



Université Claude Bernard



Lyon 1

Economie de l'Assurance (10h)

Master 1 *Econométrie et Statistiques* – ISFA Lyon 1

Claire MOUMINOUX

claire.mouminoux@gmail.com

Avril 2019

Plan du cours

CH1 : Vision générale du marché de l'assurance

- 11 – Le principe de mutualisation des risques
- 12 – Les caractéristiques du marché de l'assurance
- 13 – Les coûts et les bénéfices de l'assurance

CH2 : L'aversion au risque et la demande d'assurance

- 21 – La modélisation à l'aide de la théorie de l'utilité espérée
- 22 – Aversion au risque, prime d'assurance et équivalent certain
- 23 – La demande d'assurance
- 24 – Le partage de risque

CH3 : L'asymétrie d'information en assurance

- 31 – Les principes de sélection adverse et aléa moral
- 32 – Comment traiter la sélection adverse?
- 33 – Comment traiter l'aléa moral?

CH4 : Pour aller plus loin ...

- 41 – L'assurance comportementale
- 42 – Les expérimentations
- 43 – Bibliographie sélectionnée

Objectifs

- 1) Connaître les caractéristiques du marché de l'assurance.
- 2) Utiliser les notions de microéconomies pour comprendre l'offre et la demande en assurance.
- 3) Avoir les notions clés de la théorie de l'utilité espérée et ces implications.
- 4) Comprendre les effets de l'asymétrie de l'information en assurance et ses implications sur les stratégies des assureurs.
- 5) Apporter des pistes de réflexions sur l'économie comportementale en assurance: *L'assurance comportementale*.

CH3 : L'asymétrie d'information en assurance

Grandes lignes

- Le coût des assurés n'est jamais connu en avance.
- Les assurés ont une information privée sur leurs caractéristiques.
- Les assurés peuvent faire plus ou moins d'effort pour diminuer la probabilité de survenance des sinistres.
- Les effets de l'asymétrie d'information sur la demande d'assurance.
- L'enjeu de la segmentation des offres.

Asymétrie d'information et offre d'assurance

- L'objectif de l'assureur est d'évaluer au mieux le risque de son portefeuille en fonction des caractéristiques de ces assurés:
 - Pour comprendre les changements de sinistralité en fonction du changement des profils souscrits;
 - Pour proposer une offre segmenter toujours plus compétitive;
 - Pour maximiser son profit (assureur par action) ou pour proposer une prime proche de la sinistralité réelle (mutuelle);
 - Pour éviter la cannibalisation à la création de nouvelle offre d'assurance (exemple: offre télématique en assurance automobile).

31 - Les principes de sélection adverse et aléa moral

- L'assureur peut collecter des informations diverses afin de modéliser le risque en fonction des caractéristiques des clients:
 - A l'aide de questionnaires souvent limités;
 - A l'aide des intermédiaires physiques sur le terrain;
 - A l'aide de données externes (donnée géographiques, insee,).
- Cependant la collecte de données à ses limites:
 - Données difficilement ou non vérifiables (ex: garage fermé ou non);
 - Régulation des autorités de contrôle. (ex: genre de l'assuré);
 - Fiabilité des données collectées et coûts de ces données.

31 - Les principes de sélection adverse et aléa moral

- Il reste donc toujours une part d'inobservable que l'assureur va essayer de « révéler » ou « inciter »:
 - Caractéristiques comportementales (élasticité prix, aversion au risque...);
 - Caractéristiques du bien assuré (voiture bien entretenu, quartier sécurisé, ...);
 - Comportement post-souscription (prudence, ...).
- Pour cela il existe différentes possibilités:
 - Création de modèle « proxy » afin de modéliser des comportement comme l'élasticité prix ou des variables « manquantes » comme le genre;
 - Création d'offre multiple de sorte que l'assuré s'auto-sélectionne ou soit incité.

31 - Les principes de sélection adverse et aléa moral

- Les travaux de Rothschild et Allais basés sur la théorie de l'utilité espérée ont permis de mieux comprendre l'impact de l'asymétrie d'information sur l'efficacité du marché de l'assurance.
- Ils développent notamment deux axes:
 - La sélection adverse (ou anti sélection): une offre faite sur un marché aboutit à des résultats inverses de ceux souhaités, à cause d'asymétries d'information.
 - L'aléa moral: en assurance, l'aléa moral est la possibilité qu'un assuré augmente sa prise de risque, par rapport à la situation où il supporterait entièrement les conséquences négatives d'un sinistre. En effet, étant couvert en cas de dommage, il peut n'avoir aucune incitation à faire un effort pour réduire sa probabilité de risque, l'effort étant inobservable pour l'assureur.

32 – Comment traiter la sélection adverse?

- L'assureur souhaitera toujours connaître au mieux le risque associé au profil de ses assurés. Pour cela, il collecte le plus d'information possible afin d'avoir une estimation de la prime pure la plus fine possible. Il ajuste donc ces offres en conséquences.
- ***Pour des assurés homogènes:*** l'assureur définit la prime comme égale à l'espérance des coûts de sinistres (plus éventuellement un facteur de chargement pour les dépenses administratives et de gestion). Si l'assureur charge moins, le coût moyen est supérieur au revenu moyen. Cependant, la compétition limite l'assureur à charger plus.

32 – Comment traiter la sélection adverse?

- ***Pour des assurés hétérogènes:*** supposons qu'il existe deux groupes de consommateurs: à fort risque (probabilité de 20%) et à faible risque (probabilité de 10%), la sévérité du sinistre est la même pour les deux groupes et est de 1000€. Il y a un nombre égal d'acheteur dans les deux groupes et suffisamment large pour respecter la loi des grands nombres.
 - Le profil de risque est identifiable (i.e. pas d'asymétrie d'information): l'assureur propose pour chaque groupe une prime différente, égale au coût moyen de sinistre de chacun des groupes.
 - Le profil de risque n'est pas identifiable (i.e. asymétrie d'information):
 - Si l'assureur applique le même principe sans être capable de séparer les profils de risque...

32 – Comment traiter la sélection adverse?

- ... il va donc proposer une prime égale à 150€, avec subvention croisée. En d'autres mots, il perdra en moyenne 50€ sur les profils à fort risque et gagnera en moyenne 50€ sur les profils à faible risque.
- Cependant il n'est pas le seul acteur du marché ... l'assuré est lui-même rationnel, le bon risque peut décider de ne pas acheter l'assurance (car il paie plus que son coût moyen), ainsi, à terme seul les profils à fort risque achète l'assurance et l'assureur perd 50€ sur toute sa clientèle... c'est la sélection adverse!
- Cela reflète la tendance des acheteurs à fort risques à acheter plus de couverture d'assurance que les bas risques, à prime égale.

32 – Comment traiter la sélection adverse?

- Ainsi, la classification des risques (ou catégorisation) est primordiale pour les assureurs. Elle permet une meilleure estimation des coûts de sinistres mais également de limiter les effets de sélection adverse. De plus, elle est naturellement suivie par l'ensemble des assureurs en compétition.
- Mais que se passe-t-il et comment faire quand certains profils ne sont pas identifiables?

Monopole – Hypothèses

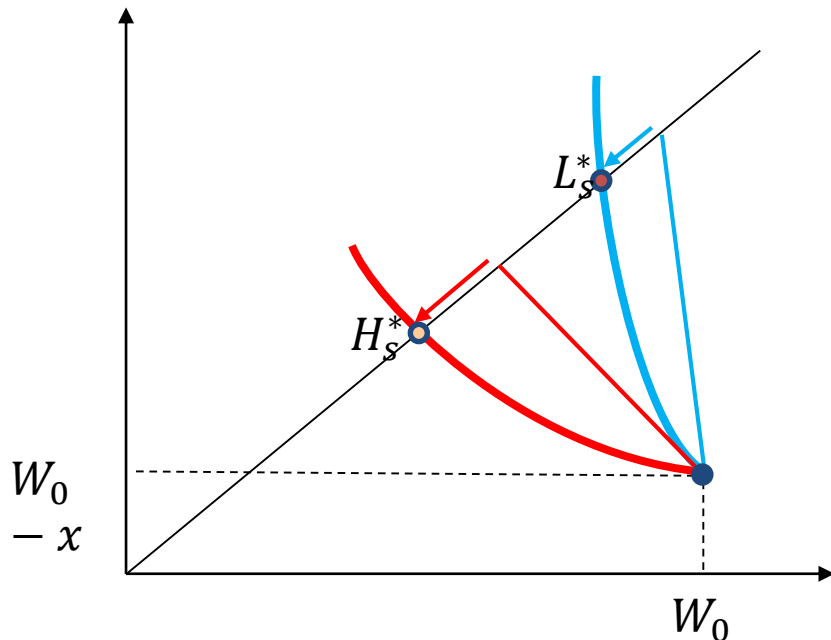
L'assureur

- Monopole neutre au risque: maximisation de l'espérance du profit
- Contrat d'assurance défini par une franchise F , et une prime P
- Prime $P = p(x - F)$
- Indemnité $I = x - F$

Les assurés

- Averses au risque: $U' > 0$, et $U'' < 0$
- Richesse initiale W_0
- Deux types de risque H et L
- Proportion ν de haut risques
- Probabilité q^i de perdre un montant x , $i = H, L$

Symétrie d'information



Le monopole est capable d'identifier le type de risque de chaque individu.

Les contrats L_S^* et H_S^* représentent les contrats qui maximisent le profit de l'assureur, en présence de symétrie d'information. Ces contrats sont conçus de telle sorte à saturer la contrainte de participation des risques H et L .

$$\begin{aligned} & \max_{p,F} (p - q)(x - F) \\ \text{sc } & (1 - q)U(W_0 - p(x - F)) + qU(W_0 - p(x - F) - F) \geq \\ & (1 - q)U(W_0) + qU(W_0 - x) \end{aligned}$$

Asymétrie d'information

- En présence d'asymétrie d'information, un équilibre séparateur peut être obtenu en introduisant une contrainte de participation et une contrainte d'incitation (ou d'auto-sélection) pour chaque type de risque (H et L).

$$\max_{p^H, p^L, F^H, F^L} \nu[(p^H - q^H)(x - F^H)] + (1 - \nu)[(p^L - q^L)(x - F^L)]$$

s.c.

$$(1 - q^H)U(W_0 - p^H(x - F^H)) + q^H U(W_0 - p^H(x - F^H) - F^H) \geq (1 - q^H)U(W_0) + q^H U(W_0 - x)$$

$$(1 - q^L)U(W_0 - p^L(x - F^L)) + q^L U(W_0 - p^L(x - F^L) - F^L) \geq (1 - q^L)U(W_0) + q^L U(W_0 - x)$$

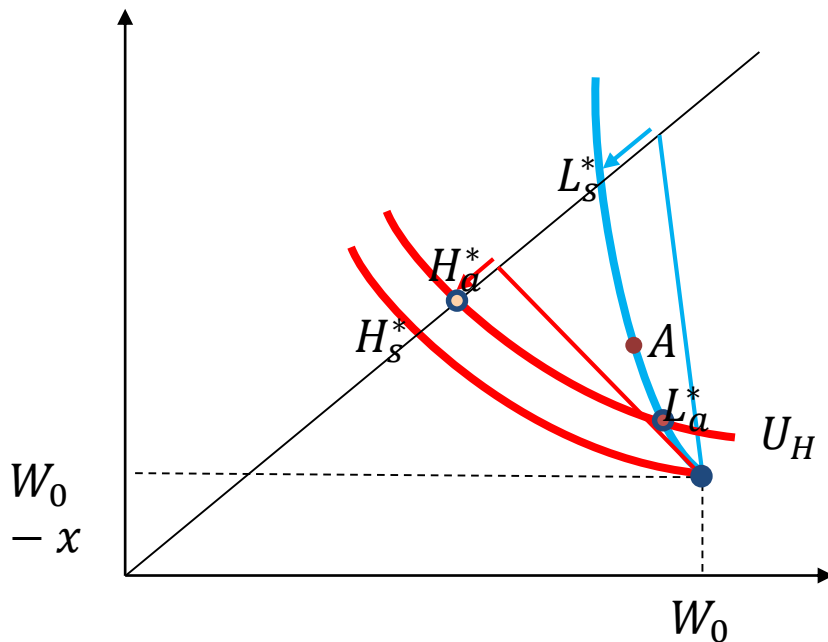
$$(1 - q^H)U(W_0 - p^H(x - F^H)) + q^H U(W_0 - p^H(x - F^H) - F^H) \geq$$

$$(1 - q^H)U(W_0 - p^L(x - F^L)) + q^H U(W_0 - p^L(x - F^L) - F^L)$$

$$(1 - q^L)U(W_0 - p^L(x - F^L)) + q^L U(W_0 - p^L(x - F^L) - F^L) \geq$$

$$(1 - q^L)U(W_0 - p^H(x - F^H)) + q^L U(W_0 - p^H(x - F^H) - F^H)$$

Asymétrie d'information



Le monopole n'a pas intérêt à proposer L_s^* . Le cas échéant, ce contrat sera choisi par les risques H , ce qui le rend moins profitable (quantitativement, cela dépend de la proportion des hauts risques)

A l'optimum, la contrainte d'incitation des risques H doit être saturée. Les risques H doivent nécessairement préférer leur contrat à celui des risques L , sinon, le contrat des risques L peut devenir déficitaire (par exemple le contrat A ne peut pas être proposé, si le contrat optimal des risques H se trouve sur la courbe U_H).

A l'optimum, la contrainte de participation des risques L doit également être saturée (si elle ne l'est pas, cela signifie un manque à gagner pour l'assureur qui est en situation de monopole)

Asymétrie d'information

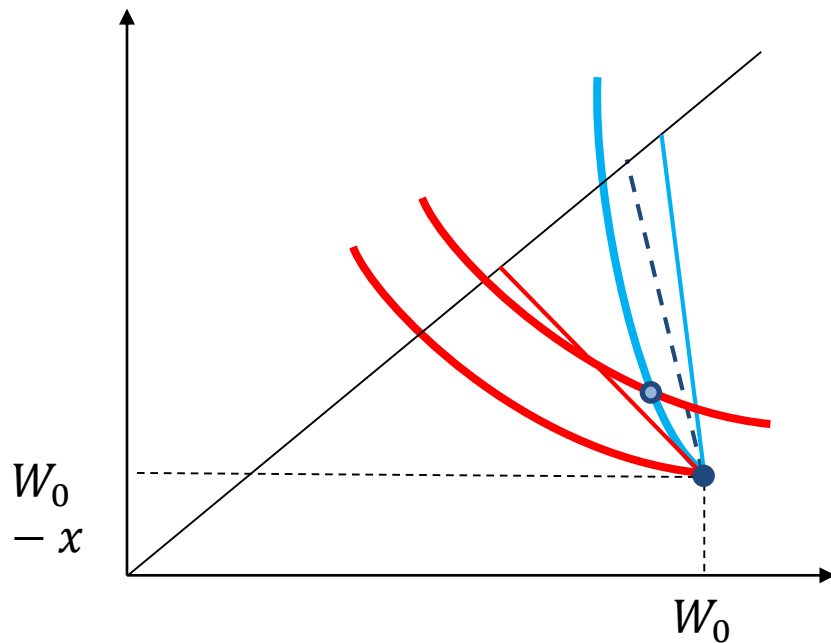
- Il est donc possible de simplifier le programme d'optimisation pour ne garder finalement que deux contraintes (contrainte de participation pour les types L, et contrainte d'incitation pour les risque H):

$$\begin{aligned} & \max_{p^H, p^L, F^H, F^L} \nu[(p^H - q^H)(x - F^H)] + (1 - \nu)[(p^L - q^L)(x - F^L)] \\ & s.c. (1 - q^L)U(W_0 - p^L(x - F^L)) + q^L U(W_0 - p^L(x - F^L) - F^L) = (1 - q^L)U(W_0) + q^L U(W_0 - x) \\ & (1 - q^H)U(W_0 - p^H(x - F^H)) + q^H U(W_0 - p^H(x - F^H) - F^H) \geq \\ & (1 - q^H)U(W_0 - p^L(x - F^L)) + q^H U(W_0 - p^L(x - F^L) - F^L) \end{aligned}$$

Solution :

- Assurance complète du type H, détenteur d'une rente informationnelle (H bénéficie d'une assurance complète à un tarif moins cher par rapport à la situation de symétrie d'information)
- Assurance partielle du type L, indifférent entre son contrat et l'absence de couverture

Un contrat pooling est-il viable?



Les conditions d'incitation disparaissent puisqu'elles sont vérifiées à partir du moment où il n'y a plus qu'un seul contrat. La seule contrainte de participation active est celle de l'individu L.

$$\max_{p, F} (p - \bar{q})(x - F)$$

$$s.c. (1 - q^L)U(W_0 - p(x - F)) + q^L U(W_0 - p(x - F) - F) = (1 - q^L)U(W_0) + q^L U(W_0 - x)$$

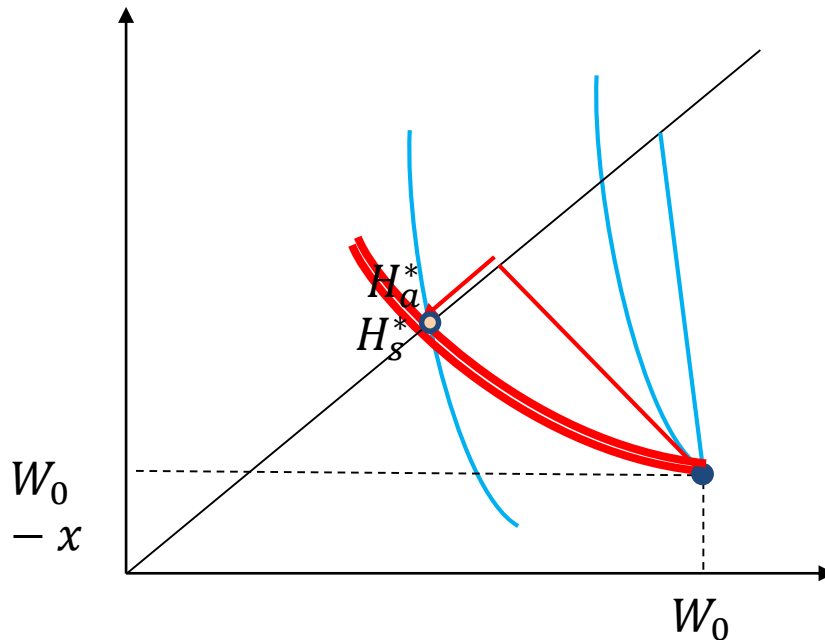
$$rq : \bar{q} = vq^H + (1 - v)q^L$$

Solution : assurance partielle

Graphiquement : on voit aisément qu'il est possible d'extraire davantage de rente des assurés en ajoutant un 2nd contrat au contrat de pooling. Donc, pooling inefficace !

32 – Comment traiter la sélection adverse?

L'assureur aurait-il intérêt à se spécialiser dans l'un des deux risques?



Oui, si la proportion des bas risques est faible (seuil à déterminer), l'assureur a intérêt à offrir un seul contrat qui maximise le profit du risque H (assurance complète). Ce contrat n'est pas attractif pour les risques B.

32 – Comment traiter la sélection adverse?

Un assureur en monopole souhaite mettre une qualité de service personnalisée et fait face à deux types d'exigence de la part des consommateurs, des exigeants (en proportion π) et des non-exigeants. L'utilité retirée de l'achat d'un service d'accompagnement de qualité q et de prix p s'écrit $u = \theta q - p$ avec un paramètre θ positif d'exigence ($\theta_H > \theta_B$). L'utilité de réserve est nulle.

La fonction de coût de la mise en place du service est $C(q)$ elle est croissante, convexe et inversible.

1. Quelle serait l'offre du producteur s'il pouvait observer le type de chaque client ?
2. Ce menu serait-il proposé par l'assureur s'il ne pouvait pas observer le type des clients ? Pourquoi ?
3. Quel serait le menu d'offres optimales en cas d'asymétrie d'information sur le type (induisant de la sélection adverse?)

32 – Comment traiter la sélection adverse?

Un conducteur souhaite assurer sa voiture contre le risque d'accident. Ce conducteur peut être de type "prudent" (avec une probabilité t) ou « à risque" (avec une probabilité $1 - t$) Les probabilités d'accident sont les suivantes :

Prudent

$$P_p = 1/3$$

A risque

$$P_r = 1/2$$

L'assureur est neutre vis-à-vis du risque. Le conducteur a une fonction d'utilité $u(w) = \ln(w)$. Sa richesse initiale w_0 vaut 64, et un accident implique un coût de 63. Tout contrat d'assurance définit une prime d'assurance cp et une couverture d'un montant q .

1. Information symétrique :

- (a) Ecrire la contrainte de participation pour un conducteur de type i ?
- (b) Quels sont les profits espérés par l'assureur lorsque il assure un conducteur prudent ? Un conducteur à risque ? Lorsqu'il ne connaît pas le type du conducteur ?
- (c) Calculer les contrats optimaux $(cp_i; q_i)$ proposés à chaque type de conducteur, selon que l'assureur est en monopole ou sur un marché parfaitement concurrentiel.

32 – Comment traiter la sélection adverse?

Un conducteur souhaite assurer sa voiture contre le risque d'accident. Ce conducteur peut être de type "prudent" (avec une probabilité t) ou « à risque" (avec une probabilité $1 - t$) Les probabilités d'accident sont les suivantes :

Prudent

$$P_p = 1/3$$

A risque

$$P_r = 1/2$$

L'assureur est neutre vis-à-vis du risque. Le conducteur a une fonction d'utilité $u(w) = \ln(w)$. Sa richesse initiale w_0 vaut 64, et un accident implique un coût de 63. Tout contrat d'assurance définit une prime d'assurance cp et une couverture d'un montant q .

2. On suppose maintenant que l'employeur n'observe pas le type de l'agent.

- (a) Pourquoi les contrats optimaux en information symétrique ne peuvent-ils pas apparaître sur le marché si les assureurs ignorent le type des conducteurs ?
- (b) Ecrire le programme que l'assureur résout en cas d'asymétrie d'information.
- (c) Quel sont les contrats optimaux lorsque l'assureur tient compte de la sélection adverse.
- (d) Quel est le coût de l'asymétrie d'information pour l'assureur en monopole?
- (e) Quand l'assureur a-t-il intérêt à se spécialiser dans une profil de risque?