

Le marché de l'Assurance

1- Introduction :

Survol historique, institutions.

2- l'échange de risques (a):

portée et limites du principe
d'exhaustivité du risque agrégé.

Quelques points d 'histoire.

- **Le partage des risques : un problème récurrent**
 - sociétés anciennes / les sociétés modernes.
 - Solutions échelles et des formes différentes
 - **Institutions** : famille, corporations, Etat
 - **Formes marchandes** : partenariat, brokers , compagnies assurance, réassurance.
- **Emergence/ formes modernes d 'assurance**
 - Expéditions maritimes risquées :
 - coopératives de marins, d 'armateurs, le Roi..
 - Monte dei Paschi, Sienne, 1640,
 - (assurances/récoltes)
 - « Brokers londoniens » (Llyod 's coffee house)
 - (couvertures de risques divers, contre prime),
 - Royal Exchange Assurance Corporation, 1720
 - Society of Llyods, 1771
 - Engagement collectif, (names)
 - Règles de bonne conduite.
 - Sécurité Sociale
 - Bismarck 19 ème siècle Beveridge (1945)
 - Prévention et assurance (maladie, chômage)

Assurance et institutions aujourd 'hui

- Les institutions non marchandes
 - Mécanismes informels de l 'assurance..
 - Famille
 - Formes « archaïques »
 - Partage du risque dans des villages indiens.
- Institutions économiques contemporaines :
 - banques
 - sociétés d 'assurances
 - mutuelles
 - Sécurité sociale
 - Etatique, Assurance maladie privée
- Assurance et savoir sur les risques.
 - Compréhension mécanismes de mutualisation des risques / avec calcul des probabilités
 - Loi des grands nombres, Laplace Gauss,
 - Théorème central limite
 - Développement concomitant : l 'assurance de certains risques: ass. vie et table de mortalités).
 - Méthodes de « scoring » des cles d 'assurances.

Introduction

l 'échange de risques dans un modèle canonique à 2 agents

- Epure théorique

- Hypothèse de l 'espérance d 'utilité

- Deux états de la nature a, (1) na (2)
- $U(x_1, x_2) = pu(x_1) + (1-p)u(x_2)$.

- Les échanges de risques réalisables.

- $U(x_1, x_2) = pu(x_1) + (1-p)u(x_2)$
- $V(y_1, y_2) = p 'v(y_1) + (1-p ')v(y_2)$
- $x_1 + y_1 = w_1, \quad x_2 + y_2 = w_2$
- le risque est globalement inéliminable.

- Partage optimal des risques :

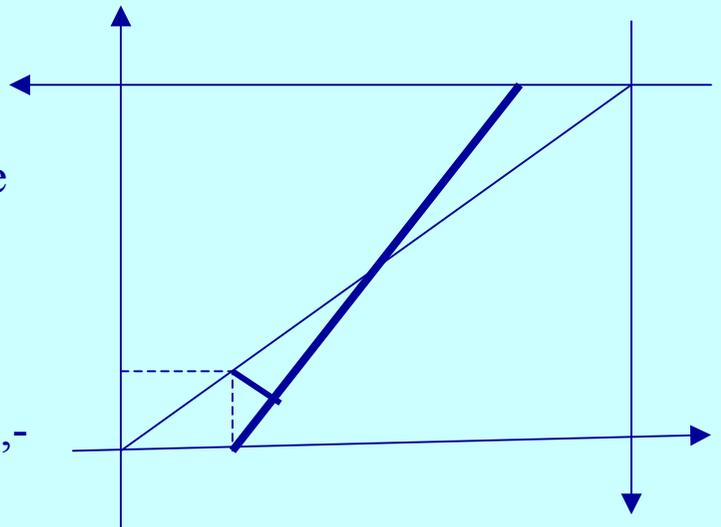
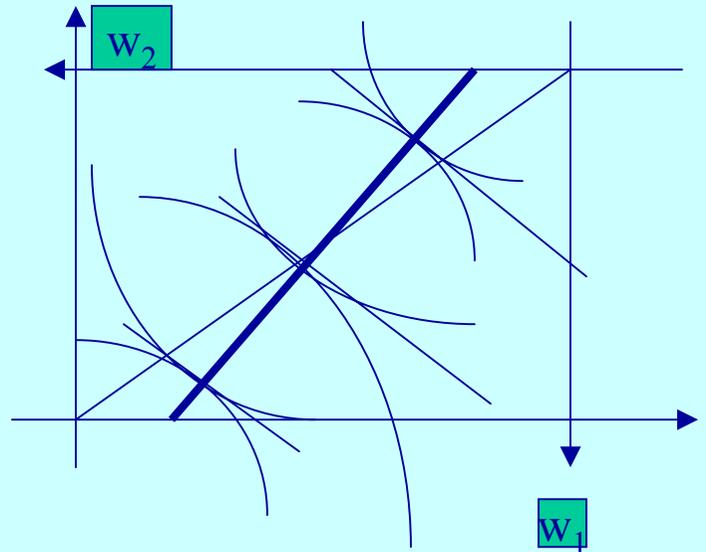
- $(p/1-p)[u '(x_{1,*})/u '(x_{2,*})] = (p '/1-p '')[v '(y_{1,*})/v '(y_{2,*})]$

- Cas particulier

- - e^{-ax} , a aversion absolue au risque
 - $x_{1,*} - x_{2,*} = [.] [a ' /a](y_{1,*} - y_{2,*})$
- v linéaire , neutralité au risque, $p=p '$
 - $v '(y_{1,*})/v '(y_{2,*})=1, a '=0$
 - $x_{1,*}=x_{2,*}$

Le partage des risques globalement inéliminables : (suite)

- Le modèle à deux états, deux agents.
 - $U(x_1, x_2)$ (resp. V) =
 - $pu(x_1) + (1-p)u(x_2)$ (resp. v)
 - $x_1 + y_1 = w_1/x_2 + y_2 = w_2$
 - $-e^{-ax}$, a CARA
 - Même probabilité
- Partage optimal des risques :
 - $x_{1,*} - x_{2,*} =$
 - $[a'/(a)](y_{1,*} - y_{2,*})$
 - Commentaire
 - Cas $a' = a$ (figure 1)
- Partage / richesse totale détenue par chacun
 - $\mathcal{O}[w_1, w_2] + [\delta, -\gamma_0]$
 - $(1-\mathcal{O})[w_1, w_2] - [\delta, -\gamma_0]$



Le principe d 'exhaustivité du risque agrégé

- Le cadre :
 - Une économie abstraite à la Arrow Debreu
 - pour simplifier une économie d 'échanges
 - $i \in I, \quad s \in S$
 - s décrit tous les risques
 - idiosyncratiques, spéc. / chaque i /pas néc. id.,
 - $W(s) \in \mathbb{R}^n$
 - Hypothèses
 - Fonctions d 'utilité VNM, **aversion / risque**
 - $W(s) = W(s')$ \Leftrightarrow préférences / x identique pour s et s' .
 - Probabilités identiques sur les réalisations de s
- Principe d 'exhaustivité du risque agrégé
 - Pareto optimalité \Leftrightarrow
 - $W(s) = W(s')$ $\Leftrightarrow C_i(s) = C_i(s') \ \forall i$
 - C_i fonction continue de W
 - Preuve :
 - $\bullet C_i(s) = \bullet C_i(s') = W, \quad \bullet_s(t(s))=1$
 - $\bullet_i \{ \bullet_s(t(s))C_i(s) \} = W, \{ \bullet_s(t(s))C_i(s) \}$ Pareto meilleur

Le principe d 'exhaustivité du risque agrégé (suite)

- Signification

- Ce qu 'il veut dire :

- efficacité : cons. indiv. fonction cons. agrégée
- risques globalement éliminables doivent être éliminés

- Ce qu 'il ne veut pas dire :

- pas égale entre consommateurs.
- Pas indépendante de l 'optimum choisi.
- Pas sans hypothèse !

- Concrétisation :

- Formelle

- Equilibre d 'Arrow Debreu, (marché généralisé)
- avec prix contingents aux états de la nature
- difficile à mettre en place / risques individuels : 2^N états de la nature si 2 événements et N agents
- D 'autres mécanismes marchands substituts

- Informelle : Institutions /

- Limites de validité :

- évaluation identique du risque, mais difficultés...
- obstacles informationnels à mise en place de substitut marchés contingents : information, action, « cachées ».

Partage du risque dans des villages indiens

- Une étude R. Townsend (EMA,62, 1994)
 - *Trois villages agricoles pauvres du Sud de l 'Inde.*
 - Risque élevé, diversification / village, plus limité /individuel
 - Données/ échantillon mén. (10 p/cat./village)/10 ans Cons. Ind totale
- Le modèle théo.assurance
 - plus complexe, (temps, variétés / cas, sexe, age,)
 - Formule analogue précédente....Pourc. Cons/ totale + effet fixe
- **Résultats :**
 - cons. Ind « comove » conso. Tot
 - **Mécanismes**

$$C_t^j = \omega^j + \delta^j C_t^m + \rho A^j + \dots$$

Les villages de l 'Inde

TABLE III

a. TIME SERIES ESTIMATES FOR BENCHMARK REGRESSION^a

	Population	Coeff	N	Mean	Std. Dev.
1	All	α	133	64.8840	424.1715
2		β	133	0.7386	1.9168
3		δ	133	-171.8203	2364.43
4	Aurepalle	α	44	-21.1252	316.4395
5		β	44	0.9681	1.2367
6		δ	44	244.5828	2450.87
7	Shirapur	α	45	17.4952	257.3634
8		β	45	0.9410	1.2026
9		δ	45	-371.5519	1525.96
10	Kanzara	α	44	150.1918	580.7951
11		β	44	0.4654	2.7933
12		δ	44	-326.9005	2864.55

^a Estimated using the regression equation (14) and ordinary least squares. The measure of consumption is the value of consumed grains.

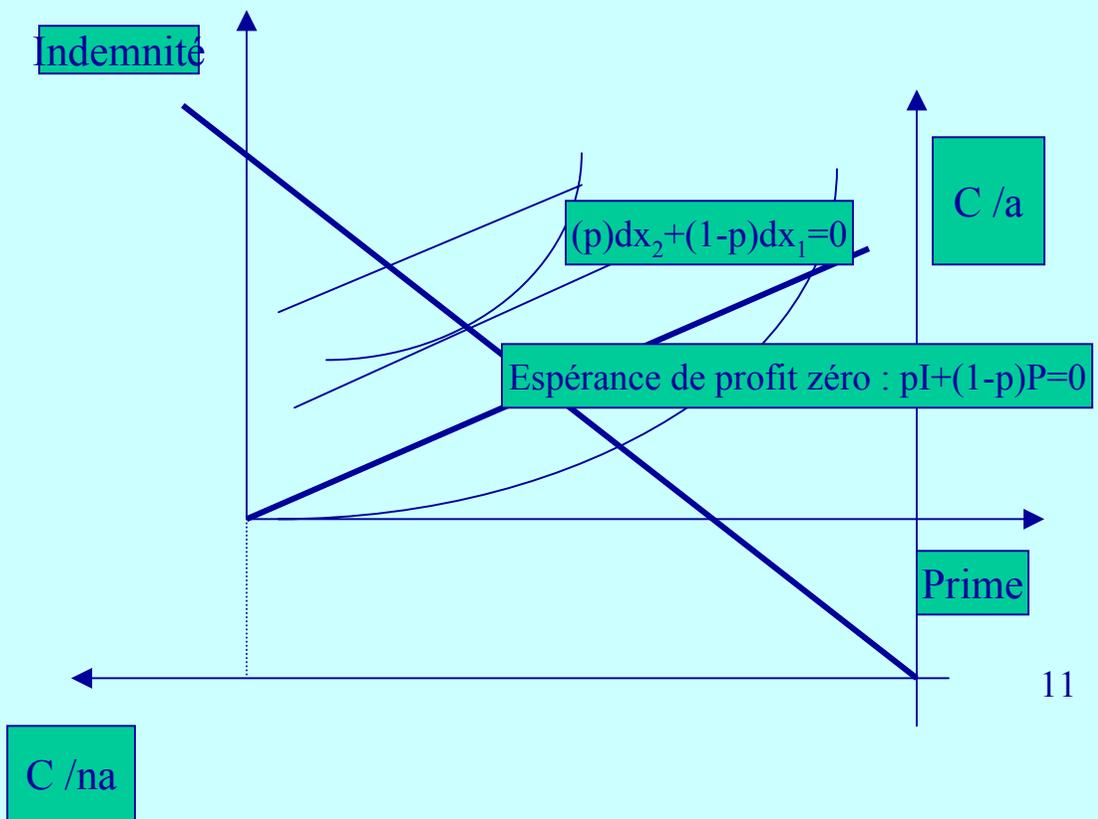
Modèles théoriques de l'assurance

Concurrence

Information et Assurance

Un modèle simple : Assurance avec opérateur neutre au risque au risque.

- Hypothèse :
 - des agents « riscophobes » : espérance de l'utilité du gain
 - Opérateur « neutre au risque » : espérance du gain
 - 2 états de la nature, a, na, p, 1-p
 - dommage matériel : monétaire.
 - Les deux variables clés :
 - prime (ex ante), indemnité
- Diagramme :



Neutralité au risque et échanges des risques globalement éliminables : 1

- Origines de la neutralité au risque
 - Une caractéristique intrinsèque des préférences.
 - Un mode de concrétisation du principe d'exhaustivité des risques agrégés.
 - Elimination des risques « globalement éliminables »
 - 2 cas : risque « petit » : dilution
 - risque mutualisable : mutualisation
- Le principe de dilution
 - Risque important pour la sous population
 - cyclone en Floride
 - mais faible sur la population toute entière
 - le reste du monde.
 - Chacun est prêt à couvrir le risque à un taux actuariel $p/1-p$,
 - car $pu'(x_*)dx + (1-p)u'(x_*)dy = 0$
 - pas tous les critères
 - le reste du monde : agent unique neutre au risque.
 - Intermédiation de la compagnie d'assurances.

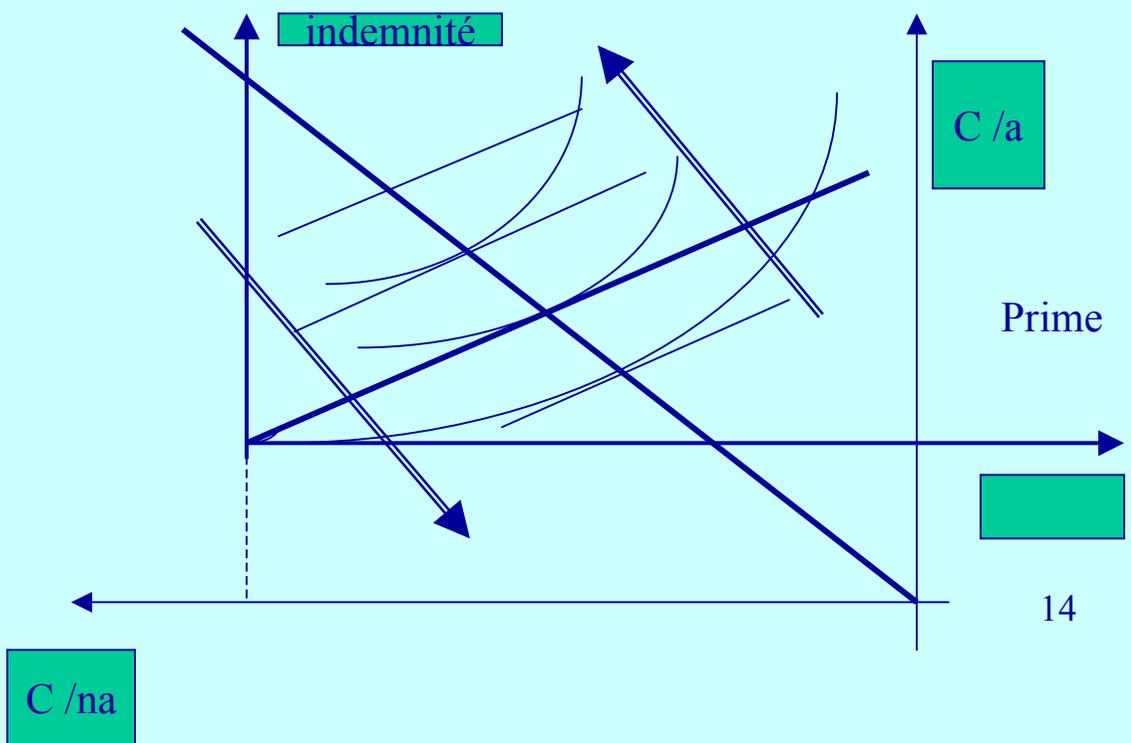
Risques globalement éliminables :

Neutralité au risque et mutualisation

- Principe de mutualisation : le cadre
 - Population N soumise risques idiosyncratiques
 - *Risques indépendants...*
 - *Identiquement distribués id (iid), y_i*
 - *variance finie*, ou hypothèses affaiblies
 - la loi des grands nombres joue
 - moyenne empirique $1/N (\bullet y_i)$ tend p.s vers la moyenne de la distribution
 - la moyenne tend vers une loi normale de variance $/N$
- Principe de mutualisation :
 - Pas de risque moyen : Richesse $1/N (\bullet A_i - y_i)$ presque sûre
 - Mutualisation :
 - chacun reçoit $A_i - (1/N) \bullet y_i$ p.s non aléatoire
 - Risque ind. supprimé, risque collectif assumé
 - Concrétisation : Cie d'assurances : primes et indemnités actuarielles. Profit par tête tend vers zéro
 - Beaucoup d'assurés, compléter par dilution (réassurance)
 - Concrétisation très économe des marchés d'assurances AD

Assurance et concurrence avec opérateur « neutre au risque »

- Le cadre :
 - des agents « riscophobes ». Opérateur « neutre au risque »
 - 2 états de la nature, a , na , dommage monétaire.
 - prime (ex ante), indemnité nette de prime
- Les questions :
 - Réflexions sur les effets (degré de couverture) les vertus et limites de la concurrence
- Le diagramme :
 - Optima : assurance complète, profit variable.



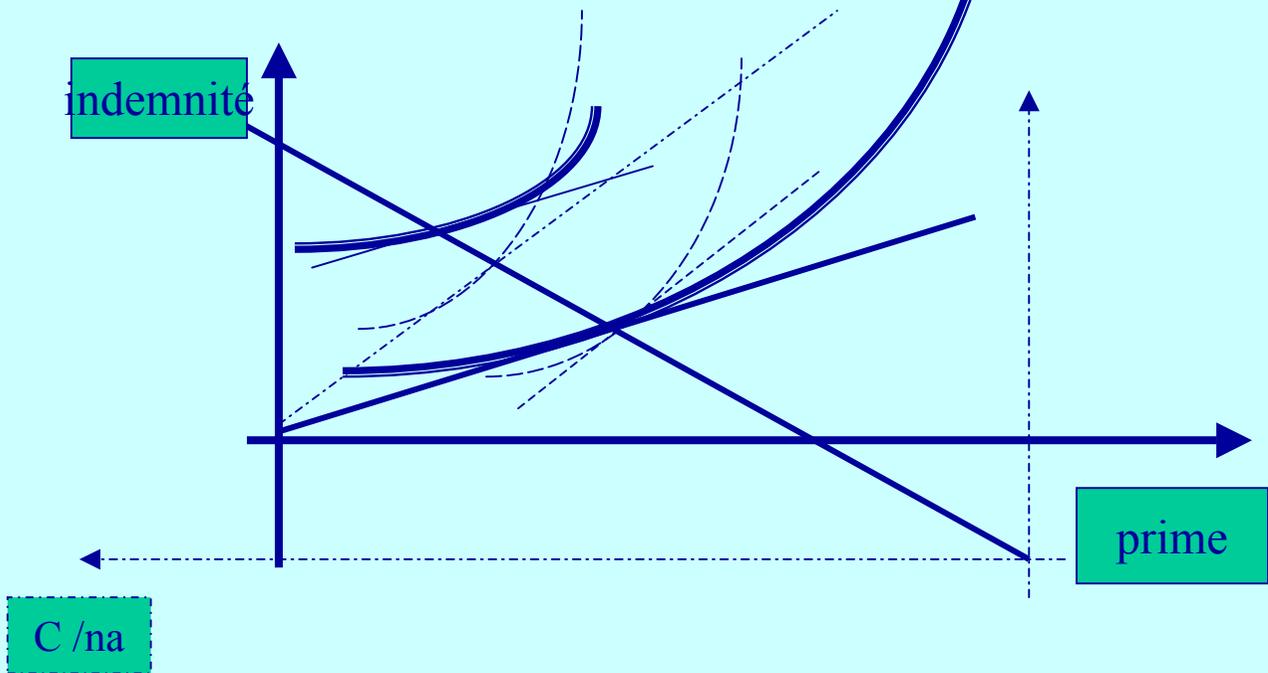
La concurrence en information symétrique.

- Le cadre :
 - Cies d 'assurance (mutuelles) neutres au risque
 - Concurrence sur les contrats :
 - contrat couple prime indemnité (clause d 'exclusivité)
 - les assurés prennent le contrat le plus avantageux
 - Equilibre :
 - A la Bertrand, Monopole soumis à la menace d 'entrée
 - doit être efficace, et de profit nul...
 - Coïncide : l 'optimum de profit nul : pas de franchise.
- Limites de l 'argument
 - pas de coût de transaction (faux..),
 - risques homogènes..
 - Information symétrique et complète
- Leçons : rôle de la concurrence
 - Dans le modèle, hors modèle
 - limite les coûts de transaction,
 - crée de la connaissance / risques, segmente le marché classe de risque ratio prime /indemnité, (probabilités)
 - Souhaitable ? potentialités accrues / effet Hirschleifer⁵

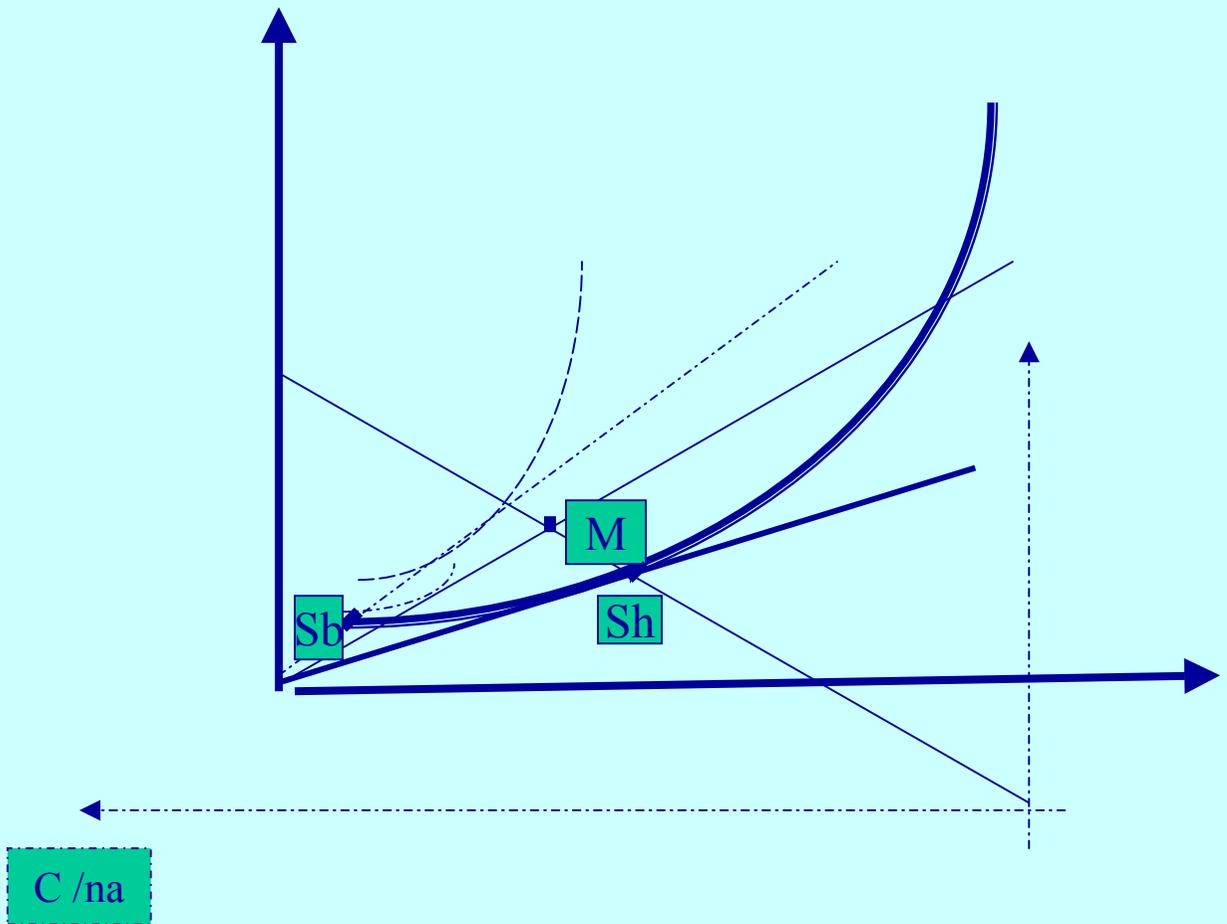
Assurance et information

- Caractéristiques du modèle précédent :
 - 1- Utilité VNM, aversion au risque des assurés
 - 2- Pas de coûts de transactions, neutralité au risque
 - 3 - Information symétrique et complète
 - 4 - L 'assurance n 'affecte pas la probabilité du risque
- Retour sur 3 :
 - Information sur les risques connue de la Cie et des agents (complète et symétrique):
 - Qu 'en est il si cette information n 'est pas publique ?
 - Recueillir cette information est partie de sa fonction
 - Modèles d 'information incomplète
 - symétrique
 - asymétrique : anti sélection
- Retour sur 4
 - Etre assuré incite à être moins prudent ?
 - Aléa moral, ou aléa sur la moralité :

Assurance avec anti-sélection : le modèle de base

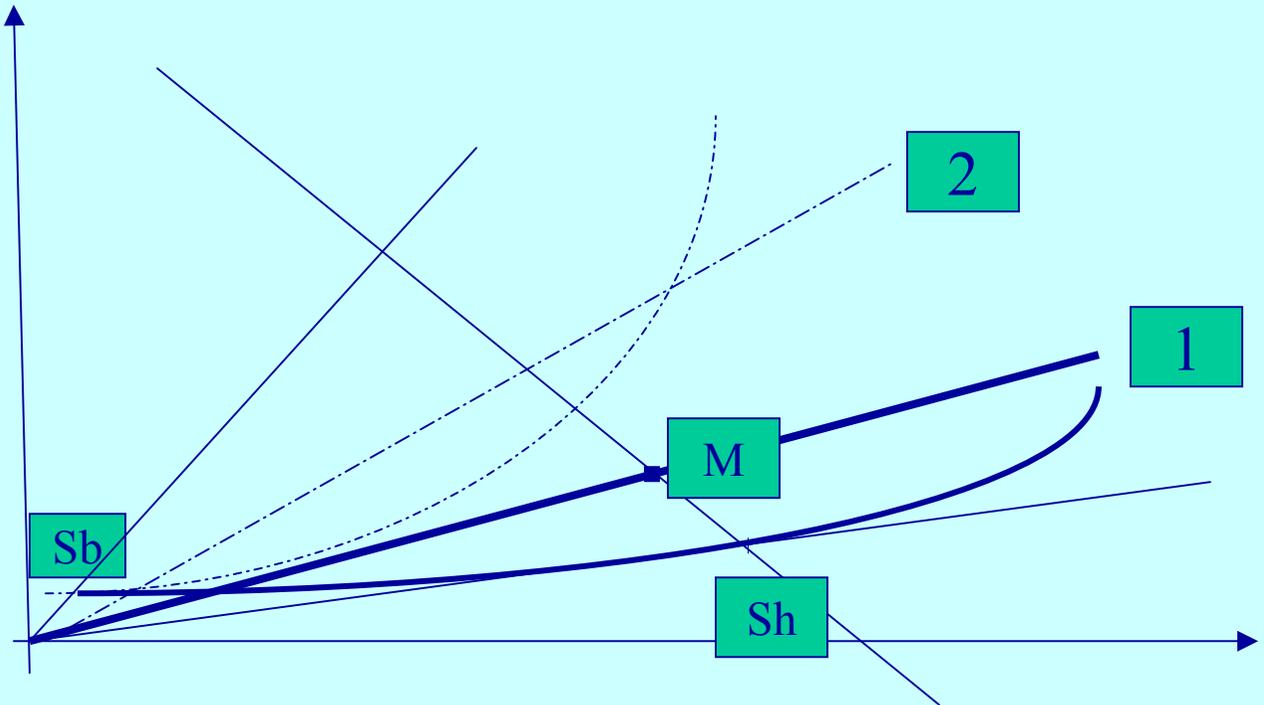


- Le modèle :
 - 2 classes d'agents :
 - hauts risques, bas risques
 - *croisement simple* ...
 - Droites actuarielles différentes
 - Assurance complète différente
 - L'anti-sélection
 - H préfère le contrat (ass. Parfaite) de B.
 - Contrats incitatifs



(M,M) est un contrat « pooling » avec « *subventions croisées* »
 (Sh, Sb) est « actuariellement neutre », avec « *écrémage* »
 Les deux sont « incitatifs ». Sont ils « efficaces » ?

Contrats d'assurances optimaux en anti-sélection.



- Efficacité ex ante :
 - Avant que l'identité : h, b soit connue, (prob = proportions)
 - (M, M) est optimal
 - L'information détruit en partie l'assurance
- Efficacité de second rang : information asymétrique
 - **(M, M) est efficace « second best ».**
 - (Sh, Sb) contrat sép. de Rothschild-Stiglitz ne l'est pas si :
 - Si Pareto dominé par (M, M)
 - Ou par un autre Pareto efficace. Par ex, si courbe indifférence/ b recoupe droite profit moyen nul.

Anti-sélection : la stabilité des contrats

- Issue stable (concurrence sur les contrats)
 - Comment évaluer la stabilité des contrats proposés ?
 - une forme de stabilité en forme normale satisfaisante (Demange-Guesnerie, Economic Theory (1999))
 - Point de vue adopté : fait apparemment abstraction des Cies
 - **Coeur** en information asymétrique (*Statu quo Core*)
 - Pas de coalition bloquante
 - ingrédient : proposition : nouveaux contrats
 - les agents considèrent l'offre vis à vis du statu quo
 - Si ceux qui rejoignent valident la proposition : blocage.
- Résultat :
 - Le Coeur avec statu-quo est
 - soit vide
 - soit coincide avec contrat RS quand celui ci est PO.
 - Intuition :
 - Mélangeant est facilement bloqué
 - Non actuariellement équitable facilement bloqué
- Moralité : Solution instable, sauf si peu de bons risques

Anti sélection :

Récapitulatif

- Stabilité et concurrence : autres approches
 - RS : (équilibre de Nash)
 - un ensemble de contrats tels que on ne puisse en proposer un autre qui soit attractif et fasse des profits
 - Equilibre existe égale RS si non dominé par le meilleur pooling pour les bons risques
 - Avec offre de menus de contrats, comme précédent
 - Critique :
 - *quid des réactions des autres ?*
 - le nouveau contrat doit rester rentables si les non rentables retirés (Wilson). L 'équilibre existe toujours
 - M. chose mais avec menus de contrats (Spence Myasakyi), etc
 - Modéliser la forme extensive de l 'interaction (Hellwig).
- Moralité :
 - Instabilité (peut être vide) et Indétermination (dépend de la forme extensive de la concurrence) subsistent
 - Nature de la difficulté
 - Ecrémage : attirer les bons risques, surenchère.
 - peu bons risques :RS bon prédicteur. Pourquoi ? PO efficace,
 - Donc seule possibilité attirer les br seuls, mais impossible
 - Faut il interdire l 'écrémage ?
 - Avantages à la séparation ? Equité « horizontale » ? Equité verticale :corrélation risque richesse et objfs redistributifs

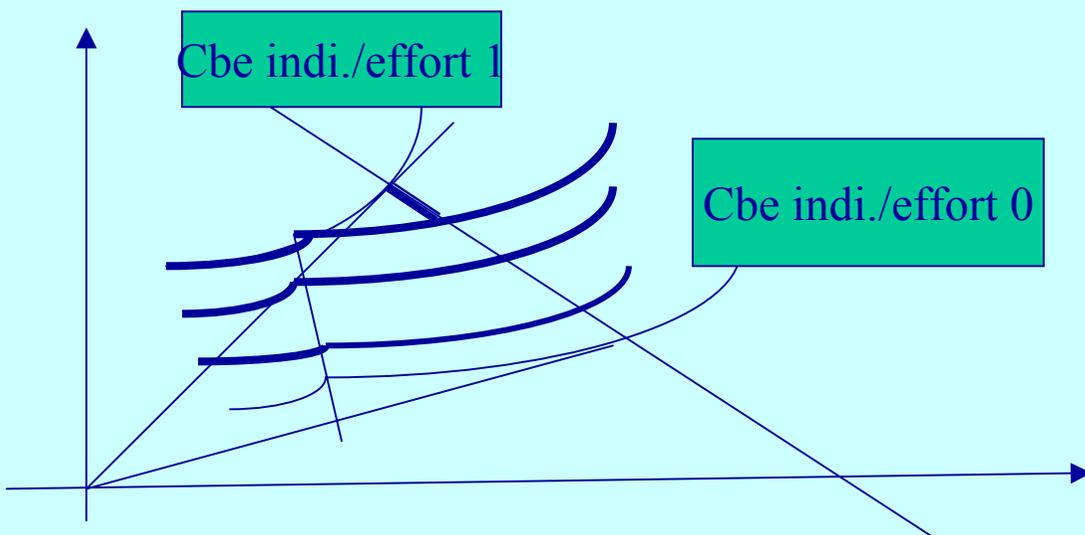
Modèles théoriques de l'assurance

Concurrence

Information et Assurance :
suite

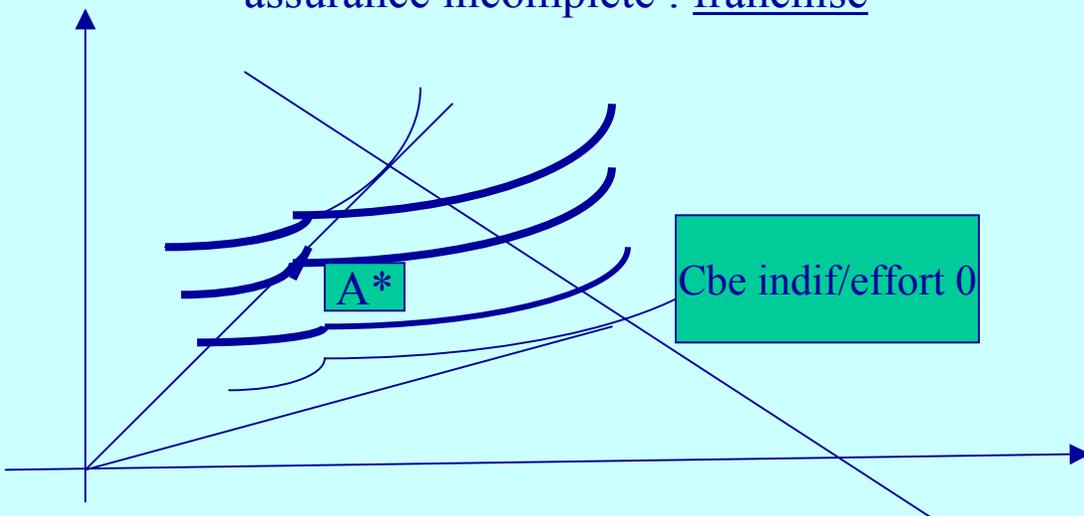
Concurrence avec aléa moral

- Modélisation :
 - discrète : effort $(0,1)$
 - Le contrat détermine : le choix d 'effort et donc
 - ...le risque et donc .. la rentabilité du contrat.
 - Continue : choix d 'effort continu sur $[a, b]$
 - problèmes analytiques sérieux..
 - Même philosophie..
- Analyse graphique : construction des courbes d 'indifférence



Contrats avec aléa moral (suite)

- Contrat optimal A^* :
 - effort 1 (ou 0)
 - profit nul, utilité maximale.
- Le contrat optimal est un équilibre :
 - *Concurrence à la Bertrand* : amène profits à zéro
 - conduit à maximiser l 'utilité
- Analyse graphique :
 - A^* Contrat optimum :
 - assurance incomplète : franchise

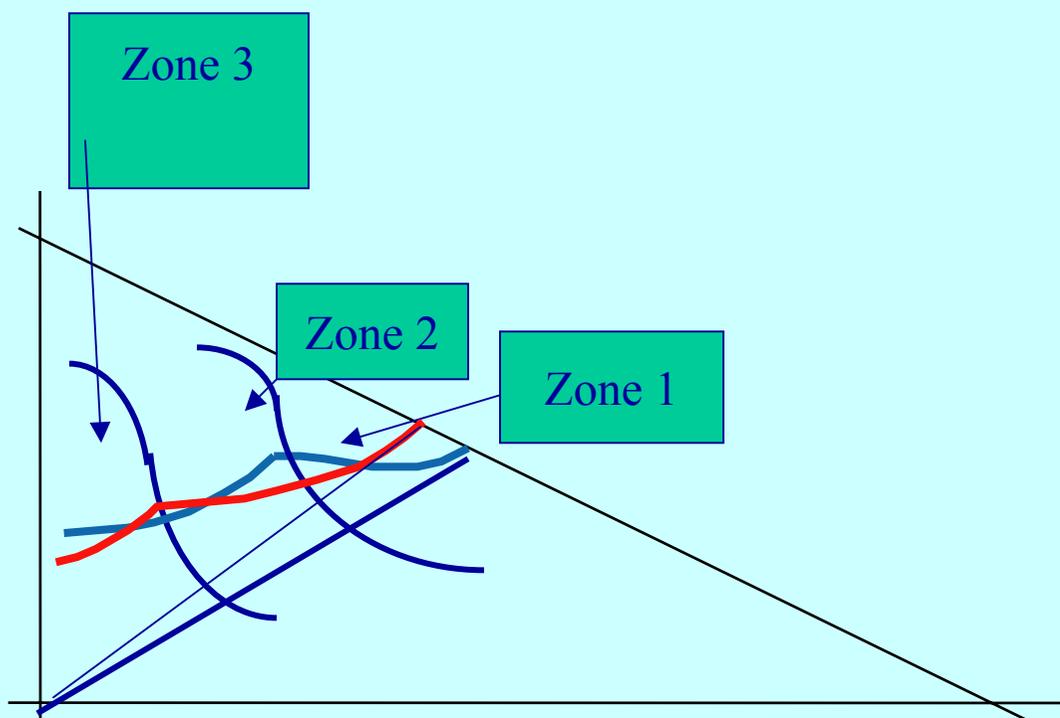


Contrats d'assurance avec aléa moral : extensions

- Le modèle en avec effort continu
 - Exemple : CARA
 - Le programme :
 - Maximiser l'utilité : $\text{Max}_e \int -\exp(-aR(x))dF(x/e)-C(e)$
 - sous contrainte profit espéré nul. $\int (-R(x))dF(x/e)=0$
 - *Approche du « premier ordre » ?*
- Vertus de la concurrence ?
 - Concrétise l'état optimum de second rang:
 - *arbitrage assurance efficacité*
 - Arguments pour la segmentation
- Quid de la concurrence en équilibre général ?
 - Les externalités « non pécuniaires » « internalisées »?
 - les *prix* des biens sur les autres marchés ne constituent plus les *signaux socialement pertinents*.
 - Exemple : prix des extincteurs.
- Prix linéaire versus contrats exclusifs.

Aléa moral et anti-sélection

- Concrètement :
 - aléa moral et anti-sélection sont liés.
 - exemples
- Donc modèle canonique se complique / Figure .
 - 1 : Bas risque et ht risque effort zéro
 - 2 : Ht risque effort un, bas risque effort zéro :
 - *qui est le plus risqué ?*
 - 3 : Ht et bs risques effort 1



Aléa moral et anti-sélection :

Optimas, équilibres

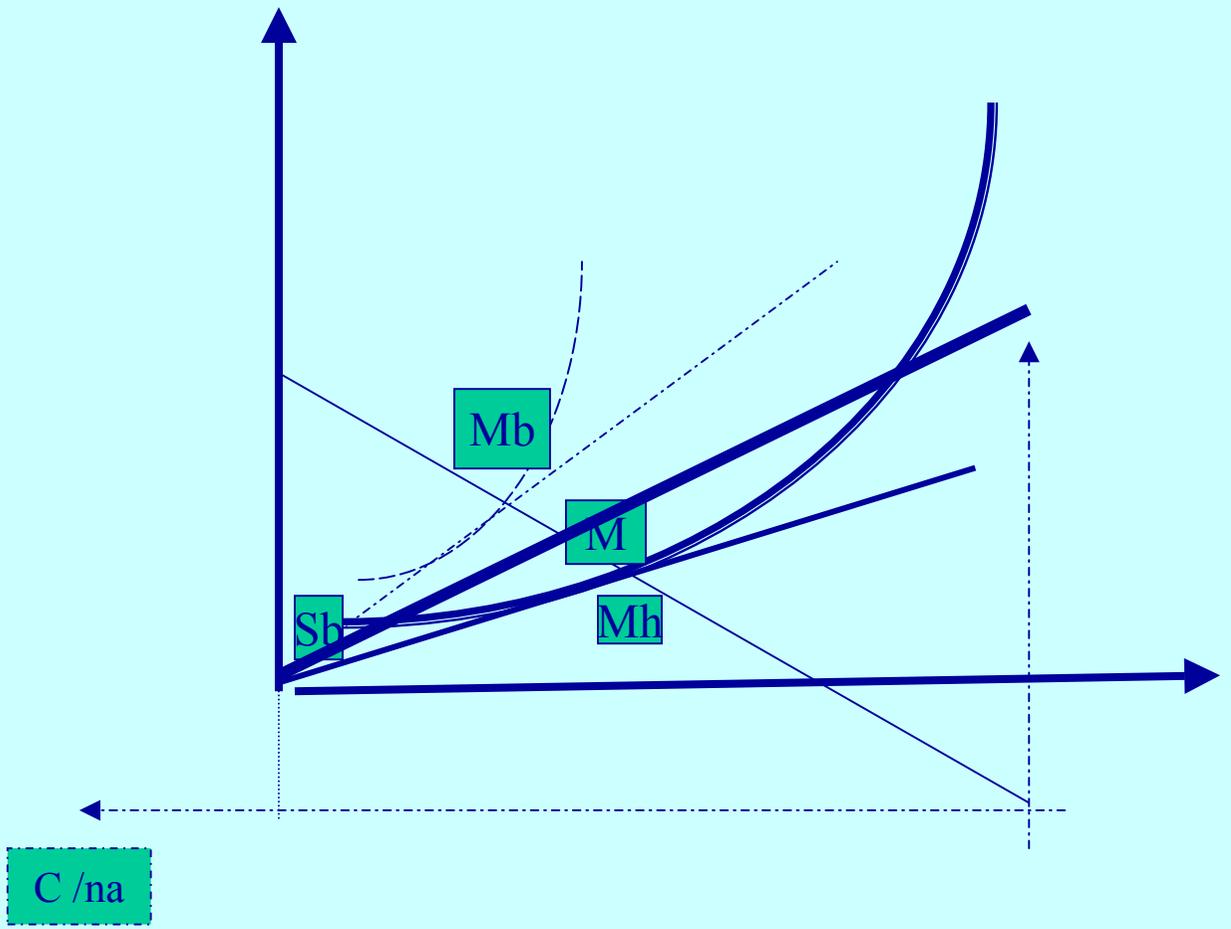
- Nombreuses *configurations possibles*
 - Bon risque sans effort versus mauvais avec effort.
 - Coût /effort entre bons et mauvais risques.
 - Aversions différentes au risque.....
- Grammaire de l 'argument
- Pathologies ...
 - Equilibres multiples P ordonnés.
 - Equilibres de profit positif.
- Questions :
 - Quelles prédictions ?
 - *Existe t 'il à l 'équilibre une corrélation entre le risque « encouru » (mesurable empiriquement) et la couverture choisie ?*
 - Réponse (B. Salanié) :Oui,
 - si l 'aversion au risque est vérifiable (« contractible »)
 - hypothèses larges sur formes de la concurrence.

Assurance et acquisition dynamique d'information

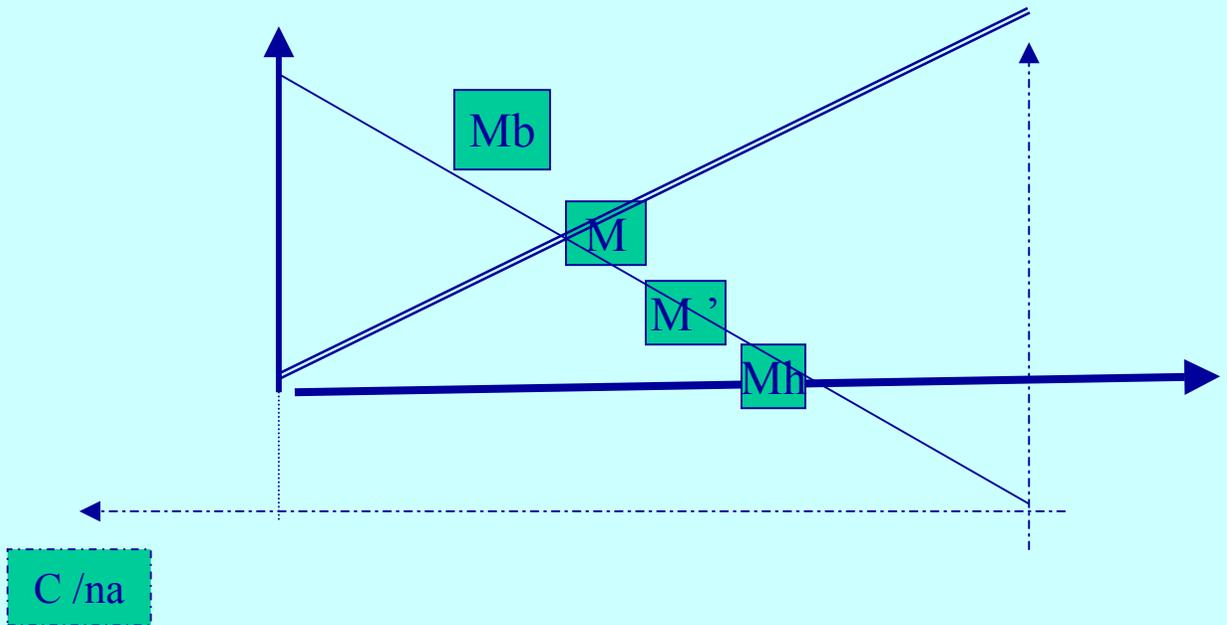
- Le cadre
 - Un problème *d'anti-sélection pure*:
 - (prédisposition génétique
 - plus que risque automobile...)
 - Mais avec arrivée d'information : a, na
 - Signe de la prédisposition. (éventuellement test)
 - Accident, maladie corrélée...
 - Qui change la probabilité ex post du risque
 - *Ex ante* : P, *Ex post* : p si a; p' si na, p' < p
 - $P = bp + (1-b)p'$:
 - Révision Bayésienne des croyances
 - p = prob/ haut risque/ accident
 - p' = prob/ haut risque/ non accident
 - b = prob accident
- 2 périodes :
 - Période 1: contrat
 - Période 2 : après observation, nouveau contrat ?

Information nouvelle et assurance

- L'optimum « ex ante » : (~~S~~ interim, ex post)
 - M, 1ère période, M, seconde période
 - Assurance complète 1ère et seconde périodes.
 - Assurance contre le *risque de reclassification*.
- Concurrence
 - Dépend des hypothèses sur « l'engagement »
 - Engagement bilatéral.
 - Engagement unilatéral de la Cie
 - Absence d'engagement de part et d'autre.
 - Sur l'information :
 - Confidentialité partagée (Cie et assuré)
 - Information publique.
 - Publique pour les compagnies...
- Concurrence avec engagement bilatéral
 - Concrétise l'optimum social
 - Argument standard..
- Concurrence sans engagement de part et d'autre.
 - Conf. (M,M) + RS
 - Publ.a-b : (M,M) + assurance complète par type.

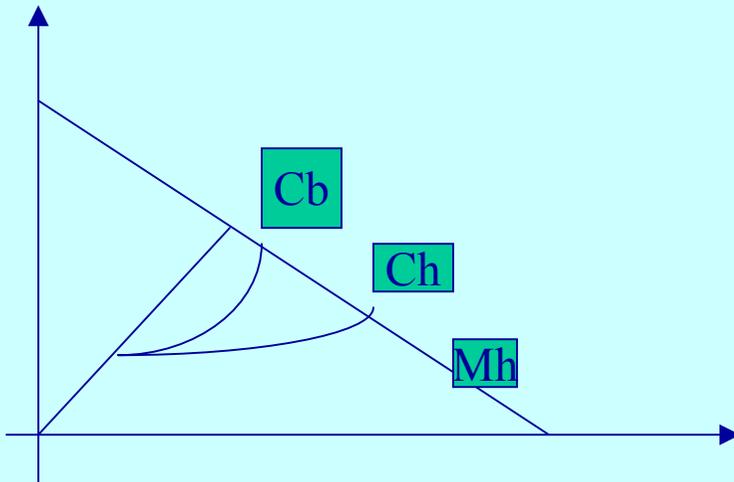


Information nouvelle et concurrence avec engagement unilatéral : 1



- **Information publique sur l'événement informatif**
 - *En seconde période les assurés sont non engagés,*
 - Assurance complète de leur types (p, p')
 - *Contrat*
 - En première période, un contrat non vulnérable à l'information publique ultérieure est le suivant :
 - (M', M') , avec M' , et d'assurance complète $< (M, M)$
 - Mais $>$ à (M_h, M_h)
 - (M', M') en seconde période pour le ht risque révélé.
 - Contrat actuariel ass. pleine pour le bas risque :
 - Choisir M' , pour qu'il soit de profit actualisé nul.
 - *Ce contrat inter-temporel est un équilibre*
 - Assure partiellement contre le risque de reclassification

Information nouvelle et concurrence avec engagement unilatéral : 2



- ***Événement informatif « privé »:***

- En seconde période, menace d'un équilibre de RS (écrémage par les concurrents)
- *D'ou le contrat d'équilibre de 2ème période :*
 - Ass. Cpte ht risque : Ch avec utilité $u > U(Mh)$
 - Ass. Cpte bas risque Cb avec utilité de RS (u)
 - Ass. Cpte 1ère pér. avec le ct ht risque de seconde période : Ch
 - Profit nul
- Cet équilibre est meilleur que le précédent
- (ass. Risque de reclassification meilleure !)

Moralité....

- Divulgence de l'information
 - Nocive :
 - Les Cies obtiennent information/ facteur de risque..
 - Les agents obtiennent une information privée sur un facteur de risque...(moins bon encore)
 - D'où un argument pour la recherche d'information par les compagnies ! (second best)
 - Tempérée par l'engagement des Cies
 - fournit de l'assurance contre le risque /reclassification
 - plus efficace si information partagée que si publique.
- Faut il faire des tests ?
 - En anti-sélection,
 - non, sauf si le test a une valeur thérapeutique..
 - *Ne pas le rendre public ou interdire la divulgation ?...*
- Mais si aléa moral :
 - Moins clair : information améliore efficacité/ contrats
 - Rôle de la concurrence : part d'aléa moral et d'anti-sélection

Assurance et épargne comme substituts

- Rôle des marchés financiers :
 - Marché financier concourt au lissage des consommations :
 - même dans le Sud de l'Inde
 - donc au lissage inter-temporel des risques
- lissage inter-temporel des risques
 - En avenir certain :
 - exemple « accident certain » : ⑩ baisse du revenu permanent ⑩ baisse de consommation répartie sur tout le cycle de vie dans le modèle canonique du revenu permanent.
 - En avenir incertain :
 - Exemple 1 : accident unique, date aléatoire (processus de Poisson) : l'épargne fournit assurance partielle : épargner puis emprunter à la date de l'accident.
 - Exemple 2 : accident « multiple », date aléatoire...
 - Exemple 3 : Assurances contre les fluctuations de revenu : si le revenu est une martingale, l'utilité quadratique, la consommation est une martingale.
 - Sinon fait intervenir la prudence (épargne / précaution)

L'épargne et le fonctionnement du marché de l'assurance :

Quelques coups de projecteurs; aléa moral

- Le contrat d'assurance a nécessairement une dimension épargne :
 - En l'absence d'accès au marché financier,
 - la Cie neutre au risque,
 - fournit simultanément assurance et épargne
 - (*moins que désiré à l'optimum !*)
- L'épargne a généralement un *effet sur la prise de risque* dans le temps :
 - **effet revenu sur l'incitation**
 - **sauf CARA** : $-\exp(-a(x+R)) = -\exp(-ax)\exp(-aR)$
 - *Le contrat optimal est conditionnel à l'épargne si vérifiable, en tient compte sinon*
- *L'épargne affecte les effets de la franchise*
 - pertes de revenu dans certains états de la nature, peuvent être lissées, grâce à l'épargne.
 - Peut atténuer les effets incitatifs de la franchise, en répartissant son effet sur toutes les périodes.

Assurance et épargne :

Suite et conclusions provisoires

- En anti-sélection (avec acquisition progressive de l'information)
 - Le contrat d'équilibre devient :
 - $M' \ll M$ en première période.: profit élevé pour la Cie
 - M_b pour tous, \propto l'observation, en seconde période.
 - Il est complété par
 - emprunt en 1ère période, remboursement en 2ème pér.
 - La consommation : M à chaque période, \propto état nature
 - Deus ex machina : pourquoi ?
 - 1 contrat ass. complète profit positif / Cie (d'où l'emprunt, qui permet l'engagement interdit par ailleurs) Marché financier = possibilité d'engagement
 - Séparation de la banque et de l'assurance ?
- Marché de l'assurance / marché financiers
 - Substituables ? complémentaires ? Séparables ?
 - L'accès à l'épargne peut considérablement modifier du marché de l'assurance : incitation à l'effort sous aléa moral, aspects intertemporels de la concurrence

Marché du travail et assurance

Retour sur les
caractéristiques du contrat
de travail

Marché du travail et assurance: les contrats implicites

- *Les contrats implicites : le cadre stylisé.*
 - L'entreprise est « neutre au risque ».
 - Travailleurs « riscophobes ».
 - Durée du travail individuel fixée.
 - Décision : nombre de travailleurs L et salaire w
- *La théorie stylisée : le problème*
 - Le programme ;
 - $\text{Max } E\{p(s)y(s) - w(s) L(s)\}, y(s) = f(L(s)),$
 - $E(U(w(s))) > = W_0$
 - Si $L(s) = L$, pas de mise à pied temporaire.
 - $w(s) = w_*$, salaire « rigide »
 - $f'(L_*) = E(p)$
 - *l'employeur fournit de l'assurance complète*
travailleur : rigidité à la baisse des salaires
- *Limites :*
 - Mise à pied Opérateur dans certains cas
 - mais observabilité..de s .

Rémunération et carrière comme mécanisme d'assurance (anti-sélection)

- La théorie des contrats implicites
 - *Contrat de travail fournit de l'assurance.*
 - *Statique et information complète.*
- Le modèle (Harris -Holmstrom) :
 - Ingrédients :
 - valeur du salarié pour l'entreprise : θ , inconnue.
 - Information chaque période : $v = \theta + e$
 - A priori : ttes les variables normales.
 - A posteriori :
 - l'estimateur de θ , a une précision linéaire en t:
 - $y_t = (\theta_{t-1} y_{t-1} + v_t) / (\theta_{t-1} + 1)$
 - $\theta_t = (\theta_1 y_1 + v_s) / (\theta_1 + t - 1)$
- Information
 - Symétrique et publique
 - ⑨ Formes extrêmes de la concurrence.

Rémunération et carrière comme mécanisme d'assurance (anti-sélection)

- Résultats : (isomorphe au modèle d'assurance avec acquisition d'information)
 - Salaire initial : $\langle E(\square)$, Croissant.
 - $w_T \geq$ estimateur à T,
 - = aux périodes de chgt de salaire
 - *Rigide à la baisse à nouveau.*
- Prédications :
 - l'ordre des performances compte
 - Le dernier promu est le meilleur !!
 - Plus de chances d'être promu ensuite..
 - Vérifié (plutôt)
 - Explications alternatives...
 - Capital humain,
 -

Retour sur le thème : assurance et marché du travail

- Deux modèles .
 - Contrat (de salaire) implicite
 - *Statique,*
 - *Sans problème informationnel.*
 - Carrière
 - *Dynamique,*
 - *information symétrique, révélée progressivement.*
- Résultats :
 - Le contrat de travail fournit de l'assurance.
 - Contre les aléas conjoncturels des var. productivité.
 - Contre les aléas de la révélation de la productivité,
 - analogue au risque de re-classification.
 - De deux manières :
 - salaire **fixe** quelque soit la conjoncture
 - salaire **rigide à la baisse**, valorisé pour rester \geq estimation de productivité, fondée sur la performance.
- Limites
 - **Hypothèses** sur les entreprises (neutralité), la révélation d'information et la concurrence **extrêmes.**
 - Salaire : pas de fonction d'incitation, pas d'action cachée

Contrat de salaire et incitation à l'effort

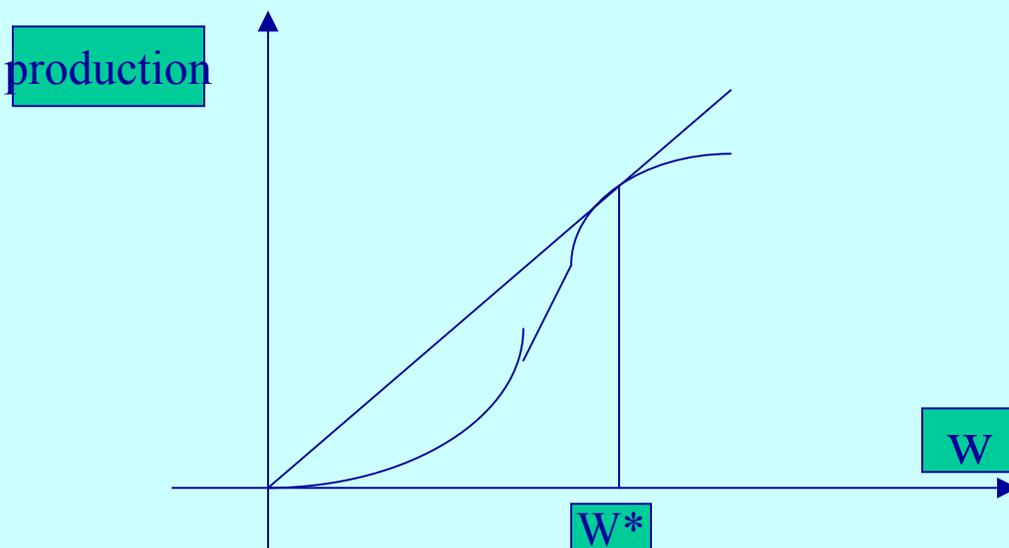
- Limites de la vision précédente du contrat de salaire :
 - Aussi bien
 - Marché au comptant du salaire
 - Modèles de contrat implicite
 - Apprentissage de productivité
 - Le contrat prescrit sans ambiguïté la tâche :
 - nature
 - intensité de l'effort
- Retour sur ces hypothèses
 - Le contrat de travail et l'incitation à l'effort
 - Mécanismes d'incitation à l'effort :
 - rémunération « aux pièces »
 - « salaire d'efficience »
 - Promotions : « tournois »
 - Une vision différente.

La rémunération aux résultats

- Hypothèses
 - performance et entreprise.
 - Observable et vérifiable.
 - Neutralité au risque (*)
 - Effort
 - si vérifiable : variable pertinente du contrat (*)
 - sinon : contrat porte sur la performance.
- Contrat :
 - . N 'affecte pas le principe des résultats antérieurs
 - Contrat fixe sur le cycle, avec utilité rigide à la baisse.
 - Concilier l 'efficacité et l 'assurance : conception du contrat
 - Quelques résultats :
 - Modèle d 'aléa moral canonique.
 - Rémunération croissante avec la performance, si propriétés statistiques suffisantes / MLRC
 - Contrat linéaire :
 - modèle/ anti-sélection et bruit sur la performance
 - aléa se révélant progressivement avec adaptation

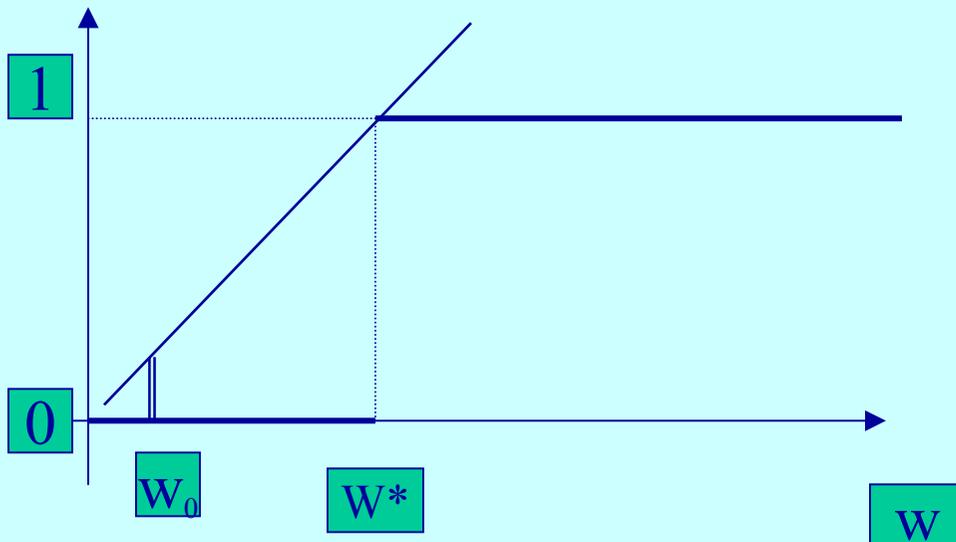
Le salaire d'efficacité

- Le contexte amont :
 - la productivité dépend du salaire
 - idée de l'économie du développement
 - un travailleur bien nourri travaille mieux :
- L'argumentaire en diagramme
 - salaire d'efficacité max la production par euro payé
 - Ré-interprété dans le contexte d'un marché du travail « développé »



Le salaire d'efficacité

- Le modèle très stylisé.
 - Un travailleur embauché :
 - Exerce l'effort 0 ou 1, non vérifiable.
 - Production non vérifiable, (non contractible).
 - Procédure de vérification effort : « test » contractible ... une certaine liberté / formulation...(supervision)
 - Si salaire = salaire « d'option » + coût de recherche nul ⑨ effort zéro
 - Donc salaire > salaire d'option
 - Effort (ici 0-1) croît avec le salaire

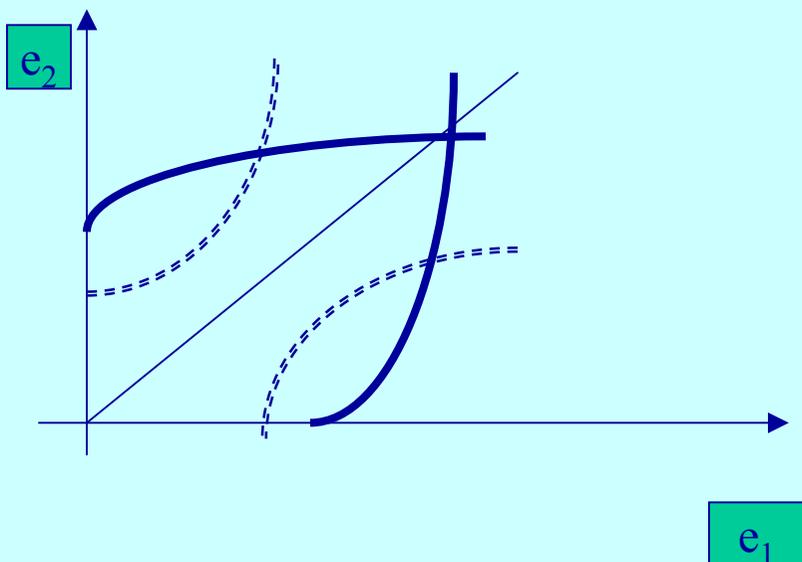


Le salaire d'efficiency : limites, objections

- Le schématisation du modèle :
 - Message général ?
 - Si la perte d'emploi a un coût et que la sanction est suffisamment objective (test de l'effort), alors,
 - la sanction constitue un mécanisme d'incitations
 - // efficace / différentiel salaire-salaire d'option est gd.
 - Objection :
 - pourquoi ne pas mettre plutôt une pénalité dans le contrat ?
 - Qui contrôlera le contrôleur ?
- Compatibilité avec l'équilibre général
 - Objection 1 :
 - une entreprise paie plus que la salaire de marché, concurrence à la Bertrand va abaisser ledit salaire.
 - inexact
 - Objection 2
 - Toutes les entreprises doivent payer +que / voisines.
 - Entreprises identiques !
 - /différence pert. : salaire titulaires/allocation chômage
 - *modèle du chômage comme « discipline » en équilibre général (marxien !)*
 - Conclusion : :
 - Utilisé de façon variable, selon problème de supervision
 - Etudes empiriques : effet salaire d'efficiency et effet « insiders »

Promotion et incitation à l'effort.

- Le principe :
 - On sait *comparer* la performance : ($>$, $<$)
 - Un *tournoi* : donne un bonus au « vainqueur »
- Le modèle :
 - 2 agents avec niveau d'effort e_1 et e_2
 - Pour chaque couple (e_1, e_2) ,
 - $\text{prob}\{1/\text{vainqueur}\} = f((e_1, e_2)); f(e, e) = 1/2$
 - **Bonus** : $B \otimes \text{Max}_{e_1} Bf((e_1, e_2) - C(e_1)$
 - Equilibre symétrique : $e_1^* = e_2^*$.
 - Existence ? Optimum. ?



Promotion et incitation à l'effort.

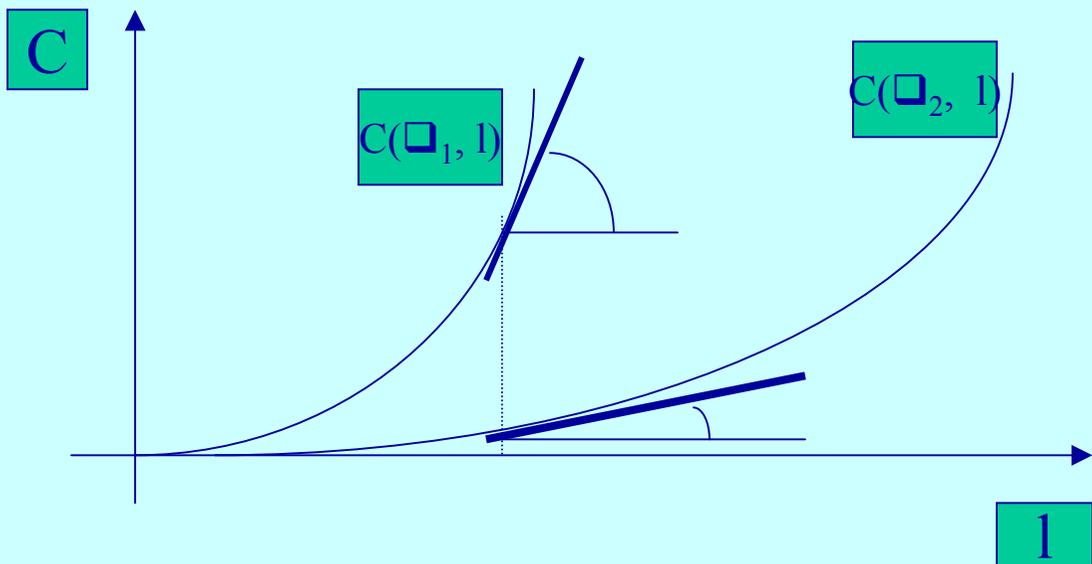
- Résultat :
 - L'équilibre
 - peut ne pas exister :
 - bruit faible
 - meilleure réponse à e est $e + \mathfrak{M}$
 - multiplicité ?
 - Optimum ?
 - Cas limite identique à la rémunération aux pièces
 - permet de filtrer un bruit non idiosyncratique.
- Leçons :
 - *Bonus = 2 fois l'incitation marginale à l'effort*
= 2 fois productivité marginale
 - *le salaire du Pdg est une rémunération des candidats Pdg...*
- Promotions :
 - Promotion-rémunération
 - Pas de caractère fonctionnel
 - précédemment : (ajustement de salaire au cours de la carrière)
 - Ici, bonus lié à la performance relative.
 - Promotion changement de fonction

L 'information sur le « talent »

- Information sur les « capacités » :
 - Dans les modèles précédents
 - l 'information : sur la productivité n 'a pas de valeur pour l 'entreprise :
 - l 'identité du vainqueur du tournoi est non pertinente
 - En fait l 'information sur la « productivité », le « talent », est essentielle
 - pour l 'affectation aux tâches
 - pour les promotions.en particulier
 - Les mécanismes envisagés précédemment ont une dimension informative :
 - aussi bien les performances
 - que les tournois
- Valeur de la transmission ex ante de l 'information :
 - Place pour un signal
 - Education comme signal.

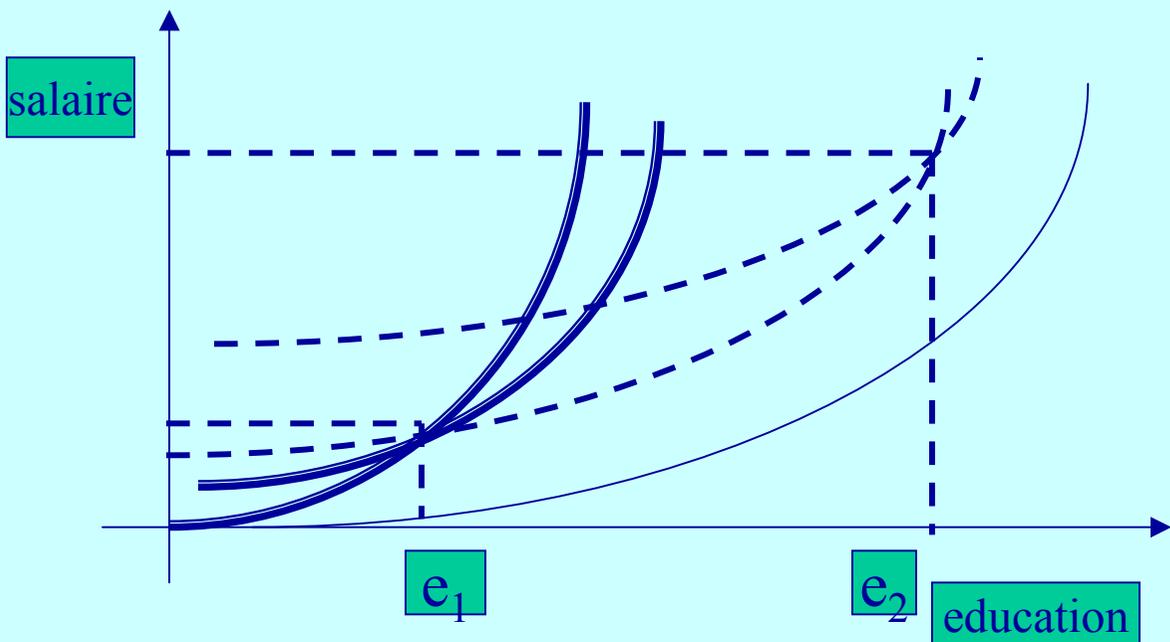
L 'éducation comme signal

- Le modèle stylisé :
 - 2 types d 'agents, « talent », « capacité » $\theta_1 < \theta_2$
 - θ information privée
 - Corrélation entre θ et le coût d 'acquisition de l 'éducation : $C(\theta, l)$:
 - $\star_{\theta} C < 0$
 - $C(\theta_1, l) < C(\theta_2, l)$



L'équilibre de « signalement »

- Equilibre de signalement.
 - Salaire offert fonction de l'éducation : $W-C(e, l)$
 - \square_1 (resp \square_2) choisit un faible, (resp. fort) niveau d'éducation
 - \square_1 (resp \square_2) obtient : faible, (resp. fort), salaire W_1 , resp. W_2 .
 - $W_1 = E(\cdot/1)$, resp. 2



L 'éducation comme signal, fin

- Limites du modèle présenté
 - Equilibre en quel sens ?
 - Actions et croyances
 - Y en a t 'il d 'autres ?
 - Oui
 - Un continu
- Conclusion :
 - l 'éducation signal, en l 'absence de toute valeur intrinsèque de l 'éducation
 - La valeur normative de la procédure de signalement est ambiguë
 - l 'information transmise a cependant de la valeur
 - mais à comparer avec les coûts...
 - Surinvestissement en éducation
 - de la valeur de l 'information
 - de l 'équilibre qui prévaut :
 - équilibre de surinvestissement
 - Concrètement :
 - Éducation signal ou capital humain