



Approche démographique de l'orphelinage en France

**Estimation de l'orphelinage précoce à partir de
l'échantillon démographique permanent**

Cinquième rapport pour la Fondation d'entreprise Ocirp - Juin 2017

Institut National d'Études Démographiques

Cécile FLAMMANT

Sophie PENNEC

Laurent TOULEMON

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	3
1. PRÉSENTATION DE L'EDP	4
2. ESTIMATION DE L'ORPHELINAGE	6
2.1. Courbes de l'orphelinage dans les générations d'enfants.....	6
2.2. Risques de devenir orphelin selon l'âge dans les générations d'enfants	7
2.3. Estimation de l'orphelinage au 1 ^{er} janvier 2015	8
3. ESTIMATION DE LA MORTALITÉ DES ADULTES	9
3.1. Mortalité générale des adultes	10
3.2. Mortalité des adultes selon le nombre d'enfants	12
3.2.1. <i>En utilisant la table « Descendance »</i>	12
3.2.2. <i>En utilisant le recensement de la population</i>	13
3.2.3. <i>En utilisant les données sur les déclarations fiscales</i>	15
4. SIMULATION DE L'ORPHELINAGE EN UTILISANT LA MORTALITÉ DES PARENTS	17
CONCLUSION	20
BIBLIOGRAPHIE	21
ANNEXE 1. SYNTHÈSE DES ESTIMATIONS DE L'ORPHELINAGE AU 1ER JANVIER 2015	22
ANNEXE 2. MÉTHODE DE CALCUL DES COEFFICIENTS DE SOUS-MORTALITÉ DES PARENTS ..	25
ANNEXE 3. ESTIMATION DE LA PROPORTION D'ORPHELINS AU 1ER JANVIER 2015 D'APRÈS LES ENQUÊTES FAMILLE DE 1999 ET 2011 EN UTILISANT LA MÉTHODE DE PROJECTION DES INCIDENCES	27

INTRODUCTION

Nous avons précédemment estimé la courbe de l'orphelinage en utilisant deux types de sources et méthodes : d'une part l'exploitation des variables sur la survie des parents dans plusieurs enquêtes en population générale (rapport pour la Fondation n°2, novembre 2015) ; d'autre part la simulation de l'orphelinage à partir de données sur la fécondité et la mortalité des adultes (rapport pour la Fondation n°4, novembre 2016). Ces deux méthodes conduisent à des estimations différentes : l'orphelinage est nettement plus élevé d'après les modèles de simulation que d'après les enquêtes en population générale. Une première hypothèse pour expliquer l'écart entre ces deux estimations était l'absence de prise en compte des différences sociales dans les modèles de simulation. Nous avons construit des modèles avec plusieurs groupes sociaux associés à des lois de fécondité et des lois de mortalité différentes. Les résultats ont montré que cette hypothèse ne pouvait pas expliquer l'écart entre les deux estimations. Une seconde hypothèse est que la mortalité des parents est surestimée dans les modèles de simulation. En effet, nous avons utilisé la mortalité de l'ensemble des adultes, or il est probable que la mortalité des parents soit inférieure à celle des adultes qui n'ont pas d'enfant.

L'échantillon démographique permanent (EDP), qui enregistre en continu les naissances d'enfants et les décès des individus qui appartiennent au panel, est une autre source d'information sur l'orphelinage. Nous utilisons l'EDP pour produire d'abord une nouvelle estimation et la confronter aux résultats précédents : la mesure de l'orphelinage à partir de l'EDP conforte-t-elle l'estimation haute issue des modèles de simulation, l'estimation basse issue des enquêtes en population générale, ou se situe-t-elle encore à un autre niveau ? L'intérêt de cette nouvelle estimation est qu'il est possible de la valider partiellement en mesurant le niveau de la mortalité des adultes dans l'EDP et en comparant cette mesure aux tables de mortalité produites par l'Insee à partir de l'État-civil. Ensuite, nous étudions la mortalité des adultes selon le statut parental et le nombre d'enfants, afin de mesurer les différences de mortalité entre les parents et les adultes sans enfant. En effet, l'EDP permet de faire le lien entre la mortalité et certaines caractéristiques individuelles et donc d'étudier la mortalité différentielle. Enfin, nous utilisons l'EDP, l'enquête *Famille* et les données de l'État-civil sur la mortalité des adultes pour estimer des quotients de mortalité parentale, qui nous permettent de corriger la simulation réalisée dans le précédent rapport.

Nous concluons en faisons la synthèse des différentes estimations produites et nous proposons un nombre d'orphelins au 1^{er} janvier 2015, assortie d'une marge d'incertitude. Ce rapport clôture donc la partie de la recherche consacrée à l'estimation du nombre actuel d'orphelins en France.

1. PRÉSENTATION DE L'EDP

L'EDP est un appariement des données de l'État-civil et des recensements de la population pour environ 1% de la population depuis 1968, puis 4% à partir des années 2000 (2004 dans l'État-civil et 2008 dans le recensement). Le critère d'échantillonnage est celui du jour de naissance : les individus nés l'un des 4 jours EDP (fichier originel) puis l'un des 16 jours EDP (agrandissement) qui déclarent un événement d'État-civil en France métropolitaine, ou qui remplissent un bulletin individuel au recensement font théoriquement partie du panel. L'EDP est également alimenté par le répertoire national d'identification des personnes physiques (RNIPP), ce qui permet de connaître la date de naissance et du décès éventuel des individus même si les bulletins d'État-civil correspondant (bulletin de naissance ou bulletin de décès) n'ont pas été collectés.

Connaissant la date de naissance et la date du décès éventuel des individus EDP, ainsi que les dates de naissance des enfants eus et adoptés, on peut déduire le nombre d'enfants qui deviennent de jeunes orphelins au moment du décès de leur parent EDP. L'EDP n'apporte par contre aucune information sur l'autre parent (sauf dans le cas rare où l'autre parent est aussi membre de l'EDP).

Dans l'EDP, l'information sur la survie du parent n'est pas déclarative. À l'inverse des enquêtes, le problème de l'interprétation par les individus d'une question sur la survie des parents ne se pose donc pas. La qualité de l'estimation dépend par contre de la qualité de l'enregistrement des naissances, des naissances d'enfants et des décès d'individus EDP. Les enfants enregistrés sont les enfants dont la filiation avec l'individu EDP a été établie juridiquement : enfants eus (et reconnus), enfants adoptés en adoption plénière et enfants dont la filiation a été établie suite à un jugement déclaratif de naissance. Plus de 98% des enfants sont des enfants biologiques. Les beaux-enfants sont absents (même s'ils ont été adoptés par adoption simple).

La qualité de l'information sur l'orphelinage dans l'EDP dépend de trois éléments :

- La proportion de personnes nées un jour EDP qui ne sont pas enregistrées dans le fichier (notamment les personnes nées à l'étranger, qui n'ont connu aucun événement d'État-civil en France et qui n'ont jamais été recensées). Si les personnes manquantes dans l'EDP ont une mortalité plus forte (et une fécondité égale) à celle des personnes enregistrées, l'orphelinage sera sous-estimé.
- La proportion de décès de personnes l'EDP qui ne sont pas enregistrés. Les décès manquants entraînent une sous-estimation de l'orphelinage, d'autant plus forte qu'ils concernent des personnes qui ont eu une descendance nombreuse.
- La proportion d'enfants nés d'une personne EDP qui ne sont pas enregistrés. Cela concerne notamment les enfants nés à l'étranger. Si les enfants manquants dans l'EDP sont nés de personnes qui ont des risques de décès plus élevés que la moyenne, l'orphelinage sera sous-estimé.

Afin de calculer le nombre d'enfants eus, nous utilisons trois types d'information :

- Le nombre de bulletins de naissance d'enfants d'un individu EDP (table « descendance »). Cette variable est limitée pour trois raisons : (1) les individus EDP doivent être rentrés dans l'échantillon suffisamment jeunes pour que leur trajectoire génésique soit complète¹ ; (2) : il y a des trous de collecte de bulletins de naissance d'enfants pour les individus EDP nés un 2 ou un 3 octobre ; (3) de façon générale, la fécondité est sous-estimée dans l'EDP (Robert-Bobée, 2006). Les deux premières limites nécessitent de restreindre l'échantillon aux personnes nées un 1^{er} ou un 4 octobre et qui sont rentrées avant 20 ans dans l'EDP.
- Le nombre d'enfants qui vivent avec l'individu EDP à chaque recensement. Cette information est différente de la précédente puisqu'il s'agit des enfants au sens du recensement : les enfants du conjoint qui vivent dans le logement sont comptés, mais pas les enfants qui vivent ailleurs (jeunes enfants vivant chez leur autre parent ou grands enfants qui ont leur propre logement). La principale limite de cette variable est qu'à partir de 2004, le recensement est non exhaustif donc l'information sur les enfants est manquante pour un grand nombre d'individus. L'échantillon est particulièrement réduit avant l'élargissement de l'EDP, qui est mis en œuvre dans les recensements à partir de 2008.
- Le nombre d'enfants rattachés au foyer fiscal de l'individu EDP. Là encore, l'information est différente du nombre d'enfants eus puisqu'il s'agit des enfants au sens fiscal, c'est-à-dire des enfants à la charge financière de l'individu EDP. Des beaux-enfants peuvent être à charge et les enfants majeurs peuvent faire leur propre déclaration fiscale. Le grand avantage de cette variable est qu'elle est disponible pour un échantillon de grande taille (chaque année entre 2011 et 2014, plus de 90% des individus EDP-16 jours ont une déclaration fiscale).

Pour étudier la mortalité selon le nombre d'enfants, la principale difficulté est de disposer d'effectifs suffisants. En effet, les décès d'adultes sont rares donc les effectifs de décès selon le sexe, l'âge et le nombre d'enfants sont faibles, et ce particulièrement pour les jeunes parents. Pour obtenir des sous-groupes de taille suffisante, il faut utiliser l'EDP 16 jours ou bien faire des regroupements (décès sur 5 années d'âge ou sur 5 années civiles, groupes de 5 générations).

¹Lorsque l'EDP a été élargi à de nouveaux jours, les nouveaux individus sont entrés à partir du premier bulletin d'État-civil ou de recensement collecté. Les trajectoires, et notamment les trajectoires génésiques n'ont pas été complétées (c'est-à-dire que les bulletins de naissances d'enfants d'individus EDP antérieures à leur entrée dans la base n'ont pas été collectés).

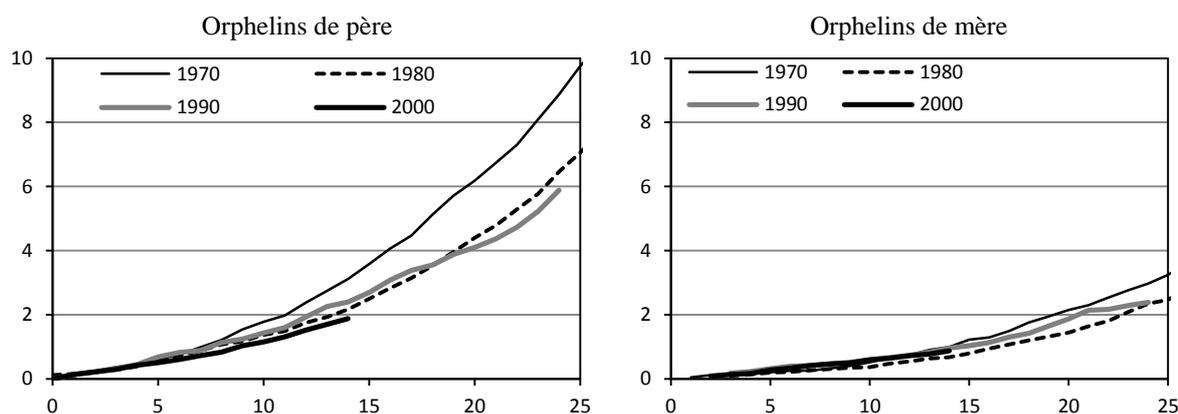
2. ESTIMATION DE L'ORPHELINAGE

2.1. Courbes de l'orphelinage dans les générations d'enfants

D'après l'EDP, l'orphelinage paternel atteint 8,9% à 24 ans révolus dans la génération 1970. Il diminue fortement entre les générations 1970 et 1980 (6,5% d'orphelins de père à 24 ans révolus), puis plus lentement ensuite. Dans la génération 1990 (la plus récente génération que l'on puisse observer jusqu'à 24 ans) l'orphelinage paternel atteint 5,9% à 24 ans révolus. Ces niveaux sont un peu plus faibles que ceux observés dans les enquêtes en population générale. D'après l'enquête *Famille et logements* de 2011, l'orphelinage paternel atteint 6,5% à 20-24 ans dans les générations 1975-1979 et 5,2% à 20 ans révolus dans la génération 1990. D'après le tronc commun des enquêtes auprès des ménages, l'orphelinage paternel atteint en 2012 environ 6% dans la génération 1990 (22 ans atteints) et 3,5% dans la génération 1995 (17 ans atteints).

L'orphelinage maternel diminue faiblement au fil des générations. À 24 ans révolus, il y a 3,0% d'orphelins de mère dans la génération 1970, et 2,4% dans les générations 1980 et 1990. Le niveau mesuré dans l'EDP est proche de celui mesuré dans les enquêtes en population générale. Dans le tronc commun des enquêtes réalisées auprès des ménages en 2012, il y avait en moyenne 2,4% d'orphelins de mère dans la génération 1990 (22 ans atteints) et 0,8% dans la génération 1995. Dans l'enquête *Famille et logements* de 2011, la proportion d'orphelins de mère était de 2,6% à 24 ans révolus dans la génération 1986, et 1,8% à 20 ans révolus dans la génération 1990.

GRAPHIQUE 1. Proportions d'orphelins selon l'âge et la génération

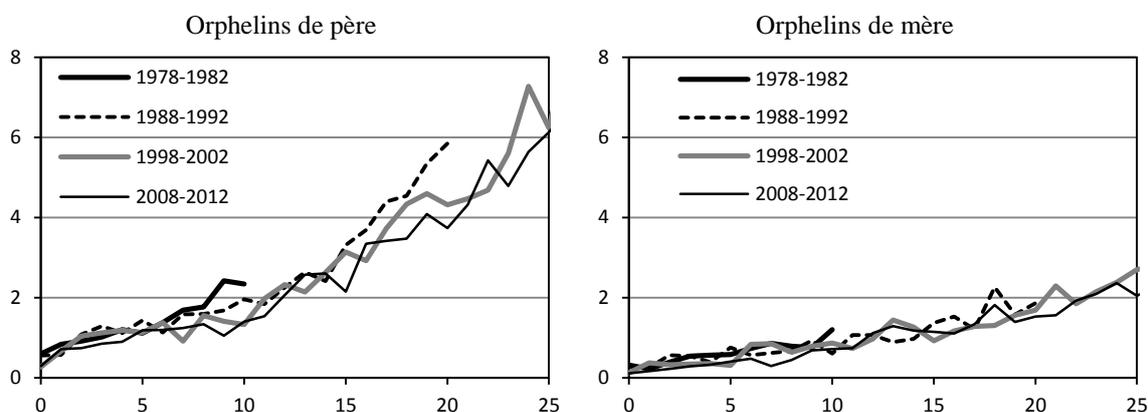


Source : Échantillon démographique permanent, base étude 2014

2.2. Risques de devenir orphelin selon l'âge dans les générations d'enfants

Nous avons calculé les risques annuels de devenir orphelin de père ou de mère selon l'âge, c'est-à-dire la proportion d'enfants qui deviennent orphelins dans l'année parmi les enfants dont le parent est vivant en début d'année. Afin d'augmenter les effectifs de nouveaux orphelins, qui sont faibles, nous avons agrégé 5 années consécutives. Cependant, même en agrégeant 5 années, les courbes obtenues ne sont pas régulières. La baisse dans le temps des risques de devenir orphelin de père n'est pas très visible, notamment entre 2000 et 2010. Sur 1000 enfants dont le père est vivant au 1^{er} janvier, entre 1 et 2 percent leur père l'année de leur 10^{ème} anniversaire, et autour de 4 percent leur père l'année de leur 20^{ème} anniversaire. Les risques annuels de perdre sa mère selon l'âge restent au même niveau entre 1975 et 2010. Les risques sont de environ 1 pour 1000 à 10 ans, 1,5 pour 1000 à 20 ans ; entre 2 et 3 pour 1000 à 25 ans.

GRAPHIQUE 2. Risques annuels de devenir orphelin selon l'âge atteint dans l'année



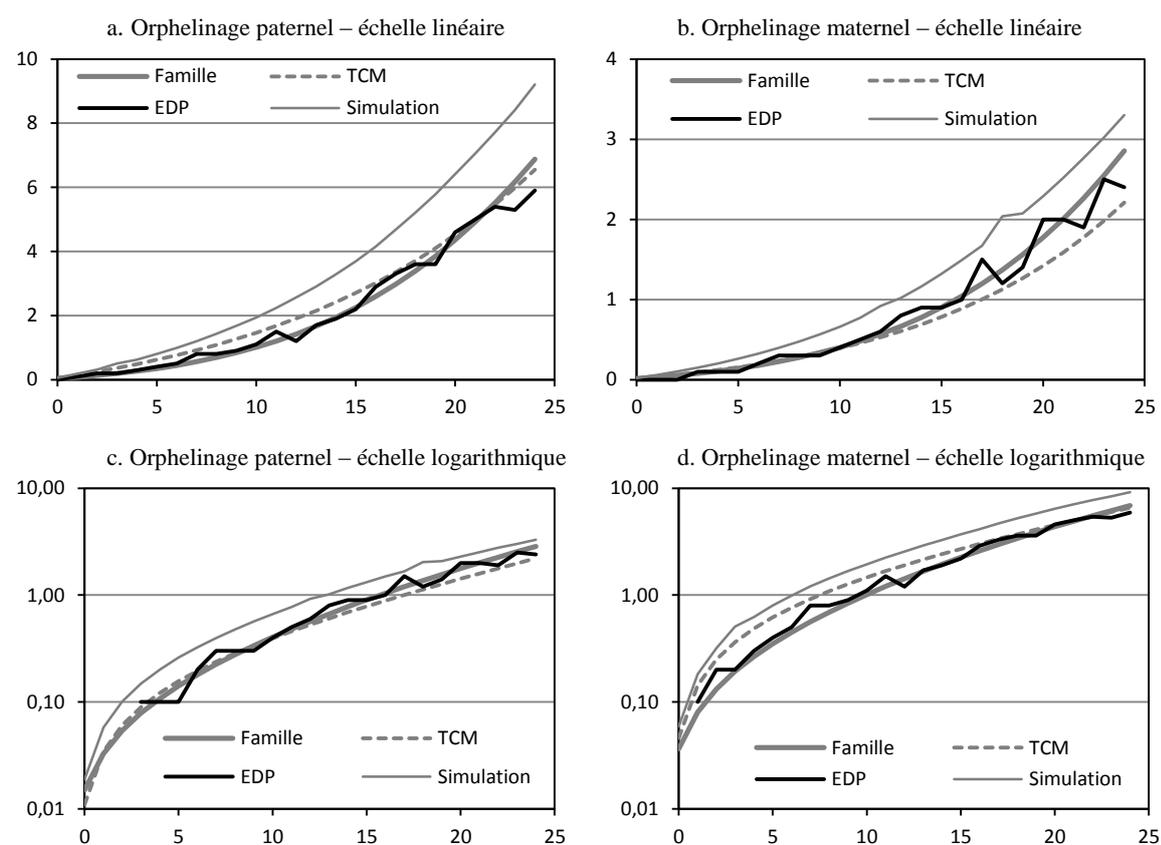
Source : Échantillon démographique permanent, base étude 2014.

Note : les risques sont calculés sur 5 années consécutives. Il s'agit de la proportion d'enfants qui deviennent orphelins de père une année donnée parmi les enfants dont le père est vivant au 1^{er} janvier.

2.3. Estimation de l'orphelinage au 1^{er} janvier 2015

Nous avons calculé empiriquement la proportion d'orphelins à 24 ans révolus dans la génération 1990, à 23 ans révolus dans la génération 1991, et ainsi de suite jusqu'à la génération 2014 (0 ans révolus), et nous en avons déduit la courbe de l'orphelinage au 1^{er} janvier 2015. Cette courbe est proche des courbes issues des enquêtes en population générale, notamment des enquêtes *Famille*.

GRAPHIQUE 3. Courbes de l'orphelinage selon l'âge au 1er janvier 2015 estimées à partir de quatre sources

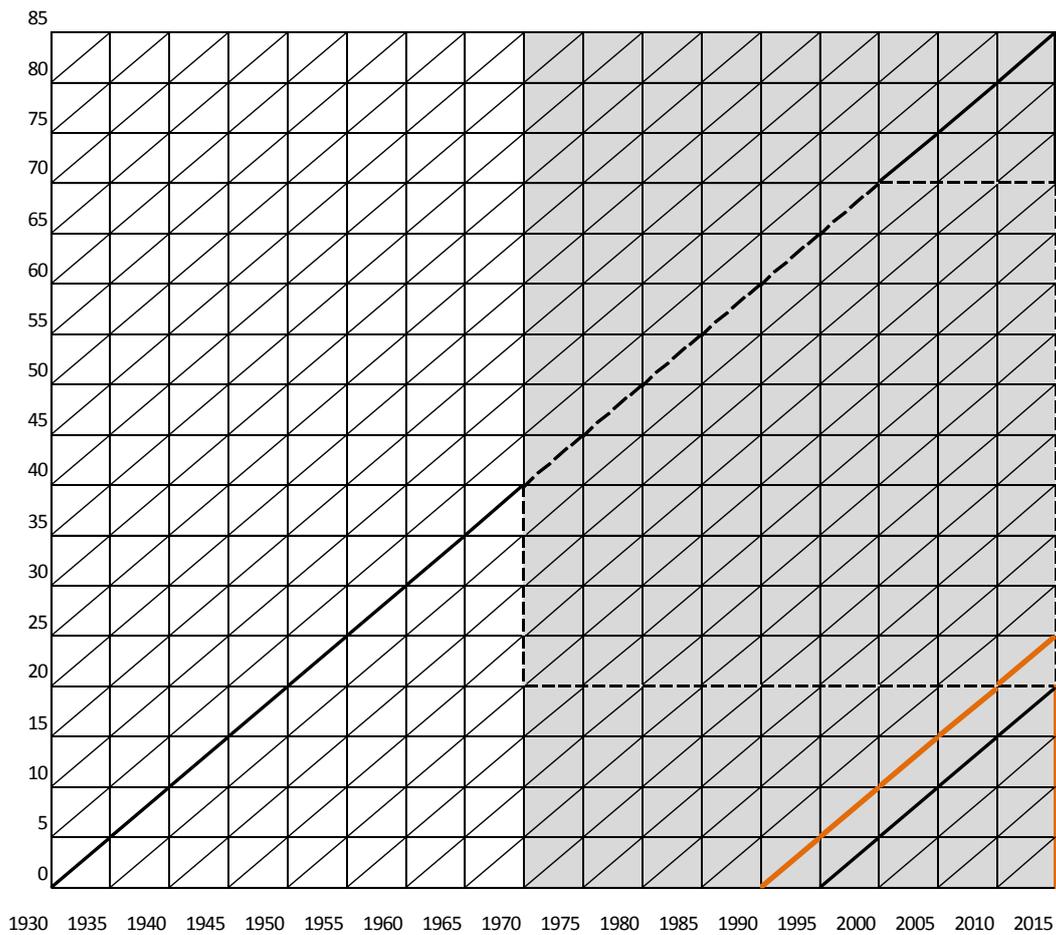


Sources : TCM des enquêtes réalisées entre 2004 et 2013 ; enquêtes Famille de 1999 et 2011 ; Échantillon démographique permanent, base étude 2014 ; État-civil et recensements (simulation de la proportion d'orphelins début 2015 à partir des séries de fécondité et de mortalité annuelles).

3. ESTIMATION DE LA MORTALITÉ DES ADULTES

Les jeunes de moins de 25 ans au 1^{er} janvier 2015 sont nés entre 1990 et 2014. En considérant que les mères ont leurs enfants entre 18 et 49 ans et les pères entre 18 à 59 ans, les parents de ces jeunes sont nés entre 1931 et 1996. Les plus âgés avaient donc 37 ans lorsque l'EDP a été mis en place. Afin d'évaluer la qualité de la mesure de l'orphelinage, nous étudions la mortalité générale et la mortalité selon le nombre d'enfants des adultes de ces générations.

FIGURE 1. Diagramme de Lexis de la population étudiée



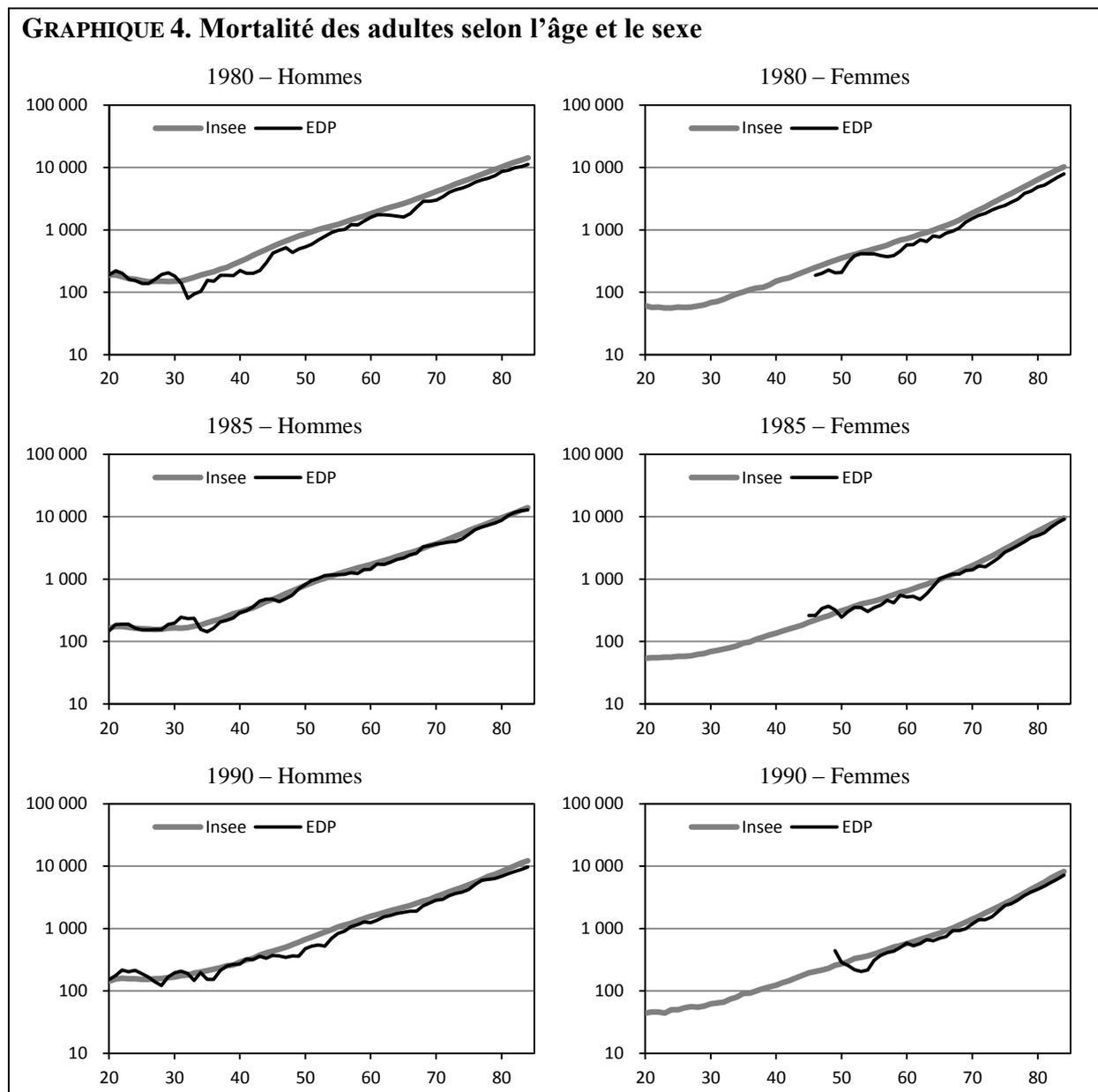
Légende

-  Générations des parents, dans lesquelles on étudie la mortalité : 1930-1995
-  Générations des enfants et jeunes de moins de 25 ans au 1er janvier 2015
-  Champ observé
-  Champ de l'EDP

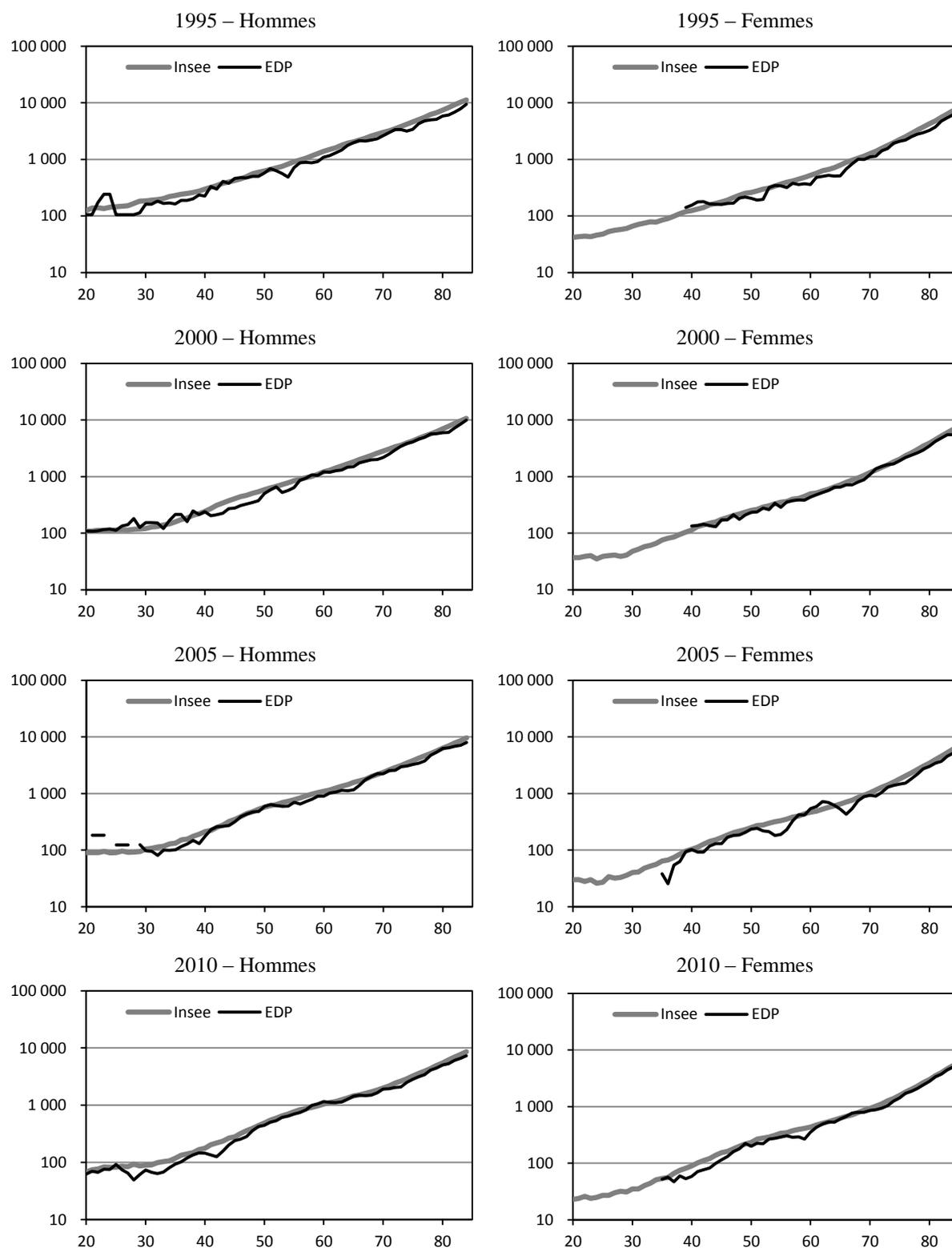
3.1. Mortalité générale des adultes

Globalement, la mortalité enregistrée dans l'Échantillon démographique permanent est légèrement inférieure mais tout de même très proche de la mortalité calculée par l'Insee. C'est pour l'année 1980 que le sous-enregistrement des décès est le plus marqué. Aux âges jeunes, en raison de la faible mortalité et donc des faibles effectifs de décès, les variations aléatoires de la mortalité enregistrée dans l'EDP sont fortes. Les variations aléatoires sont moindres à partir de 40-50 ans pour les hommes et 50-60 ans pour les femmes.

GRAPHIQUE 4. Mortalité des adultes selon l'âge et le sexe



Suite du graphique 4.



Source : Échantillon démographique permanent

Champ : tous les individus présents dans l'EDP (observés à l'État-civil ou dans le recensement ou dans les données fiscales)

Note : Pour les femmes, aux âges jeunes, les effectifs de décès enregistrés dans l'EDP sont trop faibles pour calculer les quotients.

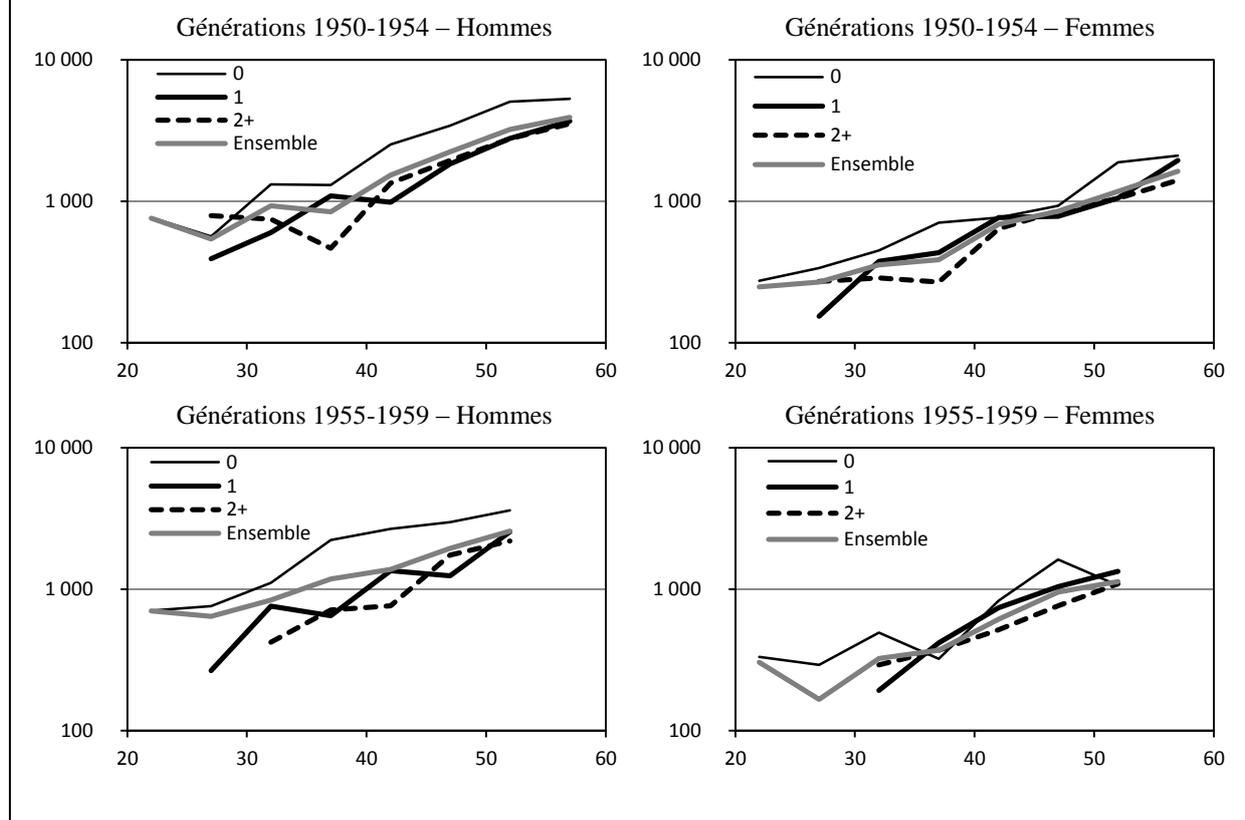
3.2. Mortalité des adultes selon le nombre d'enfants

3.2.1. En utilisant la table « Descendance »

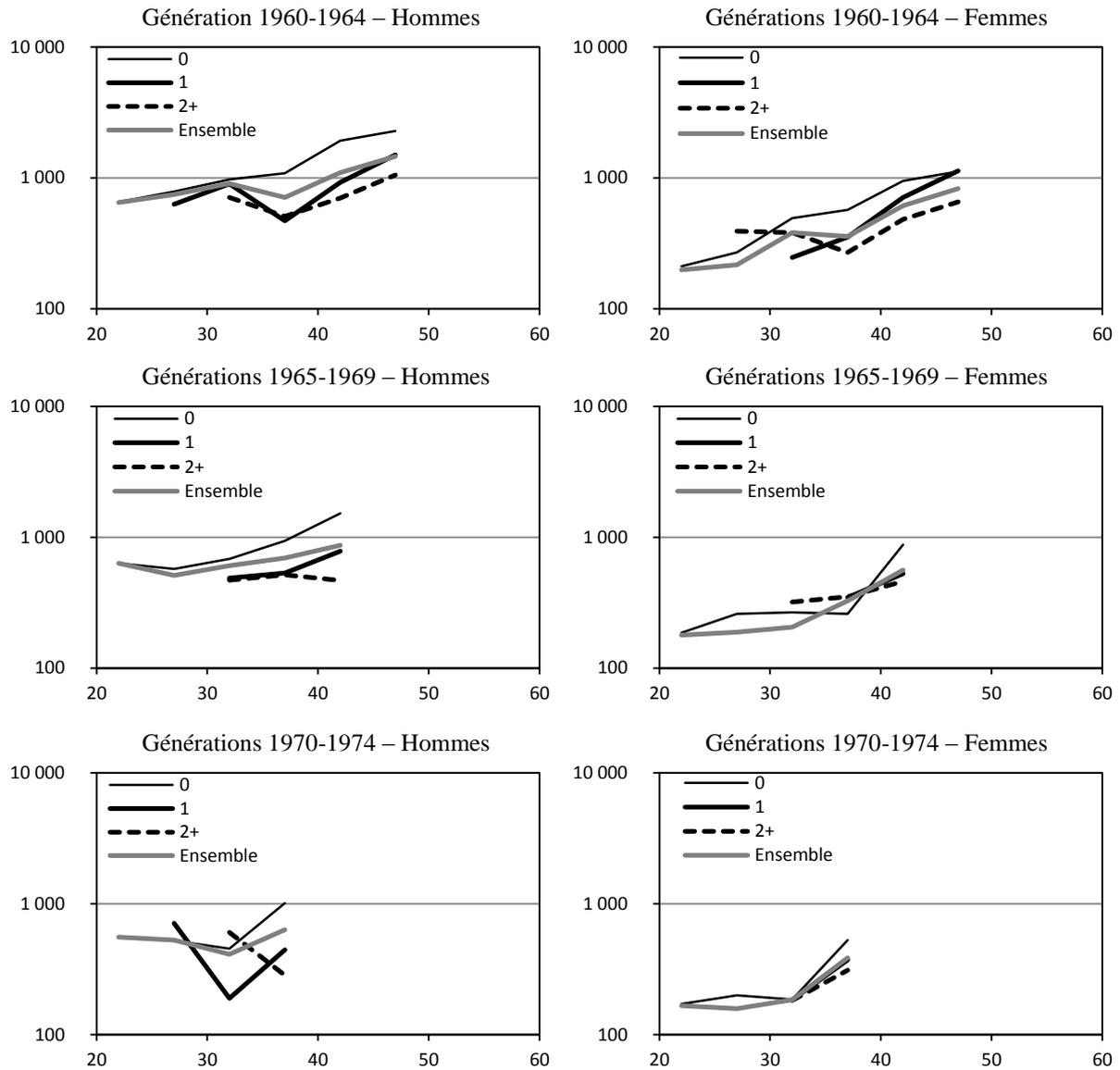
Pour utiliser les données sur les enfants eus par les individus EDP, il est nécessaire de travailler sur un échantillon restreint d'individus pour lesquels les trajectoires génésiques sont théoriquement complètes (individus nés un 1^{er} ou un 4 octobre et entrés dans l'échantillon avant l'âge de 20 ans). Afin d'obtenir des effectifs de décès selon l'âge, le sexe et le nombre d'enfants suffisants, nous avons étudié la mortalité sur des groupes de 5 générations et nous avons calculé des quotients de mortalité sur 5 années d'âge (probabilité de décéder entre l'âge a et l'âge $a+5$ selon le nombre d'enfants eus à l'âge a). Les plus jeunes générations à être entrées dans l'EDP suffisamment tôt sont les générations 1950-1954. Les générations 1970-1974 sont âgées de 40 à 44 ans au 1^{er} janvier 2015, on peut donc étudier leur mortalité entre 20 et 40 ans.

Malgré les regroupements effectués, les variations aléatoires de la mortalité selon l'âge restent fortes. On note cependant que la mortalité des adultes qui n'ont pas d'enfants est globalement supérieure à la mortalité des parents, et par construction à celle de l'ensemble des adultes (puisque plus les adultes avancent en âge, plus les adultes sans enfant sont minoritaires). Cette différence est particulièrement nette chez les hommes. Les différences de mortalité entre les parents d'un seul enfant et les parents d'au moins deux enfants sont moins prononcées.

GRAPHIQUE 5. Probabilité de décéder selon l'âge, le sexe et le nombre d'enfants enregistrés dans l'EDP



Suite du graphique 5.



Source : Échantillon démographique permanent (État-civil et RNIPP)

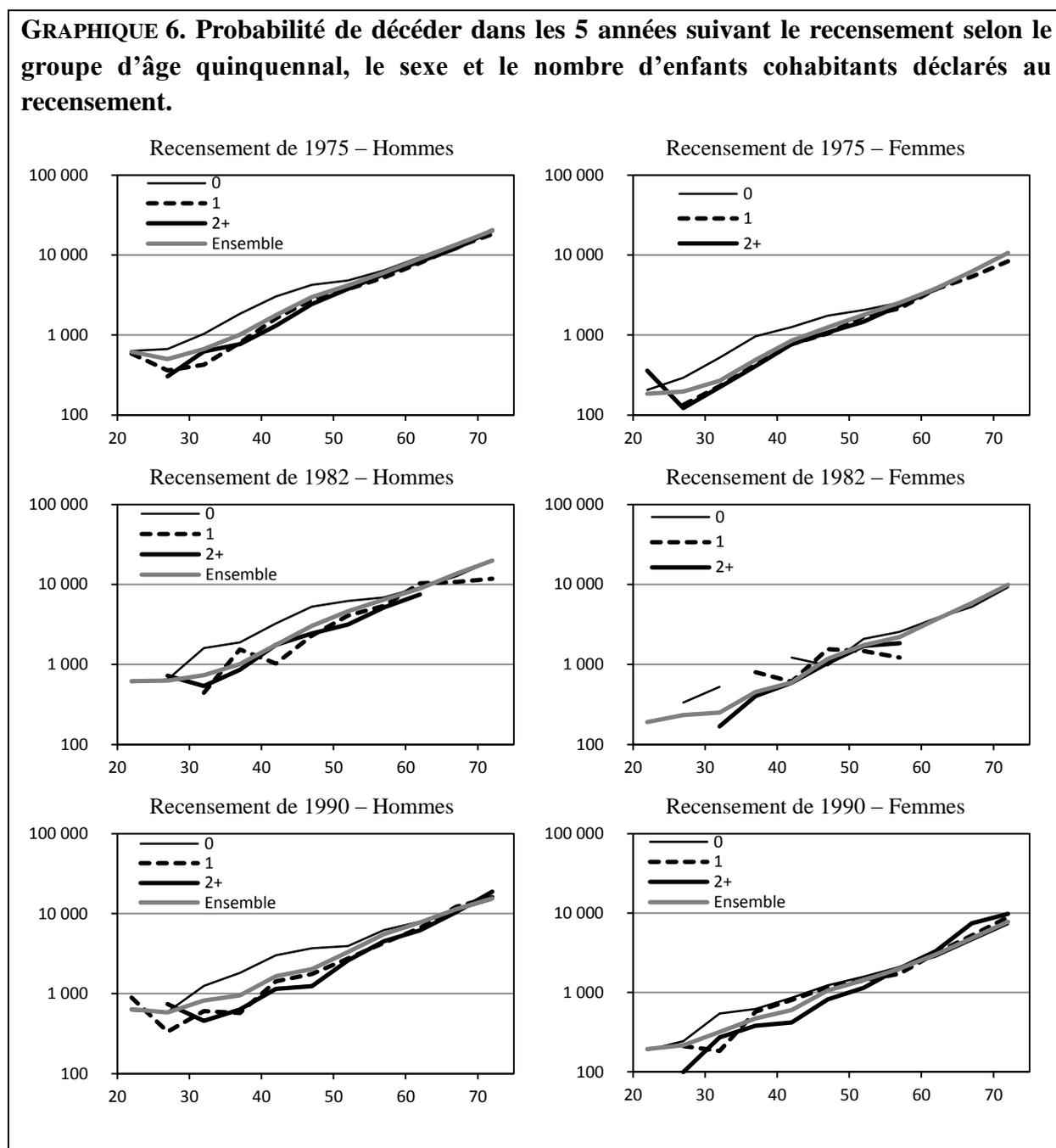
Champ : individus nés un 1^{er} ou un 4 octobre et entrés dans l'EDP avant 20 ans (pour avoir des trajectoires génésiques complètes).

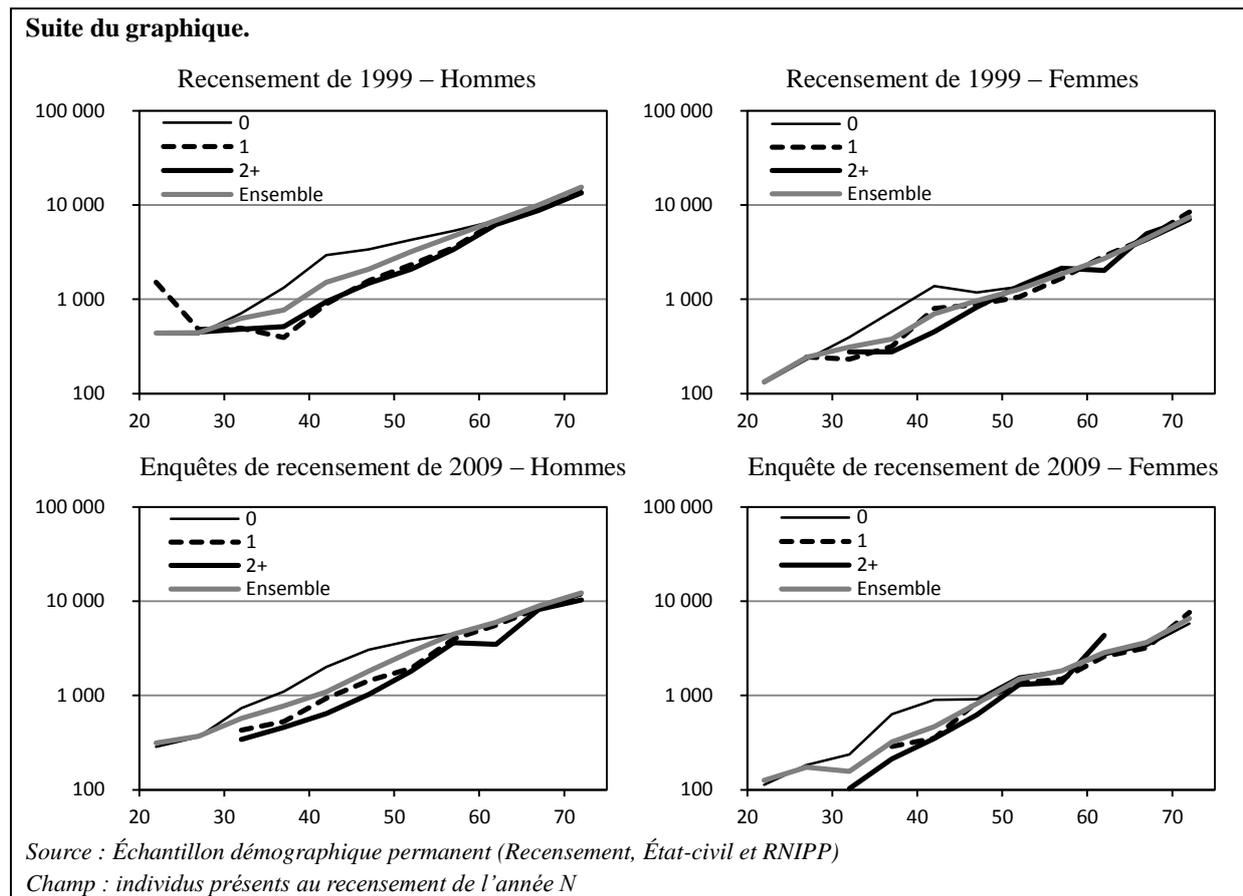
3.2.2. En utilisant le recensement de la population

À partir des informations sur les enfants cohabitants dans les recensements (enfants célibataires de moins de 25 ans), nous avons calculé des quotients de mortalité sur 5 années civiles, par groupe d'âge quinquennaux selon le nombre d'enfants cohabitants. La part des femmes et des hommes qui cohabitent avec au moins un enfant augmente jusqu'à environ 40 ans (37 et 38 ans recensement de 1975 ; 40 et 42 ans au recensement de 2009) avant de diminuer.

Les différences de mortalité selon le nombre d'enfants cohabitants sont marquées entre 30 et 50 voire 60 ans pour les hommes et dans une moindre mesure pour les femmes : à ces âges, les hommes qui ne cohabitent avec aucun enfant ont des risques de mortalité supérieurs aux hommes qui cohabitent avec un enfant et à ceux qui cohabitent avec au moins deux enfants. Au-delà de cet âge, les risques sont très proches quel que soit le nombre d'enfants cohabitants. Pour les femmes, la surmortalité de celles qui n'ont pas d'enfant dans leur logement est visible pour le recensement de 1975 pour celui de 1999 et l'enquête annuelle de recensement de 2009 (qui porte sur l'EDP élargi). Les différences de mortalité entre les parents selon le nombre d'enfants cohabitants (un seul ou plusieurs enfants) sont faibles et peu cohérentes selon l'âge et l'année de recensement.

GRAPHIQUE 6. Probabilité de décéder dans les 5 années suivant le recensement selon le groupe d'âge quinquennal, le sexe et le nombre d'enfants cohabitants déclarés au recensement.





3.2.3. En utilisant les données sur les déclarations fiscales

Les données fiscales portent sur un échantillon suffisamment grand pour calculer des quotients de mortalité par âge, pour les hommes et les femmes, selon le nombre d'enfants mineurs rattachés au foyer fiscal.

Les adultes (majeurs) peuvent avoir trois « rôles » dans le foyer fiscal : déclarant, conjointe, ou personne majeure rattachée². Seuls les couples mariés peuvent (et doivent) faire une déclaration commune : dans le cas, presque systématiquement, l'homme est déclarant et la femme conjointe. Nous avons retenu uniquement les hommes et les femmes déclarantes ou conjointes (pour lesquelles on suppose que les enfants rattachés au foyer fiscal sont leurs propres enfants ou leurs beaux-enfants) sans distinguer entre les adultes en couple marié et les adultes non mariés. Nous avons comptabilisé tous les enfants mineurs rattachés au foyer fiscal, sans distinguer les enfants en résidence alternée des enfants présents à temps plein. Nous avons agrégé les trois années disponibles (2011, 2012 et 2013) et nous avons calculé la probabilité de décéder l'année suivant l'année de la déclaration fiscale³.

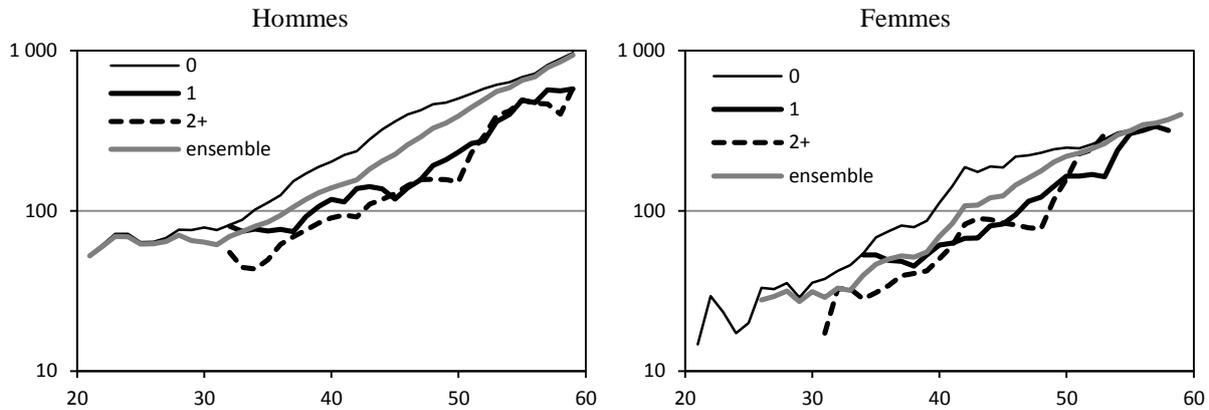
À partir de 30 ans pour les hommes, et entre 35 et 50 ans pour les femmes, les risques de décès sont nettement supérieurs pour les adultes qui n'ont aucun enfant mineur rattaché au foyer fiscal que pour ceux qui ont un ou plusieurs enfants mineurs rattachés. Globalement, il

² Les personnes majeures rattachées sont très majoritairement des jeunes majeurs rattachés au foyer fiscal de leur parent (jusqu'à 21 ans ou 25 ans pour les étudiants).

³ Nous avons donc enlevé les adultes décédés l'année de la déclaration fiscale.

semble que les risques de mortalité sont plus faibles pour les parents d'au moins deux enfants que pour les parents d'un seul enfant, mais les différences sont moins marquées et peu cohérentes selon l'âge.

GRAPHIQUE 7. Probabilité de décéder l'année suivant la déclaration fiscale selon l'âge, le sexe et le nombre de mineurs rattachés au foyer fiscal



Source : Échantillon démographique permanent (État-civil, RNIPP et données fiscales)

Champ : individus qui ont une déclaration fiscale en 2011, 2012 ou 2013 et qui ne sont pas décédés l'année de la déclaration.

4. SIMULATION DE L'ORPHELINAGE EN UTILISANT LA MORTALITÉ DES PARENTS

La mortalité des adultes n'est pas homogène, c'est-à-dire que la population des adultes est composée de différents groupes soumis à une mortalité plus ou moins forte. En particulier, comme nous l'avons vu dans la partie précédente, la mortalité des adultes qui n'ont pas d'enfant est plus élevée que celle des parents.

Dans le précédent rapport, nous avons estimé la courbe de l'orphelinage par calcul démographique en utilisant les risques de mortalité de l'ensemble des adultes. La proportion d'orphelins estimée de cette façon était supérieure à la proportion d'orphelins estimée à partir des enquêtes en population générale. À présent, nous souhaitons vérifier si, en utilisant les risques de mortalité des parents (plus faibles que ceux de l'ensemble des adultes, notamment aux jeunes âges), la proportion d'orphelins estimée par calcul démographique se rapproche de celle estimée à partir des enquêtes.

D'abord, nous avons calculé des coefficients, compris entre 0 et 1, pour quantifier la sous-mortalité des parents par rapport à celle de l'ensemble des adultes, selon l'âge et le sexe. Par exemple, pour un coefficient de 0,9 pour les femmes de 35 ans signifie que le risque de mortalité des mères de 35 ans est égal au risque de mortalité de l'ensemble des femmes de 35 ans multiplié par 0,9 (soit un risque inférieur de 10%). Nous avons appliqué ces coefficients aux quotients de mortalité générale calculés par l'Insee, afin d'obtenir des quotients de mortalité parentale. Il existe plusieurs façons d'estimer ces coefficients, selon le modèle utilisé (graphique 8). Cependant, quel que soit le modèle, on constate que les jeunes parents meurent nettement moins que l'ensemble des jeunes adultes (mortalité inférieure de 40 à 60% selon le modèle pour les hommes, et de 30 à 50% pour les femmes). La mortalité des parents se rapproche ensuite de celle de l'ensemble des adultes (les coefficients se rapprochent de 1), ce qui s'explique en grande partie par un effet de structure, c'est-à-dire de composition de la population des adultes : en effet, plus les adultes avancent en âge et plus les adultes sans enfant sont minoritaires et les parents majoritaires. La mortalité de l'ensemble des adultes est donc de plus en plus déterminée par celle des parents.

Ensuite, nous avons refait la simulation (c'est-à-dire le calcul démographique) en utilisant les quotients de mortalité parentale. Cette correction contribue à améliorer la cohérence de nos résultats : en effet, les courbes de l'orphelinage estimées par simulation se rapprochent de celles estimées à partir des enquêtes en population générale, notamment pour les orphelins de père.

Pour les orphelins de père, la courbe de l'orphelinage estimée par simulation en utilisant la mortalité des pères se confond avec la courbe issue du TCM jusqu'à l'âge de 10 ans environ. Au-delà de 10 ans, elle reste à un niveau légèrement supérieur. Une partie de l'écart restant pourrait s'expliquer par des problèmes d'interprétation des questions sur la survie du père. En effet, la simulation permet d'estimer la fréquence du décès du père de naissance (c'est-à-dire de l'homme qui a reconnu l'enfant à la naissance). Or, une partie des orphelins qui ont perdu leur père à un âge jeune ont pu être élevés voire adoptés par le nouveau conjoint de leur mère, c'est-à-dire leur beau-père. Lorsque les enfants grandissent, une petite partie décès paternels

serait donc rendue invisible dans les enquêtes en raison de la présence d'un beau-père qui est considéré comme le père.

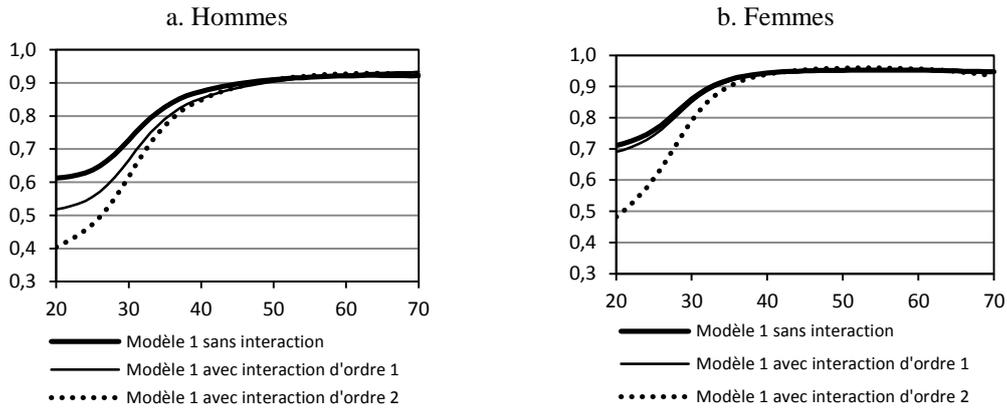
Pour les orphelins de mère, la courbe de l'orphelinage estimée par simulation en utilisant la mortalité des mères se rapproche des courbes issues des enquêtes mais reste à un niveau supérieur à tous les âges. L'écart restant pourrait correspondre à une sous-estimation de l'orphelinage maternel dans les enquêtes liée à des problèmes d'identification de la mère, mais aussi éventuellement à un mauvais enregistrement des situations où les enfants ne vivent pas avec leur père.

Comme pour le père, les problèmes d'identification de la mère se posent lorsque des enfants vivent avec une autre femme, et sont élevés voire adoptés par elle. Des précédents résultats avaient montré que la présence d'un beau-parent dans le ménage est un peu plus fréquente pour les orphelins de mère qui vivent avec leur père que pour les orphelins de père qui vivent avec leur mère (rapport pour la Fondation n°3). Il est peu probable que les cas où le père survivant identifie la belle-mère comme la mère, et donc déclare que la mère est vivante, soient suffisamment fréquents pour expliquer l'écart entre les deux estimations. Cependant, il est possible que des problèmes d'identification proviennent des enquêteurs eux-mêmes, notamment dans le TCM où l'enquêteur doit demander si la mère des enfants qui vivent dans le logement est présente. Si une femme est présente dans le logement (et plus encore si c'est elle qui répond à l'enquête), certains enquêteurs la considèreraient d'emblée comme la mère des enfants et répondraient eux-mêmes à la question, rendant invisibles des situations où les enfants vivent avec leur père et une belle-mère, suite au décès de la mère.

Une explication complémentaire pourrait être liée à la situation familiale des orphelins de mère. Les enfants qui ne vivent avec aucun parent représentent des situations familiales statistiquement marginales et probablement mal repérées dans les enquêtes⁴, mais qui pourraient être plus fréquentes parmi les enfants dont la mère est morte que parmi ceux dont le père est mort. Il y a d'abord le cas orphelins qui ont perdu leur deux parents. Comme les décès paternels sont plus fréquents que les décès maternels, la part des doubles décès parentaux est plus grande parmi les orphelins de mère que parmi les orphelins de père. La prévalence du double orphelinage, qui d'après nos calculs concerne 1 à 2% des orphelins de moins de 25 ans, est probablement sous-estimée, et cette sous-estimation aurait un impact plus fort sur l'estimation de l'orphelinage maternel que sur celle de l'orphelinage paternel. Hormis ces cas doubles décès parentaux, d'autres orphelins de mère pourraient ne pas vivre avec leur père, soit parce que le lien entre le père et l'enfant était distendu voire inexistant au moment du décès de la mère, soit parce que le père ne peut pas prendre en charge seul ses enfants et les confie à des tiers. Enfin, les orphelins de mère pourraient être plus souvent placés en institution. Les enfants placés en institution ne font pas parmi du champ des enquêtes que nous avons utilisées.

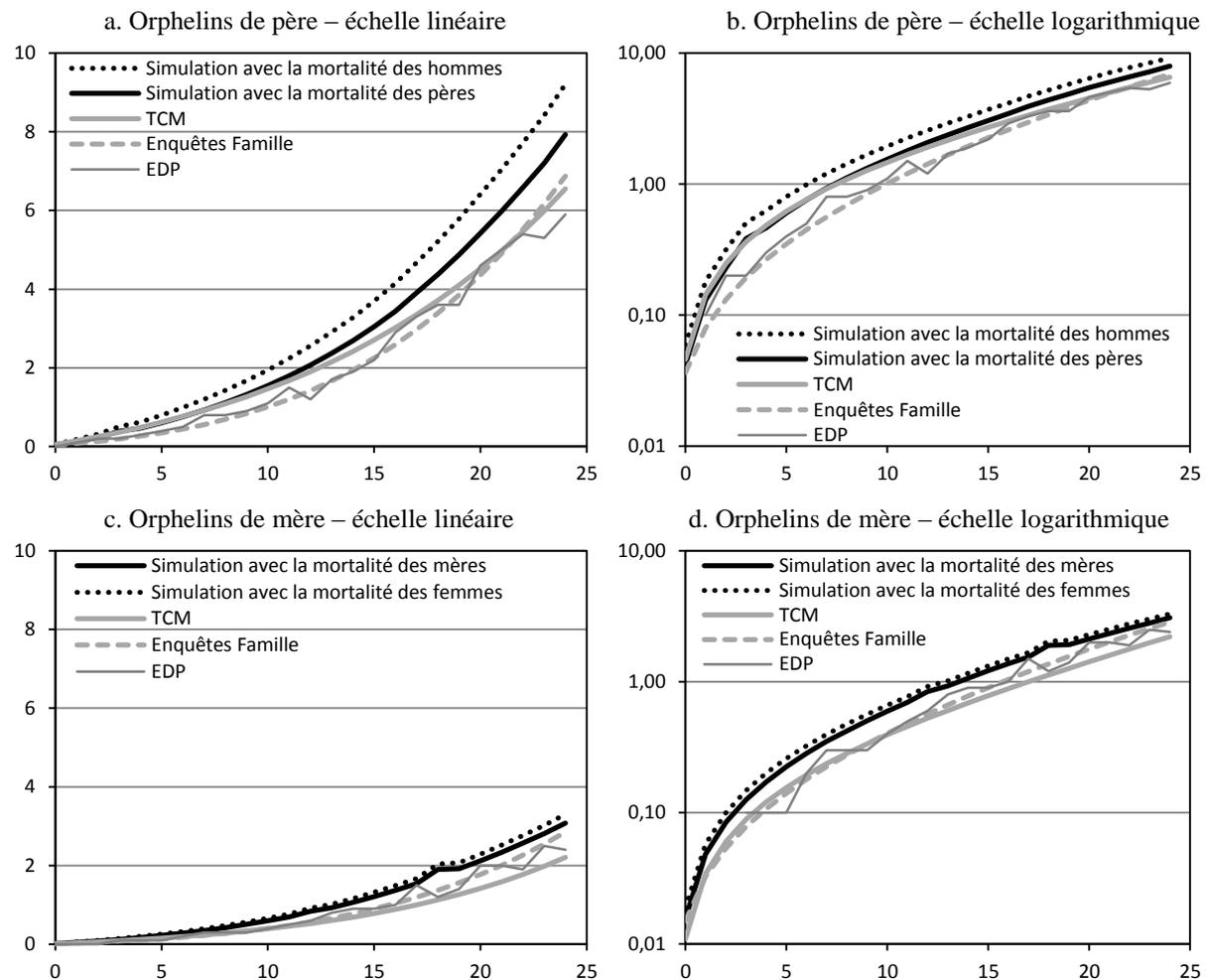
⁴ Dans le TCM, 658 enfants mineurs sur 92 048 vivent dans un logement dans lequel aucun parent n'est présent, dont 92 orphelins simples et 24 orphelins doubles. Cette situation concerne donc 0,6% des enfants mineurs dont les deux parents sont vivant et 3,6% des orphelins d'un seul parent (père ou mère).

GRAPHIQUE 8. Rapport entre la mortalité des parents et la mortalité générale des adultes selon l'âge



Sources : Échantillon démographique permanent ; enquête Famille
 Champ : individus observés à l'État-civil ou dans un recensement et présents entre 1990 et 2014.

GRAPHIQUE 9. Proportion d'orphelins selon l'âge en remplaçant la mortalité des adultes par la mortalité des parents



Sources : Échantillon démographique permanent ; enquête Famille ; État-civil
 Champ : enfants et adultes âgés de moins de 25 ans au 1^{er} janvier 2015

CONCLUSION

La mesure de l'orphelinage à partir de l'échantillon démographique permanent se rapproche des précédentes mesures réalisées à partir des enquêtes en population générale. Le niveau de la mortalité générale des femmes et des hommes dans l'EDP semble de bonne qualité, ce qui tend à valider cette estimation « basse » de l'orphelinage, plutôt que l'estimation « haute » issue des modèles de simulation.

Nous avons également utilisé l'échantillon démographique permanent pour étudier les différences de mortalité entre les parents et les adultes sans enfant. Quel que soit l'indicateur utilisé pour calculer le nombre d'enfants (enfants eus, enfants cohabitants, enfants mineurs rattachés au foyer fiscal) et la méthode de calcul des quotients de mortalité (par année ou par génération, par âge ou par tranches d'âge), les résultats sont cohérents : il ressort que les adultes qui n'ont pas d'enfant (ou d'enfant à charge) ont des risques de mortalité plus élevés que les parents d'un ou plusieurs enfants.

Nous avons ensuite calculé des quotients de mortalité selon l'âge pour les parents à partir desquels nous avons réalisé une nouvelle estimation de l'orphelinage maternel et de l'orphelinage paternel en utilisant la méthode du calcul démographique. Ces nouveaux résultats sont plus en cohérence avec les résultats issus des autres sources de données. Cependant, un écart subsiste : l'orphelinage reste plus élevé d'après la méthode du calcul démographique que d'après les enquêtes. Cet écart, nettement plus marqué pour l'orphelinage maternel que pour l'orphelinage paternel, est probablement dû à une sous-déclaration ou un sous-enregistrement des décès parentaux (notamment maternels) dans les enquêtes.

À ce stade de notre recherche, nous pouvons rassembler l'ensemble de nos résultats pour proposer une estimation « centrale » de l'orphelinage, assortie d'une fourchette correspondant aux estimations minimales et maximales. La synthèse des estimations réalisées figure en annexe 1.

TABLEAU 1. Meilleure estimation de la proportion d'orphelins selon la tranche d'âge et le sexe du parent décédé (en %)

Tranche d'âge	Orphelins de père	Orphelins de mère	Orphelins de père et de mère	Orphelins (ensemble)
0-17 ans	1,2	0,4	0,1	1,5
18-24 ans	5,2	1,9	0,4	6,7
0-24 ans	2,3	0,9	0,2	3,0

TABLEAU 2. Meilleure estimation du nombre d'orphelins selon la tranche d'âge et le sexe du parent décédé (en milliers)

Tranche d'âge	Orphelins de père	Orphelins de mère	Orphelins de père et de mère	Orphelins (ensemble)
0-17 ans	175	62	17	220
18-24 ans	268	100	22	347
0-24 ans	443	163	39	567

BIBLIOGRAPHIE

Robert-Bobée, I. (2006) « Etudier la fécondité en France à l'aide de l'échantillon démographique permanent », *Courrier des statistiques*, (117-119), pp. 15–20.

Flammant, C., Pennec, S. and Toulemon, L. (2015) *Estimation de l'orphelinage précoce à partir d'enquêtes en population générale*. Rapport pour la Fondation d'entreprise Ocirp 2. Institut national d'études démographiques, 30 p.

Flammant, C., Pennec, S. and Toulemon, L. (2015) *Origine sociale et caractéristique des familles des orphelins mineurs : premiers résultats*. Rapport pour la Fondation d'entreprise Ocirp 3. Institut national d'études démographiques, 29 p.

Flammant, C., Pennec, S. and Toulemon, L. (2016) *Estimation de l'orphelinage précoce à partir des données sur la mortalité et la fécondité des adultes*. Rapport pour la Fondation d'entreprise Ocirp 4. Institut national d'études démographiques, 24 p.

ANNEXE 1. SYNTHÈSE DES ESTIMATIONS DE L'ORPHELINAGE AU 1^{ER} JANVIER 2015

Nous avons estimé les proportions d'orphelins par âge entre 0 et 24 ans au 1^{er} janvier 2015 à partir de quatre sources de données : les enquêtes *Famille* de 1999 et 2011 ; le tronc commun des enquêtes auprès des ménages de l'Insee de 2004 à 2013 (TCM) ; l'échantillon démographique permanent (EDP) ; les données sur la fécondité et la mortalité des adultes (calcul démographique). Les proportions d'orphelins par tranche d'âge correspondent à la moyenne des proportions par âge. Nous avons appliqué les proportions par âge à la pyramide des âges au 1^{er} janvier 2015 pour calculer le nombre d'orphelins par âge et par tranches d'âge.

La catégorie « orphelins de père » comprend à la fois les orphelins de père dont la mère est vivante et les orphelins de père et de mère ; de même la catégorie « orphelins de mère » comprend à la fois les orphelins de mère dont le père est vivant et les orphelins de père et de mère. Pour obtenir le nombre total d'orphelins, il faut donc faire la somme des orphelins de père et des orphelins de mère et retrancher les orphelins de père et de mère (qui sont comptés deux fois).

TABLEAU A1.1. Orphelins de père

A1.1.1. Proportion (en %)

Age	Famille 1	Famille 2	TCM	EDP	Calcul démo	Minimum	Maximum	Estimation moyenne
0-17	1,2	1,0	1,4	1,1	1,5	1,0	1,5	1,2
18-24	5,0	5,0	5,0	4,8	6,1	4,8	6,1	5,2
0-24	2,2	2,1	2,4	2,1	2,8	2,1	2,8	2,3

A1.1.2. Nombre (en milliers)

Age	Famille 1	Famille 2	TCM	EDP	Calcul démo	Minimum	Maximum	Estimation moyenne
0-17	166	147	194	158	212	147	212	175
18-24	258	260	261	248	315	248	315	268
0-24	424	407	455	405	526	405	526	443

Note :

Famille 1 : estimation d'après les enquêtes *Famille* de 1999 et 2011 en utilisant un modèle paramétrique (voir le rapport n°2)

Famille 2 : estimation d'après les enquêtes *Famille* de 1999 et 2011 en utilisant la méthode de projection des incidences (voir annexe 3 de ce rapport)

TCM : estimation d'après le Tronc commun des enquêtes de l'Insee auprès des ménages (22 enquêtes réalisées entre 2004 et 2013 - voir le rapport n°2)

EDP : estimation d'après l'Échantillon démographique permanent (estimation directe à partir des données).

Calcul démo : estimation d'après les données agrégées de l'État-civil sur la fécondité et la mortalité des parents en utilisant la méthode du calcul démographique (voir le rapport n°4 et le présent rapport)

Minimum : minimum des 5 estimations.

Maximum : maximum des 5 estimations.

Estimation moyenne : moyenne des 5 estimations. C'est cette estimation que nous considérons comme la meilleure.

TABLEAU A1.2. Orphelins de mère

A1.2.1. Proportion (en %)

Age	Famille 1	Famille 2	TCM	EDP	Calcul démo	Minimum	Maximum	Estimation moyenne
0-17	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4
18-24	1,7	2,1	1,6	1,9	2,4	1,6	2,4	1,9
0-24	0,7	0,9	0,7	0,9	1,1	0,7	1,1	0,9

A1.2.2. Nombre (en milliers)

Age	Famille 1	Famille 2	TCM	EDP	Calcul démo	Minimum	Maximum	Estimation moyenne
0-17	52	59	53	63	83	52	83	62
18-24	89	107	83	99	124	83	124	100
0-24	142	166	136	162	207	136	207	163

TABLEAU A1.3. Orphelins de père et de mère

A1.3.1. Proportion (en %)

Age	Famille 1	Famille 2	TCM	EDP	Calcul démo	Minimum	Maximum	Estimation moyenne
0-17	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
18-24	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6	0,3	0,6	0,4
0-24	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2

A1.3.2. Nombre (en milliers)

Age	Famille 1	Famille 2	TCM	EDP	Calcul démo	Minimum	Maximum	Estimation moyenne
0-17	14	14	16	16	27	14	27	17
18-24	19	22	17	20	32	17	32	22
0-24	32	36	33	36	59	32	59	39

TABLEAU A1.4. Ensemble des orphelins

A1.4.1. Proportion (en %)

Age	Famille 1	Famille 2	TCM	EDP	Calcul démo	Minimum	Maximum	Estimation moyenne
0-17	1,4	1,4	1,6	1,4	1,9	1,4	1,9	1,5
18-24	6,3	6,7	6,3	6,3	7,8	6,3	7,8	6,7
0-24	2,8	2,9	2,9	2,8	3,5	2,8	3,5	3,0

A1.4.2. Nombre (en milliers)

Age	Famille 1	Famille 2	TCM	EDP	Calcul démo	Minimum	Maximum	Estimation moyenne
0-17	204	192	231	205	268	192	268	220
18-24	325	348	327	327	407	325	407	347
0-24	530	541	558	531	674	530	674	567

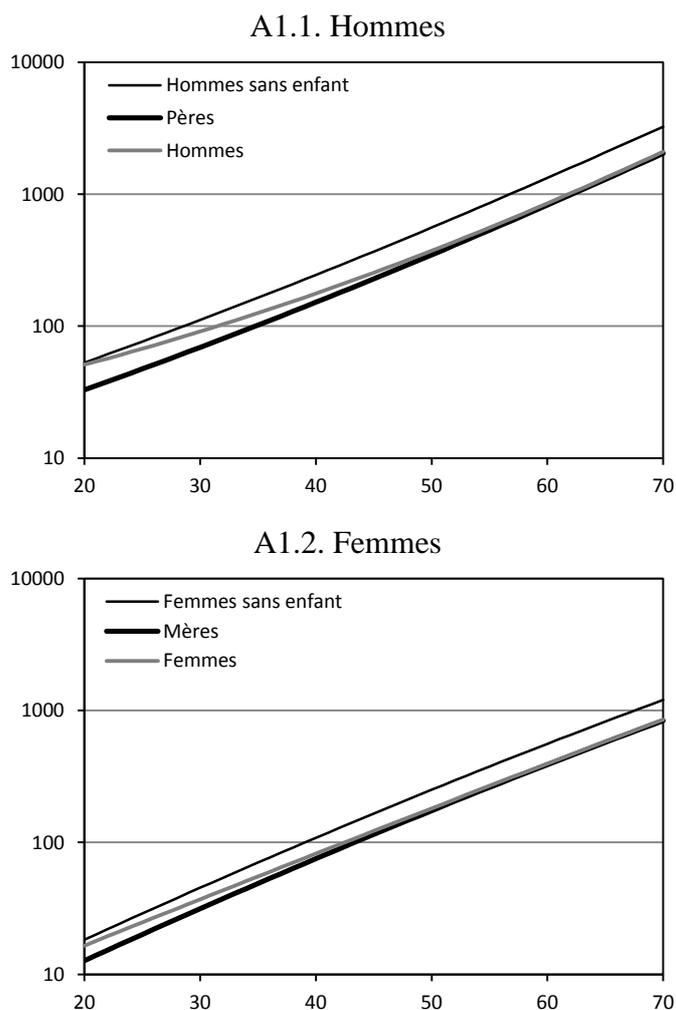
ANNEXE 2. MÉTHODE DE CALCUL DES COEFFICIENTS DE SOUS-MORTALITÉ DES PARENTS

Le calcul des coefficients de sous-mortalité des parents se fait en quatre étapes et mobilise trois sources de données : l'échantillon démographique permanent ; l'enquête *Famille et Logements* de 2011 ; les quotients de mortalité adulte calculés à partir des données de l'État-civil.

1. On estime la mortalité des parents et la mortalité des adultes sans enfant selon l'âge à l'aide d'une régression logistique. On ne tient pas compte du nombre d'enfants eus ni de l'âge des enfants, mais seulement du statut parental.

À chaque âge, la mortalité des parents est inférieure à celle des adultes sans enfant, et par construction la mortalité générale se situe entre les deux. Aux jeunes âges adultes la mortalité des adultes est proche de celle des adultes sans enfant qui sont majoritaires, et au fur et à mesure que l'on avance en âge et la mortalité générale se rapproche de celle des parents, qui deviennent majoritaires.

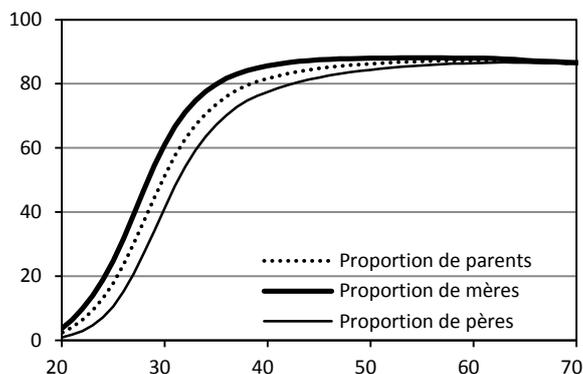
Graphique A2.1. Estimation de la mortalité selon le statut parental



Source : EDP

- On calcule la proportion de parents et d'adultes sans enfant selon l'âge à partir d'une autre source de données (l'enquête *Famille et Logements* de 2011) et on utilise ces proportions pour calculer la mortalité générale, qui est la moyenne de la mortalité des parents et des adultes sans enfant pondérée par leur proportion respective dans l'ensemble de la population.

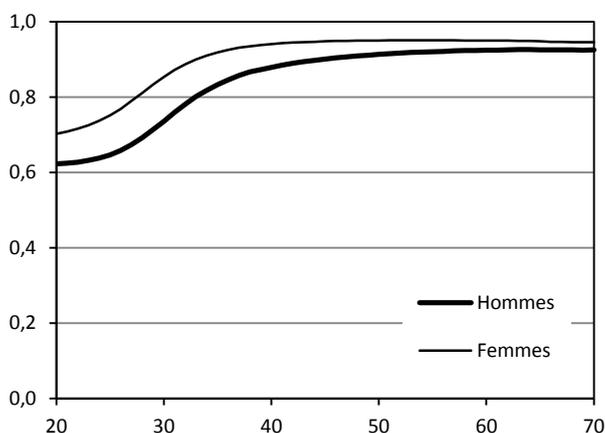
Graphique A2.2. Proportion de parents selon l'âge



Source : Enquête Famille et Logements 2011

- On calcule le « coefficient de sous-mortalité des parents » à chaque âge, c'est-à-dire le rapport entre le quotient de mortalité des parents et le quotient de mortalité générale. Par construction, ce coefficient est inférieur à 1, mais il s'en rapproche aux âges élevés.

Graphique A2.3. Coefficients de sous-mortalité selon l'âge et le sexe



Sources : EDP ; Enquête Famille et Logements 2011

- On applique ces coefficients aux quotients de mortalité générale de l'Insee (1988-2014) que l'on utilise dans les modèles de microsimulation, pour retrouver le niveau de la mortalité des parents. On pose l'hypothèse que les coefficients sont restés stables sur toute la période.

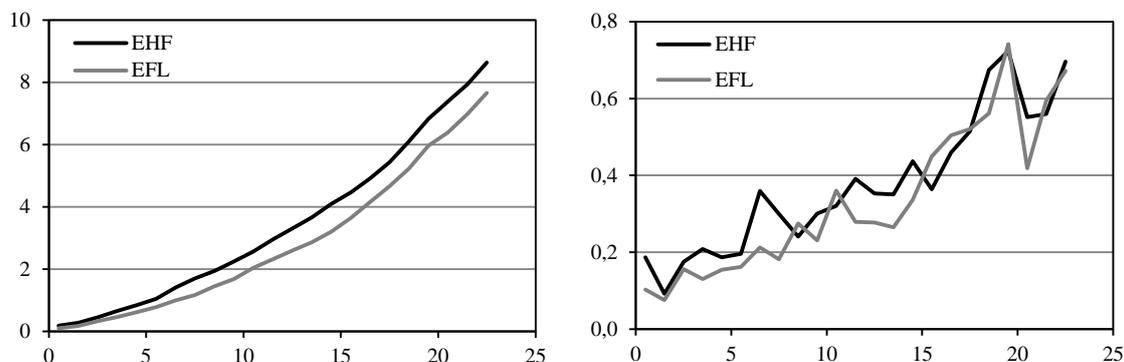
ANNEXE 3. ESTIMATION DE LA PROPORTION D'ORPHELINS AU 1^{ER} JANVIER 2015 D'APRÈS LES ENQUÊTES FAMILLE DE 1999 ET 2011 EN UTILISANT LA MÉTHODE DE PROJECTION DES INCIDENCES

1. On calcule la proportion (ou prévalence) d'orphelins de père (ou de mère) selon l'âge (P_x) dans la génération 1978 (moyenne des proportions dans les générations 1976-1980, enquêtées dans EHF 1999) et dans la génération 1990 (moyenne des proportions dans les générations 1988-1992, enquêtées dans EFL 2011).

On en déduit les incidences selon l'âge (I_x), c'est-à-dire la part d'une génération qui *de- vient* orpheline à un âge donné (x).

$$I_x = P_{x+1} - P_x$$

GRAPHIQUE A3.1. Prévalence et incidence de l'orphelinage selon l'âge
a. Prévalences (en %) **b. Incidences (en % par an)**



Source : enquêtes Famille de 1999 et de 2011

2. On modélise le logarithme des incidences selon l'âge avec une régression linéaire.

$$\ln(I_x) = ax + b$$

3. On pose l'hypothèse que la part d'une génération qui devient orpheline à l'âge x diminue de façon exponentielle dans le temps. Le logarithme de l'incidence diminue de façon linéaire au fil des générations. À partir des deux points connus (générations 1976 et 1990), on peut calculer les paramètres a et b de la pente.

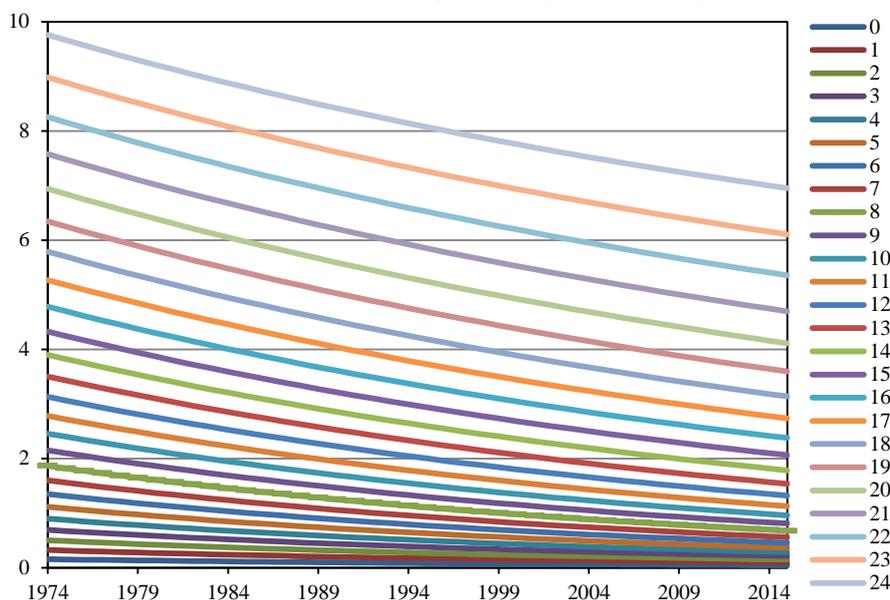
$$\ln(I_{x,t}) = a_x t + b_x$$

$$a_x = \frac{[\ln(I_{x,2011}) - \ln(I_{x,1999})]}{2011 - 1999} ; b_x = \ln(I_{x,1999}) - a_x \times 1999$$

Par construction, la série des a_x (rythme annuel de diminution de l'incidence à chaque âge) est linéaire. La diminution de l'incidence est rapide à l'âge 0 (-0,03) et nulle à l'âge 22.

4. On projette le logarithme des incidences selon l'âge et la génération jusqu'à la génération 2014, en utilisant l'équation de la droite ; à partir desquels on calcule les prévalences selon l'âge et la génération (la prévalence de l'orphelinage à chaque âge x étant la somme des incidences entre 0 ans et l'âge $x-1$).

GRAPHIQUE A3.2. Prévalence l'orphelinage selon l'âge et la génération

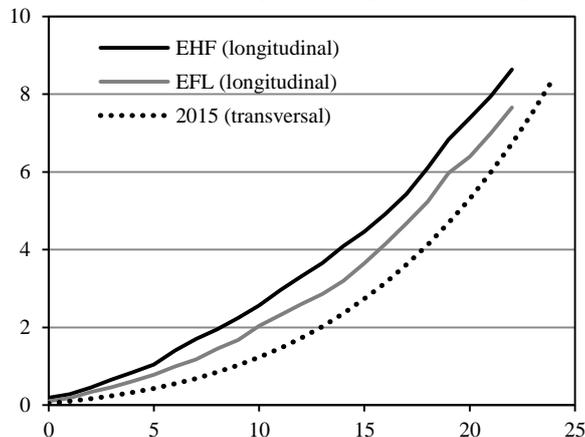


Source : enquêtes Famille de 1999 et de 2011

Note : chaque courbe représente la prévalence de l'orphelinage paternel au fil des générations 1974-2014 ; la courbe supérieure correspond aux prévalences à 24 ans et la courbe inférieure correspond aux prévalences à 0 ans.

5. À partir des courbes de l'orphelinage par génération dans les générations 1990-2014, on reconstitue la courbe de l'orphelinage au 1^{er} janvier 2015 : la proportion d'orphelins à 0 an au 1^{er} janvier 2015 correspond à la proportion d'orphelins à 0 ans révolus dans la génération 2014 ; la proportion d'orphelins à 1 an au 1^{er} janvier 2015 correspond à la proportion d'orphelins à 1 ans révolu dans la génération 2013 ; etc., jusqu'à la proportion d'orphelins à 24 ans révolus dans la génération 1990.

GRAPHIQUE A3.3. Prévalence de l'orphelinage selon l'âge au 1^{er} janvier 2015



Source : enquêtes Famille de 1999 et de 2011