

## Article

---

« Primes de risque et soins de santé »

Christophe Courbage

*L'Actualité économique*, vol. 75, n° 4, 1999, p. 665-672.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/602306ar>

DOI: 10.7202/602306ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

---

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

---

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : [info@erudit.org](mailto:info@erudit.org)

## PRIMES DE RISQUE ET SOINS DE SANTÉ\*

Christophe COURBAGE  
*Département d'économie politique,*  
*Université de Genève*  
LAMETA,  
*Université de Montpellier 1*  
et FUCAM

RÉSUMÉ – Dans ce travail, nous appliquons la notion de prime de risque à une situation pour laquelle l'individu est confronté à un risque de maladie qui peut engendrer un risque de richesse via le recours aux soins de santé. Suivant la nature des soins entrepris, différentes primes sont définies qui vérifient pour la plupart les propriétés usuelles des primes à la Arrow-Pratt. Enfin, la comparaison de ces primes nous renseigne sur les préférences individuelles en matière de soins de santé.

ABSTRACT – *Risk Premiums and Health Care.* In this work, the notion of risk premium is applied to a situation for which the individual is confronted with a risk of illness. This health risk can breed a risk of wealth via the recourse to health care. Following the nature of health care undertaken, different premiums are defined which verify the usual properties of the Arrow-Pratt risk premiums. Finally, the comparison of these premiums informs us of the individual preferences in terms of health care.

### INTRODUCTION

La prime de risque définie par Arrow (1965) et Pratt (1964) permet, pour un individu confronté à un risque financier, d'en évaluer le coût. À ce propos, Pratt (1964) a énoncé un théorème prouvant l'équivalence entre une plus grande prime de risque, un indice d'aversion absolue au risque plus élevé et une fonction d'utilité plus concave.

Ces travaux ont donné lieu à de nombreuses extensions et généralisations qui, au lieu de considérer un risque unique, exogène et univarié, considèrent soit des risques multiples (Kihlstrom, Romer et Williams, 1981; Ross, 1981; Doherty, Loubergé et Schlesinger, 1987), soit des risques endogènes (Briys, Eeckhoudt et Loubergé, 1989), soit des risques multivariés (Kihlstrom et Mirman, 1974; Duncan, 1977; Karni, 1977; Demers et Demers, 1991).

---

\* Je tiens à remercier Louis Eeckhoudt, Henri Loubergé, Giovanni Ferro-Luzzi et Josep Sintès pour leurs conseils avisés ainsi que les participants au 38<sup>e</sup> congrès de la Société canadienne de science économique. Tous mes remerciements vont aussi aux deux arbitres anonymes de la revue.

Cependant, si la notion de prime de risque a trouvé des applications dans le domaine des risques financiers, aucune recherche, à notre connaissance, ne s'est intéressée à définir cette prime pour des risques de santé. Or, une telle analyse peut être riche d'informations. Tout d'abord, l'évaluation du coût du risque de santé de la part d'un individu permet de savoir quel montant ce dernier est prêt à payer pour éliminer ce risque. En termes d'assurance, cette évaluation donne à l'assureur la possibilité d'ajuster ses primes en fonction de cette valeur, mais permet également à l'assuré de connaître la prime maximale qu'il est prêt à payer pour une couverture complète. Ensuite, en analysant les modifications des primes de risque suite aux recours à des soins curatifs ou préventifs, nous verrons qu'il est possible de connaître l'impact de ces deux types de soins sur le risque de santé et de conclure sur les préférences individuelles en termes de demandes de soins médicaux.

L'objectif de cet article consiste, premièrement, à définir les primes de risque d'un individu confronté à un risque de santé et qui a la possibilité d'avoir recours soit à des soins curatifs, soit à des soins préventifs. Deuxièmement, nous vérifions si ces primes satisfont aux exigences des primes à la Arrow-Pratt et, enfin, nous comparons ces primes afin d'étudier la demande des soins curatifs et préventifs.

## 1. LE MODÈLE DE BASE

Soit un individu dont les préférences dépendent de son niveau de richesse ( $w$ ) et de son stock de santé ( $H$ ), représentées par une fonction d'utilité  $vNM$  de dimension 2, de la forme  $u(w, H)$ . On suppose que la fonction d'utilité de l'agent est continue, strictement croissante en la richesse et en la santé, au moins deux fois différentiable et concave.

Cet individu, doté d'une richesse initiale certaine  $w_0$ , est soumis à un risque de santé. Il peut être malade, avec une probabilité d'occurrence  $p_0$ , auquel cas son niveau de santé est  $H_0$ , ou il est en bonne santé avec une probabilité d'occurrence  $1 - p_0$  et un niveau de santé  $H_2$ , avec naturellement  $H_0 < H_2$ . L'écart entre  $H_0$  et  $H_2$  reflète la gravité potentielle de la maladie.

Nous supposons, tout au long de cet article, que l'individu est confronté à de petits risques de santé (c'est-à-dire que la différence entre  $H_0$  et  $H_2$  n'est pas trop grande). Cette hypothèse nous permet par la suite d'avoir recours aux développements limités, mais limite aussi la portée de ce travail. En effet, les maladies graves ayant un impact sur le revenu de l'agent (dans le sens où l'individu est dans l'obligation de quitter son emploi, par exemple) ou celles qui sont potentiellement mortelles ne peuvent trouver place dans cette modélisation.

Nous pouvons définir la prime de risque  $R$  comme le montant que serait prêt à payer l'agent pour se débarrasser du risque de santé et obtenir avec certitude l'état de bonne santé<sup>1</sup>. Formellement on peut écrire :

$$p_0 u(w_0, H_0) + (1 - p_0) u(w_0, H_2) = u(w_0 - R, H_2). \quad (1)$$

En opérant par approximation d'une fonction à deux variables autour du point  $(w_0, H_2)$  de l'équation (1), nous obtenons, pour un petit risque de santé :

$$R \cong \left[ -\frac{V(\tilde{H})}{2(1-p_0)} \frac{u_{22}(w_0, H_2)}{u_2(w_0, H_2)} + p_0(H_2 - H_0) \right] \frac{u_2(w_0, H_2)}{u_1(w_0, H_2)}$$

où  $u_1, u_2$  représentent respectivement les dérivées partielles premières par rapport au premier et second argument et  $u_{22}$  représente la dérivée partielle seconde par rapport au second argument.

Cette prime dépend de la variance du risque de santé ( $V(\tilde{H})$ ) multipliée par l'indice d'aversion absolue au risque de santé ( $-u_{22}/u_2$ ) et de la perte du niveau de santé occasionnée par l'apparition de la maladie ( $p_0(H_2 - H_0)$ ), le tout multiplié par le taux marginal de substitution entre richesse et santé ( $u_2/u_1$ ), ce qui permet d'exprimer  $R$  en valeur monétaire.

On démontre facilement, d'après l'inégalité de Jensen, que la concavité de  $u$  est équivalente à une prime positive et que le théorème de Pratt est vérifié pour cette prime (voir Pratt, 1964).

## 2. PRIME DE RISQUE ET SOINS CURATIFS

Si l'état de santé de l'individu n'est pas bon, ce dernier peut avoir recours aux soins curatifs, auquel cas sa richesse variera. En effet, la survenance de la maladie va affecter non seulement le niveau de santé de l'individu, mais aussi son niveau de richesse disponible au travers des dépenses de santé. Définissons l'intensité de ce recours par  $y$  (quantité de médicaments ou nombre d'épisodes de traitement). En cas de maladie, l'individu dépensera  $py$  en soins de maladie où  $p$  représente le prix unitaire des traitements de santé. De plus, on admet, qu'une dépense  $py$  en soins de santé améliore de  $m(y)$  le niveau de santé qui est une fonction non décroissante et concave en  $y$ . Comme un individu malade et traité ne peut se trouver mieux qu'un individu bien portant, on a nécessairement  $H_0 + m(y) < H_2$ . L'individu cherchera alors le nombre d'épisodes de traitement qui maximise son utilité seulement en cas de maladie.

L'espérance d'utilité de l'agent devient :

$$p_0 \left[ \max_y u(w_0 - py, H_0 + m(y)) \right] + (1 - p_0) u(w_0, H_2).$$

1. Dans la définition classique de la prime à la Arrow-Pratt, la certitude est définie à travers l'espérance du risque. Cependant, face à un risque de santé, ce n'est pas le niveau de santé moyen que l'individu cherche à atteindre, mais le niveau de bonne santé.

Écrivons :

$$y_1^* = \arg \max_y u(w_0 - py, H_0 + m(y)). \quad (2)$$

Il convient de noter que l'introduction des soins curatifs diminue, en termes de variance, le risque de santé mais crée un risque de richesse. L'individu va devoir effectuer un arbitrage entre sa santé et sa richesse. Ces soins agissent comme un mécanisme de diversification dans le sens où la création du risque de richesse est compensée par la réduction du risque de santé.

Nous pouvons définir une nouvelle prime de risque conditionnelle aux dépenses optimales de santé, comme le montant que l'individu est prêt à payer pour obtenir avec certitude l'état de bonne santé, c'est-à-dire :

$$p_0[u(w_0 - py_1^*, H_0 + m(y_1^*))] + (1 - p_0) u(w_0, H_2) = u(w_0 - R_1, H_2). \quad (3)$$

En opérant par approximation d'une fonction à deux variables autour du point  $(w_0, H_2)$  de l'équation (3), nous obtenons pour de petits risques :

$$R_1 \equiv p_0 py_1^* + p_0(H_2 - H_0 - m(y_1^*)) \frac{u_2(w_0, H_2)}{u_1(w_0, H_2)} - \frac{1}{2(1 - p_0)} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sigma_{ij} \frac{u_{ij}(w_0, H_2)}{u_1(w_0, H_2)}$$

où  $[\sigma_{ij}]$  représente la matrice de variance-covariance des risques de santé et de richesse.

La prime  $R_1$  dépend de la mesure matricielle d'aversion au risque multivarié  $H_R = [-u_{ij} / u_1]$  définie par Duncan (1977), de la perte du niveau de santé engendrée par l'apparition de la maladie exprimée sous forme monétaire ( $p_0(H_2 - H_0 - m(y_1^*))$ ) ( $u_2 / u_1$ ) et de la perte de richesse provoquée par le recours aux soins ( $p_0 py_1^*$ ).

On montre aisément que  $H_R$  semi-définie positive est équivalente à  $R_1 \geq 0$ . Cette propriété est importante puisque  $H_R$  positive semi-définie implique que les indices d'aversion absolue au risque de santé et au risque de richesse sont positifs (voir Courbage, 1998). Ainsi, si  $R_1$  est positif, l'individu est globalement risco-phobe, mais aussi averse à chaque risque séparément.

Cette prime vérifie l'extension au cas multivarié du théorème de Pratt (voir Karni, 1977 ou Courbage, 1998).

### 3. PRIME DE RISQUE ET SOINS PRÉVENTIFS

Si la décision d'entreprendre des traitements curatifs est prise une fois que l'état de mauvaise santé est révélé, il n'en va pas de même pour les décisions de prévention. En effet, les choix de prévention sont effectués au début de la période avant que l'incertitude sur l'état de santé ait été résolue. La distinction importante entre risque immédiat et différé telle qu'elle a été proposée par Drèze et Modigliani (1972) trouve ici un champ d'application naturel.

Si l'individu doit choisir ses traitements de santé avant de connaître son état de santé, pour des situations de soins préventifs secondaires<sup>2</sup>, l'espérance d'utilité de l'agent devient :

$$\max_y [p_0 u(w_0 - py, H_0 + m(y)) + (1 - p_0) u(w_0 - py, H_2)].$$

Écrivons :

$$y_2^* = \arg \max_y [p_0 u(w_0 - py, H_0 + m(y)) + (1 - p_0) u(w_0 - py, H_2)]. \quad (4)$$

La prime de risque est définie par :

$$\max_y [p_0 u(w_0 - py, H_0 + m(y)) + (1 - p_0) u(w_0 - py, H_2)] = u(w_0 - R_2, H_2).$$

En opérant par approximation d'une fonction à deux variables autour du point  $(w_0 - py_2^*, H_2) = (w_1, H_2)$ , nous obtenons pour de petits risques :

$$R_2 \equiv py_2^* + \left[ -\frac{V(\tilde{H})}{2(1 - p_0)} \frac{u_{22}(w_1, H_2)}{u_2(w_1, H_2)} + p_0(H_2 - H_0 - m(y_2^*)) \right] \frac{u_2(w_1, H_2)}{u_1(w_1, H_2)}.$$

La prime,  $R_2$ , dépend de la perte de richesse engendrée par les dépenses en soins préventifs ( $py_2^*$ ), de la variance du risque de santé multipliée par l'indice d'aversion absolue au risque de santé et de la perte du niveau de santé procurée par l'apparition de la maladie ( $p_0(H_2 - H_0 - m(y_2^*))$ ) exprimées en valeur monétaire. Elle est indépendante de l'aversion au risque de richesse, ce dernier étant nul.

On montre facilement que cette prime est positive si la fonction d'utilité est concave. Cependant, elle ne vérifie pas forcément le théorème de Pratt (1964) car une augmentation de l'aversion au risque (par une transformation plus concave de la fonction d'utilité) modifie la demande de soins préventifs secondaires, ce qui n'est pas le cas pour les soins curatifs. Il suffit, pour s'en rendre compte de regarder l'évolution des conditions de premier ordre suite à une transformation croissante et concave de la fonction d'utilité.

#### 4. COMPARAISON DES PRIMES DE RISQUE

La prime de risque est un indicateur du coût du risque : plus elle est élevée, plus le coût du risque subi par l'individu est important. Ainsi, si la prime diminue suite aux recours à des soins, le risque auquel est confronté l'individu est plus faible. La comparaison des primes va nous informer sur l'impact des soins curatifs et préventifs sur le risque de santé.

2. En médecine, on distingue généralement deux types de soins préventifs. Les soins préventifs primaires qui ont pour objectif de réduire la probabilité de survenance de la maladie ou qui visent à empêcher son apparition. Les soins préventifs secondaires qui ont pour but de diminuer la gravité ou l'extension de la maladie. Ces deux types de soins sont respectivement associés à la *self-protection* et la *self-insurance* (voir Ehrlich et Becker, 1972). Ici, les soins préventifs primaires ne sont pas considérés car ils rendent la modélisation du problème plus complexe.

En utilisant un théorème bien connu (voir par exemple Marschack, 1954 : 201), nous avons :

$$p_0 \left[ \max_y u(w_0 - py, H_0 + m(y)) \right] \geq \max_y \left[ p_0 u(w_0 - py, H_0 + m(y)) \right. \\ \left. + (1 - p_0) u(w_0, H_2) \right]$$

et, par hypothèse,

$$\max_y \left[ p_0 u(w_0 - py, H_0 + m(y)) \right. \\ \left. + (1 - p_0) u(w_0 - py, H_2) \right] \geq p_0 u(w_0, H_0) + (1 - p_0) u(w_0, H_2).$$

Ce qui nous permet d'obtenir, d'après la définition des primes :

$$u(w_0 - R_1, H_2) \geq u(w_0 - R_2, H_2) \geq u(w_0 - R, H_2).$$

Donc

$$R \geq R_2 \geq R_1.$$

Cette inégalité nous indique que, toutes choses égales par ailleurs<sup>3</sup>, le recours aux soins curatifs réduit davantage le risque de santé que le recours aux soins préventifs secondaires. Il semble alors naturel que la demande des premiers soit supérieure à celle des seconds, toutes choses égales par ailleurs. Comparons ces deux demandes de soins.

Si l'individu a recours aux soins curatifs, sa demande optimale de soins est  $y_1^*$ , solution du problème de maximisation (2) (voir section 2) qui vérifie la condition de premier ordre suivante :

$$-p u_1(w_0 - py, H_0 + m(y)) + m_y u_2(w_0 - py, H_0 + m(y)) = 0.$$

Si l'individu a recours aux soins préventifs secondaires, il choisit  $y_2^*$ , solution du problème de maximisation (4) (voir section 3) qui vérifie la condition de premier ordre suivante :

$$\frac{dEu}{dy} = p_0 [-p u_1(w_0 - py, H_0 + m(y)) + m_y u_2(w_0 - py, H_0 + m(y))] \\ + (1 - p_0) (-p u_1(w_0 - py, H_2)) = 0.$$

Si on substitue  $y_1^*$  dans la solution précédente de maximisation de l'espérance d'utilité, on obtient :

3. C'est-à-dire en supposant un même degré de maladie, un même prix et une même efficacité des soins.

$$\frac{dEu}{dy} \Big|_{y_1^*} = -(1 - p_0) u_1(w_0 - py, H_2) \leq 0.$$

Et donc,  $y_1^* \geq y_2^* \geq 0$ .

#### CONCLUSION

Dans cet article, nous avons tenté de définir le concept de prime de risque à la Arrow-Pratt lorsque l'individu est confronté à un risque de santé. Cette définition permet d'évaluer le coût de ce risque pour l'individu. Elle offre ainsi des renseignements intéressants en terme de prime d'assurance-maladie. Nous montrons que cette prime est en relation avec l'indice d'aversion absolue au risque de santé, si l'individu n'a pas recours aux soins ou s'il a recours à des soins préventifs; alors qu'elle dépend de la mesure matricielle d'aversion au risque multivarié, si l'individu entreprend des soins curatifs. La comparaison des primes nous informe que le recours aux soins préventifs réduit moins le risque que le recours aux soins curatifs. Ce résultat nous permet de mieux comprendre pourquoi, toutes choses égales par ailleurs, la demande de soins curatifs est toujours plus importante que la demande de soins préventifs secondaires.

Néanmoins, ce modèle reste limité à maints égards. Rappelons qu'il ne concerne que des faibles variations de santé, ce qui exclut les cas de maladie grave. En outre, il est supposé ici que l'état de santé de l'agent n'affecte pas son revenu. Une extension naturelle au modèle consisterait à endogénéiser la richesse en la faisant dépendre de l'état de santé. Il est en effet plausible qu'une maladie longue et grave influe sur les revenus futurs de l'agent. Enfin, une dernière extension possible serait d'intégrer le caractère intertemporel des choix de santé.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ARROW, K. (1965), *Aspects of the Theory of Risk-Bearing*, Yrjo Jahnsson Saatio, Helsinki.
- BRIYS, E., L. EECKHOUDT, et H. LOUBERGÉ (1989), « Endogenous Risks and the Risk Premium », *Theory and Decision*, 26, n° 1 : 37-46.
- COURBAGE, C. (1998), « Multivariate Risk Premium and its Relation to Partial Multivariate Risk Premiums », *Cahiers du Département d'économie politique*, Université de Genève, n° 98.01.
- DEMERS, F., et M. DEMERS (1991), « Multivariate Risk Aversion and Uninsurable Risks : Theory and Applications », *The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, 16 : 1, 7-43.
- DRÈZE, J., et A. MODIGLIANI (1972), « Consumption Decisions under Uncertainty », *Journal of Economic Theory*, 5 : 308-385.



- DOHERTY, N., H. LOUBERGÉ, et H. SCHLESINGER (1987), « Additive and Multiplicative Risk Premiums with Multiple Sources of Risk », *Scandinavian Actuarial Journal* : 41-47.
- DUNCAN, G.T. (1977), « A Matrix Measure of Multivariate Local Risk Aversion », *Econometrica*, 45 : 895-903.
- EHRlich, I., et G. BECKER (1972), « Market Insurance, Self-Insurance and Self-Protection », *Journal of Political Economy*, 40 : 623-648.
- KARNI, E. (1977), « Multivariate Risk Aversion », *Econometrica*, 47 : 1 391-1 401.
- KIHLSTROM, R.E., et L.J. MIRMAN (1974), « Risk Aversion with Many Commodities », *Journal of Economic Theory*, 8 : 361-388.
- KIHLSTROM, R., D. ROMER, et S. WILLIAMS (1981), « Risk Aversion with Random Initial Wealth », *Econometrica*, 49 : 911-921.
- MARSCHACK, J. (1954), « Towards an Economic Theory of Organization and Information », dans *Decision Processes*, THRALL, COOMBS et DAVIS (éds.), Wiley, New York, p. 187-220.
- PRATT, J.W. (1964), « Risk Aversion in the Small and in the Large », *Econometrica*, 32 : 122-136.
- ROSS, S. (1981), « Some Stronger Measures of Risk Aversion in the Small and in the Large with Some Applications », *Econometrica*, 49 : 621-638.