

ASTIN COLLOQUIUM 1965 LUCERNE  
SUBJECT THREE  
CONTROL OF NON-LIFE BUSINESS

RAPPORT INTRODUCTIF  
CONTRÔLE DES OPÉRATIONS  
D'ASSURANCE DANS LES BRANCHES NON-VIE

F. BICHSEL  
Berne

Les 5 contributions suivantes ont été présentées sur le thème no 3:

- par R. E. Beard:  
2 contributions intitulées „Calculation of Reserves for Non-Life Insurance” (Le calcul des réserves pour les branches non-vie)
- par Karl Borch: <sup>1)</sup>  
„Control of a Portfolio of Insurance Contracts” (Le contrôle d'un portefeuille d'assurances)
- par B. H. Jongh: <sup>1)</sup>  
“The Insurer's Ruin” (La ruine de l'assureur)
- par T. Pentikäinen, Helsinki:  
„On the Solvency of Insurance Companies” (De la solvabilité des compagnies d'assurance)
- par Erkki Pesonen, Helsinki  
“Magnitude Control of Technical Reserves in Finland” (Le contrôle du montant des réserves techniques en Finlande)

Les questions traitées par ces auteurs peuvent être groupées comme suit:

1. Donnée la situation d'une compagnie d'assurance, quelles sont les affaires qu'elle devrait accepter?
2. Donnée la situation d'une compagnie d'assurance, dans quelle mesure doit-elle réassurer son portefeuille?
3. Le calcul des réserves techniques, c'est-à-dire de la réserve pour risques en cours et pour les sinistres non réglés.
4. La détermination des réserves de sécurité nécessaires en plus des réserves techniques proprement dites.

---

<sup>1)</sup> Published in Astin Bulletin Vol. IV Part 1.

Les deux premières questions ont été traitées seulement par M. Karl Borch. Dans sa très intéressante contribution, M. Borch formule le principe suivant pour la gestion d'une compagnie d'assurance :

L'espérance mathématique de la valeur actuelle des dividendes futurs doit être maximale, étant entendu que la compagnie cesse d'exister dès que son capital devient négatif.

M. Borch mentionne d'abord que, d'après un théorème de Shubik-Thompson, pour un portefeuille d'assurances donné, la meilleure politique est d'employer d'abord tout profit à l'augmentation de la réserve de sécurité jusqu'à ce que celle-ci atteigne un montant déterminé et de distribuer ensuite ce qui excède ce montant comme dividende.

1. En ce qui concerne la question de savoir quelles affaires une compagnie pourrait accepter en addition au portefeuille donné, M. Borch arrive à la conclusion que dans certaines conditions une compagnie pourrait avoir intérêt à accepter une affaire dont l'espérance mathématique des sinistres dépasse la prime de risque. Ce paradoxe s'explique par le fait que l'acceptation d'une telle affaire pourrait, si tout va bien, rallonger considérablement la vie de la compagnie et ainsi beaucoup augmenter l'espérance mathématique des dividendes futurs. Je pense que ce résultat est très discutable du point de vue pratique. Il est certainement correct du point de vue mathématique dans les hypothèses faites par M. Borch, mais on peut se demander s'il est juste de prendre en considération seulement l'espérance mathématique de la valeur totale actuelle des dividendes futurs et de négliger la variance de ce total.

2. La deuxième question, celle de la réassurance d'un portefeuille donné, a également été traitée seulement par M. Borch. Sous les conditions que je viens de citer, il traite le cas d'un modèle extrêmement simple où il arrive à des conclusions qui me semblent très paradoxales du point de vue pratique.

3. Le calcul des réserves techniques, c'est-à-dire des réserves pour risques en cours et pour les sinistres non réglés, est largement traité dans les deux rapports de M. Beard.

L'un a été préparé par M. Beard à la demande de la sixième Conférence européenne des services de contrôle des assurances

privées. M. Beard dit dans cet exposé qu'il a exprimé ses vues personnelles, mais que le sujet serait discuté à Lucerne.

Je me limiterai à relever quelques points qui me semblent particulièrement intéressants dans les deux exposés de M. Beard.

a) Pour le calcul de la réserve pour risques en cours, il est préférable de se fonder plutôt sur les sinistres survenus dans le passé que sur la prime, celle-ci pouvant être insuffisante et conduire ainsi à des réserves insuffisantes. En d'autres termes, il vaut mieux employer une méthode prospective qu'une méthode rétrospective. Evidemment, cette manière de procéder n'est indiquée que si le portefeuille est assez grand et si une étude statistique a montré que la différence entre les sinistres survenus et la prime de risque est significative. Ici, la seule fréquence des sinistres donne des critères beaucoup plus sensibles que leur montant global.

b) Pour la mesure de la fréquence des sinistres il importe de tenir compte des sinistres sans suite qui dans certaines branches peuvent être assez nombreux. Il faut aussi prendre en considération les sinistres survenus mais pas encore annoncés.

c) La réserve pour risques en cours doit aussi couvrir les frais d'administration futurs pour les risques en question.

d) Pour déterminer les réserves pour risques en cours et sinistres non réglés, il ne suffit pas de calculer l'espérance mathématique de ces grandeurs. Il faut ajouter une marge de sécurité pour tenir compte de leurs fluctuations aléatoires.

e) La détermination de la distribution des sinistres d'après leur montant est rendue plus difficile par les circonstances suivantes:

- changement du volume et de la composition du portefeuille;
- changement de la valeur de la monnaie et de l'attitude des tribunaux;
- délai entre la survenance et le règlement d'un sinistre, délai qui est en général plus long pour les sinistres d'un montant élevé.

Ces changements ont pour effet que la distribution des montants des sinistres *régés* pendant une année n'est pas la même que la distribution des montants des sinistres *survenus* pendant une année. Evidemment c'est cette dernière qu'il faut connaître.

f) Pour la détermination de la réserve pour sinistres non réglés il y a deux méthodes :

la méthode individuelle et la méthode collective. M. Beard constate que, d'après les expériences faites, la méthode collective qui travaille avec le nombre et le montant moyen des sinistres donne des résultats plus exacts que la méthode de l'estimation individuelle.

#### 4. Détermination des réserves de sécurité.

J'entends ici les termes „réserves de sécurité” dans un sens mathématique, c'est-à-dire que je comprends par „réserves de sécurité” toute réserve destinée à parer à des fluctuations aléatoires, y compris le capital et les réserves libres.

Toutes les contributions présentées s'occupent de la question des réserves de sécurité qui peut être divisée de la manière suivante :

a) réserves de sécurité nécessaires pour parer aux fluctuations aléatoires du montant nécessaire au règlement des risques en cours et des sinistres en suspens.

Cette question a été traitée, comme je l'ai déjà dit, par M. Beard.

b) Réserves de sécurité pour parer aux fluctuations aléatoires en rapport avec les risques souscrits pendant l'année à venir :

Comme l'exposent MM. Pentikäinen et Pesonen, c'est la réserve de sécurité que doit fixer l'autorité de surveillance pour permettre la continuation des opérations d'une compagnie pour une année.

Cette réserve peut en principe être calculée si l'on donne la probabilité de ruine  $\epsilon$ , c'est-à-dire la probabilité que la réserve de sécurité ne sera pas suffisante. Dans ce calcul, il faut aussi prendre en considération les fluctuations qui peuvent survenir dans les probabilités de base pour la survenance d'un sinistre.

Le calcul exact peut être très compliqué. C'est la raison pour laquelle MM. Pentikäinen et Pesonen donnent des approximations par des formules relativement simples. L'approximation de M. Pesonen peut être décrite comme suit :

Le portefeuille donné est remplacé par un autre portefeuille qui a la même espérance mathématique du montant des sinistres, mais où tous les sinistres ont le même montant, celui-ci étant égal au montant maximum d'un sinistre individuel du portefeuille originel.

Pour ce portefeuille fictif la réserve de sécurité nécessaire est calculée par application de la distribution simple de Poisson.

M. Pentikäinen relate que des études approfondies ont conduit à établir les règles suivantes pour la constitution des réserves de sécurité en Finlande, les montants étant exprimés en £. Si la prime annuelle est inférieure à 270,000 £, la réserve doit se monter à 13,000 £ plus 20% de la prime annuelle. Si la prime annuelle est supérieure à 270,000 £, la réserve doit se monter à 67,000 £ plus 10% de la prime annuelle. J'ajoute ici que M. Pentikäinen donne un aperçu sur tous les facteurs qui doivent être pris en considération pour juger de la solvabilité d'une compagnie d'assurance.

c) Finalement, on peut considérer la réserve de sécurité nécessaire pour parer aux fluctuations aléatoires qui résulteront d'un portefeuille donné si celui-ci subsiste un certain nombre d'années, fini ou infini. C'est le point de vue de la théorie du risque proprement dite. Dans son exposé M. Jongh présente très clairement le calcul de la probabilité de ruine pour une réserve de sécurité initiale déterminée. Il fait remarquer que pour l'application pratique de cette théorie, il faut connaître très exactement la fonction de distribution des gains ou pertes annuels du portefeuille donné, ce qui est assez difficile et nécessite un matériel de statistique assez volumineux.

Tous les auteurs cités jusqu'ici calculent des réserves de sécurité sur la base d'une probabilité de ruine donnée. Il est clair que le choix de cette probabilité constitue un élément arbitraire. M. Borch évite cet élément arbitraire par le procédé suivant :

Comme je l'ai déjà mentionné, il formule le principe que l'espérance mathématique de la valeur actuelle des paiements futurs de dividendes doit être maximale. Pour un portefeuille donné, il arrive ainsi à déterminer une réserve de sécurité qui doit être accumulée avant que des dividendes soient payés. M. Borch traite des cas extrêmement simples. Il semble que l'application de sa théorie à des cas pratiques conduira à des problèmes mathématiques très difficiles.