

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association des Actuaires Suisses = Bulletin / Association of Swiss Actuaries
<b>Herausgeber:</b>	Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker
<b>Band:</b>	33 (1937)
<b>Artikel:</b>	L'Association des actuaires suisses et son but
<b>Autor:</b>	Dumas, S.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-966747">https://doi.org/10.5169/seals-966747</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## L'Association des actuaires suisses et son but

Par **S. Dumas**

Il est bon que chacun de nous fasse régulièrement son examen de conscience; de même, chaque société doit se demander de temps en temps si elle répond aux exigences du moment, s'il lui faut persister dans la voie où elle s'est engagée, conserver le but qu'elle s'est proposé ou le modifier.

Nos statuts nous assignent comme tâche «le développement des mathématiques et de la technique d'assurance». Quelques-uns d'entre nous trouvent qu'ils nous limitent trop et que nous devrions aussi nous occuper des intérêts professionnels de nos membres; d'autres pensent qu'il nous faudrait dépasser les mathématiques et la technique pour nous vouer à toute la science des assurances. Devons-nous les suivre? Notre réponse dépend, pour une part, de notre manière de recruter nos membres et, pour une autre, de notre conception de l'actuariat.

Tout d'abord se présente à nous la question d'un examen d'admission; avons-nous raison de ne pas l'imposer aux jeunes gens qui désirent entrer chez nous alors qu'à l'étranger c'est une coutume répandue et que les instituts qui l'ont adoptée s'en trouvent bien. Cet examen cadrerait mal avec nos habitudes; pour les études supérieures, nous ne connaissons guère l'enseignement libre; nous nous en remettons à nos universités;

plusieurs d'entre elles ont organisé des cours de science actuarielle; celles de Berne et de Lausanne ont un programme complet dans ce domaine-là. Nous y voyons un avantage, car les étudiants y acquièrent la culture générale en même temps que l'instruction professionnelle. Cet argument a dû toucher nos membres fondateurs, Kinkelin, Moser et M. Schärtlin; ils ont toujours attaché un grand prix à la culture générale. La nécessité d'un bon recrutement ne leur a pas échappé, mais comme l'un d'eux, Moser, me le disait le soir de notre séance constitutive: si un examen d'admission se révélait utile, nous pourrions toujours l'instituer.

Nous nous sommes montrés larges dans nos admissions; avons-nous lieu de le regretter? il ne le semble pas; nous devrions le faire si le niveau de nos travaux en avait été abaissé; je ne crois pas que ce soit le cas, mais nous devons toujours nous garder de ce danger.

Ce libéralisme a pour conséquence une grande diversité chez nos membres; nous comptons parmi eux des fonctionnaires de bien des rangs, des administrateurs et des directeurs de sociétés ainsi que des employés de positions très variées, des membres du corps enseignant et des personnes dans des situations indépendantes. Plusieurs d'entre nous ont fait de fortes études; d'autres ont acquis par la pratique une bonne partie de leur savoir; plusieurs de nos sociétaires sont entrés chez nous pour nous apporter leur appui matériel et moral plutôt que pour participer à nos travaux; nous sommes également heureux d'avoir pu accueillir des étrangers en nombre appréciable.

Aussi, lorsqu'on exprime le désir que nous prenions plus activement la défense des droits et des intérêts matériels de nos membres, une précision s'impose-t-elle: desquels de nos membres? Ce premier point éclairci,

nous devrons encore nous demander : jusqu'où irons-nous ? Poussons les choses à bout et supposons qu'on nous fasse la proposition suivante : La société X traite mal son personnel ; si elle ne modifie pas ses procédés, tous les membres de notre association feront grève. Le vote de cette résolution n'aurait aucune valeur ; trop d'entre nous ne s'estimerait pas liés ; mais s'imagine-t-on que notre société puisse résister à cette discussion ; beaucoup de nos membres, parmi les plus influents et les plus estimés, donneraient immédiatement leur démission. Nous devons aussi des égards à nos membres corporatifs ; ils n'ont jamais abusé du fait que, par leurs cotisations, ils couvrent la majeure partie de nos dépenses, ni tenté d'empêcher notre liberté d'opinion ; en revanche, ils seraient fondés à nous quitter si nous intervenions dans leurs différends avec leurs employés. La défense d'intérêts professionnels est légitime, mais elle suppose un groupement homogène.

Nos jeunes membres, ceux qui souffrent tout particulièrement des difficultés de l'heure, me trouveront trop négatif. Il ne serait pourtant pas juste d'oublier ce qu'indirectement notre association a fait. Au cours des quinze dernières années, les capitaux assurés auprès des sociétés suisses d'assurances sur la vie ont plus que quadruplé ; il en est résulté un grand travail et notre association a largement contribué à former les actuaires qui l'ont accompli. Qui sait si, sans elle, notre pays aurait pu fournir le personnel nécessaire. Le tragique de notre situation est que la Suisse, à cause de l'exiguïté de son territoire, de son manque de ressources naturelles et de la densité de sa population, ne peut ni se passer de l'étranger, ni commerçer avec lui sans lui offrir des produits de qualité insurpassable ; nous devons disposer d'excellents ouvriers et de chefs éminents ; nous sommes condamnés

à la supériorité. Notre association, qui vise à augmenter la culture professionnelle de ses membres, travaille, dans son domaine, à doter notre pays d'un personnel qualifié; ses efforts contribuent à améliorer la situation matérielle des jeunes actuaires.

L'idée de créer un tribunal d'honneur pour régler les différends qui peuvent surgir entre nous, est très séduisante, mais la diversité de nos membres lui oppose un obstacle insurmontable; nous ne pourrions qu'exceptionnellement constituer un collège dont l'impartialité et la compétence seraient indiscutables. Un exemple fera mieux comprendre ma pensée. Dans une association de médecins, la plupart des membres sont dans des conditions semblables; ils ont une clientèle particulière et ne dépendent que rarement les uns des autres; il est possible de trouver des arbitres qui comprennent une situation sans y être immédiatement intéressés; ils peuvent rendre une sentence. Chez nous, c'est très différent; supposons qu'un actuaire s'estime lésé par sa compagnie; nous ne pourrions pas intervenir dans le conflit pour les raisons que nous venons de signaler. Admettons encore que, pour convaincre un industriel de créer une caisse en faveur de ses ouvriers, un actuaire-conseil s'exprime sur les sociétés d'assurances en des termes blessants. Qui pourrait prononcer un jugement? Je crois qu'il y aurait de bons motifs de récuser chacun de nous.

Ici encore, les faits nous apportent une correction à mon exposé. Dans nos réunions annuelles, dans nos travaux communs, nous apprenons à nous connaître et à nous apprécier mutuellement; les bons rapports que nous entretenons au sein de l'association atténuent les conflits et, peut-être, en suppriment quelques-uns. Que le désir du mieux ne nous empêche pas de nous réjouir du bien.

Il est un point qui m'embarrasse un peu: le renouvellement de notre comité. Je sais que plusieurs de nos membres l'aimeraient plus rapide. Les arguments en faveur de notre pratique ne manquent pas. Nos réunions n'ont lieu qu'une fois par an; nous ne pouvons pas les surcharger de questions administratives; le comité doit donc prendre la plupart des décisions; il faut qu'il jouisse d'autorité et qu'il donne des garanties de continuité dans sa gestion. La publication de notre Bulletin exige de l'expérience et des compétences diverses. Nous entretenons des relations avec l'étranger et il n'est pas indifférent que les membres de notre comité y soient connus. Ces raisons font que, sans être persuadé que notre système soit parfait, je ne me vois pas en mesure d'en proposer un meilleur. A moins de prévoir dans nos statuts qu'au bout d'un certain temps les membres du comité ne seront pas rééligibles, disposition dont on peut craindre l'automatisme, nous sommes toujours ramenés à une difficulté qui semble insurmontable dans un pays aussi conservateur que le nôtre pour les questions de personnes; il faudrait que l'assemblée générale pût, malgré les services rendus, ne pas réélire un membre du comité, sans que cette décision impliquât de l'ingratitude de la part des sociétaires, ni provoquât de l'amertume chez celui qu'on écarterait ainsi.

Je me sens plus à l'aise dans ma seconde partie, celle qui traite du but scientifique de notre association, car on peut y faire abstraction complète des considérations personnelles.

L'actuaire est un ingénieur financier; il est le spécialiste des mathématiques financières, qu'il s'agisse d'opérations certaines comme dans la banque ou aléatoires comme dans les assurances. Lorsque nous gérons des contrats à longs termes, toute mesure peut avoir de

graves répercussions financières, sans qu'elles apparaissent au premier coup d'œil; seuls des calculs appropriés permettent de les évaluer; c'est la raison pour laquelle l'actuaire joue un rôle de premier ordre dans les sociétés d'assurances sur la vie. Ce rôle est encore plus important lorsque l'actuaire donne ses conseils à une caisse qui n'est pas dirigée par des spécialistes de l'assurance; il doit alors régler des questions qui, à strictement parler, ne rentrent pas dans son domaine. Des connaissances professionnelles précises lui sont indispensables, mais ne lui suffisent pas; il doit jouir d'une excellente culture générale.

Tout d'abord, l'actuaire doit savoir calculer, ce qui implique une forte préparation mathématique; il n'y a pas lieu d'en examiner longuement le programme: analyse mathématique, calcul des probabilités, calcul des différences finies, calcul numérique, mathématiques financières et théorie mathématique des assurances; les opinions ne divergent guère sur ce sujet. On pourrait, à la rigueur, soutenir que l'actuaire qui ne s'occupe que d'opérations certaines et de loteries, n'a pas besoin d'autres connaissances parce que les problèmes qui se posent à lui sont complètement définis par leurs énoncés; personne n'envisagerait cette éventualité pour l'assurance; l'actuaire n'y doit pas seulement résoudre un problème mathématique, il déterminera les coefficients numériques qui entrent dans son calcul; autrement dit, le choix des bases techniques lui incombe; nous y voyons même l'essentiel de son travail; un calculateur habile peut exécuter presque tout le reste.

Son premier acte est de fixer les faits; la statistique lui en fournit le moyen; il connaîtra suffisamment cette science pour pouvoir d'une part organiser des recherches et d'autre part pour en interpréter sainement les résul-

tats. Il saura également assez de comptabilité pour trouver dans les livres de sa société tous les renseignements qu'ils contiennent et, au besoin, pour apporter à ces livres des améliorations destinées à mettre en évidence les phénomènes qui l'intéressent.

Les influences sur la mortalité, la morbidité et l'invalidité sont innombrables; mieux l'actuaire les connaîtra, mieux il remplira sa tâche et mieux il sera capable d'adopter les probabilités les plus convenables pour une combinaison donnée; quelques connaissances médicales lui aideront beaucoup à faire son choix. Pour donner un exemple, envisageons la question des risques anormaux; on ne peut pas établir un bon tarif, ni l'appliquer judicieusement sans la collaboration du médecin et de l'actuaire; or, on se heurte ici à une difficulté; le médecin, de par sa profession, accorde une grande importance aux particularités de chaque cas; suivant un mot très juste, pour lui, il n'y a pas de maladie, il n'y a que des malades; l'actuaire, au contraire, a l'habitude des phénomènes de masses; il ne redoute pas de répartir les hommes en diverses catégories et de résumer son opinion par un nombre. Ni l'un, ni l'autre ne manqueront de raisons pour défendre leur point de vue, mais ce n'est pas la question: il faut qu'ils s'entendent. A cet effet, chacun doit pénétrer un peu dans le domaine de l'autre; l'actuaire s'efforcera de saisir la gravité relative des tares qu'aura décelées l'examen médical et ne se déterminera qu'en tenant compte de tous les éléments; quelques connaissances médicales lui sont indispensables.

On ne saurait trop dire que l'examen médical ne révèle pas tout; on aurait grand tort de négliger les conditions psychologiques; un candidat de santé délicate mais sérieux et dévoué aux siens peut être un meilleur risque qu'un homme très bien portant, mais bon vivant.

Au moment où l'on introduisait l'assurance sans examen médical, on craignait une forte mortalité; les précautions prises se sont trouvées sinon superflues du moins fort exagérées; la cause en est qu'en s'adressant à la partie la plus économique et la mieux ordonnée de la population, on opère un triage favorable à la longévité. Nous avons un phénomène semblable dans le rachat; alors qu'à priori l'antisélection est très redoutable, en fait elle ne se produit guère; les personnes qui abandonnent leur police sont souvent dans une situation matérielle et dans un état d'esprit qui exercent une influence fâcheuse sur leur mortalité. Nous savons aussi les entraves que mettent les raisons morales à l'organisation de l'assurance contre l'invalidité et combien l'assurance contre les accidents souffre des névroses de revendication. Il est extrêmement difficile, même impossible, de traduire en chiffres les faits psychologiques; on doit néanmoins leur accorder la plus grande attention.

Le taux d'intérêt nous transporte dans le domaine économique; les doctrines n'y ont de l'importance pour l'actuaire que dans la mesure où elles lui font comprendre les faits; il s'attachera surtout à l'histoire, en particulier à celle du taux de l'intérêt; il étudiera comment et pourquoi le loyer de l'argent a varié au cours des siècles; il s'arrêtera de préférence aux périodes où le taux d'intérêt fut très bas; c'est ainsi qu'il pourra faire un choix raisonné du taux technique. A ce propos, nous désirons signaler trois questions qui ressortissent à l'économie politique plutôt qu'à l'actuariat, mais dont nous serions très heureux de posséder la solution. Peut-on assigner une limite inférieure au taux de l'intérêt? Peut-on se prémunir contre les pertes financières? Peut-on évaluer dans quelle mesure ces pertes affectent le rendement des capitaux? Les réponses évidentes «zéro» pour la pre-

mière question et «non» pour les deux autres ne nous satisfont pas car nous nous refusons d'y voir le dernier mot de la science.

Le prix de l'assurance dépend de la définition du risque couvert, autrement dit pour une part de la législation et pour une autre de la volonté des parties. Cet aspect de la question fait souhaiter que l'actuaire ait quelques connaissances juridiques.

Enfin, ce n'est pas assez de calculer la prime pure; toute assurance entraîne des frais; on ne saurait en constater l'importance, prévoir ce qu'ils deviendront et les répartir équitablement entre les diverses combinaisons sans étudier l'organisation de la société. Lorsqu'il étudie un nouveau tarif, ce n'est pas pour l'amour de beaux développements mathématiques mais pour satisfaire les besoins et les goûts du public. Il doit donc être, dans une large mesure, un homme d'affaires.

Je me suis étendu sur les connaissances nécessaires à l'actuaire qui se voue aux assurances privées; dans les assurances sociales, des problèmes différents exigent une préparation différente, mais tout aussi sérieuse; la démographie en constituera une partie essentielle; le mouvement de la population, conditionné par les naissances, les mariages, les décès et les migrations, nous pose des questions innombrables; même en se restreignant le plus possible, il faut discerner les éléments importants, trouver les formules mathématiques qui permettent de les soumettre au calcul puis estimer l'approximation que nous pouvons espérer. Ce sont des problèmes dignes d'un esprit de premier ordre; il serait vain de les affronter sans la volonté d'y consacrer les plus grands efforts.

Si dans l'assurance contre la maladie, le problème médical se présente autrement que dans l'assurance sur la vie,

il n'y est ni moins important, ni moins délicat; je ne pense pas être trop pessimiste en pensant que beaucoup de nos membres ne soupçonnent pas toutes les difficultés qu'offre une statistique de la morbidité lorsqu'on veut l'appliquer à l'assurance des soins médicaux et pharmaceutiques.

Ces considérations montrent que l'actuaire devrait savoir les mathématiques, la médecine, l'économie politique, le droit et la démographie. Elles paraissent prouver que nous devrions étendre notre activité à toute la science des assurances. Je crois pourtant que ce serait pousser les conséquences à l'extrême et dépasser la mesure. Nous succomberions au danger de nous disperser. Représentons-nous une discussion entre des spécialistes de tous ces domaines; ou bien, superficielle, elle n'aura pas de valeur, ou bien, approfondie, elle dépassera le niveau de la plupart des participants. Nos travaux seront plus fructueux si nous restons entre personnes ayant la même formation fondamentale; ceci ne veut pas dire que nous devions garder jalousement notre porte; plusieurs de nos membres ne sont pas mathématiciens; nous leur sommes reconnaissants de l'intérêt qu'ils nous témoignent; nous sommes heureux lorsque l'un d'eux nous entretient de ses recherches; il nous aide à maintenir le contact avec les sciences dont nous avons besoin sans pouvoir en acquérir plus que des notions générales, mais nous le prions de se souvenir de l'auditoire auquel il s'adresse. A notre époque de spécialisation extrême, nous avons grand'peine à nous comprendre les uns les autres; nous devons y tendre de tous nos efforts; mais il nous faut veiller à ne pas nous donner l'illusion d'idées générales alors que nous tombons dans le bavardage; c'est parce que je redoute ce péril que je ne voudrais pas que nous étendissions trop notre activité.

Si des médecins, des économistes ou des juristes se réunissaient pour étudier les assurances, je m'en réjouirais car j'y verrais un enrichissement de la science; je préfère de beaucoup la séparation des travaux.

Si l'on trouve que je défends trop notre pratique passée et que je m'oppose au progrès, il me sera facile de répondre; nous avons beaucoup travaillé et quoique nous nous soyons limités, les sujets d'étude ne nous ont jamais manqué; même si nous refusons de sortir de la voie que nous nous sommes tracée, notre tâche reste si grande que nous ne l'achèverons jamais.

Nous avons tenu de nombreuses séances dans lesquelles nos membres nous ont présenté des communications sur des sujets variés; l'auteur a retiré du travail qu'il s'est imposé un grand bénéfice pour sa culture professionnelle, et des discussions nourries ont prouvé combien les auditeurs en profitaient eux aussi.

Notre Bulletin contient, outre la plupart des travaux que nous avons entendus dans nos assemblées générales, une foule d'autres mémoires. Nous pouvons d'autant plus nous féliciter de cette belle collection qu'elle n'épuise pas la production scientifique des actuaires suisses; plusieurs de nos membres ont collaboré ou collaborent encore à d'autres publications, soit en Suisse, soit à l'étranger. Ce que je viens de dire de la division du travail témoigne de ce que loin de considérer la *Revue Suisse d'Assurances* comme une concurrente de notre Bulletin, je vois en elle son complément; je suis heureux que beaucoup de nos membres la soutiennent et lui souhaite, sous l'experte direction de M. W. Koenig, une prospérité toujours croissante.

Les mathématiques, qui constituent la base de nos travaux, sont la science internationale par excellence. D'autre part, il est bon que les sociétés d'assurances, du

moins celles qui exploitent les grandes branches, étendent beaucoup leur champ d'opération ; elles répartissent leurs risques et éliminent les influences locales ou passagères ; contrairement à la tendance dont nous observons trop souvent les effets ces temps-ci, nous devons développer le côté international de l'assurance. C'est le but des congrès d'actuaires, dans lesquels notre pays fut toujours bien représenté ; je ne crois pas attribuer à notre association des mérites qu'elle n'a pas en pensant que sans elle cette participation eût été loin d'avoir la même importance. Nous espérons que l'avenir, moins sombre que le présent, nous permettra d'organiser en Suisse l'un de ces congrès et nous nous réjouissons de pouvoir y convier nos collègues étrangers ; la réussite dépendra de bien des choses, mais l'existence d'une association vivante comme la nôtre en est une condition primordiale.

Si je prise haut les services que notre société nous a rendus dans le domaine scientifique, j'apprécie encore davantage, comme le montre l'allusion que j'y ai déjà faite, les bons rapports qu'elle a créés et qu'elle nous aide à entretenir entre confrères. Une concurrence très âpre nous amène souvent à mal juger les personnes dont les intérêts contrecurrent les nôtres ; nous éprouvons de mauvais sentiments pour elles. Si nous les rencontrons loin des affaires, sur le terrain neutre de la science, nous reconnaissons qu'elles ont des qualités qui forcent notre estime ; les oppositions sont atténuées pour le bien de chacun.

Nous avons apporté notre part à la science actuarielle et puisque nous avons l'intention de continuer à le faire, je crois utile de vous signaler les problèmes qui me paraissent devoir s'imposer à notre attention.

Tout d'abord, le choix des bases techniques ; c'est un problème qui ne sera jamais complètement résolu ;

les circonstances changent; le taux d'intérêt, les probabilités de décès ou d'invalidité varient constamment. Au moment où nous finissons de dresser une table de mortalité, nous devons réunir nos observations pour en commencer une nouvelle. Un exemple montrera combien nous devons être vigilants; nous sommes depuis longtemps dans une période où la mortalité diminue; il est certain qu'un jour elle se remettra à augmenter; ce n'est qu'à condition d'être assez attentifs pour distinguer à temps les risques avant-coureurs de ce renversement que nous pourrons prendre les précautions nécessaires pour épargner à l'assureur les pertes dont il est menacé. Nous avons déjà consacré bien des efforts à la question des bases techniques; je ne suis pas sûr de n'oublier personne en rappelant les travaux de MM. Aebly, Bieri, Grütter, Hofstetter, Kobi, Leubin, Ney, Nolfi, Riethmann, Riem, Steiner-Stooss, Thalmann, Urech, Wyss et Zaugg; nous continuerons dans cette voie.

Les progrès de la statistique nous conduisent à faire toujours plus de distinctions: tables de mortalité de la population ou de têtes choisies, agrégées ou de sélection, sur des têtes masculines ou féminines, d'assurés en cas de décès ou en cas de vie, d'actifs ou d'invalides, de célibataires, de mariés ou de veufs et bien d'autres encore. Dans certaines questions, comme dans l'assurance contre l'invalidité, toutes ces distinctions ont pour conséquence des calculs si longs qu'ils en deviennent presque inextricables et des tables numériques si touffues qu'on ne peut établir toutes celles qui seraient utiles. Dès lors, nous nous demandons quelles sont les simplifications que nous pouvons apporter aux bases techniques pour les rendre pratiques sans sortir des limites d'une bonne approximation. C'est le problème qu'a traité M. Urech dans son mémoire: *Sur les bases techniques de l'assu-*

*rance collective* (Bulletin n° 25). Il est arrivé à la conclusion qu'on pouvait adopter la même table de mortalité pour les actifs, les invalides et les retraités. Le Bureau fédéral des assurances, dans ses *Bases techniques pour l'assurance de groupes* s'est rallié, en 1931, à cette opinion, mais on peut dire provisoirement ; il faudra toujours confronter cette manière de voir avec la réalité pour la modifier lorsqu'elle se révélera trop inexacte ; nous devrons alors chercher ailleurs les simplifications indispensables. Ici encore, nous sommes en face d'un problème qui ne sera jamais définitivement résolu.

Cette étude en suppose une autre, celle de l'influence des bases techniques sur les primes et les réserves mathématiques ; nous en avons besoin pour fixer les éléments prépondérants ; on en trouvera un exemple chez M. Haldy : *Influence des variations de l'invalidité sur les réserves mathématiques* (Bulletins, n°s 25, 26 et 27). Le champ de ces recherches-là est extrêmement étendu.

On doit aussi tendre à simplifier les méthodes de calcul ; c'est le but qu'on se propose en étudiant le regroupement des polices pour le calcul des réserves mathématiques. Dans le même ordre d'idées, on ressent, pour exprimer la loi de mortalité, le besoin de formules au moyen desquelles on puisse calculer ; le mémoire de Friedli, *Reserve und Rentenbarwerte als analytische Funktionen* (Bulletin n° 13), et celui de M. Sacher, *Über die Konstruktion einer Standardabsterbeordnung* (Bulletin n° 19) montrent les services que nous rend à cet égard la formule de Makeham, déjà si précieuse à cause de la loi de vieillissement uniforme ; nous ne perdons pas l'espérance qu'on inventera d'autres formules plus maniables ; elles donneraient une valeur inestimable aux beaux travaux de Moser et de son élève M. Zwinggi sur l'emploi des équations intégrales dans l'assurance sur la vie.

On ne peut trouver les formules et les méthodes les meilleures que si l'on comprend extrêmement bien le phénomène auquel elles s'appliquent; les études d'ensemble sur la théorie mathématique des assurances garderont toujours leur raison d'être. Si nous espérons rencontrer du nouveau dans les chapitres connus, nous le faisons à plus juste titre encore dans les domaines inexplorés.

Tout ce qui précède se rapporte à l'assurance des personnes. Nous pourrions étendre plus loin le cercle de nos études. Nous ne nous sommes jamais complètement désintéressés des opérations certaines; les mémoires de M. Dasen (Bulletins 27 et 30) en font foi; mais sommes-nous sûrs de leur avoir donné la place qu'elles méritent; les banquiers ne sont pas toujours conscients de tous les problèmes que posent les opérations à long terme; ils sont quelquefois embarrassés par les calculs auxquels ils devraient procéder; ne serait-il pas opportun de les aider? Une institution nouvelle, les caisses de crédit à terme différé, invite l'actuaire à élucider une foule de questions; nous aurions tort de nous soustraire à ce travail qui promet d'être aussi captivant qu'utile. M. Christen nous l'a bien montré dans sa communication de 1934.

Bien des auteurs ont essayé d'appliquer les mathématiques à l'assurance des choses; les difficultés qu'ils ont rencontrées les ont empêchés de remporter le succès que méritaient leurs efforts; ne nous décourageons pourtant pas; un travail opiniâtre permettra de réussir où d'autres ont échoué; l'entreprise en vaut la peine; elle ouvre à nos recherches un domaine illimité.

Bien que toutes ces questions constituent un programme fort étendu, il resterait incomplet si nous passions sous silence le problème capital: celui que les divers

auteurs caractérisent par les expressions d'étude du risque, du plein ou de la réassurance. A mon sens, il dépasse de beaucoup les assurances pour dominer la science moderne. Voici pourquoi.

Lorsque nous appliquons les mathématiques à la prévision des phénomènes naturels, nous disposons de deux méthodes. Dans la première, nous supposons que le phénomène n'est dû qu'à un très petit nombre de causes, de préférence une seule; nous utilisons l'analyse mathématique et la mécanique rationnelle; nous sommes arrivés à une précision remarquable; la plus belle réussite est la mécanique céleste que les astronomes ont amenée à un point voisin de la perfection; lors de chaque éclipse, l'observation confirme admirablement le calcul.

L'autre méthode est celle du calcul des probabilités et de la mécanique statistique. Nous admettons que les phénomènes sont dus au hasard; nous ne rappellerons pas les diverses caractéristiques du hasard et nous bornerons au cas le plus important pour la science, celui dans lequel interviennent un très grand nombre de petites causes ou, mieux encore, une infinité de causes infinitiment petites; la théorie cinétique des gaz établit suffisamment la puissance de la méthode.

Malheureusement, les problèmes que nous pose la réalité sont souvent rebelles à l'une et l'autre des deux méthodes; ils prennent une position intermédiaire; leurs données sont trop nombreuses pour qu'on puisse les mettre en équations, du moins sous une forme maniable; d'autre part, quelques éléments prédominants interdisent l'emploi du calcul des probabilités. On peut aussi dire que nous sommes fréquemment en présence d'événements qui sont dus au hasard, mais dépendent les uns des autres, de sorte que les théorèmes de Bernoulli et de Poisson ne leur sont pas applicables.

Pour dominer cette situation et faire avancer la science, nous nous livrons à des recherches de deux ordres; les premières ressortissent aux mathématiques pures; il s'agit de trouver des procédés intermédiaires entre ceux du calcul différentiel et ceux du calcul des probabilités, entre ceux de la mécanique rationnelle et ceux de la mécanique statistique. Beaucoup d'auteurs s'y emploient; ils étudient les phénomènes dits en chaîne ou les probabilités dites contagieuses; un de nos membres, M. Eggenberger, a consacré à cette question un mémoire intitulé: *Die Wahrscheinlichkeitsansteckung* (Bulletin n° 19). Nous avons encore d'immenses progrès à faire dans ce domaine-là; il faudrait définir les fonctions perturbatrices qui modifieraient les écarts prévus par la loi de Laplace, soit en les augmentant, soit en les atténuant, puis de calculer la probabilité des nouveaux écarts. Nous sommes si loin du but que nous ne nous imaginons pas quels seront les nouveaux procédés; seul un homme de génie les inventera et si nous devinions ses idées directrices, nous serions cet homme-là; aussi ce que nous disons a-t-il beaucoup plus pour but de préciser les difficultés auxquelles nous nous heurtons et l'insuffisance des méthodes actuelles que d'esquisser un programme d'études.

Les recherches du second ordre appartiennent aux sciences auxquelles on applique les mathématiques et varieront avec elles; il faut découvrir les liens qui unissent les divers phénomènes et les mettre sous une forme accessible au calcul; autrement dit, il faut trouver parmi les fonctions perturbatrices dont nous venons de parler, celle qui s'applique au cas particulier et en fixer numériquement tous les paramètres.

Un besoin de clarté nous impose la distinction entre les deux ordres de recherches; la réalité est différente;

en face d'une question nouvelle, le savant crée presque toujours l'outil mathématique approprié; mais s'il a l'idée de génie, son raisonnement manque de rigueur; le mathématicien épure la théorie, il énonce les définitions et les axiomes, fixe les limites dans lesquelles le raisonnement est valable; la science mathématique s'enrichit d'un instrument nouveau. C'est ainsi qu'a progressé la science moderne; la théorie et la pratique s'appuient l'une sur l'autre et se complètent sans cesse.

Les travaux de l'actuaire trouvent sans peine leur place dans ce cadre. Il est indéniable que, pour une première approximation, le calcul des probabilités rend des services inappréciables à l'assurance sur la vie; il nous apprend à déterminer les primes et les réserves mathématiques; les probabilités de décès varient avec l'âge suivant une loi que nous connaissons assez bien; nous savons aussi, dans une certaine mesure, comment les choisir pour tenir compte de diverses influences, le sexe, l'état de santé ou la sélection. En revanche, d'autres questions nous embarrassent fort et nous nous sentons impuissants à les résoudre. Les écarts de la mortalité n'obéissent pas à la loi de Laplace; il suffit, pour s'en persuader, de se rappeler que la mortalité diminue régulièrement depuis longtemps; d'autre part, nous avons vu des épidémies provoquer des écarts énormes. Il serait très important de connaître la loi des écarts; elle donnerait à l'assureur la possibilité de calculer son plein et ses réserves libres; pour le moment, nous en sommes réduits à l'emploi de quelques règles qui sont loin d'être rationnelles. Nous devons rechercher par tous les moyens la loi des écarts de mortalité; la statistique est le premier d'entre eux, mais nous ne devons en négliger aucun autre; puis, après avoir trouvé cette loi, nous devrons apprendre à l'utiliser pour le

calcul. En résolvant ces questions-là, nous ferons faire un immense progrès aux sciences actuarielles et, par contre-coup, nous rendrons un service éminent à toute la science. Nous aurons résolu, dans un cas particulier, le problème capital défini plus haut et, par cela même, nous aurons aidé à trouver la solution pour d'autres cas.

Nous sommes bien loin du but dans l'assurance sur la vie; nous en sommes encore plus éloignés dans les autres branches; M. Wunderlin l'a montré dans son mémoire *Anwendbarkeit der Wahrscheinlichkeitstheorie in der Unfallversicherung* (Bulletin n° 31). Loin de nous décourager, la difficulté de la question nous donne une raison de redoubler nos efforts.

En résumé, j'estime que nous ne devons pas modifier le but de notre association; ce n'est pas de l'immobilisme; c'est parce que notre tâche est assez grande pour utiliser toutes nos forces; elle est magnifique; nous nous proposons d'étendre aux phénomènes de la vie le domaine d'application des mathématiques; nous ne le faisons pas pour des raisons d'esthétique scientifique, mais afin d'aider aux hommes à se grouper pour supporter en commun des pertes qui écraseraient l'individu. C'est afin de permettre au père de famille de remplir un des devoirs qui lui tiennent le plus à cœur: subvenir, même par delà le tombeau, aux besoins de sa femme et de ses enfants.

