

## ÉTUDE QALYDAYS : DONNÉES SOURCE ET RETRAITEMENTS POUR L'ÉTUDE DU RISQUE DE PERTE D'AUTONOMIE

**Michaël  
Schwarzinger<sup>α</sup>**

Translational Health Economics Network (THEN), 75010 Paris, France  
Infection, Antimicrobials, Modeling & Evolution (IAME), UMR 1137, INSERM - Université Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, Paris, France

Version 1.7 du 03/02/2019

Ce papier présente les bases nationales d'hospitalisation (PMSI) 2008-2013 et les retraitements effectués pour identifier les populations d'étude nécessaires à la construction des lois d'expérience du risque Perte d'Autonomie dans la population âgée de 50 ans et plus résidant en France métropolitaine. Le codage médical à l'hôpital permet de définir deux types de perte d'autonomie, cognitive (« démence ») et physique (« état grabataire »). L'étude de 6 Activités de la Vie Quotidienne (AVQ) enregistrées dans certains secteurs hospitaliers suggère que la perte d'autonomie identifiée est « lourde » au sens GIR 1-2 des assureurs. L'étude de la mortalité globale repose sur l'enregistrement des décès à l'hôpital et l'imputation des décès en dehors de l'hôpital à partir de la trajectoire hospitalière des patients.

<b>I.</b>	<b>MOTIVATIONS ET APPORTS DE L'ÉTUDE QALYDAYS.....</b>	<b>2</b>
<b>II.</b>	<b>DONNÉES SOURCE .....</b>	<b>4</b>
II.a.	Bases nationales d'hospitalisation (PMSI) 2008-2013 .....	4
II.b.	Population hospitalisée âgée de +50 ans et résidant en France métropolitaine .....	4
<b>III.</b>	<b>POPULATIONS D'ÉTUDE .....</b>	<b>5</b>
III.a.	Population générale âgée de +50 ans : survie sans perte d'autonomie.....	5
III.b.	Population générale en « bonne santé » et âgée de +50 ans au 01/01/2010 : risque de perte d'autonomie .....	6
III.c.	Population incidente en perte d'autonomie hospitalisée après le 01/01/2010 : survie en perte d'autonomie .....	9
<b>IV.</b>	<b>DONNÉES SUR LA PERTE D'AUTONOMIE.....</b>	<b>9</b>
IV.a.	Identification de la perte d'autonomie à l'hôpital .....	10
IV.b.	Aspects de validation du caractère « total » d'une perte d'autonomie identifiée à l'hôpital ...	10
<b>V.</b>	<b>DONNÉES SUR LE DÉCÈS .....</b>	<b>16</b>
V.a.	Lieu du décès de la population générale âgée de +50 ans .....	16
V.b.	Imputation des décès en dehors l'hôpital.....	17
V.c.	Aspects de validation de l'imputation des décès en dehors de l'hôpital.....	20
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>22</b>
<b>VII.</b>	<b>ACRONYMES.....</b>	<b>22</b>
<b>VIII.</b>	<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>23</b>

---

<sup>α</sup> Michaël Schwarzinger est le fondateur de la société THEN. Contact : [michael.schwarzinger@transhealthecon.net](mailto:michael.schwarzinger@transhealthecon.net). Travaux réalisés pour le groupe d'étude **QalyDays**, qui inclut outre les auteurs, Sylvain Baillot (THEN, Paris), Quentin Guibert (CEREMADE, Université Paris-Dauphine, Laboratoire SAF, Université Claude Bernard Lyon 1, Prim'Act), Stéphane Luchini (CNRS GREQAM Marseille); Frédéric Planchet (Laboratoire SAF, Université Claude Bernard Lyon 1, Prim'Act); Jürgen Rehm (Campbell Family Mental Health Research Institute, Centre for Addiction and Mental Health, Toronto, ON).

## I. MOTIVATIONS ET APPORTS DE L'ÉTUDE QALYDAYS

Avec l'allongement de l'espérance de vie, le risque de perte d'autonomie augmente lui aussi, devenant un enjeu majeur en matière de prise en charge et de financement dans la plupart des pays riches. Le système français répond aujourd'hui à cette problématique par un financement public-privé combinant APA et assurance privée (Castaneda et al. [2018], Courbage et al. [2011]). Cependant, la couverture du risque « Perte d'autonomie » reste partielle et conduit à un reste à charge important pour les foyers affectés par la perte d'autonomie. Devant la faible demande pour les produits d'assurance privée (Plisson [2009]), l'amélioration de la prise en charge nécessite des chantiers importants touchant à la fois aux modalités de financement public-privé, aux déterminants de la demande (Fuino et al. [2018]) et enfin à une meilleure évaluation du risque « Perte d'Autonomie » et des dépenses induites. Différentes solutions innovantes ont été proposées pour améliorer l'efficacité des financements publics (e.g. articulation avec les régimes de retraite, déductions fiscales) et privés (e.g. *variables annuities*, ventes en viager) et maîtriser les dépenses induites (Eling et al. [2018]). Par ailleurs, l'évaluation du risque « Perte d'Autonomie » reste parcellaire et peut conduire à l'application de fortes marges de prudence dans le calcul des tarifs (Fuino et al. [2017]). Il paraît donc essentiel de mieux évaluer le risque « Perte d'Autonomie » et possiblement améliorer la convergence de l'offre avec la demande.

L'objectif principal de l'étude QalyDays est d'améliorer la connaissance du risque « Perte d'Autonomie » en France à partir de l'exploitation des bases nationales d'hospitalisation (PMSI). L'approche épidémiologique envisagée par cette étude se focalise sur la survenance des pathologies graves pouvant conduire à la perte d'autonomie. En effet, toute pathologie grave est généralement prise en charge à l'hôpital et le suivi du patient à l'hôpital permet *a priori* d'observer l'évolution irréversible d'une ou plusieurs pathologies graves vers la perte d'autonomie et/ou le décès.

L'originalité de cette étude est amplifiée par le rôle central de l'Assurance Maladie dans le système de soins en France. Tout d'abord, la « Carte Vitale » permet de chaîner tous les soins remboursés pour un même individu selon un numéro anonyme unique. Ensuite, l'Assurance Maladie, principal organisme financeur des soins à l'hôpital, impose la description de chaque séjour par un codage médical standardisé pour son remboursement. Enfin, sans préjuger des bénéficiaires sanitaires versus du coût collectif de la quasi-gratuité des soins à l'hôpital du point de vue individuel, on peut noter que le taux d'hospitalisation en France est parmi les plus élevés dans les pays de l'OCDE. Au total, les bases nationales d'hospitalisation permettent *a priori* d'observer une large proportion de la population générale, ce d'autant qu'il s'agit d'une population âgée, de caractériser de multiples événements de santé de façon relativement homogène dans le temps et dans l'espace, et d'étudier leurs associations sur l'ensemble d'un processus morbide comprenant facteurs de risque, pathologies graves, puis perte d'autonomie et/ou décès.

---

Cette étude a été conduite par un groupe multidisciplinaire associant diverses compétences en ingénierie de données massives, information médicale, épidémiologie, actuariat et économie. Sous contrainte de l'article 193 de la loi n°2016-41 de modernisation de notre système de santé, deux approches ont été retenues pour diffuser les résultats en français :

- Une approche *individuelle* dédiée au grand public via un site web ([www.qalydays.com](http://www.qalydays.com)). Tout individu en bonne santé et âgé de 50 à 75 ans peut ainsi s'approprier les résultats principaux de l'étude (risques de pathologies graves ; espérance de vie ; risque de perte d'autonomie ; espérance de vie sans perte d'autonomie) selon ses facteurs de risque (sexe ; âge ; département de résidence ; consommation de tabac ; consommation d'alcool ; obésité). Chacun pourra vérifier pour lui-même un postulat rarement abordé dans sa complétude en santé publique : si la prévention primaire permet des bénéfices sanitaires indéniables à court/moyen terme (i.e., un mode de vie plus sain diminue les risques pour de multiples pathologies graves), elle devrait être résolument accompagnée d'une prévoyance accrue à long terme (i.e., un mode de vie plus sain conduit à un allongement de l'espérance de vie mais aussi une augmentation majeure du risque de perte d'autonomie lié aux maladies d'Alzheimer et apparentées dans les conditions actuelles de la médecine). Cette contribution n'est pas développée plus avant dans le présent numéro du BFA. Cependant, on peut noter qu'elle vise l'amélioration de la compréhension individuelle d'un risque difficile à cerner (Costa-Font et al. [2008]), permettant aux individus d'affiner leur besoin d'assurance privée compte-tenu de leur capacité de financement et de leur situation familiale (Gentili et al. [2017]).
- Une approche *de population* dédiée à la communauté des actuaires présentée dans le présent numéro du BFA. Mise à part son approche épidémiologique originale, cette étude se distingue aussi des études en actuariat<sup>1</sup> ou démographie<sup>2</sup> par la mesure du risque « Perte d'Autonomie » en population générale, à forte volumétrie et faible biais de sélection. Ainsi, cette étude permet de produire les premières lois l'expérience du risque « Perte d'Autonomie » en population générale (entrée en perte d'autonomie ; survie sans perte d'autonomie ; survie en perte d'autonomie) dans la population française en « bonne santé ». Afin de respecter le cadre législatif, les lois d'expérience ont été construites globalement ou avec une faible granularité (sexe ; type de perte d'autonomie) ne permettant aucune sélection individuelle. Les principaux résultats de cette étude sont discutés tout en restant distinct de la démarche de construction d'un tarif par un assureur, qui doit intégrer ses critères de sélection des assurés et différentes clauses contractuelles de contrôle du risque

---

<sup>1</sup> Portefeuilles d'assurés à plus ou moins forte volumétrie et fort biais de sélection des assurés, s'appuyant sur une définition contractuelle ou institutionnelle de la perte d'autonomie (Biessy [2017], Fong et al. [2015], Fuino et al. [2017], Guibert et al. [2014], Tomas et al. [2013])

<sup>2</sup> Enquêtes à faible volumétrie et forts biais de participation à l'enquête et de déclaration des AVQ.

---

(risque assuré, délais de carence, franchises, modalités de revalorisation et de réduction des garanties, etc.).

Le présent article présente les données source et les retraitements nécessaires à la construction des lois d'expérience présentées dans le présent numéro du BFA (Guibert et al. [2018a], [2018b], [2018c]). L'article est structuré de la manière suivante. La Section II décrit les données sources utilisées et la Section III expose la population sélectionnée selon la loi d'expérience estimée. La Section IV décrit les critères retenus pour identifier le risque « Perte d'Autonomie » à l'hôpital. La Section V décrit les données et méthodes utilisées pour identifier le décès des patients, à l'hôpital ou à la sortie de l'hôpital. Enfin, la Section VI conclue cette étude et en souligne les limites quant à l'exploitation des résultats.

## **II. DONNÉES SOURCE**

### **II.a. Bases nationales d'hospitalisation (PMSI) 2008-2013**

Cette étude a fait l'objet d'une autorisation CNIL permettant l'accès le plus large aux bases nationales d'hospitalisation (PMSI) 2008-2013, i.e., la totalité des informations médicales et administratives enregistrées lors des hospitalisations publiques ou privées en court séjour (MCO), en soins de suite et réadaptation (SSR), à domicile (HAD) ou en psychiatrie (PSY), avec chaînage des hospitalisations par numéro anonyme unique dont certaines caractéristiques d'entrée (âge en entier et code postal de résidence) et de sortie de l'hôpital (décès) (Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation [2010], Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation [2014]).

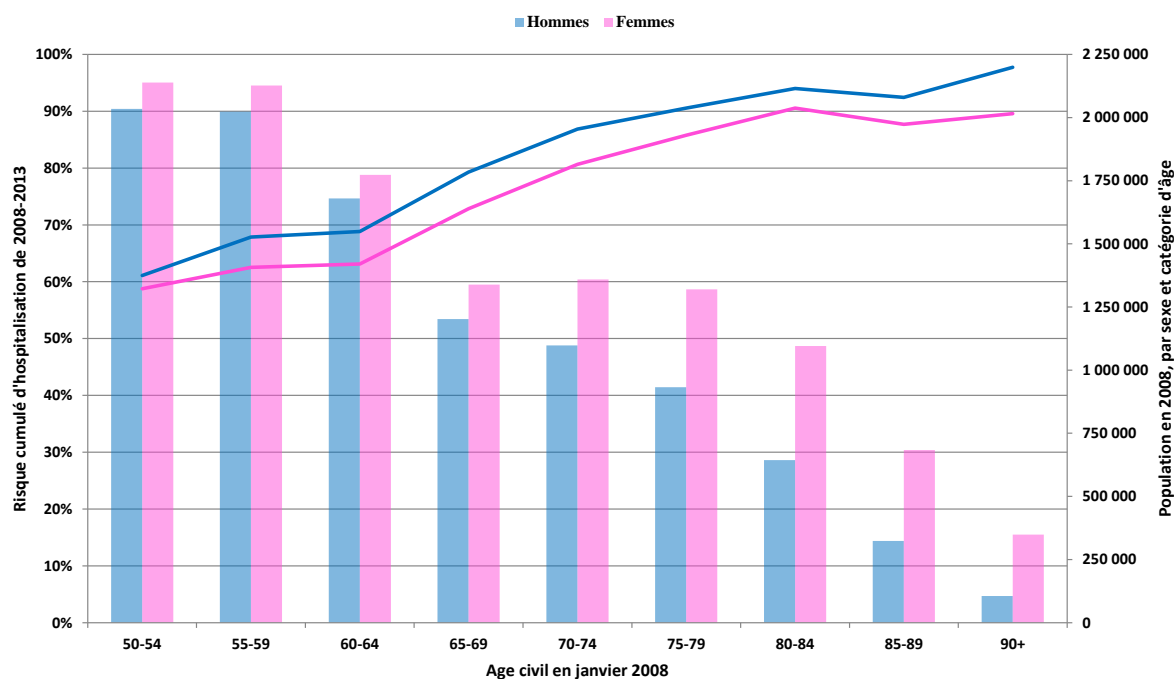
### **II.b. Population hospitalisée âgée de +50 ans et résidant en France métropolitaine**

Cette étude aborde le risque Perte d'Autonomie dans une approche holistique de la santé, i.e., la perte d'autonomie est un événement de santé (irréversible) au cours d'un processus morbide qui couvre plusieurs décennies. Nous avons ainsi sélectionné la population âgée de +50 ans pour pouvoir étudier l'étape initiale du processus morbide à l'hôpital, i.e., les associations entre mode de vie et multiples risques de pathologies graves. Ce critère de sélection permet de facto d'étudier l'étape finale du processus morbide, i.e., le risque Perte d'Autonomie survient principalement après 75 ans (Castaneda et al. [2018]). La population résidant hors de France métropolitaine a été exclue sur des critères démographiques (flux migratoires) et de qualité globale des données (notamment sous-enregistrement administratif des décès à l'hôpital).

Rapportée à la population générale âgée de +50 ans et résidant en France métropolitaine au 01/01/2008 (source Insee recensement), 73,5 % des 22 226 121 individus ont été hospitalisés au moins une fois de 2008 à 2013 (Fig. 1 : ). Le risque d'hospitalisation sur 6 ans est d'environ 60 % à 50-54 ans et augmente rapidement avec l'âge pour atteindre 90 % à partir de 80 ans. En 6 ans, l'hôpital permet d'observer 89,6 % de la population âgée

de +75 ans. On peut noter que le risque d'hospitalisation sur 6 ans est plus élevé pour les hommes que pour les femmes, globalement (75,0 % et 72,3 %) et dans toutes les tranches d'âge après 50 ans.

**Fig. 1 : Risque d'hospitalisation de 2008 à 2013 pour la population recensée au 01/01/2008**



### III. POPULATIONS D'ÉTUDE

Trois populations d'étude ont été constituées pour construire les différentes lois d'expérience du risque Perte d'Autonomie. Les données utilisées pour l'identification de la perte d'autonomie totale et du décès dans les bases nationales d'hospitalisation (PMSI) sont présentées dans les sections suivantes IV et V.

#### III.a. Population générale âgée de +50 ans : survie sans perte d'autonomie

La survie sans perte d'autonomie totale est mesurée en construisant une surface de mortalité « nette » de perte d'autonomie à partir de la comparaison des effectifs vivants (exposition) et décédés entre la population générale (source Insee) et la population en perte d'autonomie identifiée à l'hôpital (source PMSI) (Guibert et al. [2018b]).

L'analyse est contrainte par l'agrégation des données publiques du recensement par sexe et âge en entier tronqué à 100 ans et plus (source Insee). Aussi, l'ensemble des sources de données sont agrégées à l'identique par année, sexe et âge (de 50 à 100 ans et plus) :

- Source Insee recensement 2008-2014 : l'exposition est mesurée à partir de la population de mi-année estimée en France métropolitaine, i.e.,  $(01/01/N + 01/01/N+1)/2$ .

- Source Insee mortalité 2008-2013 : les décès des individus résidant en France métropolitaine sont agrégés par âge révolu au décès.
- Source PMSI 2008-2013 : les effectifs vivants au 01/01/N et enregistrés en perte d'autonomie avant le 31/01/N+1 sont identifiés à l'hôpital. L'exposition est mesurée individuellement sur l'année N entre la première date d'enregistrement de la perte d'autonomie totale (ou 01/01/N si antérieure) et la date de décès (ou 31/12/N si postérieure). Les expositions individuelles sont ensuite agrégées par âge à la première date d'enregistrement de la perte d'autonomie totale. Les décès des individus en perte d'autonomie totale sont agrégés par âge révolu au décès ou 31/12/N.

### **III.b. Population générale en « bonne santé » et âgée de +50 ans au 01/01/2010 : risque de perte d'autonomie**

L'hôpital est le lieu privilégié d'observation des pathologies graves en population générale. Il permet ainsi d'identifier en creux une population générale en « bonne santé » (i.e. sans pathologie grave, hospitalisée ou non) et de mesurer le risque de perte d'autonomie dans la population en « bonne santé » hospitalisée (source PMSI), puis globalement (source Insee recensement) (Guibert et al. [2018c]).

Les travaux réalisés dans le cadre de l'étude Qalydays ont permis de confirmer la force des liens entre facteurs de risques, 35 pathologies graves puis perte d'autonomie totale et/ou décès (Schwarzinger et al. [2018]). Sur cette base, deux populations en « mauvaise santé » ont été identifiées à l'hôpital, selon les critères listés dans le Tableau 1.

La 1<sup>ère</sup> population est identifiée dans une logique épidémiologique de mesure d'incidence au 01/01/2010. Sont ainsi exclus 4 730 651 individus déjà affectés en 2008-2009 par une des 35 pathologies graves étudiées, une perte d'autonomie totale (et/ou le décès).

Une « pathologie grave » doit être comprise dans cette étude comme un syndrome médical (ensemble de signes cliniques et/ou paracliniques) regroupant de multiples maladies et/ou stades évolutifs à fort risque de perte d'autonomie et/ou de décès. L'exemple type de pathologie grave est la « démence » qui regroupe les maladies d'Alzheimer et apparentées, i.e., toutes les causes de perte d'autonomie dite « cognitive ».

Si l'étude des 35 pathologies graves est sans objet ici, il est à noter qu'elles ne sont pas mutuellement exclusives et que leur sélection répond à 4 critères : a) maximisation de la mesure des conséquences des 3 facteurs de risque dans le processus morbide (e.g., l'étude de la consommation de tabac conduit à distinguer le risque « cancer du poumon ») ; b) effectifs suffisants pour conduire des estimations stratifiées par sexe et région (minimum : 45 000 nouveaux cas en 2010-2013 pour les « maladies neurologiques rares à risque de démence ») ; c) association indépendante au risque instantané de décès (e.g., l'angine de poitrine n'augmente pas le risque instantané de décès dans les



---

conditions actuelles de la médecine, aussi on distingue plutôt le risque plus tardif « infarctus du myocarde » ; d) couverture quasi-exhaustive des causes de décès (i.e., 1 pathologie grave ou plus ont été enregistrées avant la survenue de 98 % des 1 774 703 décès à l'hôpital de 2008 à 2013 ; 2 pathologies graves ou plus avant la survenue de 80 % des décès ; 3 pathologies graves ou plus avant la survenue de 60 % des décès ...).

La 2<sup>ème</sup> population est identifiée dans une logique de sélection assurantielle. Sont ainsi exclus 914 595 individus hospitalisés en 2008-2013 pour d'autres pathologies chroniques dont l'assurabilité est a priori faible (e.g., infection par le VIH). On observe dans ce sens que 375 579 (41 %) de ces individus sont aussi identifiés dans la 1<sup>ère</sup> population.

Finalement, l'étude du risque de perte d'autonomie totale est conduite parmi les 13 170 355 individus hospitalisés, âgés de +50 ans et en « bonne santé » au 01/01/2010. Les estimations sont ensuite redressées par sexe et par âge au 01/01/2010 à partir de la population générale en « bonne santé », i.e., la population générale comptabilisée après décompte de la population hospitalisée exclue de l'étude (source Insee recensement).

D'un point de vue assurantiel, le mode de sélection de la population en « bonne santé » conduit à l'application globale d'un délai de carence uniforme de 2 ans (9/10 individus exclus) pour le risque Perte d'Autonomie Totale mais aussi plus largement 35 pathologies graves à fort risque de Perte d'Autonomie Partielle. En comparaison, le délai de carence appliqué pour la garantie Perte d'Autonomie est habituellement différent pour la perte d'autonomie cognitive (3 ans) ou physique (1 an).

**Tableau 1.** Population hospitalisée en « bonne santé » au 01/01/2010

<b>Critères de sélection</b>	<b>Années</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Nombre restant</b>	<b>%</b>
<b>Population hospitalisée âgée de +50 ans</b>	<b>2008 à 2013</b>	<b>18 440 022</b>	<b>100%</b>	<b>18 440 022</b>	<b>100%</b>
<b>Exclusion : événements de santé déjà réalisés en 2008-2010 (population 1)</b>	<b>2008 et 2009</b>	<b>4 730 651</b>	<b>25,7%</b>	<b>4 730 651</b>	<b>25,7%</b>
Maladies d'Alzheimer et apparentées (n=1)		508 575	2,8%	508 575	2,8%
Autres pathologies graves (n=33)		4 554 010	24,7%	4 173 853	22,6%
Perte d'autonomie totale cognitive ou physique (n=2)	2008 et 2009	205 681	1,1%	5 358	0,0%
Décès observés à l'hôpital		572 454	3,1%	12 682	0,1%
Décès imputés en dehors de l'hôpital		272 742	1,5%	30 183	0,2%
<b>Exclusion : assurabilité faible (population 2)</b>	<b>2008 à 2013</b>	<b>914 595</b>	<b>5,0%</b>	<b>539 016</b>	<b>2,9%</b>
<b>Troubles neurologiques majeurs</b>					
Paralysie	2008 et 2009	197 096	1,1%	13 679	0,1%
Coma		97 476	0,5%	3 893	0,0%
<b>Porteur de greffe (organe ou de moelle osseuse)</b>	2008 et 2009	36 593	0,2%	17 721	0,1%
<b>Malformations congénitales et maladies héréditaires</b>					
Malformation congénitale ou anomalie chromosomique (dont trisomie 21)		272 887	1,5%	186 722	1,0%
Déficit immunitaire primitif		37 101	0,2%	16 473	0,1%
Thalassémie, drépanocytose et autre anémie hémolytique constitutionnelle		16 200	0,1%	8 555	0,0%
Hémophilie et autre affection constitutionnelle de l'hémostase	2008 à 2013	16 600	0,1%	10 331	0,1%
Maladie métabolique héréditaire (dont hémochromatose ou mucoviscidose)		210 176	1,1%	95 000	0,5%
Infirmité motrice cérébrale ou maladie héréditaire neurologique ou musculaire (dont myopathie)		70 587	0,4%	29 255	0,2%
Autre maladie héréditaire (dont néphropathie héréditaire)		2 252	0,0%	1 037	0,0%
<b>Maladies infectieuses</b>					
Infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH)	2008 à 2013	43 734	0,2%	29 633	0,2%
Séquelle de maladie infectieuse (dont tuberculose ou encéphalite)		49 524	0,3%	23 183	0,1%
<b>Maladies mentales</b>					
Schizophrénie et autre trouble délirant	2008 à 2013	175 527	1,0%	104 769	0,6%
Retard mental		44 936	0,2%	26 992	0,1%
<b>Population âgée +50 ans en « bonne santé » au 01/01/2010</b>	<b>2010 à 2013</b>	<b>13 170 355</b>	<b>71,4%</b>	<b>13 170 355</b>	<b>71,4%</b>



---

### **III.c. Population incidente en perte d'autonomie hospitalisée après le 01/01/2010 : survie en perte d'autonomie**

La survie en perte d'autonomie totale est mesurée selon l'âge et l'ancienneté dans l'état de perte d'autonomie (Guibert et al. [2018a]). La prise en compte de ces deux dimensions temporelles permet de tenir compte de l'effet de l'âge et de la durée de survie en perte d'autonomie totale comme le préconise la littérature (Denuit et al. [2007], Dupourque et al. [2019]).

Les cas incidents en perte d'autonomie ont été sélectionnés à partir de la population initialement hospitalisée en « bonne santé » au 01/01/2010 (cf. Section III.b). L'âge à l'entrée (en entier) et la durée d'exposition (en mois depuis la date d'entrée jusqu'à la date de décès ou censure) sont mesurés pour chaque individu. Enfin les décès sont agrégés par âge à l'entrée et durée d'exposition en mois.

## **IV. DONNÉES SUR LA PERTE D'AUTONOMIE**

Cette section revient à présent sur la définition de la perte d'autonomie retenue dans cette étude. La perte d'autonomie est un état de santé dont la mesure est subjective. En effet en assurance, différents questionnaires peuvent être utilisés pour identifier l'état de perte d'autonomie et évaluer son niveau (partielle/totale) : questionnaires plus ou moins standardisés comprenant une évaluation des AVQ et du déficit cognitif ; grille AGGIR standardisée... En conséquence, l'identification d'une perte d'autonomie totale (et plus encore partielle) peut varier selon les instruments utilisés (Castaneda et al. [2018]).

L'évaluation de la perte d'autonomie totale a fait l'objet d'une standardisation récente (label GAD 2016). Elle comprend l'évaluation de 5 AVQ et du MMSE pour le déficit cognitif. La perte d'autonomie totale est identifiée selon son type :

- Physique :  $\geq 4$  AVQ<sub>4</sub> (en dépendance totale) ;
- Cognitive : déficit cognitif sévère (MMSE  $\leq 10$ ) et  $\geq 2$  AVQ<sub>3</sub> (en dépendance partielle voire totale) ;
- Mixte : déficit cognitif modéré (MMSE  $\leq 15$ ) et  $\geq 3$  AVQ<sub>4</sub> (en dépendance totale).

En comparaison, cette étude s'appuie sur le codage médical de la perte d'autonomie à l'hôpital. La validation des définitions retenues et l'évaluation de leur sévérité relative sont discutées à partir de l'étude de 6 AVQ enregistrés pour une partie des individus hospitalisés. Du point de vue assurantiel, cette étude de validation fondée sur une approche psychométrique des AVQ met aussi en lumière la variabilité de l'évaluation de la sévérité de la perte d'autonomie selon le choix de l'instrument retenu (sélection, définition et combinaison des AVQ définissant une perte d'autonomie totale).

---

#### **IV.a. Identification de la perte d'autonomie à l'hôpital**

Le codage médical à l'hôpital est standardisé<sup>3</sup> selon la CIM-10. Il permet d'identifier deux types de perte d'autonomie à l'hôpital :

- Le codage médical d'une « démence » au sens large (maladies d'Alzheimer et apparentées) permet d'identifier toute perte d'autonomie dite « cognitive » (Schwarzinger et al. [2018]). De plus, le codage médical permet de préciser le niveau de déficit cognitif, notamment l'existence d'un déficit cognitif sévère (CIM-10: F00.xx2; F01.xx2; F02.xx2; F03.xx2), i.e., une perte d'autonomie cognitive « totale ».
- Le codage médical d'un état « grabataire » permet d'identifier une perte d'autonomie « physique » totale. En effet, un état grabataire (CIM-10 : R26.30) est défini par l'« état d'une personne confinée au lit ou au fauteuil par sa maladie, incapable de subvenir seule sans aide et en toute sécurité à ses besoins alimentaires, d'hygiène personnelle, d'élimination et d'exonération, de transfert et de déplacement ».

Dans cette étude, nous avons considéré deux types de perte d'autonomie (cognitive ou physique) au caractère mutuellement exclusif. En effet, dans les rares cas (<5 %) où une démence et un état grabataire sont enregistrés dans le suivi du patient, l'enregistrement de la démence précède le plus souvent celui de l'état grabataire que nous avons alors identifié comme une « perte d'autonomie cognitive totale ».

Le codage médical d'une « démence » sans enregistrement d'un déficit cognitif sévère interroge sur le caractère partiel ou total de la perte d'autonomie cognitive. En particulier, l'enregistrement du niveau de déficit cognitif suppose une connaissance fine du codage médical. En effet, la facturation des séjours impose un codage CIM-10 de base au 4<sup>ème</sup> rang alphanumérique, alors que l'enregistrement du niveau de déficit cognitif nécessite de coder jusqu'au 6<sup>ème</sup> rang alphanumérique (F00.xx2; F01.xx2; F02.xx2; F03.xx2). Dès lors, il est fort probable que seuls les médecins spécialistes (i.e., neurologues) aient recours à cette possibilité sans qu'il soit possible d'inférer le niveau de déficit cognitif pour la grande majorité des cas enregistrés en dehors des services spécialisés. Aussi, nous avons cherché à documenter le niveau de perte d'autonomie pour ces patients à partir des AVQ enregistrées pour la partie des patients hospitalisés en soins de suite (SSR, HAD, PSY).

#### **IV.b. Aspects de validation du caractère « total » d'une perte d'autonomie identifiée à l'hôpital**

Dans trois secteurs hospitaliers (SSR, HAD, PSY), les soignants évaluent systématiquement 6 AVQ à l'admission puis toutes les semaines pendant la durée d'hospitalisation. Les 6 AVQ mesurés à l'hôpital présentent logiquement de fortes similarités avec les 5 AVQ du label GAD, notamment les 4 AVQ évaluant la dimension

---

<sup>3</sup> cf. aide au codage <https://icd.who.int/browse10/2008/fr#/>.

« physique » de la perte d'autonomie (Tableau 2). De plus, le niveau d'autonomie est évalué pour chaque AVQ selon la même échelle ordinaire : 1) indépendance (sans l'intervention d'un tiers) ; 2) supervision ou arrangement (présence d'un tiers sans contact physique) ; 3) dépendance partielle (aide par un tiers) ; 4) dépendance totale (réalisation par un tiers).

**Tableau 2.** Comparaison des AVQ évalués à l'hôpital (PMSI SSR, HAD, PSY) et selon le label GAD

6 AVQ du PMSI	5 AVQ + test cognitif du label GAD
<b>Habillage*</b> : a) du haut du corps ; b) du bas du corps (dont chaussures)	<b>Habillage</b> : a) Mettre les vêtements portés habituellement, le cas échéant adaptés à son handicap ; b) Retirer les vêtements portés habituellement, le cas échéant adaptés à son handicap
<b>Toilette</b> : a) du haut du corps (dont rasage) ; b) du bas du corps (dont régions intimes)	<b>Toilette</b> : a) Se laver l'ensemble du corps ; b) Assurer l'hygiène de l'élimination. Satisfaisant ainsi à un niveau d'hygiène corporelle quotidienne conforme aux normes usuelles
<b>Continence</b> : a) Contrôle de la miction ; b) Contrôle de la défécation	<b>Transferts</b> : Passer de chacune des 3 positions debout / assis / couché à l'autre, dans les deux sens : se lever d'un lit ou d'une chaise, se coucher, s'asseoir
<b>Déplacement et locomotion</b> : a) Transferts lit-chaise-fauteuil roulant ; b) Transferts aux toilettes ; c) Transferts à la baignoire ou à la douche ; d) Locomotion ; e) Utilisation des escaliers	<b>Déplacement à l'intérieur</b> : Se déplacer en intérieur sur une surface plane
<b>Alimentation</b> : a) Utilisation des ustensiles réguliers ; b) Mastication ; c) Déglutition	<b>Alimentation</b> : a) Manger des aliments préalablement servis et coupés ; b) Boire
<b>Comportement</b> : a) Interaction sociale	<i>L'existence d'un <b>déficit cognitif sévère</b> est appréciée par la nécessité de la personne de recourir constamment à la surveillance ou l'incitation d'un tiers pour réaliser les actes élémentaires de la vie quotidienne tels que définis précédemment. L'appréciation du déficit cognitif peut être validée par des tests complémentaires</i>
<b>Relation et communication</b> : a) Compréhension d'une communication visuelle ou auditive ; b) Expression claire du langage verbal et non verbal	

\* Seul l'habillage est évalué dans le PMSI SSR.

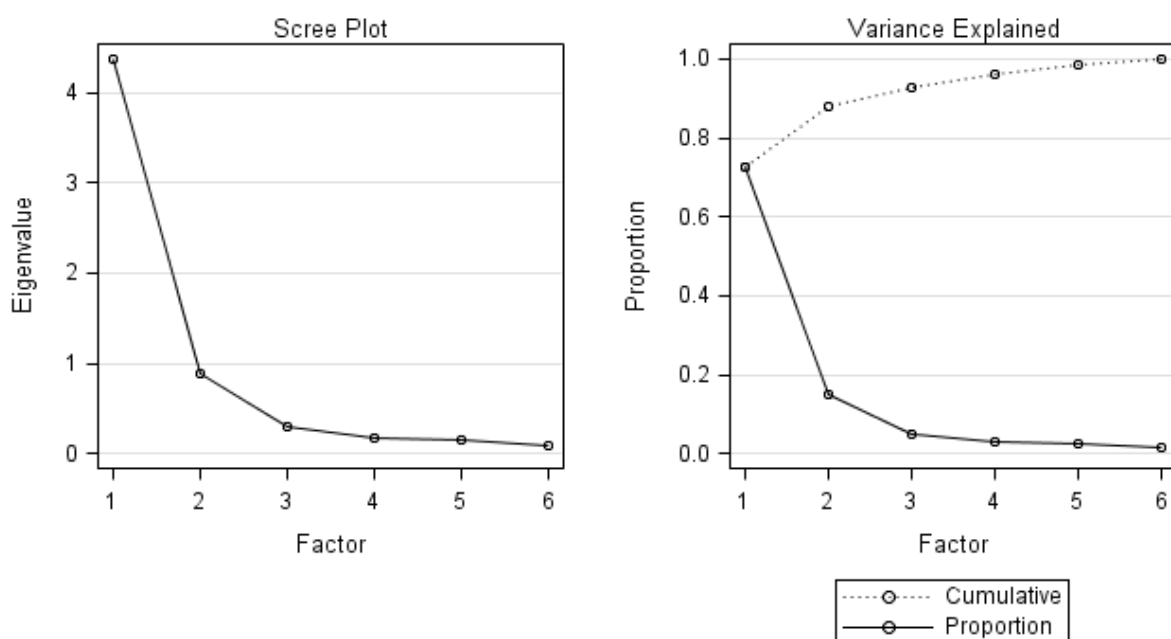
Nous avons analysé les données dans une approche psychométrique (théorie de la réponse à l'item) en considérant qu'une échelle latente du niveau d'autonomie sous-tend l'ensemble des évaluations des 6 AVQ (De Ayala [2009]). Un modèle à deux paramètres a été estimé avec une fonction de lien logistique entre scores ordinaux sur les 6 AVQ (réordonnés positivement de 0=dépendance totale à 3=indépendance) et échelle latente du niveau d'autonomie (Samejima [1969]) :

$$P_{ijk}(X_j \geq k | \theta_i, \alpha_j) = \frac{e^{(\alpha_j(\theta_i - \beta_{jk}))}}{1 + e^{(\alpha_j(\theta_i - \beta_{jk}))}}$$

où  $P_{ijk}$  est la probabilité cumulée que le patient  $i$  reçoive un score  $k$  ou supérieur ( $k = 0, 1, 2, 3$ ) pour l'AVQ  $j$  ( $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ );  $\theta_i$  représente la valeur du patient  $i$  sur l'échelle latente du niveau d'autonomie (min : perte d'autonomie maximale; max : autonomie maximale);  $\alpha_j$  est le paramètre de pente pour l'AVQ  $j$  et indique la capacité de l'AVQ  $j$  à discriminer les patients sur l'échelle latente du niveau d'autonomie; et  $\beta_{jk}$  est le paramètre de seuil de l'AVQ  $j$  indiquant la valeur pour laquelle un patient a 50 % de chances de recevoir un score  $k$  ou supérieur sur l'échelle latente du niveau d'autonomie (i.e.,  $k-1$  paramètres de seuil sont estimés par AVQ). Les paramètres sont estimés à partir des 35 972 607 évaluations complètes des 6 AVQ dans la population âgée de +50 ans et hospitalisée au moins une fois en SSR, HAD, PSY en 2008-2013 (i.e., 3 729 860 (20,2 %) sur 18 044 022 individus sélectionnés initialement).

De façon tout à fait notable, les résultats suggèrent que l'échelle latente du niveau d'autonomie est unidimensionnelle malgré la très forte volumétrie : la valeur propre du 1<sup>er</sup> facteur représente 72,8% de la variance et le rapport des valeurs propres des 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> facteurs est supérieur à 3 (Fig. 2 : ). Dans le même sens, tous les paramètres de pente sont supérieurs à 1 (**Tableau 3**). Autrement dit, tous les AVQ sont informatifs sur une *unique* échelle latente du niveau d'autonomie, que l'évaluation porte *a priori* sur une dimension de l'autonomie plutôt « physique » (habillage / toilette; continence; déplacement; alimentation) ou plutôt « cognitive » (comportement; communication). À titre comparatif, l'évaluation de l'AVQ « continence » est la plus informative sur le niveau d'autonomie (paramètre de pente le plus élevé) (**Tableau 3**). On remarque aussi que les 6 AVQ sont surtout informatifs sur la *perte* d'autonomie (seuils négatifs pour 14 sur 18 paramètres), notamment l'évaluation de l'alimentation, du comportement ou de la communication (**Fig. 3** : ).

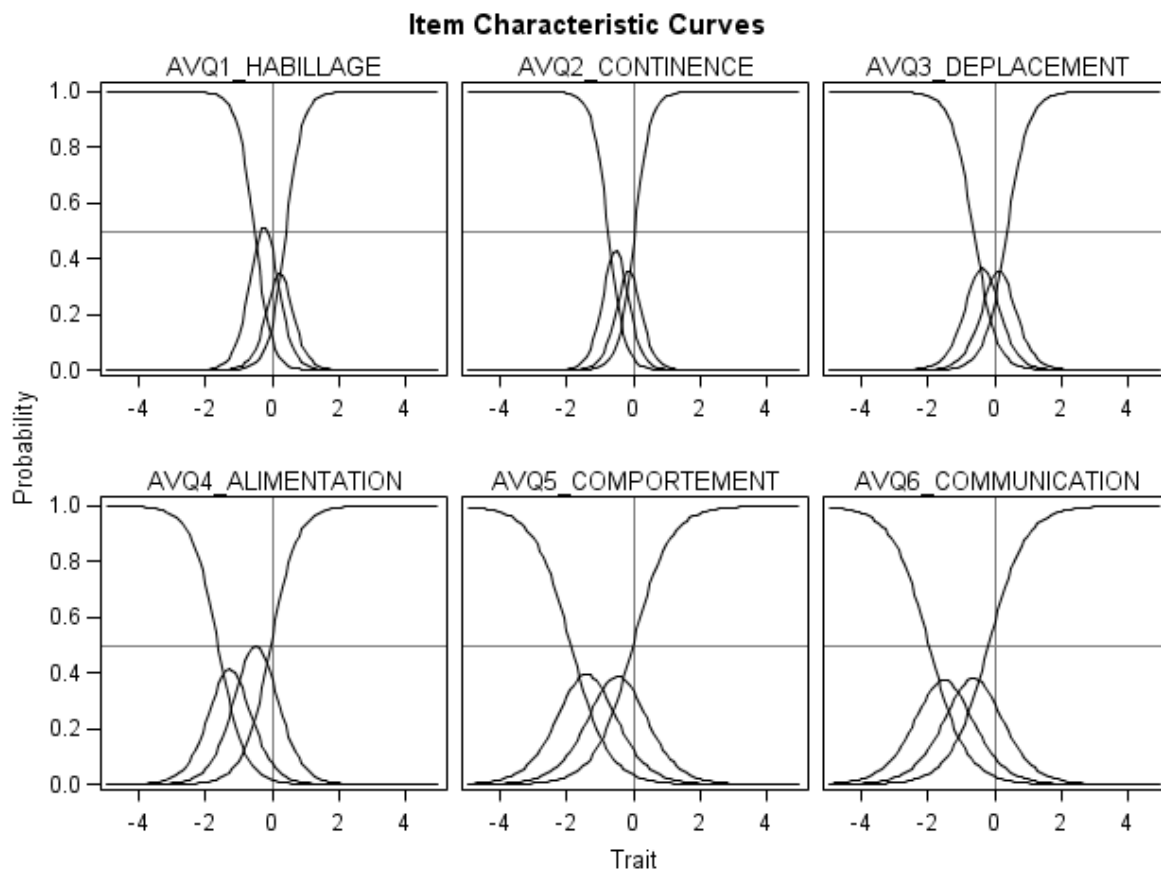
**Fig. 2 : Diagramme des valeurs propres (35 972 607 évaluations complètes des 6 AVQ)**



**Tableau 3.** Paramètres du modèle de réponse à l’item (35 972 607 évaluations complètes des 6 AVQ)

	Estimation	Erreur standard	Pr >  t
<b>AVQ1_HABILLAGE</b>			
Paramètre de seuil 1	-2,120	0,0010	<0,0001
Paramètre de seuil 2	0,165	0,0008	<0,0001
Paramètre de seuil 3	1,615	0,0010	<0,0001
Paramètre de pente	3,955	0,0015	<0,0001
<b>AVQ2_CONTINENCE</b>			
Paramètre de seuil 1	-3,189	0,0013	<0,0001
Paramètre de seuil 2	-1,353	0,0010	<0,0001
Paramètre de seuil 3	0,134	0,0009	<0,0001
Paramètre de pente	<b>4,240</b>	0,0017	<0,0001
<b>AVQ3_DEPLACEMENT</b>			
Paramètre de seuil 1	-1,933	0,0008	<0,0001
Paramètre de seuil 2	-0,385	0,0007	<0,0001
Paramètre de seuil 3	1,113	0,0007	<0,0001
Paramètre de pente	3,074	0,0011	<0,0001
<b>AVQ4_ALIMENTATION</b>			
Paramètre de seuil 1	<b>-4,068</b>	0,0012	<0,0001
Paramètre de seuil 2	<b>-2,303</b>	0,0008	<0,0001
Paramètre de seuil 3	<b>-0,127</b>	0,0006	<0,0001
Paramètre de pente	2,503	0,0008	<0,0001
<b>AVQ5_COMPORTEMENT</b>			
Paramètre de seuil 1	-3,358	0,0009	<0,0001
Paramètre de seuil 2	-1,682	0,0006	<0,0001
Paramètre de seuil 3	-0,042	0,0005	<0,0001
Paramètre de pente	1,789	0,0006	<0,0001
<b>AVQ6_COMMUNICATION</b>			
Paramètre de seuil 1	-3,529	0,0010	<0,0001
Paramètre de seuil 2	-1,946	0,0006	<0,0001
Paramètre de seuil 3	-0,346	0,0005	<0,0001
Paramètre de pente	1,790	0,0006	<0,0001

**Fig. 3 : Caractéristiques des AVQ sur l'échelle latente du niveau d'autonomie (35 972 607 évaluations complètes des 6 AVQ)**



Interprétation de la figure : L'axe horizontal représente les valeurs cardinales de l'échelle latente du niveau d'autonomie (ou « trait ») entre une perte d'autonomie maximale (valeur négative max pour 6 AVQ<sub>4</sub>) et une autonomie maximale (valeur positive max pour 6 AVQ<sub>1</sub>). Pour chaque AVQ, les 4 courbes représentent la probabilité d'enregistrement d'un score donné selon la valeur sur l'échelle latente (courbe la plus à gauche : dépendance totale ; courbe la plus à droite : indépendance). A mesure que la valeur augmente sur l'échelle latente, la probabilité d'enregistrement d'un meilleur score augmente pour chaque AVQ. La concentration relative des 4 courbes reflète le pouvoir discriminant d'un AVQ sur l'échelle latente. Ici, l'AVQ « continence » a le pouvoir discriminant le plus fort.

Par construction, l'échelle latente du niveau d'autonomie est centrée sur la valeur 0. Ainsi, la valeur moyenne (écart-type) est de -0,038 (0,842) [Q<sub>1</sub>=-0,5712 ; médiane=0,037 ; Q<sub>3</sub>=0,583] pour l'ensemble des 35 972 607 évaluations complètes des 6 AVQ. Dans une analyse préliminaire sur données individuelles répétées, nous avons retrouvé que le niveau d'autonomie diminue significativement avec le temps passé dans l'état de perte d'autonomie. Aussi, pour limiter les biais de mesure dus au délai d'évaluation des 6 AVQ, nous avons comparé le niveau moyen d'autonomie selon le type de perte d'autonomie à partir de la 1<sup>ère</sup> évaluation individuelle (en SSR, HAD, PSY) enregistrée dans le mois suivant le 1<sup>er</sup> codage médical d'une perte d'autonomie à l'hôpital (en MCO, SSR, HAD, PSY). Pour les individus sans codage d'une perte d'autonomie à l'hôpital, nous avons



sélectionné la 1<sup>ère</sup> évaluation individuelle (en SSR, HAD, PSY) dans le mois suivant la 1<sup>ère</sup> hospitalisation (en MCO, SSR, HAD, PSY).

Les résultats suggèrent que tout codage médical d'une perte d'autonomie à l'hôpital est associé à une diminution majeure du niveau moyen d'autonomie dans le mois suivant (**Tableau 4**). En particulier, le codage médical d'une démence sans enregistrement d'un déficit cognitif sévère est aussi associé à une diminution du niveau moyen d'autonomie de 0,727 par rapport à celui des patients sans aucun codage d'une perte d'autonomie. Après estimation des moyennes des moindres carrés (ajustement sexe, âge quinquennal, région de résidence, année de 2008 à 2013 ; secteur hospitalier SSR, HAD ou PSY), le codage médical d'une démence sans enregistrement d'un déficit cognitif sévère reste associé à une diminution importante du niveau moyen d'autonomie de 0,424 (déficit cognitif sévère : -0,762 ; état grabataire : -0,977) par rapport à celui des patients sans aucun codage d'une perte d'autonomie.

**Tableau 4.** Valeurs moyennes (e-t) du niveau d'autonomie selon le codage médical

Codage médical d'une perte d'autonomie	Population +50 ans et hospitalisée 2008-2013		1 <sup>ère</sup> évaluation des 6 AVQ dans le mois suivant le 1 <sup>er</sup> codage médical d'une perte d'autonomie ou la 1 <sup>ère</sup> hospitalisation (par défaut)	
	MCO, SSR, HAD, PSY	SSR, HAD, PSY	Nombre d'évaluations des 6 AVQ	Moyenne (e-t) sur l'échelle de niveau d'autonomie
Démence	1 315 165 (7,1%)	749 034 (57,0%)	343 064 (19,1%)	-0,473 (0,786)
dont déficit cognitif sévère	494 840 (2,7%)	326 272 (65,9%)	150 788 (8,4%)	-0,835 (0,823)
État grabataire	271 628 (1,5%)	156 092 (57,5%)	88 728 (4,9%)	-1,005 (0,752)
Non	16 853 229 (91,3%)	2 824 734 (16,8%)	1 218 356 (67,7%)	0,217 (0,700)
Total	18 440 022 (100%)	3 729 860 (20,2%)	1 800 936 (100%)	

Du point de vue assurantiel, cette analyse conforte que l'évaluation des AVQ s'inscrit sur un même continuum de mesure subjective du niveau d'autonomie mais que l'identification d'une perte d'autonomie « totale » dépend *in fine* du questionnaire utilisé. En effet, l'analyse illustre la dégradation progressive des AVQ<sub>4</sub> : déplacement (paramètre de seuil 1 : -1,933) ; habillage/toilette (-2,120) ; continence (-3,189) ; communication (-3,529) ; comportement (-3,358) ; puis alimentation (-4,068). En conséquence, un questionnaire qui serait limité à l'évaluation des 4 premiers AVQ conduirait à l'identification plus précoce d'une perte d'autonomie « totale » qu'un questionnaire limité à l'évaluation des 4 derniers AVQ... Combien même les questionnaires ne sont pas identiques (**Tableau 2**), cette analyse permet d'anticiper que l'évaluation de l'« alimentation » parmi les 5 AVQ du label GAD ne sert probablement pas dans l'identification d'une perte d'autonomie totale « physique », i.e., seuls 4 AVQ<sub>4</sub> sont requis et l'enregistrement d'un AVQ<sub>4</sub> pour l'« alimentation » survient probablement trop

tardivement pour être opérant. Aussi, l'évaluation de la toilette dans le label GAD inclut l'évaluation de la continence et l'enregistrement d'un AVQ<sub>4</sub> pour la « toilette » reflète surtout la dégradation plus tardive de la « continence ».

Cette analyse apporte aussi certains éléments de jugement sur le niveau d'autonomie associé au codage médical d'une démence sans enregistrement d'un déficit cognitif sévère. Nous avons trouvé une diminution majeure du niveau moyen d'autonomie dans cet état par rapport à celui des patients sans codage d'une perte d'autonomie. Cette diminution est d'autant plus notable que les patients étudiés sont principalement sélectionnés en soins de suite d'un court séjour (SSR : 87,5 %) et donc globalement fragiles (par rapport aux patients hospitalisés en court séjour mais ne nécessitant pas de soins de suite). De plus, si la population identifiée en perte d'autonomie à l'hôpital est logiquement surreprésentée en soins de suite (**Tableau 4**), le niveau d'autonomie reste inconnu pour 749 034 (43,0 %) des cas de démence sans soins de suite. On peut raisonnablement faire l'hypothèse qu'une partie importante de ces patients sont en EHPAD et font l'objet d'une prise en charge ponctuelle en court séjour avec retour en EHPAD (plutôt que soins de suite). Or, ces patients sont le plus souvent dans un état de perte d'autonomie « totale » (Volant [2014]). Ces différents éléments confortent ainsi que le codage médical d'une démence à l'hôpital est associé à une perte d'autonomie totale plutôt que partielle.

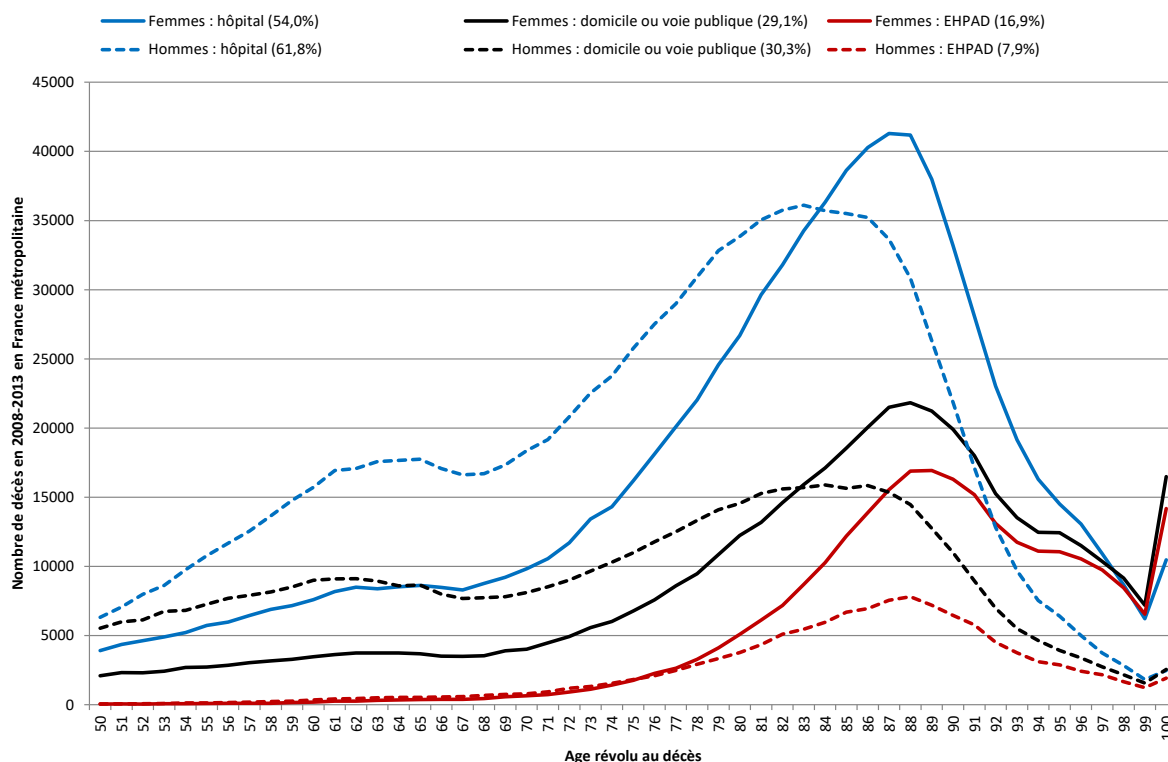
Dans cette étude, nous avons donc considéré que le codage médical de toute perte d'autonomie à l'hôpital (démence ou état grabataire) correspond à une perte d'autonomie « totale ».

## **V. DONNÉES SUR LE DÉCÈS**

### **V.a. Lieu du décès de la population générale âgée de +50 ans**

Globalement, l'hôpital est le lieu du décès pour 57,9 % des décès enregistrés en 2008-2013 dans la population âgée de +50 ans et résidant en France métropolitaine, sans variation du lieu du décès de 2008 à 2013 (**Fig. 4** : ). Les données de mortalité de l'Insee suggèrent aussi qu'à la mortalité plus précoce des hommes, plutôt enregistrée à l'hôpital (hommes : 61,8 % ; femmes : 54,0 %), répond en miroir une mortalité plus tardive des femmes, plutôt enregistrée en EHPAD (hommes : 7,9 % ; femmes : 16,9 %).

**Fig. 4 : Lieu du décès en France métropolitaine (source Insee mortalité 2008-2013)**



### V.b. Imputation des décès en dehors l'hôpital

Dans cette étude, les bases nationales d'hospitalisation (PMSI) permettent d'observer la totalité des décès enregistrés à l'hôpital en 2008-2013. Nous avons développé une méthode d'imputation des décès en dehors de l'hôpital permettant de prendre en compte la mortalité globale dans la construction des lois d'expérience du risque Perte d'Autonomie.

La méthode s'appuie sur le principe même de cette étude, i.e., l'hôpital est le lieu privilégié d'observation des pathologies graves en population générale. En conséquence, l'information médicale accumulée au dernier séjour du patient est informative sur sa probabilité de décès, quel que soit le lieu du décès. On observe ainsi qu'une pathologie grave ou plus ont été enregistrées avant 98 % des 1 774 703 décès à l'hôpital de 2008 à 2013 (cf. Section III.b) ce qui est cohérent avec l'existence d'au moins une cause médicale de décès dans la population âgée de +50 ans (i.e., les accidents mortels sur la voie publique sont exceptionnels dans cette population).

La méthode retenue pour compléter les données comporte 3 temps : 1) la détermination du statut vital des patients au 31/12 dans chaque base nationale d'hospitalisation de 2008 à 2013 ; 2) l'estimation des déterminants du décès dans la population hospitalisée en 2008 et au statut vital connu au 31/12/2008 selon un modèle de régression logistique ; 3) l'imputation du décès selon ce modèle chez les patients perdus de vue à l'hôpital de 2008 à 2013.

Le premier temps de la méthode consiste à déterminer le statut vital des patients au 31/12 dans chaque base nationale d'hospitalisation de 2008 à 2013 : a) décès à l'hôpital dans l'année ; b) vivant au 31/12/N (i.e., le patient est réhospitalisé les années suivantes) ; c) perdu de vue à l'hôpital dans l'année (i.e., le patient n'est pas réhospitalisé les années suivantes). Dans cette approche séquentielle par année, le taux de patients perdus de vue à l'hôpital est logiquement minimum en 2008 (i.e., suivi supérieur à 5 ans à l'hôpital) et maximum en 2013 (i.e., suivi inférieur à 1 an à l'hôpital).

On peut raisonnablement faire l'hypothèse qu'au moins une hospitalisation précède généralement le décès (Observatoire National de la Fin de Vie [2013], Pennec et al. [2012]) et que les déterminants du décès enregistrés à l'hôpital sont informatifs sur le décès, quel que soit le lieu du décès. Les déterminants du décès sont ainsi estimés par un modèle de régression logistique dans la population hospitalisée en 2008 et au statut vital connu au 31/12/2008, i.e., 4 631 054 (76,8 %) sur 6 035 512 individus (299 824 sont décédés à l'hôpital en 2008 et 4 331 230 sont réhospitalisés après 2008). L'analyse est stratifiée selon le sexe et l'enregistrement administratif d'une provenance/sortie en EHPAD (**Fig. 4 :**) et un grand nombre de déterminants du décès ( $n > 150$ ) sont pris en compte pour maximiser l'inférence statistique sur le risque de décès :

- Sociodémographiques : âge polynomial d'ordre 3, département de résidence, unité urbaine et niveau d'éducation associés code postal de résidence ;
- Caractéristiques de la trajectoire hospitalière du patient dans l'année : nombre de nuits en court séjour ou, à défaut, nombre d'hospitalisations de jour ; admission en réanimation ; nombre de passage aux urgences ; admission en SSR, HAD, PSY ;
- Prise en charge médicale de symptômes ou pathologies ne pouvant pas entraîner le décès au sens des règles de codage des causes médicales de décès (OMS) (Naghavi et al. [2010]) ;
- Prise en charge médicale d'une des pathologies à faible assurabilité et exclues de la population d'étude (cf. III.b) ;
- Prise en charge médicale de pathologies indiquant un stade avancé (par exemple état de choc ou métastase d'une tumeur solide), sans chevauchement des définitions avec les 35 pathologies graves étudiées (cf. III.b) ;
- Prise en charge médicale en rapport avec une perte d'autonomie (par exemple état de dénutrition sévère ou plus bas niveau d'autonomie estimé en SSR, HAD, PSY, cf. IV.b), sans chevauchement des définitions avec la perte d'autonomie étudiée (cf. IV.b) ;
- Prise en charge médicale en rapport avec la fin de vie (par exemple cachexie ou soins palliatifs). Dans les analyses préliminaires, nous avons trouvé que la prise en charge en soins palliatifs ou en dialyse chronique (sans greffe de rein) est associée à un risque de décès très élevé dans les 3 mois suivants ( $OR > 50$ ). Aussi, nous avons plutôt considéré que les patients perdus de vue à l'hôpital en soins palliatifs ou dialyse chronique (sans greffe de rein) sont tous décédés en dehors de l'hôpital.

Globalement, les déterminants du décès permettent de bien discriminer les patients à faible/fort risque de décès dans la population sans notion de provenance/sortie en EHPAD (aire sous la courbe du modèle de régression logistique d'environ 0,93 pour les deux sexes, **Tableau 5**). En revanche, ils sont moins efficaces pour discriminer les patients provenant/sortant en EHPAD qui représentent un groupe plus homogène en termes d'âge et de santé dégradée (aire sous la courbe d'environ 0,80).

**Tableau 5.** Résultats principaux de la méthode d'imputation des décès en dehors de l'hôpital

Strate	Estimation (population hospitalisée en 2008 au statut vital connu au 31/12/2008)			Imputation (patients perdus de vue à l'hôpital de 2008 à 2013)	
	Population	Décès	Aire sous la courbe (logistique)	Critère	Seuil de probabilité prédite de décès
Pas de provenance/sortie en EHPAD					
Femmes	2 369 183	131 016 (5,5%)	0,932	Spécificité 95%	15,7%
Hommes	2 194 488	158 037 (7,2%)	0,926	Spécificité 95%	18,4%
Provenance/sortie en EHPAD					
Femmes	44 271	6413 (14,5%)	0,802	Sensibilité 95%	5,1%
Hommes	23 112	4 358 (18,9%)	0,807	Sensibilité 95%	6,7%

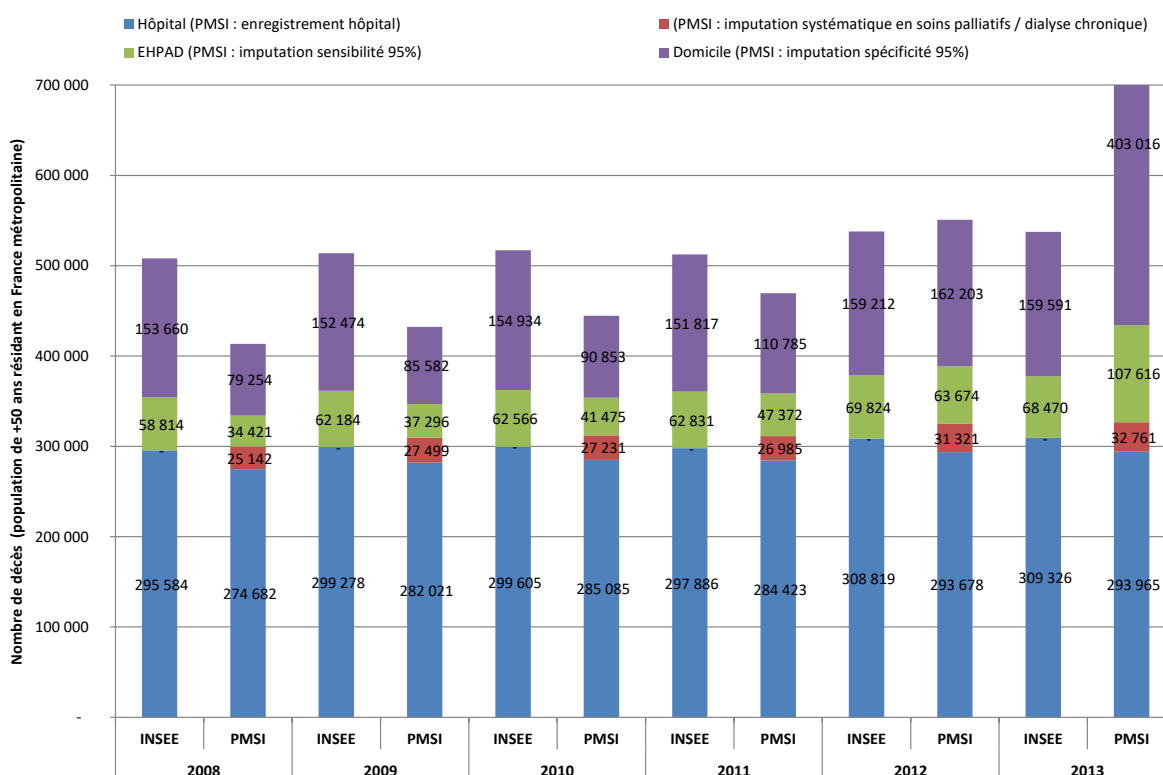
Le dernier temps de la méthode consiste à prendre en compte les déterminants du décès pour estimer la probabilité de décès des patients perdus de vue à l'hôpital de 2008 à 2013. Nous avons appliqué un critère d'imputation différent selon la notion de provenance/sortie en EHPAD. Pour la grande majorité de la population sans notion de provenance/sortie en EHPAD, nous avons retenu une spécificité de 95 % afin de minimiser le risque de faux positif (imputation à tort d'un décès en dehors de l'hôpital  $\leq 5$  %). Au contraire, nous avons retenu une sensibilité de 95 % dans la population minoritaire identifiée en EHPAD pour minimiser le risque de faux négatif (absence d'imputation à tort d'un décès en dehors de l'hôpital  $\leq 5$  %). En effet, les données d'enquête (Volant [2014]) comme nos analyses préliminaires suggèrent que les patients en EHPAD ont une plus faible probabilité de ré-hospitalisation en accord avec la fréquence des décès observés en EHPAD (**Fig. 4** :).

### V.c. Aspects de validation de l'imputation des décès en dehors de l'hôpital

Les limites de la méthode d'imputation des décès en dehors de l'hôpital sont illustrées par la comparaison du nombre de décès de 2008 à 2013 avec les données de mortalité Insee (Fig. 5 : , Tableau 5). En effet, le nombre total de décès estimés à partir des bases nationales d'hospitalisation augmente régulièrement de 2008 à 2012 puis de façon disproportionnée en 2013 par rapport aux données Insee.

Dans la mesure où l'augmentation du nombre de décès enregistrés à l'hôpital est marginale de 2008 à 2013 dans les deux sources de données,<sup>4</sup> l'augmentation exponentielle du nombre de décès s'explique essentiellement par la méthode d'imputation des décès en dehors de l'hôpital. En effet, elle combine l'augmentation de la population observée à l'hôpital de 2008 à 2013 (cf. Fig. 1 : ) et surtout l'augmentation exponentielle du nombre de patients perdus de vue à l'hôpital, notamment en 2013 (en l'absence des bases nationales d'hospitalisation pour les années suivantes). Les critères d'imputation retenus conduisent à une accélération de l'effet pour la population minoritaire en provenance/sortie en EHPAD (sensibilité 95 %).

**Fig. 5 : Nombre de décès dans la population âgée de +50 ans résidant en France métropolitaine (sources Insee mortalité 2008-2013 ; PMSI 2008-2013 après imputation des décès)**



<sup>4</sup> Selon l'INSEE, 1 810 498 décès ont eu lieu à l'hôpital alors que 1 713 854 (94,7 %) ont été enregistrés dans les bases nationales d'hospitalisation. Cet écart systématique de 2008 à 2013 s'explique a priori par la définition plus large de l'hôpital lors de la déclaration du décès en mairie (par exemple : le PMSI n'inclut pas les unités de soins de longue durée).



**Tableau 6.** Nombre de décès dans la population âgée de +50 ans résidant en France métropolitaine (sources Insee mortalité 2008-2013 ; PMSI 2008-2013 après imputation des décès)

	Année	Insee	PMSI	Différence	%
<b>Total</b>	2008	508 058	413 499	- 94 559	81%
	2009	513 936	432 398	- 81 538	84%
	2010	517 105	444 644	- 72 461	86%
	2011	512 534	469 565	- 42 969	92%
	2012	537 855	550 876	13 021	102%
	2013	537 387	837 358	299 971	156%
<b>Provenance/ sortie en EHPAD</b>					
<b>Non</b>	2008	449 244	368 307	- 80 937	82%
	2009	451 752	383 871	- 67 881	85%
	2010	454 539	390 691	- 63 848	86%
	2011	449 703	408 821	- 40 882	91%
	2012	468 031	471 737	3 706	101%
	2013	468 917	713 961	245 044	152%
<b>Oui</b>	2008	58 814	45 192	- 13 622	77%
	2009	62 184	48 527	- 13 657	78%
	2010	62 566	53 953	- 8 613	86%
	2011	62 831	60 744	- 2 087	97%
	2012	69 824	79 139	9 315	113%
	2013	68 470	123 397	54 927	180%

Si la méthode d'imputation présente des limites évidentes pour le comptage des décès en 2013, son avantage est principalement retrouvé dans toute analyse longitudinale des données car la méthode d'imputation implique que les patients perdus de vue à l'hôpital et considérés vivants le sont toujours à la date de censure retenue.

Dans cette étude, nous avons donc pris en compte les décès imputés en dehors de l'hôpital de 2008 à 2012 avec mise à jour du statut vital au 31/12/2012. Par analogie avec les décès observés à l'hôpital, les décès ont été imputés à la date de sortie du dernier séjour. Dans une analyse de sensibilité, nous avons retenu les données de mortalité observée à l'hôpital avec censure à la sortie du dernier séjour de 2008 à 2013. Par construction, l'imputation des décès à la sortie de l'hôpital conduit à majorer le risque immédiat de décès dans l'étude de la survie en perte d'autonomie (cf. III.c).

## **VI. CONCLUSION**

Cette étude aborde le risque Perte d'Autonomie de façon originale en le replaçant dans un processus morbide « médicalisé » qui le distingue des approches usuelles (actuariat : mesure ponctuelle des AVQ lors du sinistre dans un portefeuille d'assurés ; démographie : enquête transversale sur les AVQ intégrée dans le calcul de l'espérance de vie).

Le choix des bases nationales d'hospitalisation (PMSI) comme objet d'étude a été principalement guidé par son caractère national et la richesse de l'information médicale enregistrée de façon prospective. Cependant, la faisabilité technique du projet a conditionné un certain nombre de choix d'analyse, notamment la réduction du volume d'information par la définition empirique de (multiples) variables et la sélection de méthodes compatibles avec l'analyse de données massives. Par ailleurs, certaines limites de l'étude sont liées à l'acceptation administrative de l'étude (bases nationales PMSI 2008-2013). Théoriquement, un accès plus large aux données nationales de santé (SNIIR-AM) qu'il s'agisse du PMSI ou d'autres champs du SNIIR-AM permettrait de réduire (mise à jour du statut vital des patients hospitalisés de 2008 à 2013 avec les bases nationales PMSI 2014-2017) voire d'éviter les biais d'imputation des décès en dehors de l'hôpital (connaissance du statut vital au 31/12/2013). Par ailleurs, le risque Perte d'Autonomie pourrait aussi être mieux caractérisé par une connaissance plus fine de la trajectoire du patient en dehors de l'hôpital (par exemple, admission en EHPAD et traitements reçus).

## **VII. ACRONYMES**

APA : Allocation Personnalisée d'Autonomie

AVQ : Actes élémentaires de la Vie Quotidienne

CIM-10 : Classification Internationale des Maladies, 10<sup>ème</sup> version de l'OMS (<https://icd.who.int/browse10/2008/fr#/>)

EHPAD : Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes

Label GAD : Garantie Assurance Dépendance

GIR : Groupe Iso-Ressources (grille AGGIR)

MMSE : Mini-Mental State Examination de Folstein

PMSI : Programme de Médicalisation du Système d'Information

PMSI MCO : Médecine, Chirurgie, Obstétrique (court séjour)

PMSI SSR : Soins de Suite et Réadaptation (moyen séjour)

PMSI HAD : Hospitalisation à Domicile

PMSI PSY : Hospitalisation en psychiatrie de secteur

SNIIR-AM : Système National d'Information Inter-Régimes de l'Assurance Maladie

## VIII. RÉFÉRENCES

- Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation (2010) "Le décès dans le PMSI-MCO : validation et précautions d'utilisation. <https://www.atih.sante.fr/etude-du-mode-de-sortie-deces-sur-les-donnees-pmsi-mco-de-2008>."
- Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation (2014) "Aide à l'utilisation des informations de chaînage. <https://www.atih.sante.fr/aide-lutilisation-des-informations-de-chainage>."
- Biessy G. (2017). "Continuous-time semi-Markov inference of biometric laws associated with a long-term insurance portfolio." *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, Vol. 47, n°2, 527-561.
- Castaneda F. et Lusson F. (2018). "Un panorama de l'assurance "dépendance" en France." *Bulletin Français d'Actuariat*, Vol. 18, n°35.
- Costa-Font J. et Rovira-Forns J. (2008). "Who is willing to pay for long-term care insurance in Catalonia?" *Health Policy*, Vol. 86, n°1, 72-84.
- Courbage C. et Roudaut N. (2011). "Long-term care insurance: The French example." *European Geriatric Medicine*, Vol. 2, n°1, 22-25.
- De Ayala R. J. (2009). *The Theory and Practice of Item Response Theory*. New York, Guilford Press.
- Denuit M. et Robert C. (2007). *Actuariat des assurances de Personnes - Modélisation, tarification et provisionnement*. Paris Economica.
- Dupourque E., Planchet F. et Sator N. (2019). *Actuarial Aspects of Long-Term Care*, Springer.
- Eling M. et Ghavibazoo O. (2018). "Research on long-term care insurance: status quo and directions for future research." *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 1-54.
- Fong J. H., Shao A. W. et Sherris M. (2015). "Multistate Actuarial Models of Functional Disability." *North American Actuarial Journal*, Vol. 19, n°1, 41-59.
- Fuino M. et Wagner J. (2017). "Long-Term Care Models and Dependence Probability Tables by Acuity Level: New Empirical Evidence from Switzerland, University of Lausanne."
- Fuino M. et Wagner J. (2018). "Old-age care prevalence in Switzerland: drivers and future development." *European Actuarial Journal*, Vol. 8, n°2, 321-362.
- Gentili E., Maseiro G. et Mazzonna F. (2017). "The role of culture in long-term care arrangement decisions." *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 143, 186-200.
- Guibert Q. et Planchet F. (2014). "Construction de lois d'expérience en présence d'évènements concurrents – Application à l'estimation des lois d'incidence d'un contrat dépendance." *Bulletin Français d'Actuariat*, Vol. 13, n°27, 5-28.
- Guibert Q., Planchet F. et Schwarzingger M. (2018a). "Mesure de l'espérance de vie en perte d'autonomie totale en France métropolitaine." *Bulletin Français d'Actuariat*, Vol. 18, n°35.
- Guibert Q., Planchet F. et Schwarzingger M. (2018b). "Mesure de l'espérance de vie sans perte d'autonomie totale en France métropolitaine." *Bulletin Français d'Actuariat*, Vol. 18, n°35.
- Guibert Q., Planchet F. et Schwarzingger M. (2018c). "Mesure du risque de perte d'autonomie totale en France métropolitaine." *Bulletin Français d'Actuariat*, Vol. 18, n°35.

- Naghavi M., Makela S., Foreman K., O'Brien J., Pourmalek F. et Lozano R. (2010). "Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. <https://pophealthmetrics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1478-7954-8-9>." Popul Health Metr, Vol. 8.
- Observatoire National de la Fin de Vie (2013). "Rapport 2012: vivre la fin de vie chez soi. <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/134000186-observatoire-national-de-la-fin-de-vie-rapport-2012-vivre-la-fin-de-sa-vie-chez-soi>."
- Pennec S., Monnier A., Pontone S. et Aubry R. (2012). "End-of-life medical decisions in France: a death certificate follow-up survey 5 years after the 2005 act of parliament on patients' rights and end of life. <https://bmcpalliatcare.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-684X-11-25>." BMC Palliat Care, Vol. 11.
- Plisson M. (2009). "Assurabilité et développement de l'assurance dépendance (Ph.D. thesis), Paris, Université Paris Dauphine."
- Samejima F. (1969). "Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores." Psychometrika Monograph Supplement, Vol. 34, n°4, Pt. 2, 100.
- Schwarzinger M., Pollock B. G., Hasan O. S. M., Dufouil C., Rehm J. et QalyDays Study Group (2018). "Contribution of alcohol use disorders to the burden of dementia in France 2008-13: a nationwide retrospective cohort study." Lancet Public Health, Vol. 3, n°3, e124-e132.
- Tomas J. et Planchet F. (2013). "Multidimensional smoothing by adaptive local kernel-weighted log-likelihood: Application to long-term care insurance.,." Insurance: Mathematics and Economics, Vol. 52, n°3, 573-589.
- Volant S. (2014). "693 000 résidents en établissements d'hébergement pour personnes âgées en 2011. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er1015.pdf>." DREES.Etudes et Résultats, Vol. 899.