 71, 51-70, 2011.
- Blanpain N. et Chardon O., "Les inégalités sociales face à la mort", document de travail n°F1108, Insee, 2011.
- Blanpain N., "L'espérance de vie s'accroît, les inégalités sociales face à la mort demeurent", *Insee Première* n° 1372, octobre 2011.
- Blanpain N., "Les inégalités sociales face à la mort", document de travail n° F1602, Insee, 2016.
- Camarda C.G., "Smoothing methods for the analysis of mortality development", thèse de doctorat, Université Carlos III de Madrid.
- Camarda C.G., "MortalitySmooth : an R Package to Smooth Poisson Counts with P-splines", *Journal of Statistical Software*, 50, 1-24, 2012.
- Désesquelles A. et Meslé F., "Intérêt de l'analyse des causes multiples dans l'étude de la mortalité aux grands âges : l'exemple français", *Cahiers québécois de démographie*, vol. 33, n°1, 83-116, 2004.
- INSEE, « DADS grand format. Guide méthodologique. Validité 2010 », 2010.
- Monteil C. et Robert-Bobée I., "Quelles évolutions des différentiels sociaux de mortalité pour les femmes et les hommes", document de travail n°F0506, Insee, 2005.
- Robert-Bobée I., "Projections de population 2005-2020 pour la France métropolitaine, méthode et résultats", document de travail n° F0603, Insee, 2006.
- Vallin J. et Meslé F., "Espérance de vie : peut-on gagner trois mois par an indéfiniment ?", *Population et Sociétés* n° 473, décembre 2010.
- Vallin J. et Meslé F., "Vivre au-delà de 100 ans", *Population et Sociétés* n°365, février 2001.

Annexes

Frise chronologique décrivant l'évolution des champs et des nomenclatures dans l'EDP.



		2000-2003				2004-2007				2008-2011										
		Quotients bruts		Gompertz		Brass		Splines		Quotients bruts		Gompertz		Brass		Splines				
cadres et professionnels intellectuels supérieurs	dernière CS DADS	champ 1	47,4	47,2	46,6	47,7	48,4	49,2	47,3	48,6	50,1	50,8	48,4	50,2	47,3	46,6	47,6	47,9		
		champ 1 bis	47,3	46,9	46,6	47,6	48,4	49,0	47,3	48,5	50,0	50,5	48,4	50,0	47,5	46,8	47,9	48,6		
		champ 2	47,6	47,5	46,8	47,9	48,6	49,3	47,5	48,7	50,2	51,0	48,4	50,2	47,2	46,7	47,8	48,5		
		champ 2 bis	47,5	47,2	46,7	47,8	48,5	49,1	47,6	48,7	50,1	50,7	48,4	50,0	47,3	46,6	47,7	48,8		
	CS DADS majoritaire	champ 1	47,3	47,3	46,2	47,5	48,8	49,2	47,7	48,8	50,4	51,1	48,8	50,4	47,2	47,1	46,2	47,4	48,7	
		champ 1 bis	47,2	47,1	46,2	47,4	48,7	49,0	47,7	48,8	50,3	50,7	48,8	50,3	47,3	47,4	46,4	47,7	48,8	
		champ 2	47,3	47,4	46,4	47,7	48,8	49,4	47,8	48,9	50,5	51,3	48,6	50,5	47,3	47,2	46,3	47,6	48,8	
		champ 2 bis	47,3	47,2	46,3	47,6	48,8	49,2	47,8	48,8	50,4	50,9	48,6	50,4	47,4	46,2	47,5	47,8	48,0	
	CS recensement	champ 1 bis	47,4	47,4	46,2	47,5	47,8	48,0	46,6	47,8	49,4	49,4	48,0	49,4	47,5	47,5	46,2	47,6	48,1	
		champ 2 bis	47,5	47,5	46,2	47,6	48,1	48,3	46,9	48,2	49,6	49,6	48,2	49,7	45,7	46,1	44,7	45,8	45,7	
	professionnels intermédiaires	dernière CS DADS	champ 1	45,7	46,1	44,7	45,8	45,7	46,3	44,5	45,8	46,6	46,9	45,2	46,6	45,5	45,6	44,6	45,6	45,5
			champ 1 bis	45,5	45,6	44,6	45,6	45,5	46,0	44,4	45,7	46,4	46,5	45,1	46,4	45,9	46,2	44,8	46,0	45,8
champ 2			45,9	46,2	44,8	46,0	45,8	46,5	44,6	46,0	46,8	47,2	45,3	46,8	45,7	45,8	44,7	45,8	45,7	
champ 2 bis			45,7	45,8	44,7	45,8	45,7	46,2	44,6	45,8	46,6	46,8	45,3	46,7	46,8	47,0	45,3	46,8	46,4	
CS DADS majoritaire		champ 1	46,8	47,0	45,3	46,8	46,4	46,8	45,1	46,4	47,5	48,0	46,2	47,6	46,6	46,5	45,2	46,5	46,2	
		champ 1 bis	46,6	46,5	45,2	46,5	46,2	46,6	45,0	46,3	47,3	47,7	46,2	47,4	46,7	46,9	45,1	46,7	46,1	
		champ 2	46,7	46,9	45,1	46,7	46,1	46,5	44,8	46,3	46,8	47,3	45,4	46,9	46,5	46,5	45,1	46,5	46,0	
		champ 2 bis	46,5	46,5	45,1	46,5	46,0	46,3	44,8	46,2	46,7	47,1	45,3	46,8	45,9	45,9	44,4	45,9	45,9	
CS recensement		champ 1 bis	45,8	45,9	44,4	45,9	45,9	46,1	44,9	46,1	46,9	47,4	45,7	47,0	45,9	46,1	44,5	46,1	46,0	
		champ 2 bis	45,9	46,1	44,5	46,1	46,0	46,2	45,1	46,2	47,1	47,6	45,8	47,1	41,2	41,7	40,4	41,3	43,1	
employés		dernière CS DADS	champ 1	41,2	41,7	40,4	41,3	43,1	43,7	42,0	43,1	44,1	44,7	43,0	44,1	41,1	41,5	40,3	41,1	43,0
			champ 1 bis	41,1	41,5	40,3	41,1	43,0	43,5	41,9	43,0	43,9	44,3	42,9	43,9	41,8	42,2	40,9	41,7	43,4
	champ 2		41,8	42,2	40,9	41,7	43,4	43,6	42,2	43,4	44,4	45,1	43,2	44,4	41,7	42,1	40,8	41,6	43,3	
	champ 2 bis		41,7	42,1	40,8	41,6	43,3	43,4	42,2	43,3	44,2	44,8	43,1	44,3	41,7	42,1	40,9	41,8	43,0	
	CS DADS majoritaire	champ 1	41,7	42,1	40,9	41,8	43,1	44,0	41,9	43,2	43,9	44,7	43,0	44,0	41,5	41,9	40,7	41,6	43,0	
		champ 1 bis	41,5	41,9	40,7	41,6	43,0	43,8	41,8	43,1	43,7	44,2	42,9	43,8	41,4	42,0	40,6	41,3	43,1	
		champ 2	41,4	42,0	40,6	41,3	43,1	44,2	41,8	43,1	43,9	44,9	42,8	44,0	41,3	41,8	40,5	41,2	43,0	
		champ 2 bis	41,3	41,8	40,5	41,2	43,0	44,0	41,7	43,0	43,8	44,5	42,8	43,9	42,0	41,9	41,2	41,9	43,9	
	CS recensement	champ 1 bis	42,0	41,9	41,2	41,9	43,9	44,4	42,6	43,8	44,6	44,8	43,9	44,5	42,3	42,1	41,6	42,2	44,0	
		champ 2 bis	42,3	42,1	41,6	42,2	44,0	44,7	42,8	44,0	45,1	45,1	44,4	45,0	41,3	41,7	40,2	41,3	42,4	
	ouvriers	dernière CS DADS	champ 1	41,3	41,7	40,0	41,2	42,5	43,0	41,4	42,3	42,5	43,2	41,5	42,5	40,8	41,0	39,7	40,7	42,1
			champ 1 bis	40,8	41,0	39,7	40,7	42,1	42,2	41,1	41,9	42,1	42,4	41,1	42,1	41,8	42,3	40,4	41,7	42,8
champ 2			41,8	42,3	40,4	41,7	42,8	43,3	41,7	42,6	43,1	43,7	42,0	43,1	41,5	41,6	40,3	41,4	42,5	
champ 2 bis			41,5	41,6	40,3	41,4	42,5	42,6	41,6	42,4	42,8	43,0	41,8	42,8	41,2	41,8	40,1	41,2	42,4	
CS DADS majoritaire		champ 1	41,2	41,8	40,1	41,2	42,4	42,9	41,4	42,3	42,6	43,4	41,6	42,7	40,8	41,0	39,8	40,8	42,1	
		champ 1 bis	40,8	41,0	39,8	40,8	42,1	42,1	41,1	41,9	42,2	42,6	41,2	42,2	41,7	42,4	40,4	41,6	42,7	
		champ 2	41,7	42,4	40,4	41,6	42,7	43,2	41,6	42,5	43,0	43,7	41,9	43,0	41,4	41,7	40,2	41,3	42,4	
		champ 2 bis	41,4	41,7	40,2	41,3	42,4	42,4	41,5	42,2	42,7	43,0	41,7	42,7	40,9	41,4	39,8	40,8	42,2	
CS recensement		champ 1 bis	40,9	41,4	39,8	40,8	42,2	42,7	41,3	42,1	42,5	42,9	41,5	42,5	41,5	41,9	40,4	41,4	42,6	
		champ 2 bis	41,5	41,9	40,4	41,4	42,6	43,1	41,6	42,5	43,0	43,4	42,0	43,1						

Espérance de vie des hommes à 35 ans, selon la méthode de lissage et la manière de déterminer la CS (en années).

Champ : hommes nés en France métropolitaine.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

			2000-2003				2004-2007				2008-2011			
			Quotients bruts		Splines		Quotients bruts		Splines		Quotients bruts		Splines	
			Gompertz	Brass	Splines	Gompertz	Brass	Splines	Gompertz	Brass	Splines	Gompertz	Brass	Splines
cadres et professions intellectuelles supérieures	dernière CS DADS	champ 1	51,2	49,1	50,3	51,3	52,9	52,4	50,8	52,6	53,8	53,2	52,9	53,4
		champ 1 bis	51,3	49,2	50,6	51,3	52,9	52,4	50,8	52,6	53,8	53,2	52,8	53,4
		champ 2	51,3	48,5	50,3	51,3	53,1	52,3	50,9	52,8	53,7	53,1	52,7	53,3
		champ 2 bis	51,4	48,6	50,6	51,4	53,1	52,3	50,8	52,7	53,7	53,1	52,5	53,3
	CS DADS majoritaire	champ 1	52,1	49,0	51,0	51,9	52,3	51,8	49,7	52,3	53,7	54,0	51,7	53,6
		champ 1 bis	52,0	49,0	50,9	51,9	52,4	51,9	49,9	52,4	53,7	54,0	51,6	53,6
		champ 2	51,4	48,9	50,0	51,1	52,7	52,9	50,3	52,7	54,4	54,2	52,5	54,2
		champ 2 bis	51,4	48,9	49,9	51,1	52,8	53,0	50,5	52,7	54,4	54,1	52,4	54,2
	CS recensement	champ 1 bis	53,0	48,8	50,5	52,4	52,4	51,7	48,7	52,7	52,2	51,8	51,7	52,5
		champ 2 bis	53,3	48,8	51,4	52,8	52,5	51,9	49,0	52,9	52,3	51,8	51,6	52,5
professionnels intermédiaires	dernière CS DADS	champ 1	51,5	52,1	50,4	51,5	51,7	51,9	51,1	51,9	52,4	52,6	51,0	52,5
		champ 1 bis	51,5	52,1	50,4	51,6	51,7	51,7	51,1	51,9	52,4	52,5	50,9	52,4
		champ 2	51,5	52,1	50,4	51,6	52,0	52,2	51,5	52,1	52,6	52,7	51,0	52,6
		champ 2 bis	51,5	52,1	50,4	51,6	51,9	52,0	51,5	52,1	52,5	52,6	51,0	52,6
	CS DADS majoritaire	champ 1	50,5	51,0	50,1	50,7	52,5	52,4	52,2	52,5	53,3	53,4	51,7	53,3
		champ 1 bis	50,5	50,9	50,0	50,7	52,5	52,3	52,3	52,4	53,2	53,3	51,7	53,2
		champ 2	51,0	51,9	50,5	51,3	52,4	52,5	51,8	52,4	52,6	52,9	50,7	52,7
		champ 2 bis	51,0	51,9	50,4	51,3	52,4	52,4	51,9	52,3	52,5	52,8	50,7	52,6
	CS recensement	champ 1 bis	50,5	51,3	48,9	50,7	52,0	52,3	52,3	51,7	51,3	52,2	49,7	51,3
		champ 2 bis	50,5	51,6	49,1	50,7	52,2	52,4	52,1	51,8	51,6	52,4	50,1	51,6
employés	dernière CS DADS	champ 1	49,7	49,5	48,4	49,7	50,7	50,6	49,7	50,8	51,3	51,3	50,0	51,3
		champ 1 bis	49,7	49,5	48,3	49,7	50,6	50,5	49,6	50,7	51,2	51,2	50,0	51,3
		champ 2	50,1	50,0	48,6	50,1	51,0	51,1	49,6	51,1	51,6	51,7	50,1	51,7
		champ 2 bis	50,1	50,0	48,6	50,0	51,0	51,0	49,6	51,0	51,5	51,6	50,0	51,6
	CS DADS majoritaire	champ 1	50,2	50,1	48,6	50,1	50,8	50,8	49,7	50,9	51,4	51,3	50,3	51,5
		champ 1 bis	50,2	50,1	48,6	50,1	50,7	50,7	49,7	50,9	51,4	51,2	50,2	51,4
		champ 2	50,4	50,4	48,9	50,3	51,1	51,2	49,6	51,2	51,8	51,8	50,4	51,8
		champ 2 bis	50,4	50,4	48,9	50,3	51,1	51,1	49,6	51,1	51,7	51,6	50,4	51,7
	CS recensement	champ 1 bis	50,2	50,2	48,9	50,2	50,9	51,0	49,4	51,0	51,7	51,3	50,4	51,7
		champ 2 bis	50,3	50,4	49,0	50,3	51,2	51,3	49,6	51,2	51,9	51,6	50,4	52,0
ouvriers	dernière CS DADS	champ 1	48,6	48,5	47,2	48,8	48,8	48,7	47,6	48,7	50,0	49,6	49,2	50,1
		champ 1 bis	48,6	48,4	47,2	48,7	48,7	48,5	47,6	48,7	49,9	49,5	49,1	50,0
		champ 2	49,8	49,4	47,8	50,0	49,5	49,5	48,0	49,5	50,9	50,9	50,2	51,0
		champ 2 bis	49,8	49,3	47,8	50,0	49,5	49,3	48,0	49,5	50,9	50,8	50,2	51,0
	CS DADS majoritaire	champ 1	48,2	48,4	47,1	48,3	48,4	48,3	47,4	48,5	49,6	49,5	48,8	49,6
		champ 1 bis	48,2	48,3	47,1	48,2	48,4	48,1	47,3	48,4	49,5	49,4	48,7	49,6
		champ 2	49,5	48,8	47,6	49,7	49,2	49,3	47,7	49,3	50,5	50,7	49,6	50,5
		champ 2 bis	49,5	48,7	47,6	49,7	49,1	49,1	47,7	49,2	50,4	50,6	49,6	50,4
	CS recensement	champ 1 bis	49,1	48,5	47,2	49,2	48,8	48,4	47,5	49,0	50,7	50,8	49,5	50,7
		champ 2 bis	49,9	49,2	47,8	50,1	49,1	48,8	47,8	49,3	51,2	51,3	49,9	51,3

Espérance de vie des femmes à 35 ans, selon la méthode de lissage et la manière de déterminer la CS (en années).

Champ : femmes nées en France métropolitaine.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

			2000-2003				2004-2007				2008-2011			
			Quotients				Quotients				Quotients			
			bruts	Gompertz	Brass	Splines	bruts	Gompertz	Brass	Splines	bruts	Gompertz	Brass	Splines
cadres et profession s intellectuel les supérieure s	dernière CS DADS	champ 1	33,9	37,6	36,6	33,8	32,4	31,4	34,1	31,2	26,5	27,7	29,0	26,3
		champ 1 bis	34,2	38,4	36,8	34,0	32,3	31,9	34,1	31,2	26,6	28,4	29,2	26,4
		champ 2	33,1	36,6	36,0	33,4	31,5	31,1	33,4	30,7	26,6	27,0	29,1	26,4
		champ 2 bis	33,3	37,3	36,2	33,5	31,2	31,6	33,2	30,6	26,6	27,6	29,2	26,4
	CS DADS majoritaire	champ 1	35,1	37,3	38,0	35,3	31,3	31,5	33,0	30,5	25,5	27,1	27,8	25,5
		champ 1 bis	35,4	37,8	38,2	35,5	31,1	32,0	33,0	30,5	25,6	27,8	27,9	25,6
		champ 2	34,1	37,2	37,3	34,3	30,7	31,3	32,4	30,2	26,3	26,4	28,0	26,0
		champ 2 bis	34,3	37,7	37,5	34,4	30,5	31,6	32,3	30,1	26,4	27,1	28,1	26,1
	CS recensement	champ 1 bis	34,1	37,1	37,5	34,0	33,9	35,2	37,0	34,0	28,0	31,0	31,0	28,5
		champ 2 bis	34,4	36,5	37,5	34,2	33,2	34,1	35,9	33,2	27,3	30,4	30,3	27,9
profession s intermédiaire s	dernière CS DADS	champ 1	41,1	41,4	43,7	41,1	41,3	41,0	44,7	40,9	38,6	39,1	41,1	37,8
		champ 1 bis	41,4	42,9	44,2	41,5	41,6	41,9	44,9	41,1	38,9	40,1	41,4	38,0
		champ 2	40,7	40,9	43,4	40,7	40,9	40,3	44,1	40,5	38,3	38,3	40,6	37,2
		champ 2 bis	40,9	42,3	43,8	41,0	41,1	41,1	44,2	40,6	38,5	39,1	40,7	37,3
	CS DADS majoritaire	champ 1	38,7	38,7	41,1	38,3	39,6	39,3	42,4	38,9	33,9	35,5	37,4	34,3
		champ 1 bis	39,1	40,0	41,5	38,7	39,9	40,0	42,6	39,1	34,1	36,2	37,6	34,4
		champ 2	39,4	39,0	42,0	39,0	39,9	40,3	43,0	39,5	37,3	37,4	40,6	37,0
		champ 2 bis	39,7	40,1	42,4	39,3	40,0	41,0	43,1	39,5	37,4	38,0	40,7	37,1
	CS recensement	champ 1 bis	42,3	41,9	45,0	41,2	39,5	41,1	43,4	39,4	35,8	37,4	39,3	36,1
		champ 2 bis	41,9	41,2	44,7	40,7	39,0	40,8	42,7	39,0	35,5	36,7	38,7	35,5
employés	dernière CS DADS	champ 1	55,0	55,4	57,4	54,2	50,4	49,4	53,0	50,2	46,1	46,2	49,1	46,7
		champ 1 bis	55,4	55,9	57,8	54,6	50,9	50,0	53,3	50,5	46,5	47,5	49,6	47,2
		champ 2	54,0	53,9	56,5	53,3	49,8	49,5	52,2	49,7	46,0	44,7	48,8	46,5
		champ 2 bis	54,3	54,4	56,8	53,6	50,0	50,1	52,4	49,8	46,2	45,8	49,1	46,7
	CS DADS majoritaire	champ 1	54,5	54,1	56,0	53,1	50,8	48,3	53,7	50,2	46,6	46,2	49,3	46,6
		champ 1 bis	55,1	54,8	56,6	53,6	51,2	49,0	54,0	50,4	46,9	47,5	49,7	46,9
		champ 2	55,5	54,8	57,4	54,8	51,1	47,8	54,2	51,0	47,8	45,4	50,2	47,6
		champ 2 bis	55,8	55,4	57,8	55,1	51,4	48,5	54,4	51,1	48,0	46,6	50,4	47,7
	CS recensement	champ 1 bis	51,7	55,3	54,9	52,4	48,2	47,1	51,0	47,5	43,2	45,9	46,4	43,6
		champ 2 bis	50,6	54,6	53,8	51,3	47,4	46,2	50,1	46,7	41,7	45,0	44,7	41,9
ouvriers	dernière CS DADS	champ 1	56,2	55,1	59,8	57,1	51,0	51,2	54,5	51,8	50,7	50,5	53,5	51,0
		champ 1 bis	57,5	57,9	61,1	58,5	52,3	54,0	55,8	53,1	52,2	53,2	55,0	52,4
		champ 2	55,3	53,4	59,0	56,3	50,5	50,3	53,9	51,1	49,0	49,0	52,1	49,3
		champ 2 bis	56,0	55,9	59,8	57,0	50,9	52,7	54,4	51,5	49,6	51,2	52,7	49,9
	CS DADS majoritaire	champ 1	55,8	54,8	59,6	56,8	51,1	51,6	54,6	51,7	50,6	50,0	53,4	50,6
		champ 1 bis	57,0	57,6	60,9	58,0	52,2	54,4	55,8	52,8	52,0	52,7	54,9	52,0
		champ 2	55,7	53,2	59,3	56,6	51,0	50,8	54,3	51,5	49,4	49,0	52,5	49,6
		champ 2 bis	56,3	55,8	60,1	57,3	51,4	53,3	54,8	51,9	50,0	51,4	53,2	50,2
	CS recensement	champ 1 bis	57,8	56,8	61,3	58,9	52,5	52,3	55,8	52,8	51,2	51,7	54,0	51,3
		champ 2 bis	56,0	55,2	59,8	57,1	51,2	51,3	54,5	51,4	49,3	50,2	52,3	49,4

Probabilité de décès avant 80 ans des hommes ayant atteint 35 ans, selon la méthode de lissage et la manière de déterminer la CS (en années).

Champ : hommes nés en France métropolitaine.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

		2000-2003				2004-2007				2008-2011				
		Quotients				Quotients				Quotients				
		bruts	Gompertz	Brass	Splines	bruts	Gompertz	Brass	Splines	bruts	Gompertz	Brass	Splines	
cadres et profession s intellectuell es supérieure s	dernière CS	champ 1	21,6	31,4	22,9	20,9	21,6	24,0	22,2	19,8	16,8	22,1	18,3	17,6
		champ 1 bis	20,4	31,3	22,3	20,8	21,8	24,1	22,3	20,0	17,0	22,1	18,4	17,7
	DADS	champ 2	22,4	33,1	22,7	20,9	21,9	23,8	21,7	19,5	17,3	22,1	18,6	18,0
		champ 2 bis	21,1	32,9	22,1	20,8	22,1	23,9	21,8	19,6	17,4	22,2	18,7	18,1
	CS DADS majoritaire	champ 1	19,7	31,3	20,3	18,5	22,3	24,8	23,3	20,6	18,1	20,6	19,4	18,6
		champ 1 bis	19,9	31,4	20,5	18,6	22,6	24,8	22,9	20,5	18,2	20,6	19,5	18,8
		champ 2	23,7	31,5	23,9	21,6	22,2	22,4	22,3	20,0	16,8	19,7	17,7	17,3
		champ 2 bis	23,9	31,6	24,0	21,7	22,4	22,2	21,9	19,9	16,9	19,8	17,8	17,4
	CS recensement	champ 1 bis	20,0	32,3	22,0	20,8	24,9	25,3	26,9	22,2	16,6	24,1	19,5	18,9
		champ 2 bis	19,5	31,9	20,5	19,4	23,7	24,9	26,2	21,3	16,2	24,0	19,3	18,8
profession s intermédiaire s	dernière CS	champ 1	20,9	23,7	24,2	22,5	19,8	24,2	21,9	20,0	19,2	23,7	21,3	19,4
		champ 1 bis	21,1	23,8	24,4	22,6	19,7	24,4	21,8	20,1	19,3	23,9	21,5	19,6
	DADS	champ 2	20,6	23,8	24,1	22,1	18,6	23,5	20,7	19,2	18,8	23,6	21,0	19,1
		champ 2 bis	20,8	23,8	24,2	22,1	18,3	23,7	20,6	19,2	18,9	23,8	21,0	19,2
	CS DADS majoritaire	champ 1	21,5	26,8	25,6	24,0	18,0	22,9	20,0	18,2	18,2	22,1	20,4	19,1
		champ 1 bis	21,7	26,9	25,8	24,0	17,8	23,1	19,9	18,2	18,3	22,4	20,5	19,2
		champ 2	19,5	23,7	24,0	22,0	17,4	22,9	20,1	18,5	19,0	23,1	22,0	19,9
		champ 2 bis	19,6	23,8	24,1	22,0	17,1	23,1	20,0	18,5	19,1	23,3	22,1	20,0
	CS recensement	champ 1 bis	24,8	25,7	28,1	25,7	16,2	23,2	19,1	18,6	22,3	23,8	24,4	22,7
		champ 2 bis	24,5	25,1	27,7	25,5	16,3	22,9	19,0	18,5	21,1	23,5	23,0	21,4
employés	dernière CS	champ 1	27,0	30,9	30,0	27,5	24,2	28,5	26,0	24,1	23,4	26,5	25,2	23,2
		champ 1 bis	27,0	30,9	30,1	27,5	24,3	28,8	26,1	24,2	23,5	26,8	25,3	23,3
	DADS	champ 2	25,6	29,3	28,8	26,3	23,2	27,0	25,2	23,3	22,6	25,1	24,4	22,5
		champ 2 bis	25,6	29,4	28,9	26,4	23,3	27,2	25,3	23,3	22,7	25,4	24,5	22,5
	CS DADS majoritaire	champ 1	26,3	29,3	28,8	26,5	24,3	28,1	26,0	24,1	22,4	26,3	24,5	22,3
		champ 1 bis	26,1	29,3	28,8	26,5	24,4	28,3	26,1	24,1	22,5	26,7	24,6	22,4
		champ 2	25,2	28,3	28,0	25,7	23,7	26,7	25,1	23,4	21,9	25,0	23,5	21,6
		champ 2 bis	25,1	28,4	28,0	25,7	23,8	26,9	25,2	23,5	22,0	25,3	23,6	21,7
	CS recensement	champ 1 bis	25,5	28,6	28,1	25,9	24,3	26,8	26,2	24,2	21,7	26,4	23,8	21,9
		champ 2 bis	24,7	27,9	27,4	25,2	23,5	25,9	25,2	23,3	21,2	25,6	23,2	21,3
ouvriers	dernière CS	champ 1	30,3	34,5	33,4	30,2	30,9	34,0	33,0	30,2	25,2	31,5	27,6	24,6
		champ 1 bis	30,3	34,8	33,4	30,3	31,0	34,4	33,1	30,2	25,4	31,8	27,8	24,8
	DADS	champ 2	26,6	31,5	29,8	26,4	28,9	31,5	30,7	27,8	22,0	27,5	24,0	21,6
		champ 2 bis	26,5	31,6	29,7	26,4	29,0	32,0	30,8	27,9	22,1	27,8	24,1	21,7
	CS DADS majoritaire	champ 1	30,8	34,8	34,1	31,1	31,4	35,3	33,8	30,5	26,7	31,8	28,7	26,0
		champ 1 bis	30,8	35,1	34,2	31,1	31,6	35,8	33,9	30,7	26,8	32,1	28,8	26,1
		champ 2	27,4	33,5	30,8	27,4	29,2	32,1	31,6	28,3	23,8	28,2	25,6	23,2
		champ 2 bis	27,3	33,6	30,7	27,4	29,3	32,5	31,8	28,4	23,8	28,4	25,7	23,3
	CS recensement	champ 1 bis	29,0	34,5	32,4	29,1	30,7	35,1	32,7	29,3	24,7	28,6	26,0	23,5
		champ 2 bis	26,0	32,0	29,4	25,7	29,2	33,9	31,4	28,1	23,1	27,0	24,2	21,9

Probabilité de décès avant 80 ans des femmes ayant atteint 35 ans, selon la méthode de lissage et la manière de déterminer la CS (en années).

Champ : femmes nés en France métropolitaine.

Source : Échantillon démographique permanent, base étude de 2013.

Les différences avec le document de travail Insee n° F1602 de Nathalie Blanpain.

Dans ce document de travail	Document de travail n° F1602 de Blanpain
Champ	
Personnes nées en France métropolitaine ayant déjà été salarié en France au cours de sa vie.	Calcul des quotients pour les personnes nées en France métropolitaine, puis calage (à partir de l'état civil) sur le champ des personnes résidant en France métropolitaine.
Personnes nées en France métropolitaine ayant déjà été salarié en France au cours de sa vie et ayant déjà répondu à un recensement de population au cours de sa vie.	Calcul des quotients pour les personnes nées en France, puis calage (à partir de l'état civil) sur le champ des personnes résidant en France.
Personnes nées les 4 premiers jours du mois d'octobre.	Personnes nées les 4 premiers jours du mois d'octobre ou personnes nées un des 16 jours EDP, selon la période considérée.
Catégorie sociale	
CS issue des DADS ou CS issue des recensements (sans redressement).	CS issue des recensements avec redressement de cette CS pour un certain nombre de personnes.
Choix des périodes pour déterminer les quotients bruts de mortalité	
Périodes de 4 ans (N-N+3) pour N allant de 2000 à 2008.	4 périodes de 9 ans (1976-1984, 1983-1991, 1991-1999, 2000-2008) et une période de 5 ans entre 2009 et 2013.
Méthode de lissage des quotients bruts de mortalité	
méthode de Gompertz méthode de Brass (coupure à 70 ans, régression de 40 à 85 ans). méthode des splines.	Brass (différents âges de coupure et différents intervalles de régression, selon la CS, la période et le sexe).