Marianne Tenand
Microéconomie 1 (2015-2016) - Département d'économie ENS

Anti-sélection sur le marché de l'assurance santé
Le modèle Rothschild-Stiglitz

Le modèle Rothschild-Stiglitz permet d'illustrer les problèmes que posent les asymétries d'information sur le marché des assurances.

Référence :
Rothschild, Michael, and Joseph Stiglitz. 1976. "Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information."The Quarterly Journal of Economics 90 (4): 629.

Hypothèses

On suppose que la population est composée de deux types d'individus :

- Des individus de type H, avec un haut risque de tomber malade. Leur probabilité de tomber malade est p_H, et ils représentent λ % de la population ;
- Des individus de type B, avec un faible risque de tomber malade. Leur probabilité de tomber malade est p_B, et ils représentent $(1-\lambda)$ % de la population.

On a donc $p_B < p_H$. On suppose par ailleurs qu'en cas de maladie, les individus subissent une perte monétaire de valeur L (indépendante du type de l'individu) ; il peut s'agir d'une perte de revenu due au fait que l'individu a dû interrompre son activité professionnelle, ou la valorisation monétaire de la perte de bien-être induite par la maladie.

On suppose qu'il existe un marché parfaitement concurrentiel de l'assurance santé, sur lequel chaque compagnie est identique. Chaque compagnie peut proposer à un individu qui souhaite s'assurer contre le risque maladie un contrat de type j $C^j = (\psi^j, I^j)$, où ψ^j est la prime assurantielle que l'assuré doit payer pour être couvert et I^j est l'indemnité (forfaitaire) qui est versée à l'individu s'il tombe malade. On envisage *a priori* qu'il peut y avoir plusieurs types de contrats j.

Equilibre en information parfaite : First Best

Si on suppose que les assureurs peuvent observer parfaitement le type de chaque individu, alors chaque assureur va proposer deux types de contrats :

- Un contrat pour les hauts risques : $C^H = (\psi^H = p_H I^H, I^H = L)$;
- Un contrat pour les bas risques : $C^B = (\psi^B = p_B I^B, I^B = L)$.

Le **marché est segmenté** mais sur les deux sous-marchés, la **couverture est totale** (l'indemnité versée par l'assureur, I^j, compense totalement la perte monétaire, L) et l'assureur ne fait ni perte ni profit (la prime assurantielle ψ^j perçue par les assureurs sur chaque contrat est égale à l'espérance de pertes sur chaque contrat pour les assureurs, qui est égale à la probabilité d'avoir à verser une indemnité à l'individu couvert multipliée par le montant de l'indemnité, soit $p_H I^H$ ou $p_B I^B$ selon le sous-marché). Plus formellement, pour chacun des segments du marché (type d'agent i), le profit d'une compagnie d'assurance sera en effet :

$$\begin{aligned}\Pi^i &= \big[p_i + (1-p_i)\big]\psi^i - \big[p_i I^i + (1-p_i)\times 0\big] \\ &= \psi^i - p_i I^i\end{aligned}$$

donc :

$$\Pi^i = 0 \iff \psi^i = p_i I^i$$

Comme l'illustre la Figure 1, l'assurance permet d'augmenter l'utilité de chaque type d'agent. E_0 représente la situation initiale de chaque type d'agent, avant instauration d'une assurance santé. Remarquez qu'en ce point la courbe d'indifférence de l'individu à haut risque est plus plate que la courbe d'indifférence de l'individu à bas risque. Pour mieux comprendre cette figure, revenons à l'utilité espérée de chaque type d'agent.

Taux marginal de substitution entre les états de nature

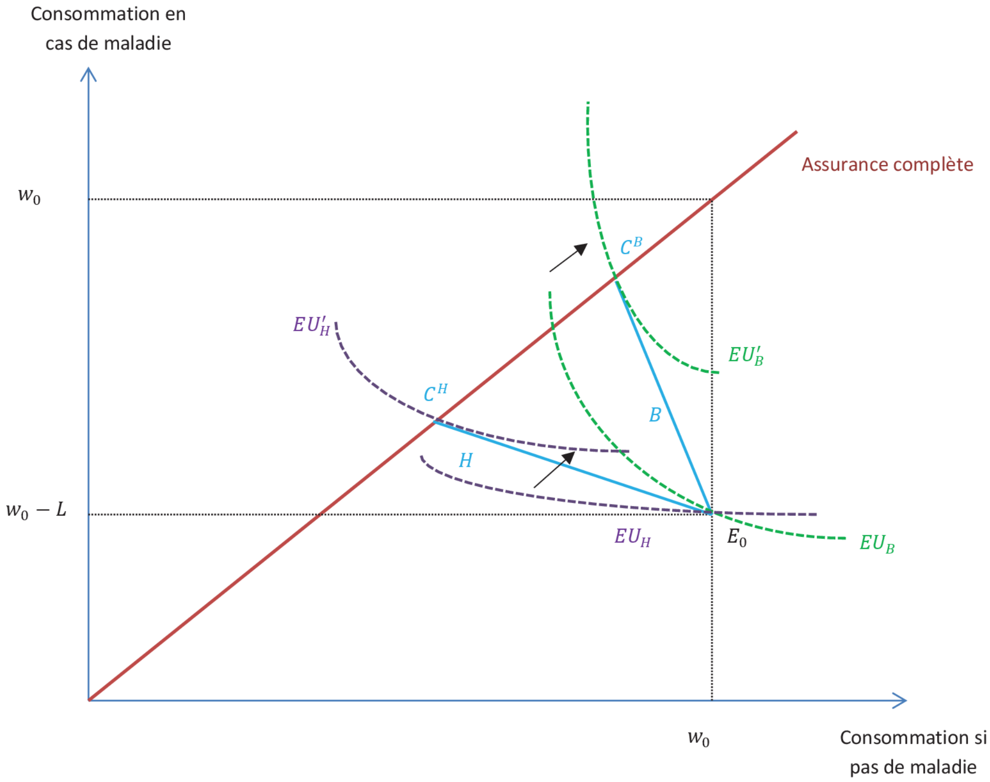
Soit w_S la richesse de l'agent lorsqu'il est en bonne santé et w_M sa richesse lorsqu'il est atteint par la maladie. Qu'il y ait ou non une assurance, on a, pour $i = H, B$:

$$EU^i = p_i u(w_M) + (1-p_i)u(w_S)$$

En prenant la différentielle :

$$\mathrm{d}EU^i = p_i u'(w_M)\mathrm{d}w_M + (1-p_i)u'(w_S)\mathrm{d}w_S$$

Figure 1: Equilibre en information parfaite : contrats séparés



Lorsque cette différentielle est nulle, on trouve le taux marginal de substitution entre l'état de la nature où le risque de maladie ne s'est pas réalisé et l'état de la nature où la maladie est arrivée :

$$-\frac{\mathrm{d}w_M}{\mathrm{d}w_S} = \frac{1-p_i}{p_i}\frac{u'(w_S)}{u'(w_M)}$$

La valeur absolue du **taux marginal de substitution entre les états de nature (maladie et santé)** indique le montant de richesse qu'un agent doit recevoir dans l'état de maladie pour compenser la perte d'un euro dans l'état de santé de façon à maintenir son *utilité espérée* inchangée. Si on suppose que les agents des deux types ont la même fonction d'utilité $u(.)$, alors la différence dans les pentes des courbes d'indifférence en le point E_0 s'explique entièrement par la différence de probabilité d'occurence de la maladie. Le TMS des individus ayant un haut risque de maladie est plus faible (en valeur absolue) : comme le risque de maladie se réalise avec une probabilité plus haute, il n'est pas nécessaire d'augmenter autant la richesse dans l'état de nature avec maladie pour maintenir le niveau d'utilité espérée que lorsque ce dernier se réalise avec une probabilité faible.

Du fait de l'utilité marginale décroissante de la richesse, notez qu'on a nécessairement à l'optimum, si $w_S \geq w_M$:

$$\begin{aligned} u'(w_S) \leq u'(w_M) &\iff \frac{u'(w_S)}{u'(w_M)} \leq 1 \\ &\iff TMS \leq \frac{1-p_i}{p_i} \end{aligned}$$

Droites actuarielles

Les deux lignes vertes représentent l'ensemble des contrats **actuariellement équitables** (tels que la prime d'assurance soit égale exactement à l'espérance d'indemnité) pour chaque type d'agent. Avec ces contrats, l'assuré :

- Reçoit un paiement de la part de l'assureur égal au montant de l'indemnité nette de la prime d'assurance payée dans l'état de nature avec maladie : $I^i - \psi^i = (1-p_i)I^i$;
- Verse une prime d'assurance sans recevoir d'indemnité si la maladie ne se réalise pas : $\psi^i = p_I I^i$.

Ainsi, en échange d'un euro versé à l'assureur dans l'état de santé, l'assuré peut espérer recevoir $\frac{p_i}{1-p_i}$ dans l'état avec maladie. La droite actuarielle traduit donc la contrainte budgétaire qui s'impose à l'agent, l'arbitrage ne se faisant pas entre deux biens de consommation mais entre deux états de nature.

Les droites actuarielles pour chacun des deux types de contrat ont donc des pentes respectivement égales à $\frac{p_H}{1-p_H}$ et $\frac{p_B}{1-p_B}$ dans le plan (w_S, w_M). De manière conventionnelle, ces droites partent du point E_0, point en lequel $I^i = 0$ (à droite de ce point on basculerait dans une situation de contre-assurance, dans laquelle l'assurance permettrait de transférer des ressources de l'état de maladie à l'état de santé) et s'arrêtent lorsqu'elles croisent la droite de couverture totale (à gauche de cette droite le contrat d'assurance ferait plus que compenser la perte monétaire L induite par la maladie).

Situation avec couverture totale

Si l'assurance propose les deux types de contrat H et B avec couverture intégrale des pertes monétaires (contrat sur la ligne rouge dans la Figure 1, $I^i = L$), alors pour le type H comme pour le type S on aura :

$$w_M = w_0 - L - \psi^i + L = w_0 - \psi^i = w_S$$

Le long de la droite de couverture totale, l'optimum pour l'agent de type i est atteint lorsque :

$$TMS = \frac{p_i}{1 - p_i}$$

Ainsi, la courbe d'indifférence d'un individu de type H est tangente avec la droite actuarielle correspondant au contrat C^H proposant une couverture totale. Du fait de la forme des courbes d'indifférence de l'individu de type H, on peut voir qu'aucun autre contrat actuariellement équitable ne donne une utilité plus élevée aux agents que le contrat avec couverture totale. Idem pour le type B.

La Figure 1 illustre le gain d'efficience permis par l'instauration d'un mécanisme assurantiel : chaque individu, quelque soit sa probabilité de tomber malade, voit son utilité espérée augmenter lorsque l'assurance est introduite.

Equilibre en information imparfaite : Second Best

Supposons maintenant que, comme c'est le cas dans la réalité, les assureurs ne peuvent pas observer parfaitement le type de chaque individu. Ils ne peuvent donc pas

Le contrat moyen n'est pas un équilibre possible

Une solution envisageable pour que le marché de l'assurance existe en situation d'information imparfaite est que les assureurs proposent un contrat "moyen" (*pooling contract*), $C^m = (\psi^m, I^m)$, à tous les individus :

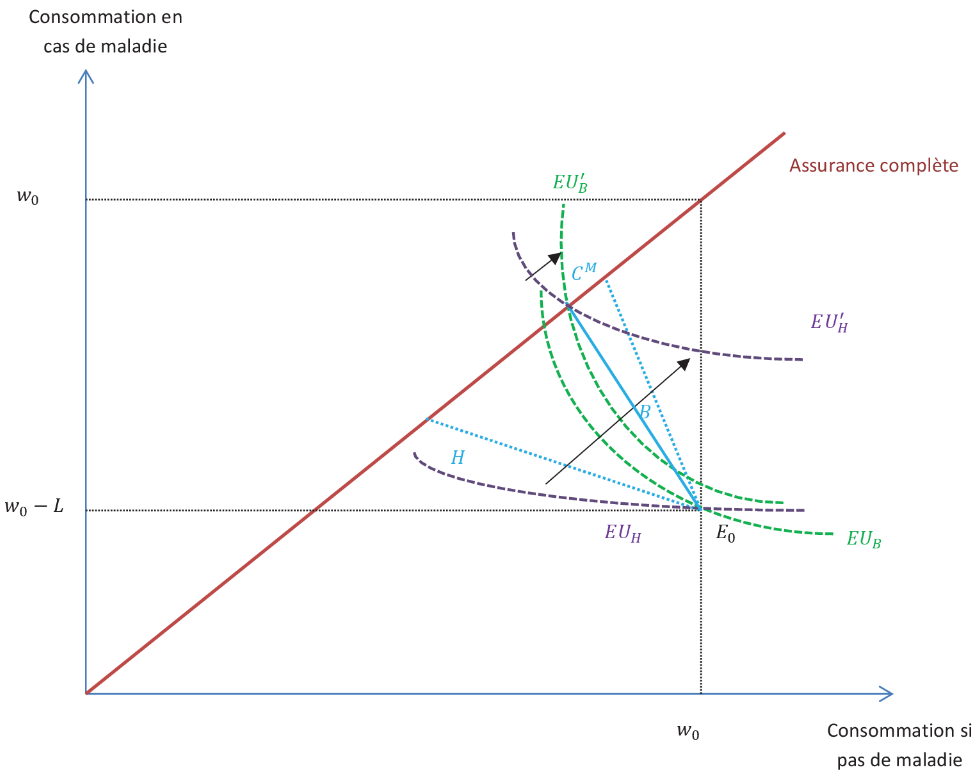
- Pour que l'assureur fasse un profit nul (concurrence pure et parfaite), la prime demandée est égale à l'espérance moyenne de l'indemnité à verser : $\psi_m = (\lambda p_H + (1 - \lambda) p_B) I^m$. Bien évidemment, ce contrat donne un profit espéré nul à la condition que la clientèle s'adressant à un assuré particulier soit représentative de la population générale en termes de composition du risque;

- La couverture offerte I^m est la même pour l'ensemble des assurés.

La Figure 2 représente la droite actuarielle correspondant à l'ensemble des contrats moyens qui peuvent être proposés, pour différents niveaux de couverture. La pente de la droite actuarielle est maintenant égale à :

$$-\frac{\lambda p^H + (1 - \lambda) p^B}{1 - (\lambda p^H + (1 - \lambda) p^B)}$$

Figure 2: Situation d'information imparfaite : contrat moyen



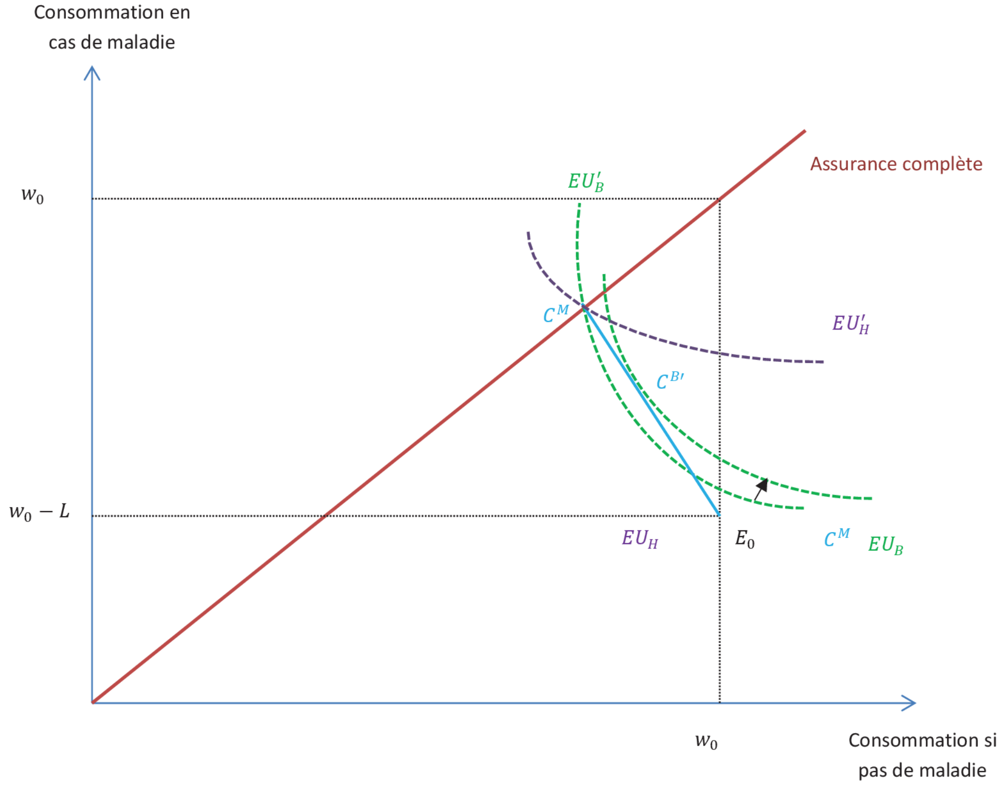
et est donc située entre les droites actuarielles représentant l'ensemble des contrats qui pouvaient être proposés de manière séparés aux individus à faible risque de maladie et aux individus à haut irsque de maladie.

Remarquez que $\psi^B < \psi^m < \psi^H$: ce sont des subventions croisées entre les deux segments de la population qui sous-tendent le contrat moyen. Cette situation implique qu'il y a une redistribution des bas risques vers les hauts risques (ou subventions croisées).

Pourtant, le contrat moyen ne peut pas être un équilibre. Comme le montre la Figure 3, du fait des pentes relatives des courbes d'indifférence des types H et B d'agents, les agents ayant un faible risque de tomber malade préfèreront un contrat le long de la droite actuarielle moyenne avec une couverture partielle ($I < L$) associée à une prime d'assurance inférieure à ψ^m. Au contraire, les agents ayant un fort risque de se retrouver malades préfèront payer une prime plus élevée et être couverts totalement. Un assureur peut donc proposer un contrat de type $C^{B\prime}$ qui attirera uniquement les faibles risques.

Cet assureur fera du profit, puisque la prime de risque est calculée de manière à annuler le profit si la clientèle est composée à λ % de mauvais risques. Inversement, les assureurs proposant le contrat moyen avec couverture totale feront des pertes, puisque seuls les mauvais risques continueront de s'assurer chez eux. Pour rester en activité, ces assureurs devront augmenter la prime assurantielle, ce qui poussera davantage de types B vers la concurrence. On dit que les assureurs offrant le contrat moyen avec couverture totale sont pris dans une "spirale de la mort" (*Death Spiral*), qui conduit à leur faillite.

Figure 3: Situation d'information imparfaite : le contrat moyen n'est pas un équilibre



Le contrat moyen où les agents ayant un risque faible et ceux ayant un risque élevé de maladie paient la même prime pour une couverture totale de leurs pertes financières n'est donc pas un équilibre. On parle d'**anti-sélection** (*adverse selection*) pour désigner le processus par lequel ce sont les risques les plus coûteux pour l'assureur qui ont davantage tendance à demander à être assurés. L'anti-sélection n'est possible que lorsque les agents disposent d'une information sur leur santé que les assureurs n'ont pas. Afin de minimiser le risque financier induit par l'asymétrie d'information, les assureurs comme les banquiers mettent donc en place des dispositifs (questionnaires sur l'histoire médicale personnelle et familiale, enquêtes plus ou moins légales, etc.) pour mieux prédire le type de leurs clients.

L'équilibre séparateur : équilibre Rothschild-Stiglitz

Lorsque l'asymétrie informationnelle reste importante, les assureurs doivent proposer des contrats qui permettent de **séparer les risques**. L'**équilibre Rothschild-Stiglitz** correspond à une situation du marché dans laquelle les assureurs offrent un **menu de contrats** tel que chaque type de risque s'auto-sélectionne dans un contrat actuariellement équitable pour ce niveau de risque. Pour qu'il y ait équilibre, il faut que les contrats offerts soient *incentives-compatible* : un agent de type H ne doit pas avoir intérêt à prétendre être de type B pour bénéficier du contrat offert au type B, et inversement.

Soit $C^H = (\psi^H, I^H)$ (resp. $C^B = (\psi^B, I^B)$) le contrat dans lequel l'assureur veut que les hauts risques (resp. les faibles risques) s'auto-sélectionnent. Ces contrats doivent être tels que (1) l'assureur ne fait aucun profit sur chacun des deux contrats, et (2) :

$$EU^H(C^H) \geq EU^H(C^B)$$
$$EU^B(C^B) \geq EU^B(C^H)$$

donc tels que[1] :

$$p^H u(w_0 - \psi^H - L + I^H) + (1 - p_H)u(w_0 - \psi^H) \geq p^H u(w_0 - \psi^B - L + I^B) + (1 - p_H)u(w_0 - \psi^B)$$
$$p^B u(w_0 - \psi^B - L + I^B) + (1 - p_B)u(w_0 - \psi^B) \geq p^B u(w_0 - \psi^H - L + I^H) + (1 - p_B)u(w_0 - \psi^H)$$

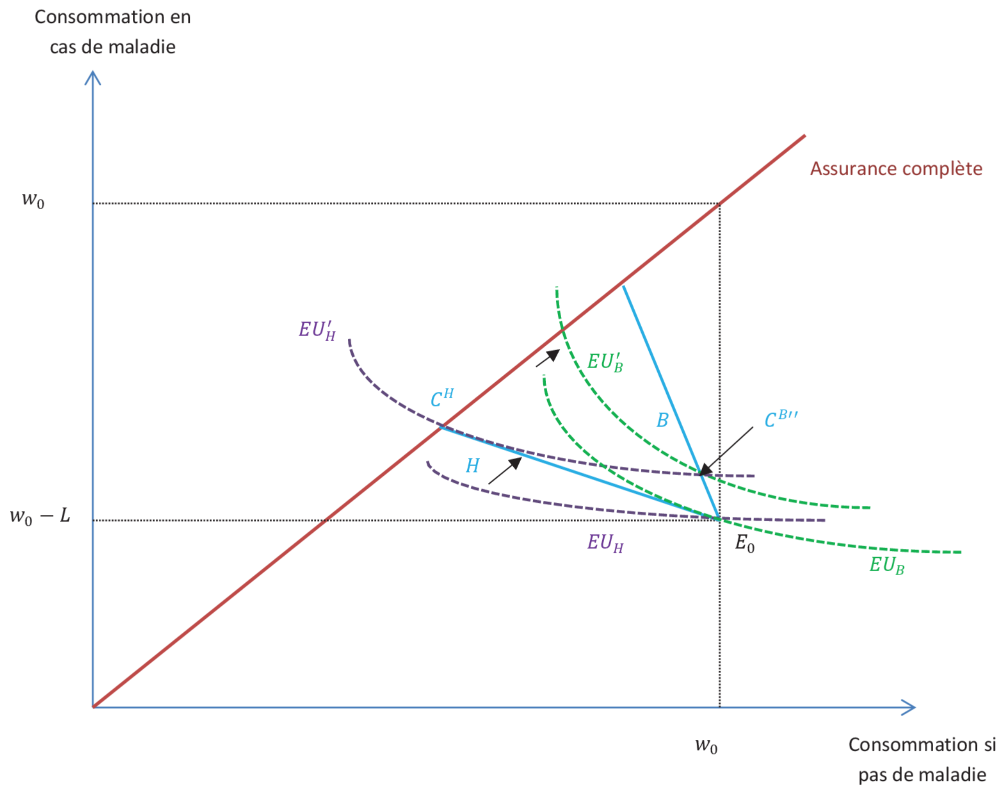
Dans l'équilibre séparateur, chaque assureur offre un contrat avec une assurance complète aux agents de type H et une assurance partielle aux agents de type B, comme l'indique la Figure 4. En le point dénoté $C^{B\prime\prime}$, les faibles risques ont une utilité espérée plus grande que sans assurance (en le point E_0) ; idem pour les hauts risques en le contrat C^H. On voit que le contrat $C^{B\prime\prime}$ est défini sur la ligne actuariellement neutre pour les assurés de type B, par le point en lequel un individu de type H est exactement indifférent entre prendre le contrat qui lui est destiné et prétendre qu'il est un bas risque.

Il y a bien équilibre car (1) chaque assureur offrant ces deux contrats fait un profit nul sur les deux segments de marché, et (2) aucun des assurés n'a intérêt à mentir sur son type[2]. L'asymétrie d'information introduit tout de même une **perte d'efficience** : par rapport à l'équilibre séparateur atteint en information parfaite, l'équilibre Rothschild-Stiglitz ne permet pas aux individus à bas risque de réaliser le transfert de ressources

[1] En réalité, seuls les hauts risques ont intérêt à mentir sur leur type (vous pouvez le vérifier graphiquement) : seule la première des deux conditions suivantes est contraignante.

[2] En réalité il existe une condition (la proportion de bons risques ne doit pas être trop faible) pour que l'équilibre R-S existe et soit efficient.

Figure 4: Situation d'information imparfaite : le contrat moyen n'est pas un équilibre



entre situation de bonne santé et situation de maladie qui serait optimal (leur couverture est seulement partielle).

Etudes empiriques et politiques de régulation

Plusieurs études ont cherché à tester la présence de sélection adverse sur les marchés de l'assurance santé. Voir notamment Buchmueller et DiNardo (2002)[3] qui étudient les effets de réformes mises en oeuvre dans certains états des Etats-Unis visant (*grosso modo*) à obliger les assureurs à proposer un seul type de contrat avec une prime de risque identique pour tous (*community rating*). Leur étude ne conclue pas à l'installation d'une spirale de la mort : l'anti-sélection semble avoir été limitée. D'autres travaux concluent à une faible corrélation entre le niveau de risque d'un individu et la prime d'assurance

[3] Buchmueller, Thomas, and John DiNardo. 2002. "Does Community Rating Induce an Adverse Selection Death Spiral? Evidence from New York, Pennsylvania, and Connecticut." *The American Economic Review* 92 (1): 280–94. Pour information, T. Buchmueller a été conseiller auprès de B. Obama lors de la réforme de l'assurance santé (*Affordable Care Act*, ou plus communément *Obama Care*).

qu'il paie pour son assurance santé.

Dans de nombreux pays, des régulations ont été mises en place pour limiter la **discrimination des risques** : ainsi, en France, les assureurs n'ont pas le droit de proposer des primes de complémentaire santé variables avec le sexe ou avec tout caractéristique socio-démographique autre que l'âge ; en outre, les contrats proposés doivent garantir un minimum de couverture. Malrgé tout, les assureurs s'efforcent de faire tant du **risk-creaming** (attirer les bons risques) que du **risk-screening** (faire fuir les hauts risques) par leurs stratégies commerciales (par des pubs dans les salles de sport plutôt que dans les cabinets médicaux par ex.). Et les régulations ne sont simples à concevoir : s'il y a de la sélection adverse, une uniformisation trop grande des primes d'assurance induira une inefficience *ex ante* (les bas risques ne s'assureront pas car l'assurance sera trop chère pour eux, et l'assureur risque des pertes) ; à l'inverse, si le régulateur prévoit des compensations pour les assureurs couvrant les catégories de population à risques élevés de maladie, l'assureur perd son incitation à proposer des contrats permettant de limiter les dépenses de santé des clients les plus dépensiers, par des tickets modérateurs, l'instauration de parcours de soins, le passage par des réseaux de soins, etc. (inefficience *ex post*).