Systèmes experts pour la sélection des risques en assurance-vie

Gilles BERNIER[1], Bernard ESPINASSE[2] et Denis LAFRANCE[3]

Faculté des Sciences de l'Administration, Université LAVAL,

QUEBEC, G1K 7P4, CANADA.

Résumé

Les systèmes experts semblent pouvoir répondre à certains besoins des compagnies intervenant dans le domaine de l'assurance-vie, notamment en sélection des risques. Cet article fait suite à une recherche effectuée conjointement avec des compagnies d'assurance de la région de Québec. Il précise tout d'abord et de façon succinte, quelques concepts de base liés à l'intelligence artificielle et plus précisément les systèmes experts. Suit une description générale de la sélection des risques en assurance-vie, ainsi qu'une analyse du travail du tarificateur dans cette évaluation des risques. Ensuite sont inventoriées les différentes sources de connaissances nécessaires à cette évaluation ainsi que la démarche d'intervention qui a été adoptée pour l'acquisition et la formulation de ces connaissances. Enfin, sont distingués plusieurs niveaux d'aide auquels de tels systèmes pourraient intervenir dans la sélection des risques, un de ces niveaux est abordé de façon plus précise. Cette présentation devrait permettre de mieux mesurer, nous semble-t-il, les difficultés liées à la conception et la réalisation de tels outils intelligents pour l'assurance et le management en général.

Un résumé de cet article a été publié dans la revue "Assurances", revue trimestrielle consacrée à l'étude théorique et à la pratique de l'assurance au Canada, ISSN 0004-6027, dans le numéro N°3, 54° année, Montréal, Octobre 1986, pp.451-457.

---

1 - Professeur à la Faculté des Sciences de l'Administration, Département de Finance et Assurance, Université Laval, Québec, G1K 7P4 ,CANADA.

2 - Professeur à la Faculté des Sciences de l'Administration, Département Systèmes d'information Organisationnels, Université Laval, Québec, G1K 7P4 ,CANADA.

3 - Etudiant au MBA en Systèmes d'Information Organisationnels, Faculté des Sciences de l'Administration, Université Laval, Québec, G1K 7P4 ,CANADA.

1. Introduction

L'intelligence artificielle à ses débuts, il y a trente ans, s'était donné comme objectif la description de mécanismes généraux modélisant le raisonnement humain. Toutefois, après l'euphorie des débuts, la faiblesse des résultats obtenus a très rapidement ramené les chercheurs à une réalité plus concrète. L'objectif initial, beaucoup trop général et ambitieux, (concevoir une machine aussi intelligente que l'homme en moins de dix ans) fut rapidement abandonné. Une autre voie est apparue depuis une quizaine d'années, son objectif est plus modeste. Il s'agit de simuler le raisonnement d'un expert d'un domaine précis face à des tâches particulières. Pour cela, on utilise des programmes qui s'appuient sur une grande quantité de connaissances spécifiques au domaine étudié, exprimées de façon déclarative. Ces programmes exploitent ces connaissances en substituant des heuristiques, ou règles de connaissances, aux algorithmes de la programmation traditionnelle. On les appelle "systèmes experts" ou "systèmes à base de connaissances ".

Cette nouvelle démarche "systèmes experts" a rapidement débouché sur des réalisations importantes dans des domaines aussi divers que la médecine, la géologie, les mathématiques et l'optimisation des configurations d'ordinateur. Dans le domaine du management, il n'existe malheureusement jusqu'à présent que très peu de réalisations de systèmes experts. Pourtant l'intelligence artificielle et plus particulièrement les systèmes experts nous semblent répondre, dès à présent, à certains besoins des compagnies du domaine de l'assurance-vie, notamment en sélection des risques. C'est ce que nous avons tenté de mettre en évidence par cette étude qui a été possible grâce à une étroite coopération avec la Chaire en Assurance de la Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval et quatre importantes compagnies d'assurance-vie de la région de Québec; l'Assurance-vie Desjardins, l'Industrielle Compagnie d'assurance sur la Vie, la Laurentienne mutuelle d'assurance et la Solidarité Compagnie d'assurance sur la Vie que nous remercions pour leur participation. Cette recherche constitue une contribution modeste permettant nous semble-t-il, de mieux mesurer les difficultés liées à la conception et la réalisation de tels outils intelligents pour l'assurance et le management en général.

2. Systèmes experts en management

2.1 Définition et architecture d'un système expert

Les systèmes experts sont des logiciels destinés à assister une ou des personnes dans des domaines où est reconnue une expertise humaine insuffisamment structurée pour constituer une méthode de travail précise, sûre, complète, directement transportable sur ordinateur et sujette à des révisions ou compléments selon l'expérience accumulée. Certaines de ces connaissances sont puisées dans les manuels de références, les manuels de procédures, d'autres sont les connaissances expérimentales acquises par les experts. Le rôle principal de ces systèmes est d'agir comme support intellectuel de haut niveau, c'est-à-dire fournir à des utilisateurs une aide intelligente capable de les conseiller, les assister, voire d'effectuer certaines tâches intellectuelles longues et fastidieuses. Les utilisateurs potentiels des systèmes experts peuvent être soit des experts, soit des non spécialistes en quête d'expertise. Le système expert peut également être utilisé pour la formation théorique et pratique de futurs experts.

Les systèmes experts se présentent comme des programmes informatiques qui incorporent une partie du savoir spécialisé et l'expérience d'un ou de plusieurs experts humains dans un domaine précis d'application. Ces systèmes se distinguent nettement des programmes informatiques traditionnels et peuvent être perçus comme une nouvelle technologie informatique dont la caractéristique principale est de substituer des connaissances exprimées de façon explicite et déclarative aux connaissances implicites et procédurales des algorithmes de la programmation classique.

Actuellement, nous trouvons, sur le marché, des systèmes experts généraux et des systèmes experts spécifiques. Un système expert général ne contient pas de connaissances spécifiques à un domaine particulier d'application. Un système expert spécifique est lui particularisé à une

application donnée. La plupart du temps, ces derniers sont réalisés en instanciant ou particularisant un système général. Notons, à l'examen de quelques systèmes experts considérés par différents auteurs (4), (5), (6), (7) (14), comme étant opérationnels, la distinction entre système général et système spécifique n'est pas toujours très évidente, du fait que certains systèmes généraux sont plus fortement orientés vers un domaine précis d'application, rendant l'effort d'instanciation dans ce domaine alors plus faible.

L'architecture de base de tout système expert s'articule autour de deux composants fondamentaux que sont le moteur d'inférences et la base de connaissances (9) (10).

La base de connaissances contient une partie du savoir de l'expert spécifique à un domaine et à une application particulière. Dans la plupart des systèmes, elle se scinde en connaissances opératoires ("base de règles") et en connaissances factuelles ("base de faits"). Les connaissances opératoires contiennent , habituellement sous forme de règles de production "SI…ALORS", l'ensemble des connaissances de principes, de concepts généraux, d'heuristiques, de jugements spécifiques à un domaine précis d'activités et qui permettront de simuler les raisonnements de l'expert. Les connaissances factuelles, quant à elles, emmagasinent les connaissances descriptives du problème à l'étude et les circonstances particulières d'une situation donnée.

Le moteur d'inférences est un mécanisme de démonstration et de raisonnement qui exploite la base de connaissances. C'est le coeur (noyau) du système expert. Le moteur d'inférences interprète les éléments de la base de connaissances. Il permet de reproduire le raisonnement d'un ou de plusieurs experts. Sous réserve de quelques modifications mineures, le même moteur d'inférences peut être utilisé dans des domaines très diversifiés. Il est conçu et réalisé la plupart du temps pour de multiples applications.

Pour qu'un système expert soit d'un usage facile et qu'il puisse s'intégrer facilement dans le système d'information d'une entreprise, cette architecture de base est insuffisante: un environnement complet doit être développé. La génération de systèmes experts en management nous semble nécessiter un environnement spécifique. En effet, le management est un domaine pluridisciplinaire où les connaissances impliquées sont nombreuses et de natures diverses. Dans un tel contexte, ces systèmes experts doivent être en mesure d'utiliser de nombreuses bases de connaissances. Beaucoup de ces connaissances proviennent de la mémoire de l'organisation, c'est-à-dire de ses différentes bases de données, aussi doivent-ils être capables de dialoguer avec ces dernières. Enfin il est essentiel que ces systèmes intégrent des modules permettant à l'utilisateur d'interagir avec le système en langage naturel. Cet environnement, bien qu'il ne soit pas considéré dans l'architecture de base, a une place importante dans la réussite d'un système expert en management.

2.2 Applications en management

Le nombre de systèmes experts ayant donné lieu à publication depuis une vingtaine d'années est de l'ordre de plusieurs centaines. On constate que la médecine, la chimie, la géologie, les mathématiques et la configuration d'ordinateurs sont des domaines privilégiés d'application. Malheureusement, le domaine de la gestion en général, ou plus spécifiquement de l'administration, est pratiquement inexploité. L'administration, domaine privilégié des traitements informatiques classiques, est presque absente des réalisations opérationnelles en matière de systèmes experts.

Il nous semble, pourtant, que l'apparition de cet outil nouveau, est de nature à changer non seulement les manières de procéder mais aussi l'approche conceptuelle de certains problèmes en management. Ainsi les systèmes experts nons semblent permettre d'aborder l'étude d'une classe de problèmes du management qui n'était qu'imparfaitement, et très partiellement touchée par l'informatisation: celle de l'aide à la décision. Tout ce qui pouvait s'exprimer facilement par un algorithme ou une séquence logique a fait l'objet de développements informatiques. Il restait le volet de la décision plus intuitive, voire spéculative, que les méthodes traditionnelles ne permettaient pas d'aborder aisément. C'est principalement à l'aide à la décision que se rattachent la plupart des applications en management réalisées ou en cours de développement. Ces applications, la plupart encore sous formes de prototypes ou maquettes, concernent différents domaines du management comme la gestion du personnel, SESP(1); l'analyse financière, FINEX(8); la gestion des opérations, SOJA(11); la fiscalité, TAXMAN II(12); et l'assurance, ACS (15).

3. La sélection des risques en assurance-vie

En management, trois grands domaines potentiels d'application pour des systèmes experts viennent immédiatement à l'esprit: le secteur bancaire avec des applications comme par exemple l'évaluation des risques au niveau des prêts individuels et commerciaux, l'évaluation d'entreprises, les faillites commerciales, les conseils en placements; le secteur juridique, avec des applications comme l'établissement d'actes notariés, conseils fiscaux et enfin le secteur des assurances avec des applications telles que la sélection des risques, l'évaluation des primes d'assurance, les réclamations.

Le secteur des assurances nous semble un secteur répondant parfaitement aux critères d'applicabilité des systèmes experts: tout d'abord, l'assurance est une industrie intensément concurrentielle et en pleine évolution, ensuite les gestionnaires de ces sociétés sont confrontés régulièrement dans leur travail quotidien à des problèmes qui nécessitent une grande quantité de connaissances variées, enfin ce secteur utilise un grand nombre d'alternatives et de modèles actuariels complexes et fait appel à des experts rares et coûteux.

Le domaine de l'assurance est vaste: les services qui y sont offerts couvrent l'assurance-vie, l'assurance-maladie, l'assurance dommage et les rentes, qu'elles soient à l'intention de particuliers ou de groupes. Notre choix s'est arrêté sur le secteur de l'assurance-vie. L'assurance sur la vie est l'une des plus importantes entreprises du monde et représente près de la moitié du marché de l'assurance. De plus, et ceci est primordial, il existe dans la région de Québec une expertise reconnue dans ce domaine (plusieurs grandes sociétés canadiennes ont leur siège social à Québec) et présente à l'Université Laval par sa Chaire en Assurance et son département d'actuariat.

3.1 Choix d'une application-cible

Le choix d'une application cible, première phase dans le développement d'un système expert, est fondamental dans la réussite d'un projet. Il était important de choisir au départ une petite application et ne pas se montrer trop ambitieux. Nous avons donc entrepris cette phase avec l'intention de déterminer les applications potentielles techniquement réalisables et économiquement rentables pour les sociétés d'assurance-vie. Assez rapidement, il est apparu que les applications reliées à la sélection des risques, aux services aux assurés, à la gestion des placements et aux traitements des réclamations constituaient des domaines intéressants pour le développement de systèmes experts.

Dans le cadre de notre recherche, des rencontres ont été organisées grâce à l'appui de la Chaire en Assurance, avec les directions de quatre sociétés d'assurance-vie de la région de Québec. L'objectif était de définir ensemble tout d'abord l'application-cible et la source d'expertise qui serait visée par le prototype, puis d'envisager les modalités d'une coopération entre notre équipe de recherche et la ou les compagnie(s), notamment en ce qui a trait à la disponibilité d'experts pour analyse des protocoles.

L'application recherchée se devait d'impliquer la présence d'un ou plusieurs employé(s) reconnu(s) comme expert(s) dans leur domaine et être considérée comme une activité stratégique pour les sociétés. De plus, et surtout, compte tenu de notre faible expérience et des limites techniques actuelles, cette application se devait d'être basée sur des connaissances assez structurées, clairement définies, mal ou peu documentées tout en étant perçues comme difficiles à acquérir ou compliquées à manipuler par les autres employés. Le secteur relié à l'évaluation et la sélection des risques est apparu idéal pour notre entreprise. Les administrateurs ont très rapidement désigné leur tarificateur en chef comme étant l'expert dans ce domaine.

Il est à noter que la gestion des placements a également été considérée comme étant un secteur d'application intéressant et même stratégique, pour le développement d'un système expert. Toutefois, la difficulté de cerner la source d'expertise et surtout la confidentialité rattachée à ces opérations nous ont incité à ne pas retenir ce secteur d'activité. D'ailleurs, ce qui nous semblait essentiel dans le choix de l'application, était cette possibilité d'accéder sans contrainte aux informations expertes et de travailler avec des experts de différentes compagnies.

3.2 La sélection des risques

3.2.1 Le service de la sélection

Quand une compagnie reçoit une demande d'assurance-vie, elle doit estimer l'étendue du risque qu'elle prend en charge face aux facteurs d'assurabilité. Après avoir évalué le risque, la compagnie peut alors exiger une prime équitable. Ce procédé d'appréciation des risques s'appelle sélection et constitue la responsabilité principale du service qui porte ce nom.

Le service de la sélection est composé de tarificateurs qui étudient les propositions d'assurance, classent chaque proposant selon son assurabilité et agréent ou rejettent les propositions à l'intérieur de leur niveau de responsabilité. Les tarificateurs sont assistés par du personnel administratif responsable de la répartition et de l'ouverture des dossiers et par un directeur médical. Le directeur de la sélection (ou tarificateur en chef) est responsable du service. Dans la majorité des compagnies que nous avons rencontrées, la structure administrative du service de la sélection correspond à une pyramide inversée . Cette structure permet une répartition maximale de la tâche, et ce, en fonction de l'expérience et du niveau de responsabilité de chaque employé.

Il est à noter que chaque niveau possède le contrôle sur la décision finale d'accepter ou de refuser une proposition à l'intérieur des limites qui lui sont fixées (les limites sont établies en fonction du niveau d'expérience ou des capacités des employés). Toutefois, un tarificateur, quel que soit son niveau hiérarchique, peut demander l'avis des tarificateurs de niveau supérieur si le cas présente des problèmes particuliers. Par exemple, 80% des cas traités par la tarification seront réglés avec l'aide de l'expertise. Un cas peut ainsi se rendre jusqu'au directeur de la sélection ou le directeur médical. Cependant, chaque tarificateur demeure responsable de la décision finale pour les cas qui leur sont initialement confiés. La demande de consultation d'un tarificateur à un collègue de niveau supérieur porte habituellement sur la compréhension d'un diagnostic, la nécessité de demander des preuves d'assurabilité supplémentaires et l'effet de combinaison des maladies sur le niveau de risques.

Figure ??

Chaque société établit, pour son service de sélection, sa propre structure administrative. Notre exemple reflète la structure d'une des quatre compagnies traitant annuellement plus de 100,000 propositions d'assurance. Bien que le volume des autres sociétés soit inférieur, elles ont quand même adopté ce type de structure à l'exception d'une compagnie où cette hiérarchie de responsabilité est absente. Cette dernière compagnie est à la recherche d'un nouveau mode d'organisation, l'accroissement rapide de l'effectif de ses tarificateurs lui posant quelques problèmes de coordination. Notons que cette structure pyramidale inversée présente une certaine fragilité; les tarificateurs d'expérience sont peu nombreux et leur départ précipité pourrait entraîner des impacts extrêmement coûteux pour la société.

3.2.2 Les catégories de risques

Les candidats à l'assurance sont habituellement répartis en trois catégories générales: ceux qui sont assurables au tarif normal, ceux qui présentent des risques anormaux ou tarés et qui devraient payer des primes majorées et enfin ceux qui ne sont pas assurables du tout. Suite aux discussions avec les directeurs de sélection des quatre compagnies sélectionnées, le pourcentage moyen entre ces trois catégories s'établit comme suit:

- 94% tarif normal
- 1.5% tarif majoré
- 1.0% refus
- 3.5% annulé ou remis à une date ultérieure.

Les pourcentages varient faiblement d'une compagnie à l'autre. Cette variation peut dépendre de l'envergure de la compagnie (nombre annuel de propositions traitées) et de sa stratégie de développement (une firme agressive, afin d'acquerrir une part plus importante de marché, peut être amené à diminuer de façon temporaire ses critères d'évaluation du risque).

On peut s'étonner que le pourcentage de propositions refusées et majorées ne représente que de 2 à 3% du total des propositions, et alors se demander si le travail de sélection est réellement nécessaire. En fait, la sélection des demandes d'assurance est extrêmement importante et indispensable car elle joue un rôle dissuasif et évite le phénomène d'anti-sélection. De plus, il faut considérer que les compagnies d'assurance assurent chaque année des candidats pour des centaines de millions de dollars. Une mauvaise sélection sur 2% de ces propositions représente des sommes importantes.

3.2.3 La proposition d'assurance sur la vie

Le formulaire de proposition d'assurance sur la vie est la principale source de renseignements pour le service de la sélection. Il est rempli par un représentant d'assurance de la compagnie ou un courtier et sert à recueillir les informations d'assurabilité de base sur le candidat. Le formulaire est, à quelques exceptions près, identique pour toutes les compagnies d'assurance. Il permet de recueillir des informations sur:

- la personne à assurer,
- le preneur (propriétaire),
- le bénéficiaire,
- les assurances et garanties demandées,
- la prime,
- les déclarations relatives à l'assurabilité,
- les assurances en vigueur sur la vie de l'assuré.

Une partie du formulaire est également réservée pour des questionnaires spécifiques (examen médical de routine, l'usage du tabac, etc.), le rapport de l'assureur-vie et les autorisations du proposant.

3.3 Le travail du tarificateur

3.3.1 Les étapes de l'évaluation du risque

Le travail d'évaluation du risque assuré par le tarificateur peut être décomposé en six phases consécutives, dont certaines sont optionnelles selon les cas étudiés:

1- A partir du formulaire de proposition, le tarificateur établit un portrait sommaire du candidat. Le portrait peut s'avérer complet ou incomplet.

2- Si le portrait est incomplet, celui-ci doit le compléter en demandant des preuves d'assurabilité supplémentaires. Ces demandes d'informations complémentaires sont établies à partir des normes d'assurabilité de la compagnie et de son expérience personnelle.

3- Dès la réception des preuves d'assurabilité supplémentaires, le tarificateur interprète ces renseignements en accord avec les manuels de politiques internes et les livres de réassurance et formalise le portrait du candidat. Ces renseignements peuvent confirmer ou modifier le portrait initial. Le tarificateur peut alors exiger d'autres preuves d'assurabilité ou finaliser le portrait du candidat.

4- Le tarificateur détermine ensuite, à partir des livres de réassurance et des manuels de politiques internes, le taux de mortalité et la prime du candidat. A cette étape, le jugement du tarificateur est essentiel pour l'interprétation du risque associé à la situation du candidat.

La détermination du taux de mortalité implique beaucoup de jugement de la part du tarificateur. Nous avons d'ailleurs constaté, pour des portraits identiques, passablement d'écarts dans les taux calculés par les différents tarificateurs. Son expérience personnelle, sa formation, son interprétation des différentes tables de références, les politiques administratives internes de la compagnie influencent sa décision. Lorsque le taux est déterminé, le calcul de la prime et, s'il y a lieu, de la surprime, s'effectue facilement.

5- Dans les cas de surprime ou refus, le tarificateur peut soumettre, selon certains critères, les propositions en réassurance.

Tout comme les particuliers souscrivent une assurance pour partager un risque, il en est de même pour les compagnies d'assurance. Une compagnie acquiert des tranches d'assurance d'une autre compagnie pour couvrir un risque qu'elle ne prend pas ou ne peut pas prendre à charge elle-même. Un particulier assuré ignore à peu près toujours que sa proposition et sa couverture ont nécessité une réassurance. En effet, son contrat a été conclu avec la compagnie cédante qui demeure juridiquement responsable de tout sinistre soumis en vertu de la police.

6- En dernier lieu, le tarificateur ré-évalue sa décision initiale en fonction des décisions des réassureurs. Il détermine alors s'il conserve ou cède le risque.

Il est à noter qu'un bon tarificateur doit être capable de déterminer rapidement les informations complémentaires nécessaires pour cerner le portrait du candidat et ce au moindre coût. Cette étape de formalisation du problème est primoridale dans la sélection du risque. Une erreur de jugement dans la demande d'informations supplémentaires peut s'avérer très coûteuse administrativement et peut impliquer un retard considérable dans le traitement d'un dossier et même la perte du client.

3.3.2 Les facteurs à la base de l'assurabilité

De nombreux facteurs, souvent apparentés, entrent en ligne de compte dans l'évaluation de l'assurabilité d'un proposant. Le tarificateur doit donc envisager les informations concernant le proposant dans leur ensemble et non en tant que facteurs séparés et distincts. D'une manière générale, le tarificateur recherche les facteurs qui tendent à porter le risque de mortalité du proposant au-delà de la limite normale pour son âge; en d'autres termes, il recherche les anomalies. L'âge constitue évidemment un des facteurs déterminants de la mortalité prévue. En plus de l'âge, les facteurs suivants interviennent dans l'appréciation du risque:

- sexe,
- stature,
- état physique actuel,
- antécédents médicaux,
- antécédents familiaux,
- occupation,
- pratique de sports hasardeux (aviation, plongée sous-marine, course automobile, etc.),
- habitudes de consommation de tabac et d'alcool,
- lieu de résidence,
- comportement et habitudes sociales,
- statut économique (situation financière du candidat),
- nationalité.

En plus de ces éléments qui concernent le proposant, le tarificateur doit prendre en considération quatre autres facteurs pour parer à l'anti-sélection et établir l'intérêt assurable:

- capital assuré demandé,
- genre de contrat d'assurance,
- revenu de l'assuré en perspective,
- bénéficiaire.

<u>L'anti-sélection</u>

L'anti-sélection ou sélection défavorable est la tendance des risques aggravés à chercher à s'assurer plus que ne le font les risques normaux. L'anti-sélection est possible lorsque le proposant

en connaît sur son compte plus qu'il n'en révèle parfois aux tarificateurs. A partir de la connaissance qu'il a de lui-même, le proposant cachera peut-être un renseignement important à la compagnie. Il incombe aux tarificateurs d'analyser les renseignements obtenus pour déterminer si la compagnie détient un bilan exact de l'assurabilité du proposant.

L'intérêt assurable

L'intérêt assurable a trait au rapport qui existe entre l'assuré et le bénéficiaire en perspective. Ce rapport devient particulièrement important dans le cas d'une assurance au profit d'un tiers. Il existe un intérêt assurable lorsque la personne désignée pour recevoir le capital assuré est exposée à subir une perte financière par suite du décès de l'assuré. Enfin, le proposant doit souscrire une police d'assurance dont il pourra assumer le coût. C'est l'agent (ou représentant) qui doit d'abord se soucier de ce point, mais le service de la sélection s'en préoccupe également puisque l'acquisition d'un montant exagéré d'assurance peut entraîner la déchéance de la police si son propriétaire ne parvient pas à payer les primes. De plus, la demande d'un capital assuré trop élevé met parfois en doute l'existence d'un véritable intérêt assurable.

3.3.3 Les preuves d'assurabilité supplémentaires

De toute évidence, il faut au tarificateur beaucoup de renseignements pour évaluer convenablement une proposition. Ces renseignements lui viennent de plusieurs sources, entre autres:

- la proposition d'assurance elle-même,
- le bureau de renseignements médicaux (MIB),
- le rapport d'enquête,
- l'examen médical,
- l'examen para-médical,
- le rapport du médecin traitant,
- les tests de laboratoire,
- les questionnaires spécialisés complétés par le proposant et / ou le médecin.

Le MIB (Medical Information Bureau) sert de bureau central pour l'industrie de l'assurance-vie. Il fournit un dossier des antécédents d'anomalies des candidats à l'assurance-vie individuelle. Ce bureau obtient ses renseignements des compagnies d'assurance-vie auxquelles les proposants ont déjà demandé des polices. Les renseignements obtenus du MIB ne servent qu'à mettre sur ses gardes le service de sélection quant à l'existence possible d'une anomalie. Le tarificateur ne peut se baser uniquement sur le MIB pour prendre une décision.

Ainsi le tarificateur, tout au cours de son évaluation du risque d'un proposant, doit décider si des renseignements supplémentaires s'imposent pour constituer le portrait adéquat du proposant. Cette demande d'information dépend des critères de base de la compagnie et de son jugement. Le tarificateur se doit toutefois de considérer les avantages coûts-bénéfices de ses demandes. Par exemple, un examen para-médical coûte entre 25$ et 30$; un examen médical avec tests et/ou questionnaires spécialisés entre 50$ et 60$; un rapport d'enquête entre 10$ et 150$. Et ce, sans compter les frais administratifs supplémentaires encourus au niveau des représentants et du service de la sélection.

3.3.4 Système d'évaluation numérique

Après avoir recueilli les renseignements nécessaires, le tarificateur procède à la classification du candidat en tant que risque normal, risque taré ou risque non assurable. Pour assurer une uniformité de jugement, les compagnies ont mis au point un système d'évaluation numérique. Le système d'évaluation numérique présuppose que plusieurs facteurs entrent dans la composition d'un risque et que l'effet de chacun sur la mortalité peut être déterminé par une étude statistique des gens présentant ce facteur. Pour chacun des facteurs étudiés, on présume que le risque moyen représente 100%. On affecte les facteurs favorables de valeurs négatives appelées crédits; les facteurs défavorables sont affectés de valeurs positives appelées débits. Or, la somme des débits, des crédits et de la cote d'évaluation de base constitue la valeur numérique du risque que présente un proposant particulier. Habituellement, la côte des risques normaux varie entre 75 et 130. Si une compagnie prend également en charge des risques tarés, elle doit se fixer une cote limite - disons

500 - au-delà de laquelle elle considérera le risque comme non assurable. Bien que le système d'évaluation numérique soit limité, il sert de guide au tarificateur et contribue à favoriser l'uniformité des évaluations.

4. Connaissances liées à la sélection des risques

La difficulté majeure dans la réalisation d'un système expert réside dans l'extraction et la représentation des connaissances. Cette section décrit les connaissances misent en oeuvre dans la l'évaluation des risques en assurance-vie.

4.1 Les sources de connaissances

Lors de nos rencontres préliminaires, tous les gestionnaires des compagnies contactées ont désigné leur directeur du service de la sélection comme étant l'expert en sélection des risques. Ce dernier n'est cependant pas spécialisé dans tous les domaines de connaissances en jeu dans l'évaluation des risques: sur des secteurs demandant par exemple de l'expertise médicale ou actuarielle, il se réfère souvent au directeur médical ou à l'actuaire. Les connaissances utilisées dans l'évaluation proviennent de quatre sources principales: tout d'abord les manuels de sélection des risques d'assurance-vie publiés par les compagnies de réassurance, les documents de référence internes à la compagnie, les preuves d'assurabilité, et enfin du tarificateur lui même.

Les connaissances profondes

Les connaissances profondes et de savoir (3) (6) sont les connaissances sur le domaine dans lequel le problème se pose, ce sont la description des objets de ce domaine, la description de leurs relations et des lois ou principes de base qui les gouvernent. Ces connaissances correspondent en général aux faits du problème et à l'acquis théorique et technique de l'expert.

Les manuels de sélection des risques, les documents internes et les preuves d'assurabilité constituent l'essentiel de ces connaissances accessibles facilement par le concepteur de systèmes (l'ingénieur de la connaissance). Les manuels de sélection□ des risques proposent des indications de pourcentages de mortalité supplémentaires qui correspondent à une association de moyennes statistiques et d'appréciation d'ordre médical. Les rubriques de ces manuels comportent généralement une brève description des anomalies, les exigences et requêtes nécessaires pour l'évaluation des candidats et les tarifications suggérées sous forme d'éventail de valeurs. Les manuels de tarification servent de guide, de base de référence et font appel à l'expérience et au bon jugement du tarificateur. Une autre source de connaissance profonde réside dans les rapports, études de cas, manuels de procédures opérationnelles et administratives, description de tâches, cours de formation.

Nous avons malheureusement constaté qu'il existe très peu, dans les compagnies d'assurance-vie, de documentation interne portant sur la sélection des risques et le travail des tarificateurs. Il n'existe pas réellement, par exemple, de manuel de procédure portant sur la demande de preuves d'assurabilité supplémentaires. Sur ce sujet, nous n'avons pu obtenir que des tableaux représentant des exigences très générales d'assurabilité sur quelques facteurs de risques.

La proposition et les preuves supplémentaires d'assurabilité (questionnaires spécialisés, examen médical, etc.) constituent la principale source de connaissances sur la situation du candidat. Ces informations sont à la base de l'élaboration d'un portrait le plus fidèle possible du candidat à évaluer.

Les connaissances de surface

Les connaissances de surface (3) (6) sont les connaissances que l'expert a développées au contact du problème, lors de centaines de résolutions de cas. Ce sont des abstractions nouvelles, des associations entre les caractéristiques de divers problèmes, des éléments de solution qui peuvent être plus ou moins floues, plus ou moins subjectives. La source principale de connaissances de surface pour l'ingénieur de la connaissance, demeure l'expert en sélection des risques: le tarificateur.

Le tarificateur manipule les connaissances profondes et de surface. Les connaissances de surface ou expertes ont été obtenues suite à une expérience accumulée, à ses échanges avec

d'autres confrères, et surtout grâce à ses capacités de jugement (son intuition). C'est le savoir-faire de l'expert que l'on ne peut retrouver dans les manuels de tarification ou dans les manuels de procédures internes. Nous devons l'extraire des experts eux-mêmes. Évidemment, tous les tarificateurs ne peuvent être considérés comme des experts en sélection. Un expert se distingue des novices ou mêmes des séniors par une compétence et une expérience supérieures attestées par la notoriété, peut-être aussi par l'originalité et l'efficacité de ses approches. Les experts disposent d'heuristiques (règles du pouce) pour limiter leurs espaces de recherches, ils possèdent aussi en mémoire un très grand nombre de configurations spécifiques directement associées à des procédures de résolution. Par contre, les novices suivent des procédures dérivées de méthodes générales de résolution plutôt algorithmiques. Ils résolvent le problème de proche en proche, d'une façon analytique, sans prendre en compte l'ensemble des contraintes liées à la situation. Leurs connaissances sont nettement moins globales, systémiques.

Ces niveaux de connaissances, profondes et de surface peuvent s'illustrer ainsi (Figure 4):

Figure ??

4.2 L'acquisition de connaissances

Une fois identifiées les sources d'expertise de la compagnie, les problèmes d'acquisition des connaissances n'en sont pas pour autant résolus: il reste à extraire cette connaissance (principalement de surface) emmagasinée par l'expert et à affronter les obstacles suivants:

- il faut faire exprimer toute la connaissance pertinente, éventuellement la formaliser, la structurer, l'organiser;
- il faut aussi cerner, détecter la connaissance implicite; quand l'expert raisonne, il le fait en référence à des acquis intégrés, qui n'apparaissent pas dans l'explication de son raisonnement. Ce sont des évidences qu'on n'énonce plus mais qui peuvent en fait justifier la démarche plus que le reste;
- il faut encore extraire les "secrets" de l'expert; sera-t-il coopératif ?

Il est alors nécessaire d'analyser les comportements de l'expert devant des cas réels, il faut amener l'expert à décrire lui-même sa démarche en s'attachant non pas seulement aux causes mais aux mécanismes de son raisonnement.

Toutes ces compagnies nous ont démontré un intérêt pour notre projet. Cet enthousiasme nous a d'ailleurs posé problème: devions-nous travailler avec un ou plusieurs experts ? Leurs raisonnements sont-ils semblables? Comment représenter ces différences ? La logique et la pratique semblent vouloir qu'un seul expert ou une seule manière de pensée, contribue à la réalisation d'un système expert. Dans notre situation, étant donné que les directeurs du service de la sélection se connaissaient très bien□ et que notre étude était de nature exploratoire, nous avons convenu de procéder de la façon suivante:

- chaque compagnie avait à nous remettre 10 cas complets de sélection portant sur différentes situations de risques;
- sur les quarante cas reçus, nous avons effectué une sélection de l0 cas jugés intéressants et moyennement difficiles à résoudre;
- ces cas ont été soumis à chaque directeur de la sélection et/ou un tarificateur sénior, et ce, réparti sur deux rencontres. Certains cas ont été analysés conjointement par le directeur et un tarificateur sénior, d'autres uniquement par le tarificateur sénior ou le directeur.
- le directeur et/ou le tarificateur devait analyser les cas en expliquant, à voix haute, son raisonnement et ce devant deux ingénieurs de la connaissance;
- toutes les rencontres étaient enregistrées et soigneusement analysées par la suite pour y extraire les granules de connaissances.

Évidement, il est impossible, nous en sommes fort conscient, d'extraire toutes les connaissances manipulées par les experts uniquement lors de quelques rencontres, d'autant plus que d'importants efforts ont du être consacrés pour comprendre ce que la sélection des risques recouvre et se familiariser avec son jargon. Cette extraction des connaissances exigent des mois et même des années d'effort. Toutefois, ces quelques rencontres nous ont quand même permis de définir différents types de connaissances manipulées par les tarificateurs.

4.3 Bases de connaissances pour un système expert en sélection

Généralement, dans les systèmes experts on distingue deux grandes catégories de connaissances: les connaissances factuelles (faits) et les connaissances opératoires (règles).

Les connaissances factuelles appelées aussi situationnelles (4) constituent l'ensemble des éléments ayant une influence sur la solution du problème à résoudre. Ces connaissances factuelles ou faits font partie intégrante du processus de raisonnement qui mène à la conclusion. Elles peuvent être spécifiques au problème à considérer ou très générales. Ces faits généraux, quoique non reliés directement au problème lui-même, sont souvent à la base des heuristiques et du savoir-faire de l'expert. Ces faits généraux se retrouvent emmagasinés sous forme compilée dans sa mémoire à long terme. Contrairement aux faits spécifiques, les faits généraux ne servent pas à décrire le problème mais à l'interpréter. Les connaissances factuelles spécifiques et générales sont rassemblées dans la ou les bases de faits du système.

Les connaissances opératoires, habituellement exprimées de façon déclarative, sous forme de règles de production "SI-ALORS", représentent l'ensemble des connaissances de principes, de concepts généraux, d'heuristiques, de jugements spécifiques qui permettront de constituer le raisonnement de l'expert. Ces connaissances peuvent être structurées ou non-structurées. Les connaissances structurées, qui constituent souvent des normes établies par les experts ou l'organisation, se trouvent formalisées dans les manuels de procédures, les livres de référence. Par contre, les connaissances non-structurées reliées au jugement, l'intuition de l'expert, ne sont pas formalisées. Elles proviennent de son expérience accumulée au fil des ans (expertise) et de son intuition particulière. Ce sont ces règles qui distinguent l'expert du novice (voir figure qui suit). Dans un système expert, ces règles sont accumulées dans la ou les bases de règles.

L'ensemble des connaissances opératoires ne constitue pas une séquence d'instructions au sens de la programmation traditionnelle, mais une collection d'assertions que le moteur d'inférence utilisera ou non en fonction des faits disponibles. Dans les systèmes experts, en principe, la connaissance n'a pas à être ordonnée, elle peut être enregistrée pêle-mêle, en vrac et c'est au moteur d'inférence qu'il appartiendra de déterminer un ordre d'exploitation. Cette caractéristique des systèmes experts permet d'envisager très facilement les modifications de la base de règles. La conception modulaire de la connaissance permet la modification du nombre et du contenu de la granule de connaissance, sans que ces transformations aient une incidence quelconque sur la partie des connaissances qui reste inchangée. Par exemple, le tarificateur peut ajouter, supprimer, modifier les règles sans tenir compte des impacts sur le fonctionnement logique du système.

Figure ??

Les connaissances factuelles pour la sélection

Le tarificateur dans son travail d'évaluation du risque doit constituer un portrait le plus fidèle possible du candidat. C'est à partir de ce portrait qu'il évalue le taux de mortalité associé au candidat et calcule la prime ou émet un refus. Son travail consiste par conséquent à obtenir des renseignements de base sur la situation du candidat, de les compléter si nécessaire en demandant des preuves d'assurabilité supplémentaires, de les interpréter en fonction de ses connaissances générales, puis à fournir une décision finale. L'ensemble des informations spécifiques au portrait du candidat et les renseignements généraux sur les facteurs de risques manipulés par l'expert correspondent aux connaissances factuelles ou ce qu'il est convenu d'appeler en terme technique "les bases de faits". Pour la sélection des risques, nous distinguons deux catégories de bases de faits: la base de faits spécifiques et les bases de faits généraux.

La base de faits spécifiques contient les connaissances reliées à la situation du candidat (c'est le portrait du candidat). C'est en matière de système expert, un espace de travail à contenu variable. Il contient à la fois tous les renseignements sur le candidat provenant de la proposition et des preuves d'assurabilité supplémentaires ainsi que tous les faits que le système expert a pu déduire lui-même à un moment donné par l'application de règles d'inférence sur ces faits et les faits généraux reliés aux facteurs de risques. Cet espace joue le rôle de mémoire locale et temporaire qui s'enrichit au fur et à mesure que le raisonnement de l'expert progresse et que le nombre de faits sur le portrait du candidat augmente. Au début du processus de résolution, la base de faits spécifiques ne contient que des renseignements provenant de la proposition du candidat. Au cours du processus, la base est augmentée et/ou modifiée par des informations obtenues suite à la demande de preuves d'assurabilité supplémentaires et des règles d'inférence du système et ce, pour arriver au portrait final du candidat :

Figure ??

Les bases de faits généraux: l'expert interprète le portrait du candidat en fonction de ses connaissances générales liées à son expérience sur les différents facteurs de risques en sélection. Au niveau d'un système expert, il semble pertinent de regrouper les faits généraux dans différentes bases de connaissances :

- médicales,
- activités professionnelles,
- sports hasardeux,
- alcools et drogues,
- antécédents familiaux,
- habitudes et conditions de vie,
- pays de résidence,
- stature (poids et taille).

La situation médicale du candidat est l'un des principaux facteurs de risques en assurance-vie. La base médicale doit contenir de nombreux renseignements sur les types de maladies, de médicaments, d'opérations ayant des répercussions sur le niveau de risques. Cette base est difficile à réaliser. Par exemple, nous avons noté plus de 1000 types de médicaments et des centaines de maladies différentes. Le développement d'une telle base peut demander des mois, même des années d'efforts. Toutefois, les bases de faits concernants les risques reliées aux sports hasardeux, pays de résidence, aux activités professionnelles nous semblent assez bien cernés et nous semble pouvoir être développées plus aisement.

Les connaissances opératoires pour la sélection

Les connaissances opératoires contiennent l'expertise, les connaissances transmises par l'expert. Dans un système expert, ces dernières constituent la seconde partie de la base de connaissances, c'est-à-dire la ou les bases de règles qui permettront de simuler les processus cognitifs de l'expert. Au cours de notre expérimentation, la première étape a consisté à représenter ces connaissances sous formes de règles de production (SI-ALORS) et ce en langage naturel. Voici un exemple de règles reliées à la demande de preuves d'assurabilité supplémentaires:

```
SI AGE DE 0 A 39 ANS                          Prémisses
SI CAPITAL ASSURE DE 300001 à 500000
ALORS EXAMEN MEDICAL
        TEST D'URINE                          Conséquents
        ELECTROCARDIOGRAMME
        RAPPORT D'ENQUETE
```

Chaque règle comporte deux volets: une partie prémisses (conditions) et une partie conséquents (actions). De nos rencontres avec les experts des différentes compagnies, nous avons pu formaliser environ une soixantaine de règles. Certaines de ces règles proviennent directement des normes définies par les compagnies, d'autres sont la résultante du savoir-faire d'un ou plusieurs experts. Ces règles sont très générales, voire incomplètes et n'illustrent que les premières phases du processus de formulation du portrait du candidat. Notre insistance sur ces phases est volontaire et a été motivée par le fait que nous voulions produire très rapidement un prototype d'assistance pour la demande de preuves d'assurabilité supplémentaires.

Lors de notre expérimentation, nous avons pu constater que le principal problème de l'ingénieur de la connaissance réside dans l'extraction des connaissances sous forme de règles de production. Lors de l'analyse de cas, les tarificateurs n'étaient pas habitués à une communication de leur savoir et omettaient certaines étapes intermédiaires de leur raisonnement. Ces étapes correspondaient généralement à une part d'implicite, aux réflexes inexpliqués mais essentiels pour la compréhension. C'est d'ailleurs pour tenter de casser ce raisonnement implicite (de décompiler leurs connaissances) que nous avons soumis aux experts des cas non traités provenant d'une autre compagnie que la sienne. Nous avons aussi choisi un format de présentation de ces cas différent de ceux auquels ils étaient habitués dans leurs compagnies, ainsi l'expert, connaissant plus ou moins où étaient localisés les renseignements sur la proposition, était forcé de ralentir quelque peu son processus de raisonnement.

Nos rencontres avec les experts des différentes compagnies, nous ont permis de dégager des groupes de règles utilisés à différentes étapes du processus d'évaluation du risque:

- normes de pré-sélection,
- règles d'analyse de l'intérêt assurable et de l'anti sélection,
- normes et les règles de demandes de preuves supplémentaires,
- règles d'interprétation sommaire des renseignements reçus,
- règles d'interprétation générales,
- normes et règles de calcul du taux de mortalité et de la décision,
- normes et règles de soumissions en réassurance,
- règles d'interprétation de la décision des réassureurs.

Les normes sont en fait des connaissances fortement structurées et bien définies principalement spécifiques à chaque compagnie. Elle sont établies en fonction des politiques commerciales et administratives de la compagnie et fonction du degré de risques qu'elles sont prêtes à supporter. Par exemple, nous avons constaté qu'une compagnie de grande envergure avec un volume important de propositions traitées annuellement possèdent des normes d'assurabilité moins sévères ou exigeantes que des compagnies plus petites traitant un faible volume de propositions.

5. Outils intelligents pour l'aide à la sélection

Pour que le nouveau concept "systèmes experts" devienne une réalité, les concepteurs se doivent de proposer des outils économiquement rentables et surtout, à ce stade de développement de la technologie, techniquement réalisables. C'est à partir de ces deux contraintes que nous proposons dans cette section différents types d'outils intelligents pour la sélection des risques dont le prototype d'illustration EXVIE.

5.1 Différents niveaux d'aide

Nos rencontres avec les experts des différentes compagnies nous ont permis de distinguer deux grands niveaux d'aide à la sélection des risques.

Un premier niveau envisage une aide aux experts en ce qui concerne les connaissances liées à des domaines d'expertise connexes. Ainsi, un outil intelligent pourrrait être développer pour aider l'expert en tarification à mieux évaluer un risque d'ordre médical, par exemple cardiaque, diabète. Des contacts ont été pris avec un professeur du CHUL pour un éventuelle coopération sur un tel outil spécialisé en diabète. Cet outil intelligent très spécialisé pourrait s'adresser aux experts de toutes les compagnies, son développement pourrait alors être pris en charge par soit des compagnies de réassurance soit le MIB (Medical Information Bureau). Ce dernier qui donne actuellement des informations sur les candidats, pourrait alors donner des conseils aux tarificateurs sur des aspects médicaux.

Un second niveau plus interne, plus spécifique à chaque compagnie d'assurance, pourrait aider le tarificateur junior ou intermédiaire dans toutes les phases d'évaluation du risque liées au candidat. On peut, suite à un couplage avec le système d'information de la compagnie, espérer une certaine automatisation du processus d'évaluation principalement au niveau de la phase de présélection. Toujours au niveau de cette présélection , un tel système pourrait modifier le service à la clientèle ; par exemple un tel système installé dans les agences de courtage pourrait améliorer de beaucoup les relations avec les clients en ce qui a trait aux formalités administratives ou aux preuves d'assurabilité à obtenir..

Compte tenu du temps et des ressources dont nous disposions, nous nous sommes limités à investiguer le deuxième niveau d'aide en développant un embryon de système opérationnel, dans un seul but d'illustration.

5.2 Présentation générale du système EXVIE

Objectif du système

La détermination précise du domaine et de la finalité exacte du système à réaliser se doit d'être préalable à tout début de réalisation. Les motivations pour réaliser un système expert peuvent être très diverses. Il convient de les cerner avec précision dès le départ. Dans notre cas précis, nous avons privilégié deux motivations principales:

1) - Il s'agit d'abord et avant tout de fournir une assistance au tarificateur junior ou intermédiaire dans la modélisation du portrait du candidat et ce au niveau de la demande de preuves d'assurabilité supplémentaires.

Un des problèmes du tarificateur consiste à déterminer le plus rapidement possible le portrait du candidat et ce au moindre coût. La difficulté réside dans la détermination des preuves d'assurabilité minimales pour constituer ce portrait. Le système pourrait alors aider le tarificateur en lui suggérant les preuves d'assurabilité requises en fonction de diverses situations. Un tel système permettrait également d'éviter certaines erreurs de jugement coûteuses pour la compagnie et assurerait une consistance, une uniformité dans le traitement des dossiers.

2) - Il s'agit ensuite de faciliter l'acquisition de connaissances expertes et de schémas de raisonnements par le tarificateur junior et intermédiaire. La décomposition logique du raisonnement suivi et l'aptitude des systèmes experts à justifier les solutions permet de les utiliser dans un cadre pédagogique. Le système proposé pourrait ainsi servir à transmettre le mode de raisonnements des tarificateurs séniors et experts aux tarificateurs débutants. Il permettrait donc une formation uniforme et accélérée de ces derniers. Le système pourrait servir également à générer un manuel de procédures ou du moins les grandes lignes directrices à suivre dans des situations clairement définies.

Le tarificateur acquiert son expertise au fil des années essentiellement en traitant des cas pratiques sous la supervision étroite des tarificateurs séniors et experts. Par conséquent, un système expert de cette nature peut jouer un rôle fondamental dans une optique d'enseignement de la matière. Il permet à chaque tarificateur d'avoir accès, et ce en tout temps et sans contrainte, à l'expérience et au jugement d'un collègue sénior ou expert.

Le domaine couvert

La définition précise du domaine couvert et par le fait même la définition des limites du système est une condition nécessaire à la réussite de toutes les expériences de réalisation de systèmes experts. Fixer un domaine trop étroit ou trop spécialisé c'est admettre dès le départ la non-rentabilité du système. Adopter l'attitude inverse qui consiste à retenir un large secteur d'application, c'est sous-estimer l'envergure de la tâche. Tout est question de mesure, et compte tenu de la technologie actuelle, il faut rester sobre et prudent. Dans la sélection des risques, nous nous sommes limités à la réalisation d'un système de pré-sélection et d'aide à la demande de preuves d'assurabilité supplémentaires à partir des faits provenant de la proposition d'assurance-vie. Comme il a déjà été spécifié, la sélection des risques et le travail du tarificateur se divise globalement en trois volets :

- Pré-sélection et demande des preuves d'assurabilité supplémentaires à partir des connaissances factuelles provenant de la proposition d'assurance-vie en vue d'obtenir un portrait brut du candidat.
- Interprétation des renseignements reçus et formalisation du portrait final du candidat.
- Calcul du taux de mortalité et de la prime du candidat.

Seul le premier volet est traité par notre prototype. Ce choix s'explique par la facilité relative d'extraire les connaissances de ce sous-ensemble, le temps restreint que nous pouvions consacrer à une première expérience et par les limites technologiques des outils dont nous disposions à ce stade. Malgré tout, le prototype nous a permis d'acquérir suffisamment d'expérience pour estimer de façon plus raisonnable la complexité du projet entier. Il représente un test approprié de l'approche technique choisie et peut servir de démonstration et d'étape décisionnelle avant la réalisation complète du système.

Les bénéfices escomptés

Ce genre de système, même sous une forme très limitée, peut procurer de nombreux avantages pour une compagnie d'assurance-vie. Il permet une uniformisation du traitement des dossiers, diminue les coûts reliés aux demandes d'assurabilité injustifiées et joue un rôle indéniable de formation.

Ce dernier aspect à lui seul peut justifier amplement la mise en place d'un tel système. En effet, nous avons constaté lors de nos rencontres que les services de la sélection sont généralement basés sur une structure administrative pyramidale inversée. Cette structure peut entraîner des conséquences importantes et fort coûteuses suite au départ ou à l'absence d'un tarificateur sénior et/ou de l'expert. Nous croyons qu'avec l'utilisation d'un système expert, même de niveau très limité, les tarificateurs débutant pourront acquérir et manipuler beaucoup plus rapidement un certain niveau d'expertise. Ce qui devrait entraîner comme conséquence une structure administrative du service beaucoup plus équilibrée et stable:

Figure ??

Le but d'un système expert en sélection des risques n'est pas de remplacer un expert. Ceci est impossible. Il procure plutôt une aide intelligente et experte au tarificateur moins expérimenté. En aucun cas toutefois, ce système pourra se substituer au bon jugement de ce dernier.

6 - Conclusion

Ces outils "intelligents", au sens qu'ils mettent en oeuvre des techniques relevant de l'intelligence artificielle, nous semblent de nature à changer non-seulement les manières de procéder mais aussi l'approche conceptuelle de certains problèmes du management. Les systèmes à bases de connaissances permettent d'aborder une classe de problèmes du management qui n'était qu'imparfaitement et partiellement touchés par l'informatisation notament ceux relatifs à l'aide à la décision. Il est bien évident, compte tenu du temps dont nous disposions, que cette étude sur l'évaluation des risques en assurance-vie reste très exploratoire. Elle nous a cependant permis de distinguer différents niveaux auxquels des systèmes à bases de connaissances pourraient être envisagés pour une aide à la sélection des risques en assurance-vie. La formalisation des connaissances que nous avons modestement tenté à un de ces niveaux est encore superficielle et incomplète. Elle demanderait de nombreuses autres heures de travail avec un ou plusieurs experts d'une compagnie particulière, ce niveau d'aide étant très lié à la structure et aux pratiques organisationnelles. Nous sommes cependant convaincus que de tels outils "intelligents" pourraient être sérieusement envisagés pour l'aide à la sélection des risques et répondraient à des besoins réels pour des compagnies d'assurance, comme dans d'autres domaines du management.

7 - Bibliographie

(1) DEBANNE X., "SESP : Un Système Expert pour la Sélection du Personnel", 5ièmes Journées Internationales, Les Systèmes Experts & Leurs Applications, Avignon, 13-15 Mai 1985.

(2) ESPINASSE B., BEAUSEJOUR M., "Présentation du Système Général SNARK", Document spécial, Faculté des sciences de l'Administration, Université Laval, Groupe de Recherche en Intelligence Artificielle appliquée au Management, Novembre 1985.

(3) HERNST C., "Introduction aux systèmes experts en gestion", Eyrolles Editeur, 1985.

(4) FARRENY H., "Les systèmes experts: Principes et Exemples", Cepadues, Toulouse, France, 1985.

(5) FEIGENBAUM E., McCORDUCK P., "La Cinquième Génération", traduction française, Inter-Editions, Paris, 1984.

(6) HARMON P., KING D., "Expert systems: Artificial Intelligence in Business", John Wiley & Sons Inc, 1985.

(7) HAYES-ROTH F., WATERMAN D.A., LENAT D., "Building Experts Systems, Addison-Wesley Pubblishing Compagny Inc., Massachussetts, 1983.

(8) KERSCHBERG L., DICKINSON J., "FINEX: An Expert Support System for Financial Analysis", 5ièmes Journées Internationales, Les Systèmes Experts & Leurs Applications, Avignon, 13-15 Mai 1985.

(9) LAURIERE J.L., "Représentation des connaissances", Techniques et Sciences Informatiques, AFCET Paris, volume 1 et 2, 1983.

(10) LAURIERE J.L., "Raisonnement Humain et Systèmes Experts", COGNITIVA 85, Paris, 4-7 Juin 1985.

(11) LE PAPE Cl., SAUVE B., "SOJA: Un Système d'Ordonnancement Journalier d'Atelier", 5ièmes Journées Internationales, Les Systèmes Experts & Leurs Applications, Avignon 13-15 Mai 1985.

(12) Mc CARTHY L.T., SUDHARAN N.S., SANGSTER B.C., "The Implementation of TAXMAN II, An experiment in Artificial Intelligence and Legal Reasonning, Rep. LRP-TR-2, Rutgers University, Laboratory for Computer Science Research, N.J., 1979.

(13) MORTON A.GENE, "Principe des assurances de personnes", Life Management Institute, LOMA, FLMI, 1985.

(14) SIMONS G.L, "Les Ordinateurs de Demain: La Cinquième Génération", Masson, Paris, 1985.

(15) SIVASANKARAN T., JARKE M., "Logic-Based Formula Management Strategies in an Actuarial Consulting System", Center for Research on Information Systems, Graduate School of Business Administration, New YorK University, Working paper Series CRIS #69 GBA, #84-44[CR], March 1984.

Notes

1 - La plupart de ces manuels sont établis par des compagnies de réassurance; pour notre recherche, nous avons travaillé surtout avec le manuel de sélection des risques vie de La MUNICH, compagnie de réassurance Victory.

2 - Les experts en tarification se rencontraient régulièrement pour échanger sur leur travail, dans le cadre de séances de perfertionnement organisées par différentes associations de tarificateurs.

3 - Dans le prototype, nous avons été obligés de traduire ces règles dans un langage plus opératoire lié à l'outil que nous utilisions (SNARK).