

L'évaluation financière d'un viager

Thierry PUJOL - DPA Risk Premiums*

Juin 2024

Résumé

Pourquoi les ventes en viager peinent-elles à dépasser quelques milliers de transactions l'an ? Alors qu'on attribue souvent ce peu d'appétence à des raisons culturelles, ce document suggère que des méthodes de valorisation inadéquates freinent le développement du viager.

Beaucoup de professionnels du viager, les "viagéristes", utilisent encore des techniques abandonnées depuis longtemps par les actuaires et les économistes pour valoriser des retraites ou des rentes viagères qui représentent des engagements similaires. Leurs méthodes de valorisation souffrent souvent de défauts majeurs :

1. Elles négligent le *rôle des taux d'intérêt* ou leurs variations. Or le crédirentier (le vendeur) accorde un prêt au débirentier (l'acheteur) qui ne s'acquitte pas immédiatement de la valeur du bien. Ce prêt est très attractif pour le débirentier lorsque les taux d'intérêt sont élevés, moins quand ils sont bas ;
2. *L'espérance de vie* des crédirentiers est souvent mal évaluée, faute de tenir compte des spécificités des crédirentiers. Un propriétaire qui choisit de vendre en viager est généralement en meilleure santé que la moyenne. Par ailleurs, les Français sont inégaux devant la mort et les plus aisés, comme le sont souvent les crédirentiers, vivent plus longtemps. Parmi les tables de mortalités disponibles, les Tables TGH05-TGF05, bien qu'un peu anciennes, sont préférables aux tables annuelles de l'INSEE, qui sous-estiment souvent l'espérance de vie du crédirentier de plus de deux ou trois années ;
3. Ces méthodes négligent l'assurance fournie par le débirentier au crédirentier contre un *risque de longévité*.
Le viager est juridiquement et financièrement une transaction risquée et sa valorisation doit refléter cette nature aléatoire. Il faut donc prendre en compte l'espérance de vie du crédirentier, mais aussi des scénarios qui le verraient, par exemple, devenir centenaire. En effet, la dispersion des durées de vie résiduelles est considérable, notamment à des âges élevés. Un crédirentier de 85 ans, avec une espérance de vie légèrement inférieure à 9 années, deviendra centenaire dans dix pour cent des cas. Un viager avec un crédirentier âgé et une rente importante est donc intrinsèquement risqué et les risques sont asymétriques pour le crédirentier et le débirentier.

*Les commentaires seront adressés à tpujol@riskpremiums.com.

En finance, la prise de risque mérite une récompense, la “prime de risque”. Le débirentier doit donc percevoir une prime, à l’instar des investisseurs dans les “obligations de longévité”, des instruments financiers aux risques comparables.

Au final, les méthodes de valorisation des viageristes peuvent conduire à des erreurs importantes. Dans le contexte actuel, avec des taux historiquement bas, elles s’écartent souvent du “juste prix” et peuvent surévaluer les viagers de plus de 20 %.

Certes, cette surestimation systématique n’empêche par forcément des débirentiers de réaliser de bonnes affaires. Certains ont eu la “chance” de voir le crédirentier décéder prématurément. Et surtout, la plupart ont pu se consoler d’un bouquet exagéré ou de rentes trop élevées et versées plus longtemps qu’attendu en suivant l’envolée des prix de l’immobilier pendant les dernières décennies.

Mais, à long terme, le développement ordonné du marché du viager passe par l’adoption de méthodes de valorisation en ligne avec les préceptes de la théorie financière moderne. Faute de quoi, un instrument à l’utilité sociale avérée restera sous-employé.

1 Introduction

Les Français connaissent bien le viager immobilier où le “crédirentier” cède au “débirentier” un bien dont il conserve l’usufruit, en échange d’un bouquet versé immédiatement et d’une rente viagère. En effet, le viager, qui existe depuis l’Antiquité, a été introduit en France dès le Moyen-Âge et apparaît dans le Code Civil au début du XIX^{ème} siècle.

Mais, s’ils connaissent le viager, les Français le pratiquent peu. On estime que cinq à huit mille ventes en viager se négocient chaque année, un chiffre faible si on le rapporte à l’ensemble des transactions immobilières, de l’ordre du million.

C’est aussi peu au regard de l’utilité sociale du viager. Comme la rente viagère, il améliore le bien-être collectif car il facilite l’allocation inter-temporelle des dépenses de consommation malgré l’incertitude sur les dates de décès individuelles (voir les travaux de [Yaari \(1965\)](#) et les simulations pour le cas français de [Mahieu & Sédillot \(2002\)](#)).

Le viager permet aussi le maintien à domicile de personnes âgées et la mobilisation de leur patrimoine immobilier. Il constitue donc un substitut possible au financement public des dépenses liées à la perte d’autonomie, appelées à croître fortement d’ici 2050¹. Les pouvoirs publics ont donc affiché leur soutien au viager. Outre des mesures législatives adoptées en 2006, la Caisse des Dépôts et Consignations et des investisseurs institutionnels ont créé les fonds viagers Certivia en 2014 qui vont acquérir un millier de logements avant 2025.

Mais, le bilan de ces mesures reste mitigé et beaucoup attribuent le peu d’appétence pour le viager à une résistance culturelle. Le viager s’était développé au Moyen-Âge en particulier parce qu’il permettait de céder un bien à l’Eglise. Mais, il est parfois considéré aujourd’hui comme malsain, dès lors qu’il “place deux personnes physiques en face à face, l’une d’entre elle ayant un intérêt objectif à la disparition de l’autre” selon les mots de Mme Griffond. Mal vu dans un pays où la transmission de richesse passe souvent par un legs immobilier, le viager est parfois accusé de déposséder les héritiers et de remettre en cause l’équilibre des transferts intergénérationnels².

Ces réserves culturelles se doublent de craintes sur la longévité du cédant dans un contexte de baisse des taux de mortalité. Dans l’imaginaire national, le viager rappelle le film éponyme de Pierre Tchernia en 1972. Michel Serrault y tenait le rôle d’un crédirentier sexagénaire qui devenait centenaire, requinqué par la perception d’une rente indexée sur l’aluminium dont le prix explosait. Les Français se souviennent aussi de Jeanne Calment qui survécut à son débirentier.

L’aversion pour le viager refléterait ainsi un comportement averse à la prise de risques. De fait, le débirentier prend un risque³ car il fournit une assurance au crédirentier en s’engageant à lui verser une rente jusqu’à sa mort. La vente en viager est d’ailleurs définie comme un contrat “aléatoire” par le Code civil et la date de décès du vendeur ne doit pas être connue ou prévisible sous peine de nullité (Art. 1775). Il y a donc un aléa nécessaire dont le Code Civil empêche le débirentier de se libérer, “quelque onéreux qu’ait pu devenir le service de la rente” (Art. 1779).

1. Voir les rapports du Conseil Economique et Social (cf. [Griffond \(2008\)](#)) et de l’Inspection Générale des Finances (cf. [Jachiet et al. \(2008\)](#)). Faute de mobiliser cette épargne immobilière, moins d’un ménage sur quatre pourra faire face aux dépenses occasionnées par la dépendance (voir [Bonnet et al. \(2019\)](#)).

2. Voir à ce sujet la fine analyse sociologique de [Drosso \(1993\)](#).

3. En finance, le “risque” n’a pas une connotation négative. Il indique seulement un aléa susceptible de modifier, à la hausse ou à la baisse, le rendement d’un actif.

Sans nier le rôle de ces facteurs culturels, cet article propose une autre explication : la valorisation des viagers, souvent mal faite, constitue un frein aux transactions. Les conditions financières d'un viager, une transaction assez complexe, sont-elles bien évaluées ? Les risques du viager sont-ils correctement évalués et rémunérés ? Telles sont les questions que l'on se posera donc.

Comment donc juger si les conditions financières d'un viager sont équitables au vu des risques afférents ? Si le viager existe depuis l'Antiquité, on ne trouve les prémices de son analyse financière qu'en 1671, avec le premier calcul de rente viagère par Jean de Witt⁴ aux Pays-Bas. Selon Dupâquier (1985), il s'agissait de traiter un problème de dette publique aux Pays-Bas, qui finançaient par emprunt leur guerre contre la France. Quel taux assurait l'équivalence entre rente viagère et prêt classique à maturité fixe ? De Witt montra dans son mémoire intitulé "Valeur des rentes viagères par rapport aux rentes amortissables", que les premières, populaires aux Pays-Bas à l'époque, étaient exagérément coûteuses pour les finances publiques. Pour convaincre les politiciens et le grand public, son mémoire posa les bases du calcul actuariel moderne sur la valeur des rentes viagères et recourut à la science balbutiante des probabilités pour évaluer espérances de gain et de vie. Comme le souligne Dupâquier, de Witt ouvrit ainsi la porte à un calcul scientifique, auquel contribua notamment ensuite Christian Huyghens.

De fait, de Witt estimait déjà le risque de longévité auquel s'expose un débirentier avec l'ébauche d'une table de mortalité, et le risque financier lié aux évolutions de taux d'intérêt. Plus subtilement, il envisageait le biais de sélection décrit dans la littérature financière moderne, lié ici à l'asymétrie d'information entre débirentier et crébirentier quant à la santé de ce dernier⁵. Il suspectait en effet que les acquéreurs de rentes étaient en moyenne mieux portants que l'ensemble de la population.

Trois siècles après de Witt, comment évaluer le juste prix d'un viager ? Divers logiciels répondent à cette question, mais souvent de manière approximative. On peut résumer leur fonctionnement, à partir de l'exemple d'un bien évalué à 250 000 €, vendu en viager avec usufruit par un crébirentier dont l'espérance de vie est de 20 ans. Si la valeur locative du bien est estimée à 500 € mensuels, le calcul se poursuit ainsi. Pour un bouquet de 70 000 €, la valeur résiduelle est de 180 000 €, soit 9 000 € l'an, compte tenu de l'espérance de vie du cédant. Elle se partage entre la valeur d'usage du bien, évaluée à 6 000 € (12 fois 500 € mensuels) et 3 000 € payés par une rente mensuelle de 250 €.

Cette méthode, appelée par la suite Valorisation Ordinaire, a le mérite de la simplicité, puisque quelques opérations simples suffisent pour valoriser un viager. Mais, ses approximations la rendent hasardeuse et chaque étape soulève des questions. Les tables de mortalité choisies sont-elles appropriées pour le cas considéré ? Pour distribuer la valeur résiduelle après versement du bouquet, suffit-il d'additionner des versements à des dates différentes ? Comment tient-on compte de l'indexation des rentes ? Etc..

Cet article montre qu'une accumulation d'approximations conduit à des valorisations largement erronées et, tout aussi grave, à une mauvaise appréciation des risques d'un investissement en viager.

4. Jean de Witt, Grand Pensionnaire de Hollande, gouverna les Provinces-Unies à la fin du XVII^{ème} siècle, de 1653 à 1672. Il connut une mort dramatique, lynché puis dévoré par la populace, peu après la publication de son mémoire sur les rentes viagères. Mais, on lui reprochait la conduite, jugée désastreuse, de la guerre contre la France plutôt que ses travaux d'actuariat.

5. L'article fondateur d'Akerlof (1970) appliquait sa théorie aux véhicules d'occasion et aussi à l'assurance santé pour les personnes âgées.

Plusieurs voies d'amélioration sont proposées, inspirées des méthodes des actuaires pour évaluer le coût des retraites ou des rentes⁶. En effet, les similarités sont grandes entre la situation d'un débirentier et celles d'un système de retraite ou d'une société d'assurance sur la vie. Dans les deux cas, il y a un engagement à verser une rente, généralement indexée sur un indice de prix, jusqu'à la mort d'un individu. Mais, pour faire face à ce passif, la réglementation impose pour les retraites ou les rentes de constituer des réserves que régulateurs et actuaires évaluent selon une méthodologie rigoureuse⁷. On gagne donc à s'en inspirer pour évaluer l'engagement d'un débirentier.

On va donc valoriser une vente en viager comme une rente viagère et améliorer ainsi la Valorisation Ordinaire dans trois directions :

1. Une meilleure estimation de *l'espérance de vie* des crédirentiers, qui tient compte de leurs spécificités. Un propriétaire qui choisit de vendre en viager est généralement en meilleure santé que la moyenne. Par ailleurs, les Français sont inégaux devant la mort et les plus aisés, comme le sont souvent les crédirentiers, vivent plus longtemps ;
2. Une description du *rôle des taux d'intérêt*, souvent supposés constants ou carrément négligés dans la valorisation des viagers. C'est une grave erreur car le crédirentier accorde un prêt au débirentier qui ne s'acquitte pas immédiatement de la valeur du bien et la valeur de ce prêt dépend de l'environnement de taux d'intérêt ;
3. La mesure et la valorisation de *la prise de risque*, étape essentielle puisque le viager est par nature une transaction risquée. Il faut certes évaluer l'espérance de vie du crédirentier, mais aussi l'occurrence de risques extrêmes qui le verraient, par exemple, devenir centenaire. Une fois identifiés, ces risques peuvent être valorisés, par analogie avec des instruments financiers qui portent des risques similaires.

La méthode de valorisation des viagers proposée, certes plus complexe, est surtout plus précise. Pour motiver le lecteur, on peut fournir quelques ordres de grandeur. Dans le contexte actuel, les calculs présentés ici suggèrent que la Valorisation Ordinaire s'écarte sensiblement du "juste prix", parfois de plus de 20 %.

Avec des taux d'intérêt réels - après prise en compte de l'inflation - historiquement bas et une mortalité parfois surestimée, les viagers sont souvent surévalués et cela freine considérablement le développement du marché viager.

2 Les principes de l'analyse financière d'un viager

Une fois effectuée l'analyse *immobilière* qui établit la valeur vénale du bien, ses revenus et les charges afférentes, l'analyse *financière* répond à la question suivante : **Quel est le "juste" prix d'un bien vendu en viager ?**⁸ Comment déterminer *équitablement* bouquet et rente selon les caractéristiques de la transaction (nombre de têtes pour le viager, usufruit, modalité d'indexation de la rente, etc.)⁹ ?

6. On pourra se reporter à l'ouvrage de référence de [Fromenteau & Petauton \(2017\)](#).

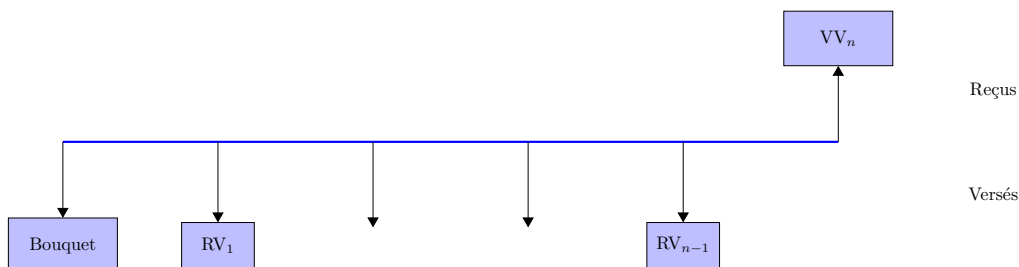
7. Notamment dans le cadre de Solvency II (voir [Barrieu et al. \(2012\)](#)). La débâcle de l'Equitable Life Assurance Society en 2000 a illustré les risques liés à la sous-estimation de la mortalité des rentiers (voir [Blake et al. \(2006\)](#)).

8. Dans le jargon économique, la valorisation est dite "actuariellement neutre".

9. L'approche fiscale est parfois suggérée de façon erronée pour la valorisation de l'usufruit. Certes, l'Article 669 du Code Général des Impôts fournit un barème, mais il ne s'impose que "pour la liquidation des droits

L'analyse financière d'un viager part des flux financiers générés et d'une évaluation des risques associés. Ces flux, résumés dans le diagramme ci-dessous, commencent par le versement du bouquet (B) et se poursuivent, jusqu'au décès du crédientier, par le paiement de la rente viagère, des taxes et d'autres charges ($RV_1, RV_2, \dots, RV_n$). Au décès, on constate la valeur vénale du bien, VV_n , nette d'éventuels frais de cession.

GRAPHIQUE 1 – Flux financiers d'un viager occupé



VV_t : Valeur vénale du bien à la période t

B : Bouquet versé initialement

RV_t : Rente viagère et autres charges à la période t

Cet échéancier des engagements du débirentier permet de comparer une transaction au comptant et une vente en viager. On procède en deux étapes. La première ignore le risque de longévité pour se concentrer sur les taux d'intérêt ; la seconde, plus précise, prend en compte ce risque.

2.1 Le rôle des taux d'intérêt

Supposons donc d'abord que la date de décès du crédientier est connue et coïncide avec son espérance de vie lors de la conclusion du viager. Le crédientier conserve donc l'usufruit et perçoit une rente pendant n périodes.

Viager et vente au comptant. La méthode de valorisation doit assurer que les coûts d'acquisition sont équivalents lors d'une transaction au comptant ou en viager¹⁰. On compare donc les flux financiers dans les deux cas. Au comptant, l'acquéreur s'acquitte de la valeur du bien (V_0) et en perçoit ensuite les revenus locatifs (L_t) pendant n périodes. Pour un viager avec usufruit, le débirentier verse un bouquet (B) puis une rente (RV_t) pendant n périodes. Au décès du crédientier, le débirentier détient dans les deux cas la pleine propriété du bien. On compare donc valeur du bien et revenus locatifs dans un cas, à bouquet et rente dans l'autre¹¹.

d'enregistrement et de la taxe de publicité foncière". Il fournit donc seulement une évaluation conventionnelle du viager pour permettre sa taxation. On peut faire un parallèle avec la valeur locative qui sert pour le calcul de la taxe d'habitation ... mais pas pour fixer un loyer.

10. Seuls les coûts d'acquisition sont pris en compte et non la rentabilité financière de l'acquisition elle-même. L'évolution des prix de l'immobilier ne joue donc aucun rôle.

11. On suppose qu'au décès du crédientier, le bien est dans le même état que si le débirentier l'avait possédé et loué. On néglige aussi les effets de la fiscalité, malgré des frais d'acquisition réduits pour un viager.

TABLE 1 – Comparaison des flux financiers

Achat au comptant	Achat en viager
Valeur vénale : V_0	Bouquet : B
-	+
Revenus locatifs : L_t	Rente : RV_t

Si l'on ignore l'aléa de longévité, un viager est donc l'équivalent d'un prêt accordé par le crébirentier au débirentier, remboursé par le versement d'une rente et l'aliénation des revenus locatifs^{12 13}. Contrairement à un argument parfois avancé, le fait que le débirentier ne débourse initialement qu'une somme moindre ne suffit pas à faire du viager une opération financièrement intéressante. Le débirentier est endetté et un prêt n'est pas un don...

Les taux d'intérêt. Ils affectent la valorisation d'un viager parce que celui-ci implique des versements à différentes périodes. Or, en Finance, un euro perçu aujourd'hui n'a pas la même valeur qu'un euro perçu demain, dans un mois ou dix ans parce que cet euro, placé, porte intérêt.

On appelle "taux d'actualisation", le taux d'intérêt qui rend comparable des quantités de monnaie à des périodes différentes. Si r_a représente ce taux d'actualisation pour une période, une somme S_1 à la période suivante sera équivalente à S_0 aujourd'hui si :

$$S_0 = \frac{S_1}{1 + r_a}.$$

Cette relation se généralise à plusieurs périodes. La valeur "actualisée" d'un versement S_n à la période n , c'est à dire son équivalent aujourd'hui, est :

$$S_0 = \frac{S_n}{(1 + r_a)^n}$$

Ces relations disent simplement qu'avec un taux d'intérêt annuel de 5 %, 100 € dans deux ans équivalent à $100/1.05^2 = 90.70$ aujourd'hui. C'est ainsi que les banques calculent le Taux Annuel Effectif Global (TAEG) sur un prêt immobilier.

A partir de ces relations, comment un actuaire ou un banquier comparent-ils les versements effectués lors d'un achat au comptant ou pour un viager ?

- Pour un achat au comptant, on déduit du versement initial les revenus locatifs ultérieurs. La somme actualisée¹⁴ des versements nets, S^C , est donc :

$$S^C = V_0 - \frac{L_1}{1 + r_a} - \frac{L_2}{(1 + r_a)^2} - \dots - \frac{L_n}{(1 + r_a)^n} = V_0 - \sum_{t=1}^n \frac{L_t}{(1 + r_a)^t};$$

- En viager, la valeur actualisée des versements effectués par le débirentier, S^V , vaut :

$$S^V = B + \frac{RV_1}{1 + r_a} + \frac{RV_2}{(1 + r_a)^2} + \dots + \frac{RV_n}{(1 + r_a)^n} = B + \sum_{t=1}^n \frac{RV_t}{(1 + r_a)^t}.$$

12. Pour un viager libre, on retrancherait les revenus locatifs des versements du débirentier.

13. Ce prêt accordé au débirentier est attractif s'il ne peut s'endetter auprès d'une banque. Mais, une population financièrement fragile est probablement peu à même de faire face aux aléas d'un viager...

14. Pour simplifier, on suppose dans ce document que les loyers sont actualisés au même taux que les rentes.

Un viager est correctement valorisé si ces deux sommes sont égales. On obtient ainsi la “Condition de Valorisation d’un Viager” (CVV) :

$$V_0 - \sum_{t=1}^n \frac{L_t}{(1+r_a)^t} = B + \sum_{t=1}^n \frac{RV_t}{(1+r_a)^t} \quad (2.1)$$

Si l’on retire de la valeur du bien celle de l’usufruit (les loyers *actualisés*), le résultat est égal à la somme du bouquet et de la valeur *actualisée* de la rente. La CVV établit donc une relation entre bouquet, rente et taux d’actualisation et le viager est mal valorisé si elle n’est pas respectée.

Pour illustrer l’importance de la CVV, reprenons l’exemple de l’Introduction¹⁵. Si ni la rente ni les loyers ne sont indexés¹⁶ et pour un bouquet de 70 000 €, la CVV fournit la “juste” rente pour un taux d’actualisation donné. La Table 2 la calcule donc, avec des taux d’actualisation que l’on fait varier entre -2 % et 3 %.

TABLE 2 – Rente et taux d’actualisation
(Rentes et loyers ne sont pas indexés)

Taux d’actualisation	-2 %	-1 %	0 %	1 %	2 %	3 %
Rente	108.14	176.86	250	327.44	409.05	494.63
Rente relative ^a	43.3 %	70.7 %	100.0 %	131.0 %	163.6 %	197.9 %

(a) : Rapport de la rente à celle calculée avec la Valorisation Ordinaire.

Avant d’aborder la question du choix de ce taux d’actualisation, on peut tirer de cette table des enseignements utiles. Tout d’abord, **les rentes calculées avec la CVV et la Valorisation Ordinaire sont différentes, sauf lorsque le taux d’actualisation est nul**. En effet, la Valorisation Ordinaire omet d’actualiser les loyers et les rentes¹⁷. Mais, une montre cassée donne l’heure exacte deux fois par jour...

Ensuite, la CVV dit que **la rente augmente avec le taux d’actualisation**, car un taux plus élevé réduit la valeur de versements futurs. A contrario, ces versements futurs ont davantage de valeur avec des taux d’actualisation négatifs.

Comme elle ignore cet effet, **la Valorisation Ordinaire surestime la rente lorsque les taux sont bas et l’exagère dans le cas contraire avec des conséquences financières importantes**. A rente donnée, l’intérêt d’un viager dépend donc des taux d’intérêt. Dans cet exemple, si la rente reste à 250 € avec des taux à -2 %, le coût attendu d’acquisition du bien ressort à 291 987 € (au lieu de 250 000 €) pour un surcoût de près de 17 %. A l’inverse, ce coût passe à 205 729 € avec des taux à 3 % et le débirentier réalise une bonne affaire.

Enfin, **l’effet du taux d’actualisation sur la rente est d’autant plus important que l’espérance de vie du crédientier est élevée**. Dans cet exemple, après vingt ans, la valeur actualisée de la rente est faible avec des taux d’intérêt légèrement positifs, mais croît sensiblement avec des taux négatifs¹⁸.

15. Un bien évalué à 250 000 € et avec une valeur locative mensuelle de 500 € est vendu par un crédientier avec 20 ans d’espérance de vie pour un bouquet 70 000 € et une rente mensuelle de 250 €.

16. Et donc, $L_1 = L_2 = \dots = L_n$ et $RV_1 = RV_2 = \dots = RV_n$.

17. C’est à dire qu’elle postule que : $V_0 - \sum_{t=1}^n L_t = B + \sum_{t=1}^n RV_t$.

18. Une rente constante perd environ un tiers de sa valeur actualisée après vingt ans pour un taux de 2 %, mais augmente de moitié si ce taux est de -2 %.

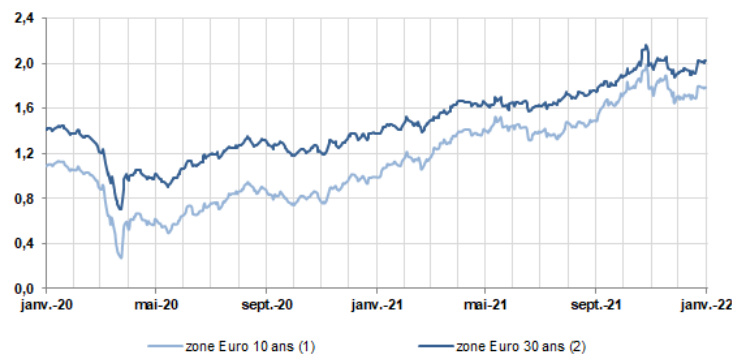
Cette discussion illustre l'importance de l'actualisation dans la valorisation d'un viager. Parce que les viageristes ignorent souvent ce précepte, ils s'exposent à des erreurs dont la Section suivante précise l'ampleur dans un cadre plus réaliste.

Indexation des rentes et choix du taux d'actualisation. On a supposé jusqu'ici que ni rentes ni loyers n'étaient indexés. Or, l'indexation des loyers et des rentes sur l'indice des prix à la consommation (IPC) est la règle, même si la rente peut être indexée sur d'autres références. Par ailleurs, on n'a pas encore explicité le choix du "bon" taux d'actualisation. On va donc aborder ces deux points.

L'introduction d'une clause d'indexation de la rente et des loyers sur l'IPC a deux effets. D'une part, leur valeur nominale s'accroît au cours du temps, de près de 50 % sur vingt ans avec l'inflation de 2 % l'an souhaitée par la Banque Centrale Européenne. D'autre part, l'indexation introduit un élément d'incertitude : comment prévoir de combien auront augmenté les prix après 5, 10 ou 20 années ? Créditeurs et débiteurs, aux intérêts opposés, rencontreront sans doute des difficultés à s'accorder sur ce point.

Fort heureusement, des produits financiers, les obligations indexées sur l'inflation, fournissent la réponse des marchés financiers à cette question. En effet, le Trésor français émet deux types d'obligations. Les premières, les Obligations Assimilables du Trésor (OAT) "nominales", sont des obligations classiques avec un coupon annuel fixe. Par exemple, une OAT avec un coupon de 2 % paie chaque année 2 € pour un nominal de 100 €. Les secondes obligations, dites "indexées"¹⁹, protègent l'investisseur de l'inflation car leur capital est indexé sur l'indice de prix à la consommation (IPC). Ainsi, un investisseur perçoit 120 € pour 100 € investis dans une obligation indexée, si l'indice de prix a augmenté de 20 % à l'échéance. Entre-temps, les coupons versés auront eux-mêmes été calculés sur le capital indexé.

GRAPHIQUE 2 – Point mort d'inflation
Source : Agence France Trésor



En contrepartie de cette protection contre l'inflation, les obligations indexées versent un coupon plus faible. A l'équilibre, l'écart de rendement entre obligations classiques et indexées de même

19. Il s'agit des OATi et des OAT€i, selon qu'elles sont indexées sur l'IPC français ou de la zone euro. Le lecteur intéressé se reportera au site du [Trésor français](#) et à [Deacon et al. \(2004\)](#).

maturité, appelé le “point-mort d’inflation”, reflète les anticipations d’inflation sur la période²⁰. Ainsi, le Graphique 2 décrit les anticipations d’inflation moyenne en zone euro pour les 10 et les 30 prochaines années, estimées par le marché des obligations indexées entre janvier 2020 et janvier 2022. A cette dernière date, l’inflation anticipée était de 1.8 % à 10 ans et de 2 % à 30 ans.

Les obligations émises par l’Etat français fournissent donc une mesure des anticipations d’inflation utilisable pour la valorisation des viagers.

Ceci posé, on peut préciser les modalités du choix du taux d’actualisation de la CVV. Le cadre juridique du viager protège bien le créancier du risque de défaut du débiteur, s’il cessait de verser la rente viagère. On retient donc taux d’actualisation un taux dit “sans risque”, comme celui des OAT émises par le Trésor français²¹, qui varie au cours du temps²². Début 2022, il s’établissait à environ 0.5 % pour un viager de 20 ans.

Pour tenir compte de l’indexation sur l’IPC, le taux d’actualisation est ajusté de l’inflation anticipée. Avec un point-mort des OATi aux environs de 2 % début 2022, le taux d’actualisation ressortait donc à -1.5% . Mais ce taux d’intérêt “réel” a beaucoup évolué au cours du temps. S’il s’établissait à près de 3 % lors de la première émission d’une OATi par le Trésor français en septembre 1998, le XXI^{ème} siècle a surtout vu des taux réels bas ou même négatifs²³.

Au prix d’adaptations mineures, on peut utiliser d’autres références d’indexation que les IPC français ou européen, si elles leur sont bien corrélées. Mais, il est plus difficile d’évaluer une rente indexée sur une référence “exotique”, comme le prix de l’aluminium dans *Le viager*.

Ce modèle plus réaliste, où rentes et loyers sont indexés, conclut aussi que la rente est mal estimée par la Valorisation Ordinaire. On peut préciser le sens de l’erreur commise : actuellement, **avec des taux d’actualisation faibles, les rentes sont surestimées** d’un montant qui dépend de la durée et des modalités du viager.

2.2 Viager et aléa

Après avoir précisé les modes d’actualisation, on va s’intéresser aux effets de l’aléa sur la date de décès du créancier. Sans cet aléa de longévité, un viager se valorise comme un prêt ; avec, sa valorisation s’inspire des rentes viagères.

Pour valoriser un viager, il faut donc d’abord calculer l’espérance de vie du ou des créanciers, qui détermine la durée attendue de l’usufruit et du versement de la rente. Pour ce calcul, on ne peut pas utiliser n’importe quelle table de mortalité, sous peine de s’exposer à des erreurs importantes. Une réflexion sur ces tables de mortalité s’impose et la Section suivante s’y consacrera.

20. Il reflète aussi une (petite) prime de risque car les obligations nominales sont plus risquées. Les primes de risque sur obligations indexées sont assez faibles mais très volatiles (voir Kupfer (2018)).

21. Pour des raisons prudentielles, les compagnies d’assurance utilisent réglementairement comme référence un “taux technique” plus faible, qui s’interprète comme un taux garanti à l’assuré (cf. ACPR (2016)). Dans un environnement plus concurrentiel comme pour les *annuités* aux U.S., le taux d’actualisation est plus élevé chez les assureurs les plus compétitifs (voir Mitchell et al. (1999)). Comme on l’a mentionné, on n’aborde pas ici la question de savoir si le même taux d’actualisation s’applique pour loyers et rentes.

22. L’Institut des Actuaire calcule mensuellement une courbe de référence. On ne détaille pas les calculs de valorisation avec des courbes de taux.

23. Si pour les macroéconomistes un excès d’épargne pourrait conduire à des taux d’intérêt négatifs, les actuaire hésitent à utiliser des taux d’actualisation négatifs (voir Planchet (2013)).

Supposons en attendant que l'on a sélectionné la “bonne” table de mortalité, qui appréhende la baisse tendancielle de la mortalité au grand âge et l'effet des caractéristiques du crédirentier sur son espérance de vie. Cette table construit un scénario de mortalité, qui attribue implicitement une probabilité de décès au crédirentier à l'horizon d'un an, dix ans, etc.. Mais, il s'agit de probabilités et non de certitude sur la date de décès.

Prendre en compte l'aléa sur la longévité du crédirentier, c'est mesurer l'effet de cette incertitude sur la valorisation du viager. Pour comprendre cet effet, revenons sur la Valorisation Ordinaire qui, après déduction du bouquet, se contente de diviser la valeur résiduelle par l'espérance de vie pour calculer la rente²⁴. Un viager, avec un crédirentier à l'espérance de vie de vingt ans, est donc assimilé à une transaction à terme de même durée, alors que le premier est aléatoire à l'inverse de la seconde.

Or, la distinction est essentielle car l'actualisation des loyers et des rentes dans la CVV est modifiée en présence d'aléa. On calcule alors la valeur actualisée probable (VAP) des rentes et des loyers en pondérant leurs montants par la probabilité de les percevoir. Or, la VAP d'une rente diffère de la valeur actualisée d'une rente perçue avec certitude pendant une durée égale à l'espérance de vie du crédirentier²⁵.

Avec une durée de vie incertaine, on doit donc remplacer dans la CVV les valeurs actualisées de la rente et des loyers par leurs espérances mathématiques pour obtenir la *Condition de Valorisation des Viagers en Espérance* (CVVE) :

$$V_0 - \text{Espérance des loyers actualisés} = B + \text{Espérance des rentes actualisées} \quad (2.2)$$

Par ailleurs, avec un aléa de longévité, le taux d'actualisation doit être ajusté parce qu'en Finance la prise de risque est récompensé par une “prime de risque”. Comme la plupart des individus manifestent une aversion au risque, ils privilégient, toutes choses égales par ailleurs, le certain à l'incertain²⁶. Ainsi, les détenteurs d'actions exigent une prime de risque car elles sont risquées.

On distingue en fait deux types de risques pour un investissement (financier, immobilier, etc.), les risques “diversifiables”, spécifiques à cet investissement, et les risques “non-diversifiables” supportés par l'ensemble du marché.

Pour un viager, le risque diversifiable dépend des traits spécifiques du crédirentier, le risque non-diversifiable des fluctuations *imprévues* de la mortalité de l'ensemble de la population²⁷.

24. Février et al. (2012) remarquent charitablement, à propos d'un barème qui commet cette erreur, que la distribution des durées de survie est approximée par une mesure de Dirac à l'espérance de vie...

25. Considérons un crédirentier avec une espérance de vie de 1 an, car il a une chance sur deux de mourir rapidement et une sur deux de vivre 2 ans. Dans le premier cas, il ne touche rien ; dans le second, il perçoit une rente de valeur actualisée égale à $RV_2^{act} = RV_1/(1+r_a) + RV_2/(1+r_a)^2$. L'espérance de la rente actualisée, $E[RV] = 1/2 \times 0 + 1/2 RV_2^{act} = 1/2 RV_1/(1+r_a) + 1/2 RV_2/(1+r_a)^2$, est différente de la valeur actualisée d'une rente certaine sur 1 an, $R^{certaine} = RV_1/(1+r_a)$. Si le taux d'actualisation est positif et la rente constante, $E[RV] < R^{certaine}$; l'inverse est vrai avec un taux négatif.

26. Certes, des contre-exemples avec une espérance de gain négative existent, comme la roulette ou la loterie. Mais ils résultent souvent de comportements non-rationnels (on joue à la roulette pour s'amuser à Las Vegas, pas véritablement pour gagner de l'argent), de biais cognitifs (on attribue à l'activité des probabilités subjectives plus favorables) ou du profil asymétrique des rendements (certes, gagner à la loterie est peu probable, mais avec 10 € on peut rêver de transformer sa vie).

27. Insistons sur la façon dont le “risque” est défini ici. Les scénarios démographiques anticipent une baisse tendancielle de la mortalité (voir Section suivante). Le risque consiste en l'écart possible de la mortalité constatée par rapport à cette baisse tendancielle.

On peut éliminer le risque diversifiable en constituant un portefeuille de viagers, à l’instar d’une compagnie d’assurance avec ses portefeuilles de rentes viagères, car la loi statistique des grands nombres lisse les cas extrêmes. Avec suffisamment de biens en viager, on n’a plus trop à se préoccuper d’un effet “Jeanne Calment”. Mais, un portefeuille dont le risque diversifiable a disparu reste exposé à l’évolution de la mortalité globale, influencée par les progrès de la médecine, les changements de modes de vie, etc. C’est le risque de longévité au sens strict.

Quelle prime de risque peut demander un débirentier pour prendre ce risque de longévité ? On peut raisonner par analogie avec les compagnies d’assurance ou les caisses de retraite. Exposées à un risque de longévité non diversifiable, elles sont tenues par la réglementation de l’évaluer, de le couvrir ou d’allouer du capital pour y faire face.

Or, la couverture du risque de longévité est difficile car, bien qu’une baisse des taux de mortalité bénéficie à la société dans son ensemble, peu d’agents économiques en profitent financièrement²⁸. En effet, cette baisse augmente les charges financières : il faudra payer plus longtemps des retraites, faire face à des frais médicaux élevés pour les personnes âgées, subvenir aux besoins de personnes dépendantes, etc. Ces dépenses supplémentaires limitent aussi la capacité de l’Etat-Providence à jouer un rôle d’assureur en dernier ressort pour ce risque (voir l’analyse du FMI dans [Kim et al. \(2006\)](#)).

Faute de contreparties naturelles pour couvrir le risque de longévité, les caisses de retraites ou les compagnies d’assurance se sont tournées vers des instruments financiers qui leur font gagner de l’argent lorsque la mortalité baisse. Ces compagnies émettent, par exemple, des “obligations de longévité” dont les coupons versés, ou parfois le principal remboursé à maturité, diminuent si la mortalité d’une population de référence ralentit. Ces obligations transfèrent le risque de longévité à leurs détenteurs²⁹.

Mais, s’ils ne bénéficient pas eux-mêmes d’une baisse de la mortalité, ces investisseurs ne prennent un risque de longévité que s’ils l’estiment correctement rémunéré. Or, ils semblent se contenter d’une prime modeste, pour autant que la faible taille de ce marché permette d’en juger³⁰. Mais, le débirentier pourrait aussi demander compensation pour le risque de liquidité. En effet, un viager est difficilement cessible parce que, sur ce marché étroit, la cession ne peut se faire qu’avec l’accord du crédirentier. Le débirentier s’engage donc potentiellement sur le (très) long terme.

2.3 Synthèse

Une valorisation correcte des viagers se doit donc de prendre en compte trois éléments :

1. *L’actualisation des flux*, parce que rentes et loyers sont versés à différentes périodes. Cette actualisation conduit à la *Condition de Valorisation des Viagers* (CVV, formule 2.1) avec un taux d’actualisation proche du rendement des obligations d’Etat indexées ;
2. *L’incertitude sur la date de décès du crédirentier*, qui modifie la formule précédente pour refléter le caractère incertain des flux et aboutit à la *Condition de Valorisation des Viagers en Espérance* (CVVE, formule 2.2) ;

28. Comme les assureurs en assurance-décès ou les compagnies pharmaceutiques spécialisées dans le vieil âge.

29. Sur les instruments de longévité, on pourra consulter [Blake et al. \(2006\)](#) et [Blake et al. \(2010\)](#).

30. Une émission d’obligataire en 2004 de la Banque Européenne d’Investissement permettait à des fonds de pension britanniques de couvrir leur risque de longévité contre une prime de risque de 0.2 %. Dirigée par BNP Paribas, elle fut abandonnée en raison d’un faible succès. Son coupon augmentait si la mortalité diminuait plus qu’attendu au Royaume-Uni. La prime était aussi faible dans des émissions ultérieures (voir [Hunt & Blake \(2015\)](#) sur une émission du réassureur Swiss Re).

3. *Une prime de risque*, qui rémunère le débirentier pour les risques de longévité et liquidité. Elle est d'ampleur limitée dans l'estimation qui en est faite par les marchés financiers³¹.

Chacun de ces éléments modifie le calcul de la rente, comme l'illustre la Table 3. On y reprend l'exemple précédent en faisant varier l'espérance de vie du crédirentier³² et le taux d'actualisation. En revanche, le bouquet est identique dans tous les cas. On note R^{vo} la rente calculée avec la Valorisation Ordinaire et R celle qui découle de la méthode de valorisation employée. Chaque cellule de la Table donne la rente relative (R en pourcentage de R^{vo}) et le gain ou surcoût attendu si le débirentier paye R^{vo} plutôt que R (entre parenthèses).

Par exemple, avec une espérance de vie de 10 ans et un taux d'actualisation de -1.5 %, selon la formule 2.2 avec *Actualisation* et *Incertitude*, le débirentier doit une rente plus faible (84.4 % de R^{vo}), pour un surcoût attendu de 8.4 % s'il s'acquitte de R^{vo} .

TABLE 3 – Rente relative et coût d'un viager avec indexation

Espérance de vie du crédirentier	5 ans	10 ans	20 ans
Méthode de valorisation :	Taux d'actualisation : -1.5 %		
- avec Actualisation ^a	95.7 (2.7%)	89.0 (5.7%)	57.2 (12.1%)
- avec Actualisation et Incertitude ^b	91.6 (5.4%)	84.4 (8.4%)	49.2 (14.8%)
- avec Actualisation, Incertitude et Prime de risque ^c	90.8 (6.1%)	82.5 (9.6%)	42.9 (17.1%)
Méthode de valorisation :	Taux d'actualisation : 1.5 %		
- avec Actualisation ^a	104.3 (-2.5%)	111.4 (-5.1%)	146.6 (-9.7%)
- avec Actualisation et Incertitude ^b	105.0 (-2.9%)	114.0 (-6.2%)	152.4 (-10.8%)
- avec Actualisation, Incertitude et Prime de risque ^c	104.1 (-2.4%)	112.0 (-5.4%)	145.0 (-9.4%)

^a : Avec la CVV simple (formule 2.1) ;

^b : Avec la CVVE (formule 2.2) ;

^c : Avec la CVVE et une prime de risque de -0.2 % (négative pour actualiser les versements du débirentier).

Dans cette Table, la rente baisse avec l'*Actualisation* si le taux d'intérêt réel est négatif et s'accroît avec des taux positifs. La variation de la rente est d'autant plus marquée que l'espérance de vie du crédirentier est élevée par un mécanisme de duration. L'écart avec R^{vo} n'est que de 2.5 ou 2.7 % avec une espérance de vie de cinq années, selon le taux d'actualisation, mais atteint 10 ou 12 % pour des viagers longs.

L'*Incertitude* sur la longévité du crédirentier dans la valorisation (formule 2.2) a des effets asymétriques selon que le taux d'actualisation est positif ou négatif. Ainsi, la baisse de la rente s'accroît si le taux d'actualisation est négatif et s'accroît dans le cas contraire.³³ Enfin, l'introduction d'une (faible) *Prime de risque* pour la longévité/liquidité altère surtout la rente des viagers longs, ici encore par un mécanisme d'actualisation.

Au final, dans cet exemple, les erreurs de la Valorisation Ordinaire peuvent dépasser 15 % pour des viagers longs.

31. Si les chocs sur la longévité et les taux d'intérêt sont non-corrélés, il suffit de réduire le taux d'actualisation de ce montant. Bien que cette hypothèse soit généralement faite, une modification de la mortalité peut modifier le taux d'épargne et les taux d'intérêt d'équilibre d'une économie.

32. Les probabilités de décès sont tirées de la table de mortalité TGH 05 (voir Annexe A). Rentes et loyers sont indexés.

33. Avec un taux négatif, l'espérance de la rente actualisée est supérieure à la valeur de la rente certaine actualisée sur une durée égale à l'espérance de vie. Voir le commentaire dans la note de bas de page 25.

3 Le risque de longévité

Après avoir discuté la valorisation d'un viager, on aborde deux problèmes distincts concernant l'espérance de vie du crédientier. Il s'agit d'abord du choix de la "bonne" table de mortalité. Les viagéristes utilisent souvent les tables de mortalité de l'INSEE car cette référence rassure. Mais laquelle sélectionner parmi les tables disponibles ?

Une fois l'espérance de vie calculée, on mesure la dispersion de la durée de vie résiduelle autour d'elle. Quelle probabilité a un crédientier, avec une espérance de vie de 10 ans, de vivre 5 ou 20 années ? On peut ainsi appréhender le risque de longévité dans des portefeuilles de viager.

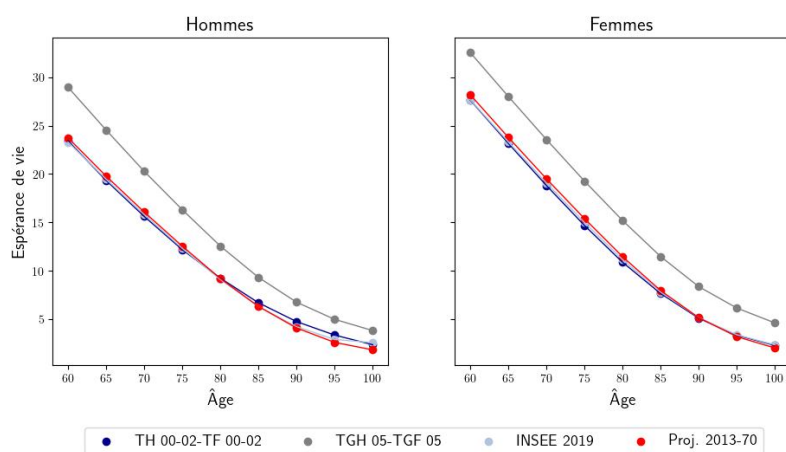
3.1 Choisir la "bonne" table de mortalité

L'évaluation d'un viager nécessite une table de mortalité apte à décrire la mortalité dans une population de crédientiers à chaque âge.

Les débirentiers s'inquiètent souvent d'une insuffisante prise en compte de la baisse tendancielle de la mortalité dans la population française, une inquiétude, on le verra, probablement exagérée. Un autre sujet, moins discuté, est plus important : la table doit être adaptée aux spécificités des crédientiers. Ce groupe peu étudié a probablement une espérance de vie ³⁴ supérieure à la moyenne, une spécificité qui va guider le choix d'une table de mortalité pour le viager.

Les tables de mortalité de l'INSEE. Les tables de mortalité officielles (voir Annexe A) divergent dans leur évaluation de l'espérance de vie des personnes âgées (voir Graphique 3). Si trois tables fournissent des évaluations assez proches, les Tables TGH05-TGF05 s'en écartent nettement. Dans ces dernières, l'espérance de vie est sensiblement plus élevée, à 11 années par exemple pour les femmes de 85 ans contre 8 ans dans les autres tables. Un tel écart, de deux ou trois années, nécessite une explication.

GRAPHIQUE 3 – Espérance de vie selon différentes tables de mortalité



34. L'espérance de vie à un âge donné est la moyenne des âges de décès pondérés par la probabilité de décès.

Age	Table INSEE 2019		TH00-02 - TF00-02		TGH 05 – TGF 05 ^a		Table 2013-2070 ^a	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
65	19.5	23.3	19.3	23.2	24.1	27.5	19.8	23.8
75	12.3	15.0	12.2	14.7	15.8	18.8	12.5	15.4
85	6.3	7.8	6.7	7.7	8.8	11.0	6.3	8.0
90	4.2	5.2	4.8	5.1	6.3	7.9	4.1	5.2
100	2.7	2.4	2.4	2.3	3.3	4.1	1.8	2.0

(a) Pour la génération née en 1950.

Prévoir la mortalité future. Comme les tables de mortalité ont des utilisations multiples, l’INSEE fournit, d’une part, des tables “du moment” construites à partir des décès constatés sur les deux dernières années et, d’autre part, des tables “générationnelles” qui suivent une génération suivie de sa naissance à son extinction.

La Table du moment INSEE 2019 décrit les taux de mortalité à la naissance pour la génération née en 2019³⁵, à 60 ans pour celle née en 1959, à 70 ans pour celle née en 1949, etc. C’est donc un mélange hétéroclite des taux de mortalité de toutes les générations encore présentes.

Les tables du moment surestiment la mortalité des générations futures. Les démographes ont constaté depuis longtemps que la mortalité dépend de l’âge mais aussi de la génération à laquelle appartient un individu. La mortalité infantile et celle des personnes âgées en particulier ont baissé au cours du temps et l’espérance de vie a cru depuis la guerre, de près de neuf années pour les femmes de 65 ans et de sept pour les hommes. Par construction, les tables de mortalité du moment ne décrivent qu’une partie de cette hausse.

Les tables générationnelles intègrent, elles, une prévision de la mortalité future de la génération considérée. Mais, comme pour la génération née en 1960 les démographes ne disposent en 2020 que des taux de mortalité des soixante premières années, ils doivent modéliser leur dérive future. Ils extrapolent les données historiques avec des modèles statistiques qui distinguent les effets par âge et par génération³⁶.

Mais, si l’INSEE prévoit la mortalité des générations encore en vie dans les tables générationnelles, le fait-il bien ? Bien que la mortalité n’évolue que lentement, ses prévisions dans les années quatre-vingt³⁷ ont légèrement surestimé la mortalité du grand âge, difficile à prévoir. Avec des cohortes de plus faible taille, la mesure des taux de mortalité est moins précise³⁸ et les facteurs biologiques ou sociétaux qui les influencent restent assez mal connus (voir [Vaupel et al. \(1998\)](#)).

Toutefois, le biais de mesure de l’espérance de vie reste faible. Certes, les tables les plus anciennes gagneraient à être ajustées avec les données de mortalité récentes, mais l’effet sur l’espérance de vie reste faible. Si elles surestiment légèrement la mortalité future, les tables de l’INSEE sont suffisamment précises pour que les viageristes n’aient pas à corriger leur biais³⁹.

35. Entre 2017 et 2019.

36. Inspirés des travaux de [Lee & Carter \(1992\)](#) et [Cairns et al. \(2006\)](#) (voir la synthèse de [Hunt & Blake \(2020\)](#)).

37. L’INSEE produit depuis plus de cinquante ans des projections démographiques à long terme qui reflètent les vues d’un consensus d’experts sur les évolutions probables de la mortalité (voir [Toulemon \(2007\)](#)).

38. On peut raisonner par analogie avec les sondages, dont la précision augmente avec le nombre de sondés. Dans le cas des tables de mortalité, le “nombre de sondés” parmi les centenaires est faible.

39. L’utilisation par des viageristes de leurs propres tables de mortalité laisse dubitatif. Si des caisses de retraites ou des compagnies d’assurance font de même, elles disposent de ressources actuarielles et d’échantillons statistiques bien plus importants. Et elles sont contrôlées par une autorité de supervision...

La spécificité des rentiers. L'espérance de vie élevée dans les tables générationnelles TGH05-TGF05 parce qu'elles ont été constituées pour évaluer des portefeuilles de rente. Elles ne décrivent donc pas la population française dans son l'ensemble, mais un sous-groupe de rentiers ⁴⁰.

Comme on peut écarter l'hypothèse d'un biais statistique dans ces tables, les rentiers jouissent donc d'une espérance de vie plus élevée. Jean de Witt soupçonnait ce phénomène, d'ailleurs constaté dans d'autres cas ou d'autres pays. [Février et al. \(2012\)](#) trouvent ainsi des différences entre la mortalité dans leur petit échantillon de débirentiers et les tables de l'INSEE. Les actuaires américains utilisent des tables de mortalité spécifiques pour les rentiers car le biais de sélection correspond à environ 10 % du montant des primes (voir [Mitchell et al. \(1999\)](#)).

Un biais d'anti-sélection explique probablement la longévité des rentiers. Ils jouissent d'une espérance de vie supérieure non parce qu'ils se savent en bonne santé mais parce que ceux qui se savent en mauvaise santé n'achètent pas de rentes. En effet, les individus peuvent jauger approximativement comment leur espérance de vie se compare à celle de la population (voir [Hurd & McGarry \(2002\)](#)). Outre des facteurs génétiques ⁴¹, ce pouvoir prédictif découle de la capacité des individus à évaluer l'incidence de leur hygiène de vie (consommation de tabac ou d'alcool, activité sportive) sur leur santé.

Les études sur l'espérance de vie *sans incapacité* vont dans le même sens. En France, 6.6 % des personnes de 60 à 75 ans et 30 % des plus de 75 ans sont dépendantes et plus d'un quart souffriraient d'une perte d'autonomie sévère (voir [Larbi & Roy \(2019\)](#) et [Bonnet et al. \(2019\)](#)). Or, cette perte d'autonomie va de pair avec une hausse des décès et constitue un marqueur d'une espérance de vie plus faible.

Le niveau de revenu des rentiers, plus aisés que la moyenne de la population française ⁴², pourrait aussi expliquer leur faible mortalité. En effet, les inégalités de revenu se traduisent par des inégalités devant la mort et les plus riches vivent plus longtemps selon les travaux de l'INSEE (voir Table 4). A 75 ans, dans le dernier vingtile de revenu, l'espérance de vie dépasse de trois ans celle du premier, pour les deux sexes. Une table de mortalité "moyenne" sous-estime donc largement l'espérance de vie de rentiers aisés.

TABLE 4 – Espérance de vie et niveau de vie (en années)

Age	1 ^{er} vingtile		5 ^{ème} vingtile		10 ^{ème} vingtile		15 ^{ème} vingtile		20 ^{ème} vingtile	
	H.	F.	H.	F.	H.	F.	H.	F.	H.	F.
65	15.8	20.4	17.3	22.2	18.5	23.1	19.7	23.8	21.8	25.0
75	10.2	13.0	10.9	14.2	11.4	14.7	11.9	15.1	13.5	16.1
85	5.3	6.7	5.5	7.2	5.7	7.4	5.8	7.7	6.7	8.3
90	3.4	4.4	3.5	4.7	3.7	4.8	3.7	5.0	4.3	5.4

Source : [Blanpain \(2018\)](#).

40. L'échantillon, fourni principalement par la Fédération Française des Sociétés d'Assurance, comporte deux millions de rentes, sur la période 1993-2005, dont 700 000 liquidées et a été construit avec la collaboration de l'ISFA. Même si les données démographiques de l'INSEE ont aussi été utilisées, c'est d'ailleurs l'ISFA qui a élaboré ces tables (voir [Planchet \(2007\)](#)).

41. Les enfants de centenaires sont, par exemple, en meilleure santé que les autres (voir [Gueresi et al. \(2013\)](#)). Mais, si ces résultats incitent à y réfléchir à deux fois avant d'acquiescer en viager le bien d'une famille de centenaires, ils sont insuffisants pour justifier l'espérance de vie des rentiers. Les enfants de centenaires sont trop rares pour modifier sensiblement son calcul.

42. Voir [Gaudemet \(2001\)](#) qui s'appuie sur les Enquêtes de Patrimoine de l'INSEE.

Au final, anti-sélection et niveau de vie des rentiers fournissent des explications complémentaires et plausibles à l'espérance de vie élevée dans les Tables TGH05-TGF05. Les populations en mauvaise santé ou démunies n'ont guère intérêt à souscrire des rentes, valorisées avec des tables de mortalité qui les désavantagent.

Assurance et biais de sélection. L'auto-sélection des rentiers, liée à l'inobservabilité des facteurs qui déterminent leur espérance de vie, conduit [Chevallier et al. \(2011\)](#) à s'interroger sur la possibilité d'assurer le risque de longévité par des acteurs privés. Cette question est bien sûr essentielle pour le marché du viager.

On sait, notamment depuis [Akerlof \(1970\)](#), que l'asymétrie d'information entre rentiers et assureur empêche ce dernier de fixer des primes correspondant à une tarification correcte (actuariellement neutre) du risque. Si, dans la logique des données que l'on vient de présenter, on sépare la population en "Bien portants", disons environ 85 % des seniors, et "Autres", un assureur ne sait pas à quel groupe assigner un souscripteur de rente qui n'a pas intérêt à révéler qu'il est en excellente santé. Il détermine donc ses primes en supposant que l'assuré fait partie des "Bien portants", même si cette tarification exclut les "Autres" pour lesquels la prime n'est pas actuariellement neutre. Il y a donc une défaillance du marché de la rente viagère, mais elle reste limitée car les "Bien portants" assurables sont largement majoritaires dans la population ⁴³.

Cette analyse se transpose au marché du viager. La population des crédirentiers est certes encore plus mal connue que celle des rentiers ⁴⁴, comme d'ailleurs leurs motivations. Veulent-ils utiliser le bouquet pour un don à leurs descendants ou souhaitent-ils au contraire minimiser leur épargne de précaution et ce qu'ils laisseront en héritage ? Nul ne le sait précisément. Mais, comme un rentier, un crédirentier ne se connaît sans doute pas d'affection grave et, pour des biens à valeur vénale élevée, son niveau de vie lui permet sans doute d'espérer une vie plus longue que d'autres.

Le débirentier doit donc supposer le crédirentier "Bien portant" et privilégier l'emploi des Tables TGH05-TGF05, malgré leur relative ancienneté. En effet, avec les tables de moment de l'INSEE, le débirentier sous-estimerait l'espérance de vie du crédirentier, variable selon les âges, mais généralement de l'ordre de 20 ou 25 % (voir Graphique 3). Financièrement, comme le bouquet représente en moyenne un tiers de la valeur vénale du bien, il surestimerait alors la valeur d'un viagers de 14 à 18 %. Les viageristes, qui emploient souvent ces tables de moment, devraient donc réévaluer leur approche, comme le suggéraient [Bouzoulouk & Lemoine \(2012\)](#).

3.2 Age et risque de longévité

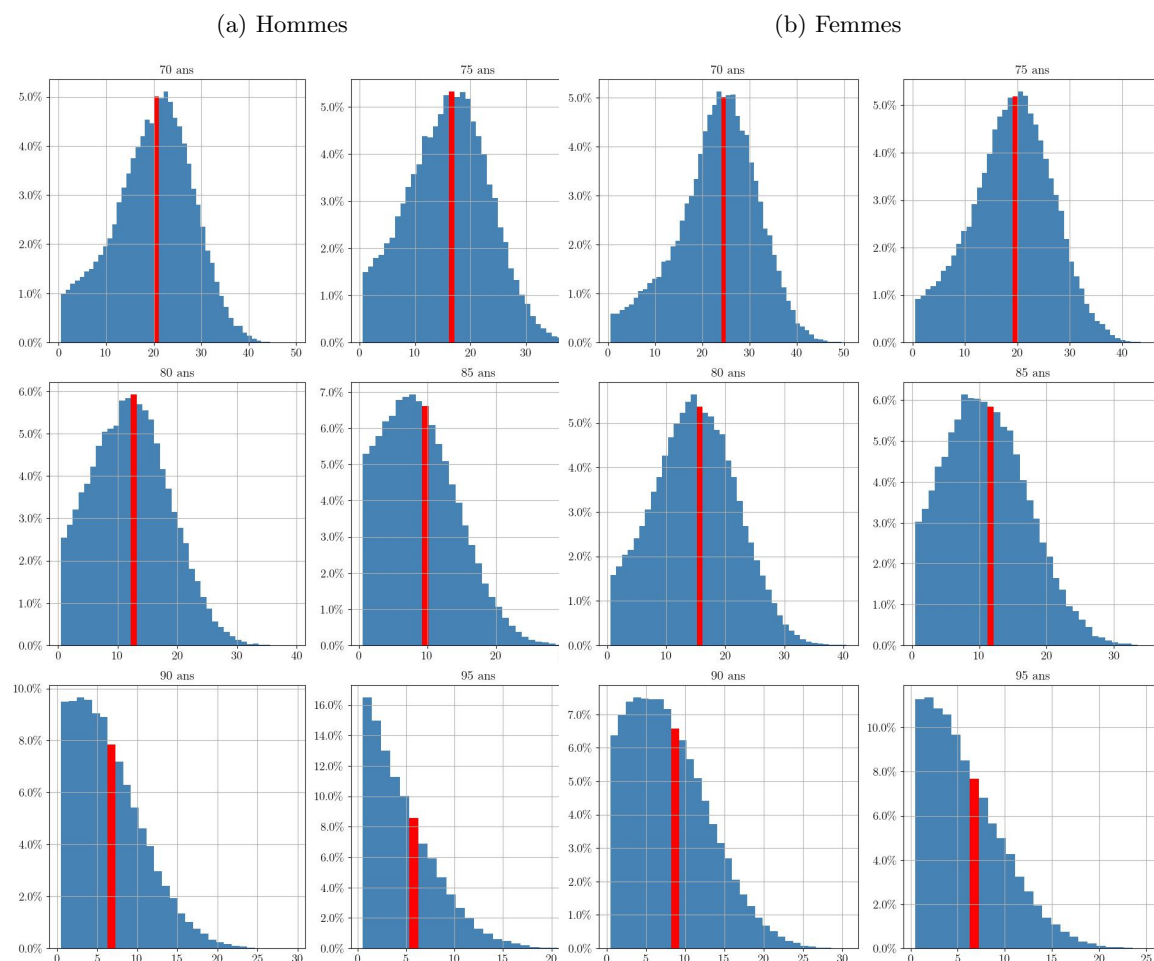
Les tables de mortalité fournissent l'espérance de vie et aussi la dispersion des durées de vie autour d'elle. Cette dispersion influe sur la valorisation des viagers (voir 2.2) car les risques croissent avec elle. Plus elle est faible, mieux on connaît le coût d'acquisition effectif du bien.

La dispersion des âges de décès. La durée de vie effective peut donc s'écarter sensiblement de l'espérance de vie. Ceci se manifeste dans la proportion de centenaires dans la population, comme exemple d'individus dépassant largement une espérance de vie "normale". Selon l'INSEE, la France comptait 21 000 centenaires en 2016 et en comptera 270 000 en 2070 (voir [Blanpain & Buisson \(2016\)](#)).

43. Cela justifierait la mise en place d'une couverture du risque viager pour les "Autres", par exemple sous la forme d'une aide spécifique pour les personnes en perte d'autonomie.

44. Voir toutefois [Notaires de France \(2017\)](#).

GRAPHIQUE 4 – Distribution des durées de vie résiduelles selon l'âge.



Le Graphique 4 appréhende cette dispersion à partir des probabilités des durées de vie résiduelles selon l'âge⁴⁵. A 70 ou 75 ans et *a fortiori* avant, leur distribution est assez proche d'une courbe en cloche gaussienne, légèrement tronquée à gauche. Mais après 80 ou 85 ans, la courbe devient très asymétrique : les décès ont lieu à un horizon assez court, souvent dans l'année même. Mais, la probabilité de décès à des âges plus élevés que l'espérance de vie (en rouge) reste substantielle⁴⁶ et beaucoup de nonagénaires dépassent largement cent ans pour devenir des "super-centenaires".

La Table 5 fournit quelques statistiques sur la dispersion de la durée de vie résiduelle en fonction de l'âge, comme son écart-type et les limites des derniers déciles (P10), vingtile (P5) et centile (P1). Cet écart-type dépasse ainsi quatre années pour les femmes de 95 ans et, parmi elles, 10 % vont vivre encore au moins 11 ans et 1 % plus de 17 années.

45. Ces distributions sont calculées pour chaque âge avec 50 000 tirages aléatoires, en utilisant les probabilités de décès de la génération de 1950 des Tables TGH05-TGF05.

46. Graphiquement, l'aire en bleu de la distribution à droite de la verticale rouge est importante.

TABLE 5 – Dispersion des durées de vie résiduelles selon l'âge (en années).

Age	70 ans	75 ans	80 ans	85 ans	90 ans	95 ans
Hommes						
Espérance de vie du crédirentier (EdV)	19.8	15.8	12.1	8.8	6.3	4.5
Ecart-type de la durée de vie résiduelle (σ^E)	8.4	7.4	6.5	5.5	4.5	3.5
Ratio (σ^E/EdV)	0.42	0.47	0.54	0.62	0.71	0.79
P10	29.7	24.8	20.2	15.9	12.1	9.1
P5	32.2	27.3	22.6	18.3	14.2	11.0
P1	36.9	31.9	27.2	22.7	18.3	14.7
Femmes						
Espérance de vie de la crédirentière (EdV)	23.1	18.8	14.7	11.0	7.9	5.7
Ecart-type de la durée de vie résiduelle (σ^E)	8.6	7.9	7.0	6.2	5.2	4.2
Ratio (σ^E/EdV)	0.37	0.42	0.48	0.56	0.66	0.74
P10	33.2	28.3	23.4	18.9	14.7	11.1
P5	35.7	30.8	25.9	21.4	17.0	13.2
P1	40.3	35.5	30.5	25.8	21.2	17.2

Des viagers avec des crédirentiers très âgés font espérer au débirentier un engagement de courte durée. C'est vrai dans l'absolu, mais la dispersion *relative* mesurée par le ratio de l'écart-type à l'espérance de vie est un indicateur important pour l'analyse financière du viager. Or, ce ratio, marginalement plus élevé pour les hommes que pour les femmes, augmente fortement avec l'âge avec un quasi doublement entre 70 et 95 ans.

Dispersion des durées de vie et rentabilité financière. En effet, la dispersion de la longévité influe directement sur les risques financiers portés par le débirentier ⁴⁷. Avec des simulations similaires à celles de la section précédente, on mesure l'écart en pourcentage du coût d'acquisition *actualisé* du bien en viager, par rapport à sa valeur vénale de 250 000 €. En moyenne cet écart est à peu près nul, mais sa variabilité (son écart-type) est forte et augmente avec l'âge du crédirentier. Dans la Table 6, pour un crédirentier masculin de 90 ans, l'écart-type est de 52 % et 10 % des débirentiers auront la malchance de dépenser plus de 64 % de trop pour leur acquisition.

TABLE 6 – Dispersion des coûts d'acquisition selon l'âge du crédirentier (en %).

Age	70 ans	75 ans	80 ans	85 ans	90 ans	95 ans
Hommes						
Ecart-type	33	36	41	46	52	57
P10	39	43	49	57	64	68
P5	51	57	66	79	90	102
P1	73	85	100	120	146	169
Femmes						
Ecart-type	30	33	37	42	49	54
P10	34	40	45	52	61	67
P5	45	52	60	71	85	96
P1	66	76	89	109	130	152

Taux d'actualisation : -1.5 %.

47. La dispersion des coûts d'acquisition est préférée à celle des rendements financiers car cette mesure est d'interprétation plus aisée pour des viagers de durées différentes.

Le mécanisme à l'oeuvre est le suivant. Avec un bouquet toujours égal à 70 000 €, la rente mensuelle augmente avec l'âge du crédirentier pour compenser la réduction de son espérance de vie. Cette augmentation de la rente et la dispersion des durées de vie se conjuguent pour faire fluctuer les coûts d'acquisition⁴⁸.

Plus subtilement, les risques pris par le débirentier dépendent aussi des taux d'actualisation. Avec des taux négatifs, le poids des versements effectués à un horizon lointain s'accroît, alourdissant ainsi le fardeau du débirentier lorsque le crédirentier vit longtemps. A l'inverse, des taux positifs réduisent les risques du débirentier⁴⁹.

Les débirentiers sont donc confrontés à des risques financiers d'autant plus élevés que le crédirentier est âgé. Pour ce crédirentier homme de 90 ans, le surcoût dépassera 146 % dans 1 % des cas, et la situation du débirentier sera semblable à celle de la famille Galipeau dans *Le viager*.

Quand l'espérance de vie du crédirentier est faible et la rente élevée, le débirentier fait un pari asymétrique avec une probabilité élevée de gagner un peu d'argent contrebalancée par une probabilité faible d'en perdre beaucoup. Pour un crédirentier masculin de 90 ans, le débirentier a une chance sur trois de gagner 50, une sur deux de ne rien gagner ou perdre et une sur six de perdre 100.

3.3 Gestion du risque de longévité

Ces considérations suggèrent des préconisations simples pour limiter le risque du viager.

Règle 1. A crédirentier âgé, bouquet élevé.

Pour réduire le risque de longévité ou limiter les effets de la dispersion des durées de vie résiduelles aux âges élevés, le débirentier a intérêt accroître la part du bouquet. Faute de quoi, il s'expose à des risques importants avec des crédirentiers très âgés.

Règle 2. Le risque de longévité, tu diversifieras.

Le risque d'un investissement viager est réduit par des acquisitions multiples. Il est divisé par deux avec quatre viagers et par cinq avec vingt-cinq⁵⁰. Mais, l'investissement requis est conséquent : il faut une vingtaine de viagers sur des crédirentiers masculins de 80 ans pour que l'écart-type des coûts d'acquisition passe sous la barre des 10 % (voir Table 6). La gestion collective est mieux armée pour réaliser de tels investissements (voir Bouzoulouk & Lemoine (2012)). Mais des fonds ouverts à des particuliers se heurtent à un difficile problème de transformation, dès lors que l'horizon d'investissement des particuliers ne correspond pas aux besoins des crédirentiers. La crise de 2007 a montré, avec les fonds monétaires, les crises de liquidité auxquelles une telle transformation peut conduire, ce qui milite pour la présence d'investisseurs au passif long (assureurs, caisses de retrait) sur le marché du viager.

Règle 3. Le risque de longévité, tu provisionneras.

Au grand âge l'espérance de vie diminue moins vite que l'âge n'augmente. Ainsi, elle baisse pour un homme de 8.8 années à 85 ans à 6.3 années à 90 ans. Quand un débirentier

48. Pour la même raison, comme la rente mensuelle est légèrement plus élevée pour les hommes, leur coût d'acquisition est plus variable que celui des femmes.

49. Si l'on recalculait le Tableau 6 avec un taux d'actualisation de 3 % et non de -1.5 %, l'écart-type pour un crédirentier masculin de 90 ans diminuerait de 52 à 45 % et le risque extrême, mesuré par P1, se dégonflerait de 146 à 108 %.

50. L'écart-type des coûts d'acquisition diminue avec la racine carrée du nombre de viagers, s'ils ont des prix et des caractéristiques similaires.

réévalue son investissement, il constate qu'il a payé une rente pendant cinq années, mais que l'espérance de vie du crédirentier n'a diminué que de deux années et demi. Il a donc "perdu" deux années et demi de rente.

La valeur de l'investissement décrit donc une "courbe en J", avec une période de pertes avant le décès du crédirentier. A l'image des caisses de retraites, l'investisseur en viager devra donc réévaluer son passif et constituer ou ajuster ses réserves pour préserver sa capacité à payer les rentes.

4 Conclusion

De nos jours, les viagers se valorisent encore avec des méthodes qui ne satisfont pas aux canons de l'actuariat et de la finance modernes. Les tables de mortalité des viagéristes sont souvent mal adaptées pour décrire les spécificités des crédirentiers. Alors que la valorisation d'un viager s'apparente à celle d'une rente viagère, les viagéristes omettent souvent d'actualiser des flux financiers qui peuvent s'étaler sur plusieurs décennies. Et, bien que l'aléa soit une caractéristique juridique intrinsèque du viager, les viagéristes en "oublient" les conséquences financières.

Si, dans le passé, ces méthodes de valorisation archaïques ont favorisé les débirentiers, elles avantagent les crédirentiers dans l'environnement de taux bas actuel. Les écarts entre la Valorisation Ordinaire et une valorisation actuariellement neutre peuvent ainsi atteindre 20 %.

Depuis plusieurs années, le marché du viager souffre d'un déséquilibre et l'offre dépasse la demande. [Notaires de France \(2017\)](#) regrette ainsi que "S'il y a beaucoup de biens mis en vente, il faut constater que, pour le moment, peu d'acheteurs se manifestent". Cette désaffection des acheteurs et l'atonie du marché viager sont à relier à l'ampleur des erreurs de valorisation commises.

La pratique a devancé la théorie pour des produits financiers, qui se sont échangés avant que l'on sache les valoriser. La bourse d'Amsterdam abritait déjà un marché d'options au XVII^{ème} siècle, trois cents ans avant la publication du fameux article de Black et Scholes en 1973 (voir [Poitras \(2008\)](#)). Mais, le viager se distingue par le fait que les principes d'une valorisation actuariellement neutre sont connus ... mais ignorés. La méthode de valorisation détaillée dans ce document, qui remédie aux principales insuffisances de la Valorisation Ordinaire, ne fait que transposer des techniques utilisées par les actuaires, les banquiers et les économistes depuis plusieurs décennies.

On peine donc à expliquer que le microcosme du viager tarde tant à adopter ces techniques, seules à même de valoriser équitablement des transactions en viager et d'éclairer les investisseurs sur les risques encourus.

Bibliographie

- ACPR (2016), Le taux technique en assurance vie (Code des Assurances), Technical Report 66, ACPR-Banque de France.
- Akerlof, G. A. (1970), ‘The Market for ”Lemons” : Quality Uncertainty and the Market Mechanism’, *The Quarterly Journal of Economics* **84**(3), 488–500.
- Arrondel, L., Masson, A. & Verger, D. (2005), ‘Préférences face au risque et à l’avenir. Types d’épargnants’, *Revue économique* **56**(2).
- Barrieu, P., Bensusan, H., El Karoui, N., Hillairet, C., Loisel, S., Ravanelli, C. & Salhi, Y. (2012), ‘Understanding, Modeling and Managing Longevity Risk : Key Issues and Main Challenges’, *Scandinavian Actuarial Journal* **2012**(3), 203–231.
- Blake, D., Boardman, T. & Cairns, A. (2010), ‘The Case for Longevity Bonds’, *Center for Retirement Research, Issues in Brief*.
- Blake, D., Cairns, A. & Dowd, K. (2006), ‘Living With Mortality : Longevity Bonds and Other Mortality-Linked Securities’, *British Actuarial Journal* **12**.
- Blanpain, N. (2018), L’espérance de vie par niveau de vie - Méthode et principaux résultats, Technical Report F1801, INSEE.
- Blanpain, N. & Buisson, G. (2016), ‘21 000 centenaires en 2016 en France, 270 000 en 2070 ?’, *INSEE Première* **1620**.
- Bonnet, C., Juin, S. & Laferrère, A. (2019), ‘Financer sa perte d’autonomie : rôle potentiel du revenu, du patrimoine et des prêts viagers hypothécaires’, *Economie et Statistique* **507-508**, 5–24.
- Bouzoulouk, C. & Lemoine, F. (2012), ‘La renaissance du viager par la gestion collective’, *IEIF Réflexions immobilières, Ingénierie patrimoniale, droit et fiscalité* **62**. Quatrième trimestre.
- Cairns, A. J., Blake, D. & Dowd, K. (2006), ‘A two-factor model for stochastic mortality with parameter uncertainty : theory and calibration’, *Journal of Risk and Insurance* **73**(4), 687–718.
- Chevallier, C., Xuan, H. & Albouy, F.-X. (2011), ‘Déterminants de l’inassurabilité du risque de longévité et marché de la rente viagère’, *Revue française d’économie* **26**(4), 81–119.
- COR (2021), Réponses complètes des régimes au questionnaire sur leurs tables de mortalité et méthodes mises en oeuvre, Technical report, Conseil d’Orientation des Retraites.
- Deacon, M., Derry, A. & Mirfendereski, D. (2004), *Inflation-indexed Securities : Bonds, Swaps and Other Derivatives*, Finance series, 2nd edn, John Wiley and Sons.
- Drosso, F. (1993), ‘Le viager, essai de définition’, *Revue française de sociologie* **34**(2), 223–246.
- Dupâquier, J. (1985), ‘Le mémoire de Jean De Witt sur la valeur des rentes viagères’, *Annales de démographie historique. Vieillir autrefois*. pp. 355–394.
- Fromenteau, M. & Petauton, P. (2017), *Théorie et pratique de l’assurance-vie*, Dunod.
- Février, P., Linnemer, L. & Visser, M. (2012), ‘Testing for asymmetric information in the viager market’, *Journal of Public Economics* **96**(1), 104–123.

- Gaudemet, J.-P. (2001), ‘Les dispositifs d’acquisition à titre facultatif d’annuités viagères en vue de le retraite : une diffusion limitée’, *Economie et Statistique* **341**(8).
- Griffond, C. (2008), Les Viagers Immobiliers en France, Technical report, Conseil Economique et Social.
- Gueresi, P., Miglio, R., Monti, D., Mari, D., Sansoni, P., Caruso, C., Bonafede, E., Bucci, L., Cevenini, E., Ostan, R., Palmas, M., Pini, E., Scurti, M. & Franceschi, C. (2013), ‘Does the longevity of one or both parents influence the health status of their offspring?’, *Experimental Gerontology* **48**(4), 395–400.
- Hunt, A. & Blake, D. (2015), Modelling Longevity Bonds : Analysing the Swiss Re Kortis Bond, Technical report, Pensions Institute, Discussion Paper PI-1504.
- Hunt, A. & Blake, D. (2020), ‘On the Structure and Classification of Mortality Models’, *North American Actuarial Journal* **25**, 1–20.
- Hurd, M. D. & McGarry, K. (2002), ‘The Predictive Validity of Subjective Probabilities of Survival’, *The Economic Journal* **112**(482), 966–985.
- Institut des Actuaire (2006), Notice d’utilisation - Tables de mortalité TH 00-02 et TF 00-02, Technical report.
- Jachiet, N., Friggit, J., Vorms, B. & Taffin, C. (2008), Rapport sur le prêt viager hypothécaire et la mobilisation de l’actif résidentiel des personnes âgées, Technical report, Inspection Générale des Finances.
- Kim, Y., Mills, P., Groome, T., Haas, F., Kiff, J., Nakagawa, S., Ramlogan, P., Khadarina, O., Blancher, N. & Lee, W. (2006), ‘The Limits of Market-Based Risk Transfer and Implications for Managing Systemic Risks’, *IMF Working Papers* **06**.
- Kupfer, A. (2018), ‘Estimating inflation risk premia using inflation-linked bonds : a review’, *Journal of Economic Surveys* **32**(5), 1326–1354.
- Labat, J.-C. & Dinh, Q. C. (1978), ‘La population de la France à l’horizon 2000’, *Economie et Statistique* **101**(1), 3–10.
- Larbi, K. & Roy, D. (2019), ‘4 millions de seniors seraient en perte d’autonomie en 2050’, *INSEE Première* **1767**.
- Lee, R. D. & Carter, L. R. (1992), ‘Modeling and Forecasting U. S. Mortality’, *Journal of the American Statistical Association* **87**(419), 659–671.
- Mahieu, R. & Sédillot, B. (2002), ‘Équivalent patrimonial de la rente et souscription de retraite complémentaire : Le cas de la France’, *Annales d’Économie et de Statistique* **66**, 179–208.
- Mitchell, O. S., Poterba, J. M., Warshawsky, M. J. & Brown, J. R. (1999), ‘New Evidence on the Money’s Worth of Individual Annuities’, *American Economic Review* **89**(5), 1299–1318.
- Notaires de France (2017), Note de Conjoncture Immobilière - Le Viager, Technical report, Notaires de France.
- Planchet, F. (2007), Tables de mortalité d’expérience pour les portefeuilles de rentier - Tables TGH 05 et TGF 05, Technical report, Institut des Actuaire.

- Planchet, F. (2013), Quel taux de capitalisation des préjudices futurs des victimes ?, Technical report, Institut des Actuaire - Prim'Act.
- Poitras, G. (2008), 'The Early History of Option Contracts', *Vinzenz Bronzin's Option Pricing Models : Exposition and Appraisal* .
- Toulemon, L. (2007), 'Projections démographiques pour la France et ses régions', *Economie et Statistique* **408-409**, 81– 94.
- Vaupel, J. W., Carey, J. R., Christensen, K., Johnson, T. E., Yashin, A. I., Holm, N. V., Iachine, I. A., Kannisto, V., Khazaeli, A. A., Liedo, P., Longo, V. D., Zeng, Y., Manton, K. G. & Curtsinger, J. W. (1998), 'Biodemographic Trajectories of Longevity', *Science* **280**(5365), 855–860.
- Yaari, M. E. (1965), 'Uncertain Lifetime, Life Insurance, and the Theory of the Consumer', *Review of Economic Studies* **32**(2), 137–150.

A Annexe : Les tables de mortalité

Les tables de mortalité. Rappelons tout d’abord brièvement leur fonctionnement. Pour un groupe d’individus⁵¹, ces tables fournissent le nombre de survivants à chaque âge x , l_x , pour une population initiale donnée, l_0 . Par exemple, la table TH00-02 de l’INSEE fournit les données suivantes sur les Hommes en France métropolitaine.

TABLE 7 – Table de mortalité masculine

Age	l_x
0	100 000
1	99 616
...	
65	90 797
66	90 164
...	...

De ces données, on infère directement :

- La probabilité de survie jusqu’à l’âge x ou au delà, $p_x = l_x/l_0 = 0.90797$ à 65 ans ;
- La probabilité q_x qu’un individu, en vie à l’âge x , décède dans l’année, soit $q_x = (l_x - l_{x+1})/l_x$. Ainsi, 633 (90 747 - 90 164) meurent entre 65 et 66 ans et $q_x = 633/90797 = 0.697\%$ ⁵². Réciproquement, la probabilité qu’un individu en vie à 65 ans le reste encore au moins un an est de $1 - q_x = 99.303\%$.

Ces tables de mortalité permettent aussi de calculer l’espérance de vie à l’âge x , e_x , c’est à dire la moyenne des âges de décès pondérés par la probabilité de décès à cet âge⁵³.

On distingue les tables de mortalité “du moment”, photographies des décès constatés à l’état-civil sur l’année, des tables “générationnelles”, spécifiques d’une génération suivie de sa naissance jusqu’à son extinction. Ces dernières reposent sur des calculs et des estimations parfois fragiles, notamment pour le grand âge, pour prendre en compte l’évolution de la mortalité.

Les principales tables de mortalité en France. On dispose des tables suivantes :

1. Les *Tables INSEE*, par sexe sont des tables de moment annuelles, mesurant la moyenne des décès à l’état civil sur trois années, par exemple les années 2017-2019 pour la Table INSEE 2019. Si ces tables ont le mérite d’être disponibles rapidement, elles mélangent différentes générations et sous-estiment donc l’espérance de vie en période de baisse de la mortalité ;
2. Les *Tables TH 00-02 et TF 00-02* sont des tables par génération, construites à partir des Tables INSEE 2002 et d’utilisation réglementaire dans les contrats d’assurance-vie, hors rentes viagères. Plus cohérentes que les tables du moment, elles reposent malheureusement sur des données de mortalité relativement anciennes qui sous-estiment donc l’espérance de vie. L’INSEE fournit une Table avec un “décalage” qui augmente l’espérance de vie en reportant le début de la mortalité de façon *ad hoc*, ce qui soulève divers problèmes ;⁵⁴

51. Choisis selon des critères géographiques, de sexe, socioprofessionnels, etc.

52. *A la naissance*, la probabilité de mourir entre 65 et 66 ans est de $633/100000 = 0.633\%$.

53. Mathématiquement, $e_x = \sum_0^{Age\ max} \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{p_k}{p_x} q_k$, où “Age max” est l’âge maximal dans la table. Le $1/2$ traduit une hypothèse d’équiprobabilité des décès dans l’année.

54. Voir [Institut des Actuaire \(2006\)](#) pour des détails.

3. Les *Tables 2013-2070* servent à l'INSEE pour projeter la population française à l'horizon 2070. Sur la mortalité comme sur la natalité ou l'immigration, elles reflètent un consensus d'experts sur les évolutions probables plutôt qu'une analyse statistique (voir [Toulemon \(2007\)](#)). Les caisses de retraite les utilisent souvent pour évaluer leur passif (voir, par exemple, [COR \(2021\)](#)) ;
4. Finalement, les *Tables TGH 05 et TGF 05* sont des tables de mortalité pour les générations nées entre 1900 et 2005, constituées pour évaluer des portefeuilles de rente et d'utilisation réglementaire depuis 2006. Elles sont construites à partir de données d'expérience provenant de portefeuilles de rentes⁵⁵, ajustées avec les Tables INSEE jusqu'en 2000. Assez anciennes, elles peuvent sous-estimer l'espérance de vie actuelle des rentiers. La réglementation autorise d'ailleurs les assureurs à construire leurs propres tables à partir de leurs portefeuilles d'assurés si elles sont certifiées par un actuair indépendant.

55. Cet échantillon, fourni principalement par la fédération des assureurs français (FFSA), comporte deux millions de rentes, sur la période 1993-2005, dont 700 000 liquidées.