

Endogénéité du statut du répondant à l'état de santé dans les enquêtes en population générale : quelles implications pour la mesure des besoins d'aide ?*

Bérengère Davin^{1,2}, Xavier Joutard^{2,3}, Alain Paraponaris^{1,2,4}, Pierre Verger^{1,4}

¹ UMR Inserm 379, ² UFR Sciences Economiques et de Gestion, Université de la Méditerranée (Aix-Marseille II), ³ GREQAM-CNRS, ⁴ Observatoire Régional de la Santé PACA

Résumé : Dans les enquêtes sur la santé en population générale, lorsque l'état de santé des personnes interrogées est trop dégradé pour que l'information soit recueillie directement auprès d'elles, il est fréquent de les aider ou de les remplacer par un répondant proxy. Le biais de mesure introduit alors est implicitement considéré comme plus faible que les biais de sélection ou de participation qu'aurait impliqués respectivement l'éviction du sujet par l'enquêteur ou le refus de répondre du sujet lui-même. Toutefois, le recours à un proxy fait naître un risque d'endogénéité du statut du répondant (autonome, aidé ou remplacé) à l'état de santé du sujet interrogé. Or, il existe une littérature foisonnante sur les différences de perception de l'état de santé des individus selon qu'il est évalué par les individus eux-mêmes, un proche ou un professionnel de santé. Mais les travaux suggérant une solution satisfaisante aux problèmes d'estimation nés de l'endogénéité du statut du répondant sont bien plus rares. Ainsi, le recours à un proxy est le plus souvent traité à l'aide de l'introduction d'une variable indicatrice dans les modèles d'évaluation des besoins d'aide des populations âgées vulnérables. Cet article propose une méthodologie souple et parcimonieuse permettant de tester et, le cas échéant, de corriger la double endogénéité du recours à un proxy dans l'estimation récursive de deux équations probit de la déclaration de besoins d'aide d'une part et de besoins d'aide non-satisfait ou insuffisamment satisfaits d'autre part pour la réalisation d'activités de la vie quotidienne. A la différence des résultats publiés en la matière, il apparaît que le recours à un proxy, à cause de l'endogénéité à l'état de santé, n'influence pas la probabilité de déclarer un besoin d'aide, mais accroît fortement la probabilité que les besoins déclarés ne soient pas, ou insuffisamment, satisfaits.

Mots-clés : enquête sur la santé ; répondant proxy ; endogénéité ; probit ; besoin d'aide ; besoin d'aide non-satisfait ; personnes âgées ; activités de la vie quotidienne

Codes JEL : I12 ; C35

* Cette recherche a bénéficié du soutien financier du programme 2006 Jeunes Chercheuses-Jeunes Chercheurs de l'Agence Nationale pour la Recherche (contrat ANR-06-JCJC-0022).

Les auteurs remercient les participants au 16th Workshop on Econometrics and Health Economics qui s'est tenu à Bergen (Norvège) du 5 au 8 septembre 2007 et en particulier à William Greene, Edward Norton et Esen Erdogan Cistci pour leurs commentaires sur une première version de l'article.

Correspondance à: Alain Paraponaris, Inserm 379, 23 rue Stanislas Torrents, 13006 Marseille, courriel : paraponaris@marseille.inserm.fr, téléphone: 04 91 59 89 02, fax: 04 91 59 89 24

1. Introduction

Dans les enquêtes sur la santé en population générale, il est souvent difficile d'interroger les personnes dont l'état de santé est particulièrement dégradé, alors même que ces dernières en constituent la population-cible. Dans de tels contextes où la corrélation peut être forte entre la non-réponse et l'état de santé des sujets interrogés, l'hypothèse d'indépendance entre la participation de ces personnes et les variables d'intérêt doit être levée. Les estimations tirées de modèles dans lesquels les individus soit se retrouvent écartés par l'enquêteur (biais de sélection) soit refusent de répondre (biais de participation) pour des raisons liées à leur état de santé ou aux incapacités en découlant peuvent être particulièrement obérées par des erreurs de mesure (Bound *et al.*, 2001, Mathiowetz, 2003). Ces biais peuvent certes être, au moins en partie, traités à l'aide des méthodes popularisées par Heckman (Heckman, 1976, 1979). Mais pour en limiter les conséquences et obtenir tout de même une information sur l'état de santé des individus les plus malades, la stratégie retenue d'ordinaire consiste à recourir à un répondant, le plus souvent issu de la famille ou de l'entourage, qui puisse aider ou remplacer dans ses réponses le sujet initialement interrogé (Moore, 1988). Implicitement, cela suppose que le biais introduit dans l'estimation par le recours à un répondant proxy est négligeable devant celui qu'aurait entraîné le fait de n'interroger que des personnes en bonne santé.

Par ailleurs, la littérature s'est très tôt emparée des problèmes liés à l'interrogation d'un proxy à la place du sujet initialement pressenti (Cartwright, 1957, Elinson et Trussell, 1957, Enterline et Capt, 1959). Elle s'est surtout intéressée à comparer les réponses des différents répondants envisageables (le sujet lui-même, le répondant proxy ou même un professionnel de santé) pour apprécier les différences de jugements pouvant caractériser l'appréciation d'un même état de santé (Benitez-Silva *et al.*, 2000, Bound, 1991) et corriger en fonction du statut du répondant les estimations de la prévalence, dans la population générale ou dans celle des personnes âgées, des problèmes de santé et de leurs conséquences en matière d'incapacités à réaliser des activités de la vie quotidienne (Briscoe, 1984, Elinson et Trussell, 1957, Moore, 1988). En revanche, cette littérature, pour l'essentiel, ne s'est que très peu préoccupée du fait que l'usage d'un répondant proxy puisse conduire à des estimateurs biaisés lorsque les modalités du questionnement excluent toute forme de comparaison entre les déclarations des différents types de personnes. Malgré les injonctions de certains auteurs (Norton *et al.*, 2003; Hill et Pylypchuk, 2006) réclamant une meilleure considération du statut du répondant dans les enquêtes sur la santé, le recours à un répondant proxy demeure essentiellement pris en compte à l'aide de variables indicatrices. C'est notamment le cas pour la mesure de la consommation de soins par les personnes âgées, de leurs limitations fonctionnelles et de leurs conséquences (Iezzoni *et al.*, 2000, Todorov et Kirchner, 2000) ou des besoins d'aide pour la réalisation des activités de la vie quotidienne (Desai *et al.*, 2001, Lima et Allen, 2001). Mais comme le recours à un proxy est expliqué par les mêmes raisons que celles qui fondent la détérioration de l'état de santé des sujets ou l'apparition des

incapacités (Drivsholm *et al.*, 2006), cette option reste soumise à un biais d'endogénéité qui demande à être traité plus correctement (Krasker et Pratt, 1986, Todorov et Kirchner, 2000).

A cet effet, cet article entend proposer une modélisation spécifique permettant de prendre en compte la manière dont les données ont été colligées. Il prend pour contexte la déclaration par les personnes âgées de 60 ans ou plus vivant à domicile de besoins d'aide dans la réalisation d'activités de la vie quotidienne (AVQ, Katz *et al.*, 1963) et/ou d'activités instrumentales de la vie quotidienne (AIVQ, Lawton et Brody, 1969). Le cadre général est donné par l'estimation récursive de trois équations probit au sein desquelles le recours à un répondant proxy est modélisé dans la première équation et apparaît comme potentiellement endogène dans les deux suivantes où se trouvent estimées respectivement la probabilité de déclarer un besoin d'aide pour une AVQ ou une AIVQ au moins et la probabilité qu'un de ces besoins au moins soit non-satisfait ou insuffisamment satisfait. Les estimations ont été réalisées sur la base d'un sous-échantillon de 8 727 personnes âgées de 60 ans ou plus, interrogées dans le cadre de l'enquête nationale Handicaps-Incapacités-Dépendance (HID) de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) menée en 1999 en domicile ordinaire.

L'article est organisé comme suit. Tout d'abord, le modèle économétrique est présenté et les données décrites. Ensuite, les paramètres tirés de l'estimation récursive des trois équations probit avec double endogénéité et sélection d'échantillon sont calculés et comparés aux résultats obtenus à partir d'une estimation séparée. Les résultats économétriques sont alors discutés, les déterminants sanitaires et socioéconomiques des besoins d'aide et de leur satisfaction identifiés et le recours à un proxy replacé dans une perspective de mesure des besoins et de politique publique. La dernière section récapitule les résultats principaux et clôt l'article.

2. Modèle et données

2.1. Le modèle

On considère trois variables indicatrices y_1 , y_2 et y_3 qui représentent respectivement le statut du répondant, la déclaration de besoins d'aide et la déclaration de besoins d'aide non-satisfait ou insuffisamment satisfait pour la réalisation d'AVQ et/ou d'AIVQ. Chaque variable est supposée avoir été générée par une variable latente :

$$\left\{ \begin{array}{l} (1) y_1^* = X_1\beta_1 - u_1 \\ (2) y_2^* = X_2\beta_2 + y_1\alpha_2 - u_2 \\ (3) y_3^* = X_3\beta_3 + y_1\alpha_3 - u_3 \text{ si } y_2 = 1 \end{array} \right. \quad \text{où } y_j = 1 \text{ si } y_j^* \geq 0, y_j = 0 \text{ sinon, } \forall j = 1, 2, 3.$$

Les variables indicatrices peuvent être interprétées de la manière suivante. y_1^* est une variable indicatrice des problèmes de santé susceptibles de conduire le sujet interrogé à faire appel à une tierce personne pour l'aider ou le remplacer dans ses réponses. y_2^* rend compte des problèmes de santé amenant ces mêmes sujets à déclarer un besoin d'aide pour la réalisation d'AVQ et/ou d'AIVQ. y_3^* établit enfin si au moins un besoin d'aide parmi ceux déclarés n'est pas satisfait, ou l'est insuffisamment.

Les X_j sont des vecteurs de variables individuelles observées, supposées exogènes (*cf* infra pour une description). La variable de recours à un proxy y_1 (le sujet interrogé répond ou ne répond pas de façon autonome) est introduite dans les équations (2) et (3) afin de mesurer l'influence du recours au proxy à la fois sur la déclaration de besoins d'aide et sur la satisfaction de ces besoins. Le statut du répondant peut ainsi être considéré à travers un effet de traitement. A cet effet, un modèle plus général pourrait être construit dans lequel les résultats dans les deux états (traité-non traité) seraient définis (voir Aakvik *et al.*, 2005). La dernière variable latente n'est définie (et y_3 observée) que lorsque la personne interrogée a exprimé un besoin. Cela prend explicitement en considération la sélection d'échantillon qui intervient dans l'équation (3).

Les termes non-observables dans ce modèle à choix discret et à variables latentes sont générés selon une structure normale. Les termes d'erreur sont spécifiés comme suit :

$$\begin{aligned} u_1 &= \gamma_1 v + \varepsilon_1 \\ u_2 &= \gamma_2 v + \varepsilon_2 \quad \text{où } v | X_j \sim IIN(0,1) \text{ et } \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \end{pmatrix} | X_1, X_2, X_3 \sim IIN(0, I) . \\ u_3 &= \gamma_3 v + \varepsilon_3 \end{aligned}$$

De plus, v et les ε_j sont supposés indépendants.

Le facteur commun v peut représenter un niveau de santé particulier que les variables observables relatives à l'état de santé, telle que la présence d'une maladie chronique ou de troubles moteurs ou psychologiques, ou des caractéristiques hétérogènes inobservables telles que la capacité à faire face à la maladie ou à la dépendance, ou la détresse émotionnelle, ne permettent pas complètement d'identifier. Cette spécification souple et parcimonieuse permet d'éviter de contraindre la structure de corrélation entre les termes d'erreur. Etant donné l'information disponible, des contraintes de normalisation doivent être imposées pour assurer l'identification du modèle. Si, comme c'est l'usage pour les modèles probit, on impose une variance unitaire pour chaque terme d'erreur, on doit alors aussi ajouter la contrainte $\gamma_1 = 1$. On déduit des hypothèses précédentes les corrélations entre les termes d'erreur :

$$\text{corr}(u_1, u_2) = \frac{\gamma_2}{\sqrt{2 + 2\gamma_2^2}}, \text{corr}(u_1, u_3) = \frac{\gamma_3}{\sqrt{2 + 2\gamma_3^2}}, \text{corr}(u_2, u_3) = \frac{\gamma_2\gamma_3}{\sqrt{(1 + \gamma_2^2)(1 + \gamma_3^2)}}.$$

Afin d'estimer le modèle, on procède en deux étapes. En un premier temps, la fonction de vraisemblance est construite conditionnellement à v . Les contributions individuelles à la vraisemblance sont déduites de deux des trois variables indicatrices conditionnellement au besoin d'aide (on introduit l'indice relatif à l'individu i dans les notations) :

$$\Pr(y_{1i}, y_{2i} = 0 | v_i) = \Pr(y_{2i} = 0 | y_{1i}, v_i) \Pr(y_{1i} | v_i)$$

et

$$\Pr(y_{1i}, y_{2i} = 1, y_{3i} | v_i) = \Pr(y_{3i} | y_{2i} = 1, y_{1i}, v_i) \Pr(y_{2i} = 1 | y_{1i}, v_i) \Pr(y_{1i} | v_i).$$

Les probabilités conditionnelles sont explicitement données par (la liste complète est reproduite en annexe) :

$$\Pr(y_{1i} = 1 | v_i) = \Phi(X_{1i}\beta_1 - v_i)$$

$$\Pr(y_{2i} = 1 | y_{1i}, v_i) = \Phi(X_{2i}\beta_2 + y_{1i}\alpha_2 - \gamma_2 v_i)$$

$$\Pr(y_{3i} = 1 | y_{2i} = 1, y_{1i}, v_i) = \Phi(X_{3i}\beta_3 + y_{1i}\alpha_3 - \gamma_3 v_i)$$

Ainsi, la fonction de vraisemblance doit être intégrée en v et prend la forme :

$$L = \prod_{i/y_{2i}=0} \int \Pr(y_{1i}, y_{2i} = 0 | v) \phi(v) dv \prod_{i/y_{2i}=1} \int \Pr(y_{1i}, y_{2i} = 1, y_{3i} | v_i) \phi(v) dv.$$

2.2. Les données

L'enquête HID menée en domicile ordinaire en 1999 est dédiée au retentissement des problèmes de santé des personnes sur leurs capacités physiques psychologiques ainsi que sur leur vie sociale (Mormiche, 2000). Cette enquête a été réalisée en deux étapes. Elle a d'abord consisté à administrer un questionnaire de santé préalable à 400 000 personnes vivant dans des aires géographiques tirées aléatoirement durant le recensement général de la population de 1999. Le taux de sondage a été extrêmement variable, de l'ordre de 1/15 000 pour les populations sans handicap et de 1/440 pour les populations souffrant de handicaps sévères. 21 760 individus de tous âges vivant à domicile ont ainsi été retenus. Cet article considère seulement le sous-échantillon de 8 727 personnes âgées de 60 ans ou plus (à comparer à la population de référence de 11,6 millions) vivant en domicile ordinaire. Elle a ensuite tenu dans un questionnaire standardisé administré en face-à-face. Lorsque cela s'est avéré nécessaire, le sujet interrogé a pu désigner une tierce personne pour être aidé ou remplacé dans ses

réponses. Le questionnaire couvre un certain nombre d'informations sociodémographiques (composition du ménage, niveau d'éducation, revenu, aide formelle et informelle reçue de la part de professionnels et de proches, équipement de la maison et usage de dispositifs techniques). Les incapacités et les handicaps déclarés ont été définis et classés selon la classification internationale des handicaps (CIH, World Health Organization, 1980). Le besoin d'aide a été construit pour les AVQ et les AIVQ les plus couramment considérées dans la littérature (Desai *et al.*, 2001, Lima et Allen, 2001, Lawton et Brody, 1969) : se laver, se lever, s'habiller, utiliser les toilettes, manger, se déplacer à l'intérieur du logement, sortir, contrôler son élimination urinaire et fécale, utiliser les escaliers, utiliser l'ascenseur, s'orienter, se baisser, faire des achats, faire le ménage, cuisiner, gérer son argent, utiliser les transports, prendre ses médicaments, utiliser le téléphone, porter un sac et communiquer.

Pour chaque activité, le sujet devait répondre à la question : « Faites-vous cette activité sans aide » par : « 1. Oui, sans aucun problème ; 2. Oui, mais avec quelques difficultés ; 3. Oui, mais avec de grosses difficultés ; 4. Non, je ne peux pas sans aide ». Le besoin d'aide a été défini pour les situations où le répondant a choisi la réponse 4 pour au moins une AVQ ou une AIVQ¹.

Dans le même temps, il a été demandé aux individus de déclarer s'ils obtenaient une aide jugée suffisante au regard des besoins exprimés. S'ils répondaient « oui », les besoins d'aide étaient supposés satisfaits. S'ils répondaient « non », les besoins d'aide étaient considérés comme non-satisfaits ou insuffisamment satisfaits. La séparation des deux cas (non-satisfaction ou sous-satisfaction) n'a pas été rendue possible car l'enquête ne permettait pas de déterminer, activité par activité, si les sujets recevaient une aide. L'organisation générale de l'échantillon est ainsi donnée par le schéma 1.

Le recours à un proxy (équation 1) est modélisé à l'aide d'une équation probit dont les régresseurs sont l'âge, le genre, la composition du ménage (vie de couple et descendance), l'existence de déficiences (classées en déficiences motrices, visuelles, auditives, de la parole et du langage, métaboliques, cognitives, neuropsychiatriques et autres) et l'existence d'une maladie chronique administrativement reconnue utilisée pour qualifier l'état de santé général (Keskimaki *et al.*, 1995).

Les régresseurs du besoin d'aide (équation 2) sont, outre les variables précédentes dont la descendance a été retirée, donnés par le niveau d'éducation (en deux modalités seulement : diplômé et non-diplômé, à cause du niveau général d'études modeste présenté par la population âgée étudiée), le revenu par unité de consommation (RUC), l'utilisation d'aides techniques (équipement de la maison, aides à la mobilité, aides sensorielles, autres) destinée à contrôler d'éventuels effets de substitution entre aide humaine et aide technique (Hoenig *et al.*, 2003) et enfin le statut du répondant (le sujet a répondu seul ou aidé voire remplacé par un proxy).

¹ L'élargissement de la définition du besoin aux situations où le répondant a donné la réponse 3 accroît mécaniquement la prévalence du besoin d'aide pour les AVQ et AIVQ mais ne change pas la philosophie générale des résultats économétriques présentés dans la section 3.

L'ensemble des régresseurs du besoin d'aide non-satisfait (équation 3) est constitué des mêmes variables que pour le besoin d'aide, plus le nombre de personnes composant le ménage, le caractère rural ou urbain du lieu de résidence (qui peut être considéré comme une mesure indirecte de la densité de l'offre d'aides à domicile, Clark et Dellasega, 1998), moins la vie de couple, les déficiences et l'état de santé qui sont supposés influencer le besoin d'aide mais pas sa satisfaction.

3. Résultats

3.1. Caractéristiques de l'échantillon et statistiques descriptives

Les principales caractéristiques de l'échantillon sont présentées dans le tableau 1.

A première vue, le recours à un répondant proxy paraît fortement lié au niveau de dépendance mesurée à l'aide de la grille Autonomie Gérontologique Groupe Iso-Ressources (AGGIR) utilisée en outre pour déterminer les plans d'aide proposés aux personnes âgées dans le cadre de l'Allocation Personnalisée d'Autonomie (tableau 2). Plus de 13% des personnes âgées vivant à domicile ont été aidées ou remplacées par une tierce personne pour répondre à l'enquête HID. En France, les personnes âgées classées en Groupe Iso-Ressources (GIR) 1 à 4 sont considérées comme dépendantes. Elles représentaient alors moins de 5% des personnes âgées vivant en domicile ordinaire mais parmi elles, 44,7% (GIR4) à 100% (GIR1) ont eu recours à un proxy pour répondre au questionnaire alors que, parmi les personnes considérées comme non-dépendantes, seulement une personne sur dix (GIR6) à une sur trois (GIR5) en ont fait de même.

Le recours à un proxy semble aussi aller de pair avec l'âge des personnes interrogées, 20% des personnes âgées de 80 ans ou plus, 40% des personnes âgées de 90 ans ou plus et 80% des personnes âgées de 98 ans ou plus ont eu recours à un proxy pour répondre (graphique 1).

Une personne âgée vivant à domicile sur trois interrogée dans HID a déclaré au moins un besoin pour une AVQ et/ou une AIVQ (tableau 3). Comme attendu, il existe une différence statistiquement significative dans la prévalence des besoins d'aide entre les personnes âgées qui ont répondu de façon autonome (28,8%) et celles qui ont été assistées pour répondre (62,6%). Parmi les 2 909 personnes âgées qui ont déclaré au moins un besoin d'aide, 13,1% ont aussi déclaré au moins un besoin non-satisfait ou insuffisamment satisfait. De nouveau, les personnes âgées qui ont eu recours à un proxy pour répondre semblent caractérisés par une prévalence plus forte de besoins non-satisfaits ou insuffisamment satisfaits que les personnes ayant répondu seules, mais la différence est plus faible que précédemment et non statistiquement significative au seuil de 5%.

3.2. Estimations économétriques

La comparaison des résultats tirés de l'estimation récursive et de l'estimation séparée des trois équations probit révèle de faibles mais particulièrement importantes différences concernant la contribution du statut du répondant (tableau 4). Les variables usuellement retenues dans l'équation du besoin d'aide et dans celle du besoin d'aide non-satisfait ou insuffisamment satisfait (voir à cet effet le « modèle » comportemental d'Andersen et Newman, 1973) ont le signe attendu dans l'estimation séparée et dans l'estimation jointe. Ainsi, les personnes âgées vivant en domicile ordinaire déclarent d'autant plus des besoins d'aide pour la réalisation d'AVQ et/ou d'AIVQ que leur âge est avancé, sont de sexe féminin, non-diplômées (Allen et Mor, 1997, Lima et Allen, 2001), disposent d'un revenu faible ou médian (Calsyn *et al.*, 1998, Mor *et al.*, 1992), ont une déficience autre qu'auditive (Calsyn et Winter, 2001, Mor *et al.*, 1992), utilisent des aides techniques autres que sensorielles (confirmant les résultats précédents selon lesquels les aides techniques ne sont qu'imparfaitement substituables aux aides humaines, Hoenig *et al.*, 2003, Roelands *et al.*, 2002) et présentent un état de santé satisfaisant, mesuré à l'aide de la présence d'une maladie chronique. Ce dernier résultat, s'il surprend, peut s'expliquer par le fait que, d'une part, les maladies chroniques n'impliquent pas forcément des déficiences ni des limitations fonctionnelles ou cognitives, empêchant les sujets interrogés de répondre seuls et que, d'autre part, les personnes âgées les plus malades sont les plus susceptibles d'avoir été placées en institution pour obtenir des soins appropriés.

Les résultats des deux stratégies d'estimation diffèrent ouvertement dans la mesure de la contribution du statut du répondant à la déclaration d'un besoin d'aide. Les travaux antérieurs suggèrent l'existence de subjectivité de la part des répondants proxy dans leur appréciation de l'état de santé et des incapacités des personnes qu'ils assistent dans leurs réponses (Todorov et Kirchner, 2000). Dans la mesure où, le plus souvent, les répondants proxy sont des aidants, ils peuvent céder à la tentation d'exagérer les besoins d'aide par rapport à ceux que les sujets interrogés auraient spontanément déclarés eux-mêmes (Dorevitch *et al.*, 1992, Rothman *et al.*, 1991). Ils mettraient ainsi en exergue l'état de santé altéré et les incapacités des sujets interrogés (Epstein *et al.*, 1989, Iezzoni *et al.*, 2000) en même temps que leur rôle d'aidant (Neumann *et al.*, 2000). Une autre explication réside dans le fait que les personnes âgées sous-estimeraient leur véritable état de santé (Rubenstein *et al.*, 1984). Dans notre article, ces précédents résultats s'avèrent plus que mitigés par le traitement approprié de l'endogénéité du recours à un proxy dans l'estimation récursive de l'équation probit du besoin d'aide. Une fois cette endogénéité contrôlée, la contribution du recours à un proxy n'est plus statistiquement significative. La subjectivité attribuée au répondant proxy par les travaux antérieurs dans l'évaluation des besoins d'aide ne peut alors plus être avancée. L'enseignement à tirer pour les responsables des politiques sanitaires et sociales travaillant au juste-dimensionnement de l'aide est que les estimations courantes des besoins d'aide pour la réalisation d'AVQ et d'AIVQ dans la population générale des personnes âgées vivant en domicile ordinaire n'ont pas forcément à être révisées à la hausse.

Malheureusement, l'enquête HID ne permet pas d'identifier la nature de la relation entre les sujets interrogés et les répondants proxy alors que, d'après certains travaux, les évaluations des besoins d'aide par les sujets et les proxy ont d'autant plus de chances de concorder que leurs contacts sont fréquents (Magaziner *et al.*, 1997), que les proxy sont des aidants professionnels et que les activités considérées sont des AVQ plutôt que des AIVQ (Ostbye *et al.*, 1997).

En ce qui concerne la déclaration de besoins d'aide non-satisfaits ou insuffisamment satisfaits, la taille du ménage, être diplômé, être un homme et d'âge avancé réduisent la probabilité de déclarer un besoin d'aide non ou insuffisamment satisfait. A l'inverse, disposer d'un revenu faible ou médian ou utiliser d'autres aides techniques l'augmentent. L'impact négatif de l'âge est certainement dû au fait que les personnes les plus âgées se retrouvent en institution. Etre maintenu à domicile malgré un âge avancé signale ainsi un état de santé particulièrement satisfaisant. La contribution négative du sexe masculin doit être relié au partage usuel des tâches au sein des ménages (Miller et Cafasso, 1992) dont les femmes conservent, dans les générations étudiées, la responsabilité et au sujet desquelles elles nourrissent les plus fortes attentes (Lima et Allen, 2001).

Dans l'estimation séparée de l'équation probit de la satisfaction du besoin d'aide, le recours à un proxy a une contribution positive, statistiquement significative au seuil de 5%. Dans l'estimation récursive, la contribution est également positive mais beaucoup plus fortement significative d'un point de vue statistique. Les répondants proxy ajouteraient ainsi de la subjectivité à leur évaluation de la non-satisfaction du besoin qui ne peut être réduite aux seuls déterminants (en l'occurrence l'état de santé du sujet initialement interrogé) du recours au proxy. Ces résultats viennent contrarier ceux tirés de travaux antérieurs, en particulier ceux de Desai *et al.*, 2001, qui concluent, sur la base d'une régression logistique ordinaire, à l'existence d'une contribution statistiquement significative et négative du recours à un proxy à la déclaration d'un besoins non-satisfait ou insuffisamment satisfait. Ils remettent aussi en question l'explication donnée par Lima et Allen, 2001 du signe négatif de la contribution. D'après ces derniers, le répondant proxy, possiblement aidant du sujet assisté dans ses réponses, chercherait à valoriser son intervention en tant qu'aidant. Nos résultats échouent à retrouver un tel effet et soutiennent plutôt la thèse du fardeau de l'aide : les morbidités et la symptomatologie anxio-dépressive développée par les aidants peuvent constituer un biais sérieux pour la capacité de ces derniers à mesurer les besoins des personnes aidées et leur satisfaction (Long *et al.*, 1998), ce qui peut les conduire à sous-estimer leur capacité à répondre aux besoins exprimés par les personnes âgées qu'elles ont, de plus, aidées à répondre. Les différences dans les résultats tiennent à l'évidence dans les stratégies d'estimation. Ainsi, Desai *et al.*, 2001 et Lima et Allen, 2001 ont estimé les besoins non-satisfaits ou insuffisamment satisfaits à l'aide d'une seule équation où le recours à un proxy était pris en compte à l'aide d'une variable indicatrice. De plus, ils ont restreint leur échantillon aux seules personnes ayant exprimé un besoin d'aide, ce qui revient à ignorer les facteurs communs qui expliquent de pair la déclaration d'un besoin d'aide d'une part et leur satisfaction d'autre part. Par

conséquent, ils ont éprouvé de grandes difficultés à désintriquer les raisons objectives du recours à un proxy, qui sont liées fondamentalement à l'état de santé des sujets interrogés, de la subjectivité des répondants proxy dans la mesure des besoins d'aide et de la manière dont ils sont satisfaits.

Si l'on revient à nos résultats, l'analyse des corrélations entre les termes d'erreur confirme que s'ils n'étaient pas contrôlés, les biais liés à l'endogénéité du statut du répondant conduiraient à une sur-estimation de l'influence du recours au proxy dans l'évaluation des besoins d'aide et à une sous-estimation de l'influence du recours au proxy dans l'évaluation de la satisfaction des besoins d'aide, ce que confirment les résultats de l'estimation séparée de l'équation probit du besoin d'aide.

4. Conclusion

Les enquêtes sur la santé en population générale ont comme tâche assignée de renseigner, à grande échelle, l'état de santé des individus qui la composent. La qualité des données peut alors souffrir de la manière dont elles ont été colligées, compromettant les usages que les chercheurs et les responsables de politique sanitaire peuvent en faire. Pour prévenir le risque de questionner uniquement les personnes en bonne santé et éviter de trop nombreuses données manquantes, une option couramment prise dans ces enquêtes est de recourir à des tierces personnes pouvant aider, voire remplacer, les sujets initialement interrogés dont l'état de santé est particulièrement altéré. Le choix d'un répondant proxy comporte des erreurs potentielles dans la perception de l'état de santé ou des limitations fonctionnelles et cognitives des sujets assistés que la littérature a assez largement documentées. Il soulève aussi des problèmes évidents d'endogénéité du recours à un proxy vis-à-vis de l'état de santé des sujets interrogés, que cet article a proposé de solutionner, dans le contexte de la déclaration de besoins d'aide dans la réalisation d'AVQ et d'AIVQ et de leur satisfaction.

L'article développe un modèle souple et pratique composé de trois équations probit estimées de façon récursive, permettant de contrôler la double endogénéité du statut du répondant et de tenir compte de la sélection d'échantillon dans l'estimation de la satisfaction des besoins d'aide conditionnellement à l'expression préalable de besoins. Cette stratégie d'estimation permet de désintriquer la sensibilité et, le cas échéant, la subjectivité des répondants proxy des déterminants objectifs du recours à un proxy. Ainsi, à la différence de travaux antérieurs, les résultats obtenus soulignent que les répondants proxy n'ajoutent aucune subjectivité dans l'évaluation des besoins des personnes âgées vivant en domicile ordinaire. Dans le même temps, la subjectivité des répondants proxy semble bien réelle lors de l'évaluation de la satisfaction des besoins exprimés.

L'impact du recours à un proxy dans les enquêtes sur la santé en population générale demande une attention toute particulière et requiert des traitements appropriés dans les recherches à venir sur le sujet. Parmi elles, la nature et l'intensité de la relation liant le sujet interrogé et le répondant proxy méritent d'être étudiées pour moduler l'importance du biais d'endogénéité (Hill et Pylypchuk, 2006).

Dans leur classification particulièrement stimulante de l'effet de perception, Norton *et al.*, 2003 ont distingué trois composantes de l'erreur commise lors de l'évaluation de la consommation d'alcool et de tabac des adolescents par leurs pairs : l'effet de projection, l'effet d'échelle et l'effet d'erreur de mesure. A l'aide de trois exemples différents, ils ont établi que le biais de perception pouvait être positif (ce que nous avons trouvé pour l'évaluation de la satisfaction des besoins d'aide), nul (ce que nous avons obtenu pour l'évaluation des besoins d'aide) ou négatif et que l'erreur de mesure diminuait au fur et à mesure que le périmètre du groupe de pairs intéressait des cercles de plus en plus étroits d'amis. Cette hypothèse mériterait d'être testée avec de nouvelles observations et un ensemble de variables enrichi, permettant de différencier le statut du répondant proxy (son lien avec le sujet interrogé et la fréquence de leurs contacts). De plus, les limitations fonctionnelles qui touchent les sujets âgés interrogés s'inscrivent dans un processus dynamique, de même que les incapacités et les besoins d'aide dans la réalisation d'AVQ et d'AIVQ (Hill et Pylypchuk, 2006). La magnitude du biais lié au statut du répondant est ainsi susceptible d'évoluer, dans une perspective dynamique, en fonction du lieu de la courbe d'apprentissage où le répondant proxy se trouve.

Références

- Aakvik A, Heckman J, Vytlačil E. Estimating treatment effects for discrete outcomes when responses to treatment vary: an application to Norwegian vocational rehabilitation programs. *Journal of Econometrics* 2005; **125**: 15-51.
- Allen SM, Mor V. The prevalence and consequences of unmet need. Contrasts between older and younger adults with disability. *Med Care* 1997; **35**: 1132-48.
- Andersen R, Newman JF. Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States. *Milbank Mem Fund Q Health Soc* 1973; **51**: 95-124.
- Benitez-Silva H, Buchinsky M, Chan H, Cheidvasser S, Rust J. How large is the bias in self-reported disability? *Journal of Applied Econometrics* 2000; **19**: 649-670.
- Bound J. Self-reported versus objective measures of health in retirement models. *Journal of Human Resources* 1991; **26**: 106-138.
- Bound J, Brown C, Mathiowetz N. Measurement error in survey data. In *Handbook of econometrics*, Heckman J, Leamer E (eds). Elsevier: Amsterdam, 2001; 3705-3843.
- Briscoe M. Research note: proxy responses in health surveys: a methodological issue. *Sociol Health Illn* 1984; **6**: 359-365.
- Calsyn RJ, Roades LA, Klinkenberg WD. Using theory to design needs assessment studies of the elderly. *Evaluation and Program Planning* 1998; **21**: 277-286.
- Calsyn RJ, Winter JP. Predicting four types of service needs in older adults. *Evaluation and Program Planning* 2001; **24**: 157-166.
- Cartwright A. The effect of obtaining information from different informants on a family morbidity inquiry. *Applied Statistics* 1957; **6**: 18-25.
- Clark D, Dellasega C. Unmet health care needs. Comparison of rural and urban senior center attendees. *J Gerontol Nurs* 1998; **24**: 24-33.
- Desai MM, Lentzner HR, Weeks JD. Unmet need for personal assistance with activities of daily living among older adults. *Gerontologist* 2001; **41**: 82-8.

- Dorevitch MI, Cossar RM, Bailey FJ, Bisset T, Lewis SJ, Wise LA, MacLennan WJ. The accuracy of self and informant ratings of physical functional capacity in the elderly. *J Clin Epidemiol* 1992; **45**: 791-8.
- Drivsholm T, Eplov LF, Davidsen M, Jorgensen T, Ibsen H, Hollnagel H, Borch-Johnsen K. Representativeness in population-based studies: a detailed description of non-response in a Danish cohort study. *Scand J Public Health* 2006; **34**: 623-31.
- Elinson J, Trussell RE. Some factors relating to degree of correspondence for diagnostic information as obtained by household interviews and clinical examinations. *Am J Public Health* 1957; **47**: 311-21.
- Enterline PE, Capt KG. A validation of information provided by household respondents in health surveys. *Am J Public Health* 1959; **49**: 205-12.
- Epstein AM, Hall JA, Tognetti J, Son LH, Conant L, Jr. Using proxies to evaluate quality of life. Can they provide valid information about patients' health status and satisfaction with medical care? *Med Care* 1989; **27**: S91-8.
- Heckman JJ. The common structure of statistical models of truncation, sample selection and limited dependent variables and a simple estimator for such models. *Annals of Economic and Social Measurement* 1976; **5**: 475-492.
- Heckman JJ. Sample selection bias as a specification error. *Econometrica* 1979; **47**: 153-161.
- Hill SC, Pylypchuk Y. Reports of fewer activity limitations: recovery, survey fatigue, or switching respondent? *Med Care* 2006; **44**: 173-81.
- Hoening H, Taylor DH, Jr., Sloan FA. Does assistive technology substitute for personal assistance among the disabled elderly? *Am J Public Health* 2003; **93**: 330-7.
- Iezzoni LI, McCarthy EP, Davis RB, Siebens H. Mobility problems and perceptions of disability by self-respondents and proxy respondents. *Med Care* 2000; **38**: 1051-7.
- Katz S, Ford A, Moskowitz R, Jackson B, Jaffe M. Studies of illness in the aged. The Index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *Jama* 1963; **185**: 914-9.
- Keskimaki I, Salinto M, Aro S. Socioeconomic equity in Finnish hospital care in relation to need. *Soc Sci Med* 1995; **41**: 425-31.
- Krasker WS, Pratt JW. Bounding the effects of proxy variables on regression coefficients. *Econometrica* 1986; **54**: 641-656.
- Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969; **9**: 179-86.
- Lima JC, Allen SM. Targeting risk for unmet need: not enough help versus no help at all. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2001; **56**: S302-10.
- Long K, Sudha S, Mutran EJ. Elder-proxy agreement concerning the functional status and medical history of the older person: the impact of caregiver burden and depressive symptomatology. *J Am Geriatr Soc* 1998; **46**: 1103-11.
- Magaziner J, Zimmerman SI, Gruber-Baldini AL, Hebel JR, Fox KM. Proxy reporting in five areas of functional status. Comparison with self-reports and observations of performance. *Am J Epidemiol* 1997; **146**: 418-28.
- Mathiowetz N. Methodological issues in the measurement of work disability. In *The Dynamics of Disability: Measuring and Monitoring Disability for Social Security Programs*, Wunderlich G, Rice D, Amado N (eds). National Academy Press: Washington DC, 2003; 211-240.
- Miller B, Cafasso L. Gender differences in caregiving: fact or artifact? *Gerontologist* 1992; **32**: 498-507.
- Moore J. Self/proxy response status and survey response quality: a review of the literature. *J Off Stat* 1988; **4**: 155-172.
- Mor V, Allen SM, Siegel K, Houts P. Determinants of need and unmet need among cancer patients residing at home. *Health Serv Res* 1992; **27**: 337-60.
- Mormiche P. The INSEE survey on handicaps, disabilities, and dependency. Aims and organization. *Courrier des statistiques* 2000; **6**: 21-32.

Neumann PJ, Araki SS, Gutterman EM. The use of proxy respondents in studies of older adults: lessons, challenges, and opportunities. *J Am Geriatr Soc* 2000; **48**: 1646-54.

Norton EC, Lindrooth RC, Ennett ST. How measures of perception from survey data lead to inconsistent regression results: evidence from adolescent and peer substance use. *Health Econ* 2003; **12**: 139-48.

Ostbye T, Tyas S, McDowell I, Koval J. Reported activities of daily living: agreement between elderly subjects with and without dementia and their caregivers. *Age Ageing* 1997; **26**: 99-106.

Roelands M, Van Oost P, Buysse A, Depoorter A. Awareness among community-dwelling elderly of assistive devices for mobility and self-care and attitudes towards their use. *Soc Sci Med* 2002; **54**: 1441-51.

Rothman ML, Hedrick SC, Bulcroft KA, Hickam DH, Rubenstein LZ. The validity of proxy-generated scores as measures of patient health status. *Med Care* 1991; **29**: 115-24.

Rubenstein LZ, Schairer C, Wieland GD, Kane R. Systematic biases in functional status assessment of elderly adults: effects of different data sources. *J Gerontol* 1984; **39**: 686-91.

Todorov A, Kirchner C. Bias in proxies' reports of disability: data from the National Health Interview Survey on disability. *Am J Public Health* 2000; **90**: 1248-53.

Annexe: Calcul des probabilités

$$\begin{aligned}\Pr(y_1 = 1, y_2 = 0 | v) &= \Pr(y_2 = 0 | y_1 = 1, v) \Pr(y_1 = 1 | v) \\ &= [1 - \Phi(X_2\beta_2 + y_1\alpha_2 - \gamma_2v)][\Phi(X_1\beta_1 - v)]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Pr(y_1 = 0, y_2 = 0 | v) &= \Pr(y_2 = 0 | y_1 = 0, v) \Pr(y_1 = 0 | v) \\ &= [1 - \Phi(X_2\beta_2 + y_1\alpha_2 - \gamma_2v)][1 - \Phi(X_1\beta_1 - v)]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Pr(y_1 = 1, y_2 = 1, y_3 = 0 | v) &= \Pr(y_3 = 0 | y_2 = 1, y_1 = 1, v) \Pr(y_2 = 1 | y_1 = 1, v) \Pr(y_1 = 1 | v) \\ &= [1 - \Phi(X_3\beta_3 + y_1\alpha_3 - \gamma_3v)][\Phi(X_2\beta_2 + y_1\alpha_2 - \gamma_2v)][\Phi(X_1\beta_1 - v)]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Pr(y_1 = 1, y_2 = 1, y_3 = 1 | v) &= \Pr(y_3 = 1 | y_2 = 1, y_1 = 1, v) \Pr(y_2 = 1 | y_1 = 1, v) \Pr(y_1 = 1 | v) \\ &= [\Phi(X_3\beta_3 + y_1\alpha_3 - \gamma_3v)][\Phi(X_2\beta_2 + y_1\alpha_2 - \gamma_2v)][\Phi(X_1\beta_1 - v)]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Pr(y_1 = 0, y_2 = 1, y_3 = 0 | v) &= \Pr(y_3 = 0 | y_2 = 1, y_1 = 0, v) \Pr(y_2 = 1 | y_1 = 0, v) \Pr(y_1 = 0 | v) \\ &= [1 - \Phi(X_3\beta_3 + y_1\alpha_3 - \gamma_3v)][\Phi(X_2\beta_2 + y_1\alpha_2 - \gamma_2v)][1 - \Phi(X_1\beta_1 - v)]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Pr(y_1 = 0, y_2 = 1, y_3 = 1 | v) &= \Pr(y_3 = 1 | y_2 = 1, y_1 = 0, v) \Pr(y_2 = 1 | y_1 = 0, v) \Pr(y_1 = 0 | v) \\ &= [\Phi(X_3\beta_3 + y_1\alpha_3 - \gamma_3v)][\Phi(X_2\beta_2 + y_1\alpha_2 - \gamma_2v)][1 - \Phi(X_1\beta_1 - v)]\end{aligned}$$

Schéma 1. Organisation de l'échantillon

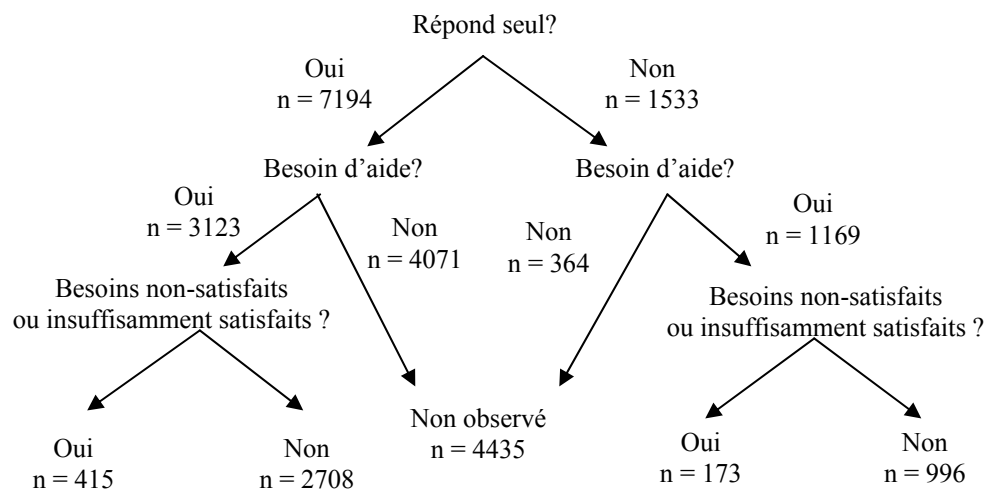


Tableau 1. Caractéristiques de l'échantillon des personnes âgées de 60 ans ou plus vivant en domicile ordinaire (HID 99, France, %)

Variable	Ensemble n=8 727	Statut du répondant Autonome (1) ou aide/remplacé (2)			Besoin d'aide		Besoin d'aide non-satisfait ou insuffisamment satisfait			
		(1) n=7 194	(2) n=1 533	p*	Oui n=4 292	Non n=4 435	p*	Oui n=588	Non n=3 704	p*
Age										
60-69 ans	46.6	48.2	36.5	<.0001	28.7	55.6	<.0001	33.2	28.0	.2242
70-79 ans	38.1	38.8	33.4		38.9	37.6		33.5	39.7	
80 years or older	15.3	13.0	30.1		32.4	6.8		33.3	32.3	
Sexe										
Masculin	42.8	41.6	50.7	.0037	32.6	47.9	<.0001	26.7	33.5	.1698
Féminin	57.2	58.4	49.3		67.4	52.1		73.3	66.5	
Statut marital										
Vit seul(e)	34.8	35.2	32.2	.2082	46.9	28.7	<.0001	53.5	45.9	.0617
Vit en couple	65.2	64.8	67.8		53.1	71.3		46.5	54.1	
Nombre de personnes dans le ménage										
1	27.4	29.4	14.8	<.0001	35.2	23.5	<.0001	42.1	34.1	.1675
2	58.4	58.4	58.5		48.0	63.6		39.6	49.3	
3 ou plus	14.2	12.2	26.7		16.8	12.9		18.3	16.6	
Descendant(s)										
Aucun	12.6	12.8	11.6	.5961	13.5	12.2	.3762	17.2	12.9	.0296
Au moins un	87.4	87.2	88.4		86.5	87.8		82.8	87.1	
Diplôme										
Aucun	31.5	28.4	51.6	<.0001	46.0	24.2	<.0001	49.1	45.5	.3679
Détient au moins un diplôme	68.5	71.6	48.4		54.0	75.8		50.9	54.5	
RUC (€1999)										
RUC ≤ 540	14.3	13.4	20.3	.0009	19.5	11.7	<.0001	23.8	18.8	.0193
540 < RUC ≤ 1080	47.8	47.5	49.6		53.0	45.2		55.5	52.7	
RUC > 1080	37.9	39.1	30.1		27.5	43.1		20.7	28.5	
Type de la commune de résidence										
Rural	29.3	28.6	34.4	.0541	31.3	28.4	.2134	31.3	31.3	.9986
Urbain	70.7	71.4	65.6		68.7	71.6		68.7	68.7	
Déficiences										
Motrices	36.3	34.0	51.5	<.0001	63.4	22.9	<.0001	71.2	62.2	.0058
Visuelles	12.7	11.9	18.3	<.0001	22.7	7.8	<.0001	27.4	22.0	.0454
Auditives	24.1	22.2	36.7	<.0001	32.9	19.7	<.0001	35.2	32.6	.5580
Parole	1.0	0.5	4.4	<.0001	2.5	0.3	<.0001	3.6	2.3	.0454
Métaboliques	23.0	22.4	26.6	.0321	35.9	16.5	<.0001	43.9	34.7	.0081
Cognitives	6.8	4.8	19.5	<.0001	15.8	2.3	<.0001	19.5	15.2	.0668
Neuropsychiatriques	5.6	5.0	9.4	<.0001	10.0	3.4	<.0001	13.4	9.4	.0503
Autres	35.6	35.4	36.5	.6893	51.0	27.9	<.0001	45.7	51.7	.1100
Maladie chronique	39.2	36.9	54.0	<.0001	59.0	29.3	<.0001	62.2	58.6	.4165
Aides techniques										
Equipped de la maison	7.0	5.5	16.8	<.0001	17.4	1.9	<.0001	19.1	17.1	.3380
Aides à la mobilité	15.8	14.0	27.7	<.0001	37.6	5.0	<.0001	43.8	36.7	.0397
Aides sensorielles	6.5	6.0	10.1	<.0001	11.0	4.3	<.0001	10.6	11.1	.7416
Autres	16.2	14.6	26.6	<.0001	30.7	9.0	<.0001	41.7	29.0	.0011

* seuil de signification du test du Khi-Deux

Tableau 2. Recours à un répondant proxy et niveau de dépendance (HID 99)

	GIR 1	GIR 2	GIR 3	GIR 4	GIR 5	GIR 6	Total
Répondant proxy	100,0 %	82,5 %	69,2 %	44,7 %	33,6 %	10,2 %	13,3 %
% de la population	0,2 %	1,2 %	1,2 %	2,0 %	3,3 %	92,1 %	100,0 %

GIR 1 : Personnes ayant perdu leur autonomie mentale, corporelle, locomotrice et sociale, qui nécessitent une présence indispensable et continue d'intervenants.

GIR 2 : Personnes dont les fonctions mentales sont altérées mais qui ont conservé leurs capacités de se déplacer ou personnes qui sont confinées au lit ou au fauteuil, dont les fonctions intellectuelles ne sont pas totalement altérées et dont l'état exige une prise en charge pour la plupart des activités de la vie courante.

GIR 3 : Personnes ayant conservé leur autonomie mentale, partiellement leur autonomie locomotrice, mais qui ont besoin quotidiennement et plusieurs fois par jour d'être aidées pour leur autonomie corporelle.

GIR 4 : Personnes n'assurant pas seules leurs transferts mais qui, une fois levées, peuvent se déplacer à l'intérieur de leur logement, devant parfois être aidées pour la toilette et l'habillage ou personnes n'ayant pas de problèmes locomoteurs mais devant être aidées pour les activités corporelles et pour les repas.

GIR 5 : Personnes ayant seulement besoin d'une aide ponctuelle pour la toilette, la préparation des repas et le ménage.

GIR 6 : Personnes n'ayant pas perdu leur autonomie pour les actes essentiels de la vie courante.

Graphique 1. Recours à un répondant proxy et âge (HID 99)

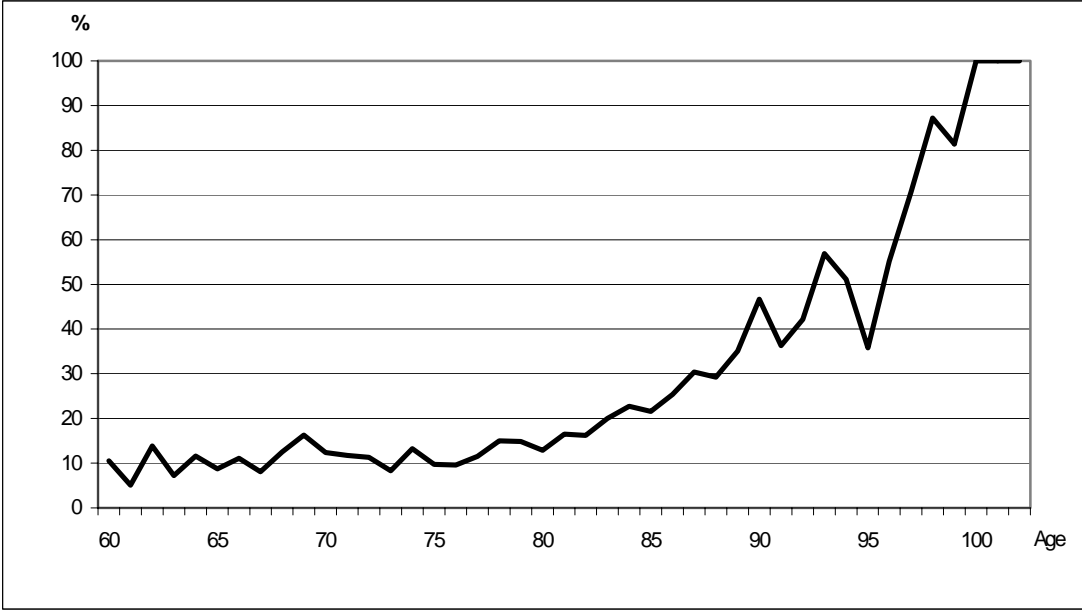


Tableau 3. Prévalence de la déclaration de besoins d'aide par les personnes âgées à domicile et de besoins d'aide non-satisfaits ou insuffisamment satisfaits parmi ceux ayant déclaré un besoin d'aide en fonction du statut du répondant (HID 99, France, %)

	Aidé ou remplacé par un proxy	A répondu seul(e)	Total
Besoins d'aide déclarés (n=8 727)	62.6 [56.2 ; 68.6]	28.8 [26.7 ; 30.9]	33.3 [31.9 ; 35.4]
Besoins d'aide non-satisfaits ou insuffisamment satisfaits (n=2 909)	16.3 [11.6 ; 22.4]	12.1 [10.7 ; 13.6]	13.1 [11.5 ; 15.0]

Intervalle de confiance à 95% pondéré entre crochets

Tableau 4. Estimation séparée et estimation récursive des trois équations probit séparées avec sélection d'échantillon et endogénéité (HID 99, n=8 727)

VARIABLE	Modalités	Estimation séparée			Estimation récursive		
		y1	y2	y3	y1	y2	y3
Age	<i>60-69 ans</i>	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
	<i>70-79 ans</i>	-0.061	0.051	-0.215***	-0.075	0.049	-0.228***
	<i>80 ans et plus</i>	0.478****	0.667****	-0.197***	0.686****	0.833****	-0.389****
Sexe	<i>Homme</i>	0.134***	-0.386****	-0.208****	0.187***	-0.413****	-0.256***
	<i>Femme</i>	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
Diplôme	<i>Oui</i>		Ref	Ref		Ref	Ref
	<i>Non</i>		0.3029****	-0.0761		0.3377****	-0.1304**
Statut du ménage	<i>Seul</i>	Ref	Ref		Ref	Ref	
	<i>Pas seul</i>	0.238****	0.018		0.333****	0.051	
Nombre de personnes du ménage				-0.074***			-0.083**
Enfants	<i>Oui</i>	0.092*			0.129*		
	<i>Non</i>	Ref			Ref		
Revenu par unité de consommation (euro 1999)	<i>RUC ≤ 540</i>		0.267****	0.310****		0.306****	0.351***
	<i>540 < RUC ≤ 1080</i>		0.145****	0.189***		0.166***	0.200***
	<i>RUC > 1080</i>		Ref	Ref		Ref	Ref
Lieu de résidence	<i>Rural</i>			-0.069			-0.071
	<i>Urbain</i>			Ref			Ref
Déficience motrice	<i>Oui</i>	0.102***	0.703****		0.138***	0.808****	
	<i>Non</i>	Ref	Ref		Ref	Ref	
Déficience visuelle	<i>Oui</i>	0.166****	0.456****		0.238****	0.544****	
	<i>Non</i>	Ref	Ref		Ref	Ref	
Déficience auditive	<i>Oui</i>	0.157****	-0.015		0.222****	0.010	
	<i>Non</i>	Ref	Ref		Ref	Ref	
Déficience du langage	<i>Oui</i>	1.140****	0.642****		1.601****	0.997****	
	<i>Non</i>	Ref	Ref		Ref	Ref	
Déficience métabolique	<i>Oui</i>	-0.110***	0.267****		-0.133***	0.297****	
	<i>Non</i>	Ref	Ref		Ref	Ref	
Déficience cognitive	<i>Oui</i>	0.823****	0.671****		1.140****	0.930****	
	<i>Non</i>	Ref	Ref		Ref	Ref	
Déficience neuropsychiatrique	<i>Oui</i>	0.423****	0.281****		0.613****	0.409****	
	<i>Non</i>	Ref	Ref		Ref	Ref	
Déficience autre	<i>Oui</i>	-0.017	0.560****		-0.035	0.622****	
	<i>Non</i>	Ref	Ref		Ref	Ref	
Maladie chronique	<i>Oui</i>	-0.266****	-0.459****		-0.380****	-0.566****	
	<i>Non</i>	Ref	Ref		Ref	Ref	
Aides techniques d'équipement	<i>Oui</i>		0.583****	-0.020		0.660****	-0.110
	<i>Non</i>		Ref	Ref		Ref	Ref
Aides techniques au déplacement	<i>Oui</i>		0.709****	0.171***		0.796****	0.087
	<i>Non</i>		Ref	Ref		Ref	Ref
Aides techniques sensorielles	<i>Oui</i>		0.091	-0.066		0.105	-0.092
	<i>Non</i>		Ref	Ref		Ref	Ref
Aides techniques autres	<i>Oui</i>		0.193****	0.159***		0.212****	0.129**
	<i>Non</i>		Ref	Ref		Ref	Ref
Statut du répondant	<i>Seul</i>		Ref	Ref		Ref	Ref
	<i>Proxy</i>		0.685****	0.135**		0.014	0.893****
CONSTANTE		-1.456****	-1.219****	-1.009****	-2.057****	-1.312****	-1.032****
y1 : recours à un répondant proxy. y2 : besoin d'aide pour les AVQ et AIVQ. y3 : besoin non satisfait ou sous satisfait parmi les personnes ayant besoin d'aide. * : p<0,1; ** : p<0,05; *** : p<0,01; **** : p<0,0001.				$\text{corr}(u_1, u_2) = 0.356$ $\text{corr}(u_2, u_3) = -0.299$ $\text{corr}(u_1, u_3) = -0.420$		$\gamma_1 = 1$ fixé $\gamma_2 = -0.583**$ $\gamma_3 = -0.738****$	