

## Système d'aide pour la gestion des contrats en réassurances facultatives

Henri Hassan, Jean-Charles Pomerol et Camille Sabroux

Volume 63, numéro 1, 1995

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1105023ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1105023ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

HEC Montréal

ISSN

0004-6027 (imprimé)

2817-3465 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer ce document

Hassan, H., Pomerol, J.-C. & Sabroux, C. (1995). Système d'aide pour la gestion des contrats en réassurances facultatives. *Assurances*, 63(1), 59-92. <https://doi.org/10.7202/1105023ar>

Résumé de l'article

Decision support systems are now becoming standard equipment in the insurance business, such systems already provide valuable outcome in areas where expertise is standardized such as underwriting or evaluation of risks or damages. The matter is somewhat different in reinsurance since each contract happens to include specific characteristics, hence making the use of global tools unsatisfactory. Besides, the evolution of the reinsurance market requires the development of highly performing systems. This article introduces a support system assisting the decision making in facultative reinsurance. This project is two fold. (1) This system was originally developed as an expert system. When the information acquisition was completed for a prototype, it became obvious that, due to various factors such as the lack of information, multicriteria analysis or organization problems, it would be advisable to leave the responsibility for the system to the decision maker. (2) We have then designed an interactive multicriteria system intended to assist the decision maker in the selection of the facultatives according to five criteria and contextual information. In addition, this system will "memorize" various data allowing the appreciation of the quality of the selection and the follow up/anticipation of the market trends.

# Système d'aide pour la gestion des contrats en réassurances facultatives\*

par

Henri Hassan,

Jean-Charles Pomerol

et

Camille Sabroux\*\*

59

*Decision support systems are now becoming standard equipment in the insurance business, such systems already provide valuable outcome in areas where expertise is standardized such as underwriting or evaluation of risks or damages. The matter is somewhat different in reinsurance since each contract happens to include specific characteristics, hence making the use of global tools unsatisfactory. Besides, the evolution of the reinsurance market requires the development of highly performing systems.*

*This article introduces a support system assisting the decision making in facultative reinsurance. This project is two fold. (1) This system was originally developed as an expert system. When the information acquisition was completed for a prototype, it became obvious that, due to various factors such as the lack of information, multicriteria analysis or organization problems, it would be advisable to leave the responsibility for the system to the decision maker. (2) We have then designed an interactive multicriteria system intended to assist the decision*

---

\* Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un projet de coopération entre l'Abeille Réassurance (Groupe Suez) au département de Réassurance Facultative dirigé par Tony Rosenthal, le LAMSADE, laboratoire associé au CNRS spécialisé dans les sciences de la décision, de l'Université Paris-Dauphine et le LAFORIA, laboratoire associé au CNRS spécialisé dans l'intelligence artificielle, de l'Université P. et M. Curie.

\*\* Henri Hassan et Camille Sabroux sont de Lamsade, Université Paris-Dauphine, Place du Maréchal De Latre de Tassigny, F-75775 Paris Cedex 16.

Jean-Charles Pomerol est de Laforia IBP, Université P. et M. Curie, 4 Place Jussieu, F-75252 Paris Cedex 05.

---

*maker in the selection of the facultatives according to five criteria and contextual information.*

*In addition, this system will "memorize" various data allowing the appreciation of the quality of the selection and the follow up/anticipation of the market trends.*



## 1 Introduction

60

Né au début des années 50 aux États-Unis, le marché des réassurances facultatives a évolué. La réassurance facultative ne se limite plus à apporter un complément de couverture ou à réduire les rétentions nettes des cédantes sur certains risques hautement périlleux ; elle a une mission plus tournée vers l'analyse, la tarification et l'étude historique des risques. A terme pourraient être favorisés quelques réassureurs possédant des moyens d'analyse puissants. On peut distinguer trois facteurs expliquant ce phénomène. Premièrement, la baisse des résultats financiers ne permet plus de compenser des résultats techniques déficitaires (hors produits financiers et frais généraux) [Rosenthal et Rossetto, 1993]. Deuxièmement, depuis un peu plus de six ans, le marché mondial de la réassurance a subi de plein fouet des sinistres ayant atteint des niveaux jusque-là inconnus. Quelques sinistres individuels ont été supérieurs à 500 millions de dollars, des sinistres cumulatifs tels qu'Andrew (1992) sont évalués à plus de 16 milliards de dollars. Enfin, la situation de la réassurance a aussi été affectée par une politique de sous-tarification engendrée par la prolifération de nouveaux réassureurs dans les années 80. On estime à environ 40 % la sous-tarification des grands risques d'entreprise en Europe. Depuis 1990, le marché de la réassurance se resserre successivement dans toutes les branches de l'assurance. Excédentaire en offre de réassurance jusqu'en 1989, le marché était en pénurie dans les secteurs où les besoins en capitaux élevés sont importants. Ceci à été partiellement compensé par la création du marché des Bermudes et par la levée de fonds propres par les réassureurs anciens.

Cependant, la rentabilité technique des dossiers est devenue un problème essentiel. Ce travail d'expertise et d'analyse est encore plus important si l'on sélectionne les risques et que l'on module la part. Cette politique de souscription doit permettre d'avoir un bilan positif indépendamment des conditions de marché mais elle entraîne un accroissement de la variance du portefeuille. Les réassureurs renforcent donc leurs exigences en matière de transparence, d'identification des risques et des expositions, et des conditions de couverture. La rationalisation de la souscription s'est notamment traduite par la volonté de développer des outils d'aide à la décision dans un département de réassurance facultative d'une grande société de réassurance. C'est cette expérience que nous relatons ici.

61

La réassurance facultative est utilisée principalement lorsque les couvertures automatiques sont dépassées, lorsque le risque est exclu des traités obligatoires et que l'assureur désire que ses contrats ne soient pas surchargés par des risques particulièrement lourds. L'assureur doit offrir le risque en donnant les informations qui permettront au réassureur (souscripteur) de se forger une opinion sur la qualité du dit risque. Pour les grands risques, il est d'usage d'envoyer une description détaillée (rapport d'inspection), des plans, photographies et autres informations qui varient d'une branche à l'autre.

La réassurance facultative se caractérise par une très grande variété de risques qui rend difficile une approche globale du problème. Dans un premier temps, une approche de type système expert (SE) a été testée sur l'activité Pétrole et Chimie. La modélisation sous forme de règles a permis de clarifier les procédures de choix utilisées par les différents experts. En formalisant l'expertise, on a séparé les faits objectifs qui décrivent les caractéristiques économiques et techniques du risque, des éléments de choix propres des décideurs et de la politique de souscription. En effet, il est important de savoir « *quand une information concernant une action passe de l'état de fait descriptif à celui d'attribut pertinent pour le choix* » [Pomerol et Barba-Roméro, 1993].

Le prototype a montré la faisabilité d'une telle approche. Mais la difficulté de la mise en place opérationnelle pour l'ensemble des activités nous a amenés à abandonner le SE pour une approche d'aide multicritère à la décision. Celle-ci permet d'effectuer un tri moyennement fin des facultatives et de constituer une base de données qui incorpore une analyse critique des informations. Si l'outil développé ne conserve plus les caractéristiques d'un SE, la construction du prototype nous a été utile pour la structuration des connaissances et la définition des besoins des utilisateurs.

62

Nous allons décrire dans un premier temps, aux §2 et §3, les fonctionnalités et l'architecture de notre système. Puis nous présenterons, aux §4 et §5, les étapes d'une approche multicritère pour la gestion des facultatives. Enfin, nous montrerons, au §6, comment l'approche de type SE nous a permis de développer une stratégie de coopération active entre les différents savoirs des acteurs et « *un champ nouveau et privilégié de rationalisation* » [Hatchuel et Weil, 1992].

## 2 Les fonctionnalités du système

La souscription peut être considérée comme un processus de raisonnement décomposable en différentes phases détaillées sur la figure 1. Pour mettre en place un système d'aide à la décision, nous nous sommes restreints aux fonctionnalités délimitées sur cette même figure dans la zone comprise par les pointillés. Nous reviendrons au §4.2 sur l'évolution et les modifications de cette frontière.

Un premier tri grossier est effectué à la réception des propositions suivant des normes établies par le département. Si le volume de prime est trop faible pour couvrir les frais de gestion du dossier ou si le type d'activité ne correspond pas à la politique de souscription, la facultative est déclinée immédiatement ; cf. figure 1 flèche (2), notée (f. 2). Ensuite, le souscripteur remplit une fiche sur laquelle sont portées les informations relatives à la facultative. Les conditions commerciales, économiques et techniques sont analysées rapidement. Si l'affaire lui semble

intéressante, il propose une part (f. 5) après avoir regardé plus précisément les informations dont il disposait ; sinon, il décline l'affaire (f. 4).

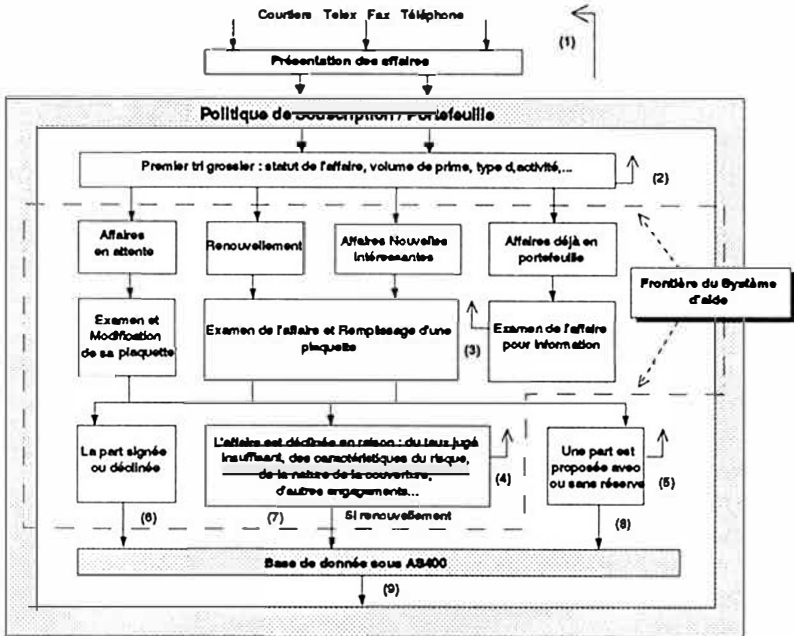


Figure 1 Champ d'application du système

Les souscripteurs s'appliquent donc à ne définir une part sur une affaire qu'à partir du moment où un seuil de satisfaction minimum est atteint sur différents critères. Nous avons généralisé cette approche et défini cinq critères qui mesurent la compatibilité des offres avec des seuils discriminants appelés « seuils de rejet ». Quand un seuil n'est pas respecté, on considère qu'il y a un rejet sur ce critère. Le nombre des rejets qualifie l'affaire. Les cinq critères sont le taux brut, l'engagement, la stat moyenne, la franchise et la commission (cf. §4.1).

64 Pour être le plus près possible des caractéristiques des affaires, on différencie les seuils de rejet suivant l'activité, la garantie, le type de franchise et la zone. Cependant, si l'on veut rendre le système utilisable et facile à mettre à jour suivant l'évolution du marché, le nombre de rejets ne peut être trop important. Pour conserver la diversité des informations analysées et standardiser leur mode de représentation, nous avons effectué avec les experts une modélisation des connaissances. On a finalement défini 23 activités dont une « divers », six types de garanties qui représentent environ 80 % des traités souscrits en quote part, six zones dont une « reste du monde » et trois types de franchise.

Le nombre encore très important de valeurs à choisir (2 214) a nécessité la mise en place des métarègles. A chaque fois que le type de garantie intervient pour la définition d'un seuil de rejet, on considère uniquement une garantie de référence et une règle permet de passer de cette garantie aux cinq autres. Les métarègles permettent d'assurer une cohérence entre les valeurs et nécessitent de définir au total 719 valeurs auxquelles on doit ajouter les 15 valeurs de nos métarègles. On obtient ainsi les 2 214 seuils de rejet utilisés. Nous verrons ce point plus en détail au §5.

Les différentes informations saisies par le souscripteur dans le système permettent de définir les évaluations des cinq critères qui sont comparées immédiatement aux valeurs des seuils de rejet de référence. Suivant le nombre de rejets, on affecte l'affaire à une catégorie. On distingue trois catégories d'affectation. Si la somme des rejets est :

- inférieure ou égale à 2 : on considère qu'il y a plausibilité d'acceptation et que cette affaire doit être analysée plus précisément (f. 5) ;
- égale à 3 ou 4 : on considère qu'il y a plausibilité de refus et qu'il suffit de conserver l'information en base de données (f. 4) ou (f. 5) ;
- égale à 5 : il y a inadéquation entre l'affaire et la politique de souscription (f. 4) .

Cette procédure d'affectation n'est pas définitive et permet seulement au souscripteur d'avoir une première approche d'une affaire.

Les affaires souscrites (f. 6) et (f. 8) et les déclinées (f. 7) sont enregistrées dans une base de données sous AS400. Cependant, le volant d'affaires à la présentation contient un nombre important d'informations à conserver : par exemple, une affaire déjà souscrite qui se présente sous des meilleures conditions (f. 3), une affaire dont la date d'effet est postérieure à la date de renouvellement du marché. Une double saisie papier (remplissage d'une plaquette) et informatique (saisie de l'affaire sur AS400) nécessite trop de temps. Il est apparu nécessaire de mettre en place une base de données intégrée à notre système. Son utilisation permet d'analyser rapidement l'évolution des conditions de l'affaire acceptée sous réserve ou déclinée, d'avoir une bonne appréciation de la qualité des affaires apportées par les différents courtiers et de vérifier la validité des seuils de rejet utilisés. Une fois le statut de l'affaire défini par le souscripteur, toutes les informations sont enregistrées dans une base de données qui reste à tout moment consultable. On peut ajouter et modifier les informations contenues dans cette base de données. La comparaison entre les valeurs et les rejets sur un certain nombre de facultatives permet de se situer par rapport au marché et d'aider à en anticiper les évolutions.

### **3 Description du système**

Le système a été développé sous Excel. L'utilisation des boîtes de dialogue avec menu déroulant facilite la saisie des données et permet d'éviter des erreurs. Des informations telles que la date ou le montant des sinistres sont testées (cf. figure 2). D'autres sont calculées immédiatement et apparaissent dans les boîtes de dialogue. Le taux brut, par exemple, peut être calculé à partir des capitaux globaux ou différenciés et de la prime globale. Si l'utilisateur s'aperçoit d'une erreur, il peut toujours revenir à l'écran précédent et faire des modifications (cf. figure 3).



66

**Information Traité**

Assure		Date D'effet	Date d'offre
AAA		940901	940819
Apporteur		Activité	
BBB		Raffineries-Stockage	
A S H RE		Municipalité	
ABEILLE IARD		Papier Edison	
ABEILLE PREVISORA		Raffineries-Stockage	
Garanties	Franchise	Monnaie	Pays
34	INC PE	USA	COREE DU SUD
32	INC	TUN	COLOMBIE
33	COMBINED	TUN	COREE DU NORD
34	INC PE	USA	COREE DU SUD

Figure 2 Sortie écran de la première boîte de dialogue

**AAA**

Capiteux en kilo	Taux	Prime
959906	3.102993273	2978830.1
Franchise Inc	Franchise Combined	Franchise PE en jour
1000000		21
Capiteux assurés sur la risque principal		
Pml en kilo	MD en kilo	BI en kilo
349000		

Toutes les informations sont libellées en USA  Ecran précédent

Figure 3 Sortie écran de la deuxième boîte de dialogue

Une fois toutes les informations saisies, le système affiche à l'écran un tableau récapitulatif où l'on trouve ces informations, celles qui sont calculées, l'évaluation des performances des critères et les valeurs des seuils de rejet (cf. figure 4).

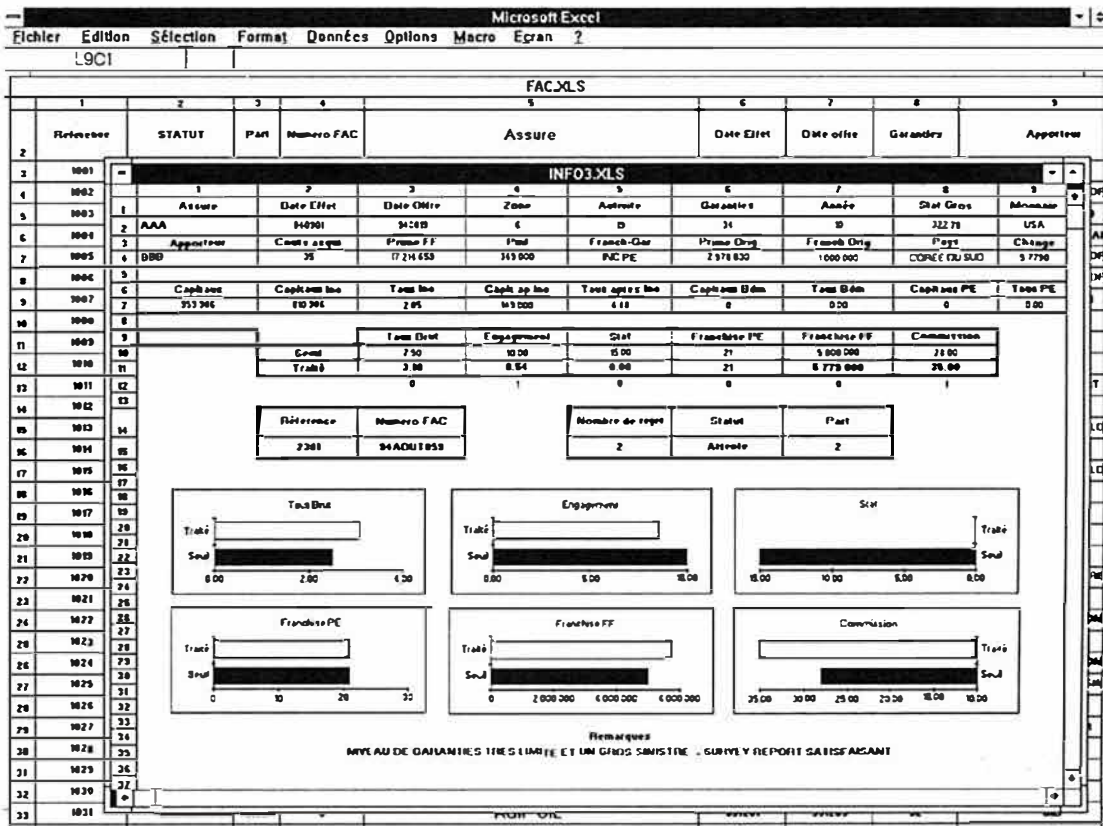


Figure 4 Sortie écran de la feuille récapitulative

Pour aider le souscripteur à visualiser les différentes informations, on a utilisé six schémas en bâtonnets, qui pour chaque critère représente la valeur du seuil de rejet et la valeur obtenue par l'affaire. Pour permettre une lecture rapide, les critères stat moyenne et commission qui fonctionnent en sens inverse (plus la valeur est faible, meilleure est la performance) sont représentés avec une abscisse renversée. L'origine est toujours mise à zéro, excepté pour la commission, afin de ne pas amplifier des écarts trop faibles.

68

Un dernier menu déroulant permet d'ajouter des remarques supplémentaires et de préciser le statut de l'affaire qui correspond à la décision du souscripteur. Les différents statuts possibles pour une affaire sont :

- « refusé », cette affaire a été déclinée par le souscripteur (f. 4) ou la part n'a pas été signée (f. 6) ;
- « sous réserve », cette affaire a été acceptée sous certaines réserves (f. 5) puis (f. 1) ;
- « attente », cette affaire a été souscrite et on attend d'avoir la part signée définitive (f. 8) puis (f. 1) ;
- « régularisé », la part signée a été obtenue (f. 6).

La feuille récapitulative est imprimée automatiquement avec la référence de la facultative spécifiée par la base de données qui s'incrémente à chaque nouvelle affaire. La date et les initiales du souscripteur demandées lors de l'ouverture du système sont aussi imprimées.

L'utilisateur peut à tout moment effectuer des modifications sur la base de données qui reste présente à l'écran durant toute la session de travail. Après avoir sélectionné une ligne avec la souris, un menu précise les informations essentielles de manière à vérifier qu'il s'agit du bon traité. Après quoi, il peut, au choix :

- retourner à la base de données ;
- modifier seulement le statut de l'affaire ;

- avoir à l'écran l'ensemble des boîtes de dialogue.

Pour éviter une double saisie fastidieuse, dans chaque champ de saisie des boîtes de dialogue se trouve l'information correspondant à l'affaire. Certaines valeurs qui sont souvent soumises à modification, telles que le taux brut, se trouvent juste en dessous des champs de saisies. On peut ainsi rapidement évaluer les modifications éventuelles.

A l'ouverture de la session, l'utilisateur ouvre une copie de la base de données du département qui lui est propre durant toute la session. Les affaires nouvelles et les modifications sont donc effectuées sur sa base de données et sur celle du département. Ceci permet une utilisation du système en mode multi-utilisateur.

Enfin, toutes les cellules des feuilles Excel utilisées sont protégées en écriture afin d'éviter des problèmes lors d'utilisations répétées et intensives.

#### **4 Choix multicritère et seuil de rejet.**

La souscription en réassurance facultative est un exemple de décision multicritère. Les éléments à prendre en compte pour émettre un jugement sur tel ou tel traité sont nombreux, souvent contradictoires et représentés dans des échelles de valeurs très différentes. Les informations dont dispose le souscripteur sont souvent empreintes d'imprécision, d'incertitude et d'indétermination. La décision finale est l'objet de négociations entre l'apporteur et le (ou les) souscripteur(s). Il s'agit dans notre cas de définir, sur l'ensemble des affaires, celles qui doivent être analysées plus précisément ; on ne cherche pas la meilleure affaire mais un ensemble d'affaires satisfaisant.

##### **4.1 Définition des critères**

Un critère exprime, avec plus ou moins de précision, les préférences du décideur sur un axe de signification homogène, lié à un point de vue. Au cours du processus de recueil de l'expertise, une liste de critères technico-économiques s'est dégagée assez rapidement. Cependant, la signification précise et

l'utilisation ou non de ces différents critères a pris du temps. Il n'est pas possible ici de retracer toutes les hésitations et retours en arrière pour définir une famille cohérente de critères<sup>1</sup> qui puisse s'appliquer à une gamme suffisamment large de traités. Cependant, après avoir rappelé, en §4.1, la liste des critères adoptée, nous expliquerons, en §4.2, le lien entre le choix des critères et la place du système dans le processus de décision ; enfin, en §4.3, nous insisterons sur la notion de dépendance des critères.

## 70

### Liste des critères

Finalement, ce sont 5 critères  $g_1$ ,  $g_2$ ,  $g_3$ ,  $g_4$  et  $g_5$  qui ont été définis :

- $g_1$  : **Le taux brut** est égal au rapport entre la prime brute et les capitaux garantis. C'est une information fondamentale car elle résume, en une donnée chiffrée, si l'affaire est bien payée et si elle se situe correctement par rapport au marché. On peut calculer au besoin un taux brut moyen à partir des primes qui s'ajoutent à la garantie de base.
- $g_2$  : **L'engagement** est égal au rapport entre la Prime et le « Sinistre Maximum Probable » (Smp). Un engagement de 10 pour mille signifie que la prime générée permet d'accepter un sinistre maximal tous les 100 ans. On peut aussi l'interpréter comme la capacité à supporter un sinistre très important pour 100 affaires similaires sans mettre en difficulté l'équilibre du portefeuille.
- $g_3$  : **La statistique moyenne** (comme si, c'est-à-dire sur les bases actuelles) est égale au rapport entre la sinistralité et la prime nette libellées en monnaies originales. La sinistralité est la somme des sinistres suivant les conditions actuelles de l'affaire (comme si), hors gros sinistres, rapportée au nombre d'années considérées. Les gros sinistres ne sont pas pris en compte dans cet indicateur car ils correspondent à

---

<sup>1</sup>Il est d'usage de veiller à certaines exigences logiques de cohérence dans la définition de la famille de critères qui sont la cohésion, l'exhaustivité et la non redondance [cf. Roy et Bouysson, 1993].

l'activité propre de la réassurance facultative. Les sinistres pris en compte dans ce critère sont ceux pour lesquels les conditions de l'affaire ne sont pas adéquates et qui génèrent un coût prohibitif de gestion ; ils doivent être évités. La sinistralité est rapportée à la prime nette (prime brute - coûts d'acquisition globaux). Il faut en effet comparer deux informations similaires : ce que peut rapporter une affaire et ce qu'elle a coûté en moyenne chaque année dans les périodes précédentes.

- g4 : **La franchise** est la somme restant à la charge de l'assuré, en monnaies originales ou en jours, en cas de sinistre. Suivant la garantie, nous avons une ou deux informations. Pour permettre un traitement uniformisé des facultatives, on a distingué deux sous-critères qui sont la franchise en FF (critère  $g_{14}$ ) et la franchise Perte d'Exploitation en nombre de jours dite « franchise PE » (critère  $g_{24}$ ). Sur la figure 4, les deux sous-critères  $g_{14}$  et  $g_{24}$  sont affichés. Cependant, pour beaucoup de facultatives, un seul des deux existe. Il est évidemment affiché tout seul. Quand les deux sous-critères coexistent, ils sont agrégés selon une logique conjonctive. Si l'une au moins des deux valeurs n'est pas conforme au seuil minimal, on considère qu'il y a rejet.
- g5 : **La commission** est le pourcentage retenu par le groupe d'apporteurs. Ce critère est préféré aux coûts d'acquisition globaux qui incluent trop d'informations d'origines diverses, telles que les taxes propres à chaque pays, rabais commerciaux, pour permettre une représentation significative.

#### 4.2 Critères et place du système

La définition des critères a cristallisé la discussion sur le rôle et la place que les différents experts voulaient attribuer au système. L'idée que chacun se faisait du « bon outil » d'aide à la décision peut être classifiée selon deux types d'approches. La première est globale et largement automatisée : le souscripteur se décharge sur le système les tâches répétitives et peut concentrer

---

son expertise sur les tâches « nobles ». La seconde est plus en aval dans le processus de décision : le système doit aider le souscripteur à évaluer l'influence, sur son portefeuille, d'une prise de participation.

72 Le premier tri grossier (f. 2) semble être une tâche élémentaire et facilement modélisable. En fait, bien que grossier, ce tri est effectué par des souscripteurs expérimentés qui sont en mesure de sélectionner l'information et de ventiler les offres entre les différents souscripteurs. Il n'a jamais été question d'intégrer le premier tri grossier au système. Cependant, le choix, puis l'abandon du critère « type de risque couvert » (« police ») qui est lié au premier tri grossier montre bien l'importance de ce critère dans la politique de souscription.

En aval du système, la prise en compte de la prévention des risques et de la maintenance des sites, ainsi que des indicateurs de cumuls de capacité « tremblements de terre », n'ont pas été développés. Ce sont pourtant des critères fondamentaux dans le choix d'une part. Mais l'objectif qui a été défini était de faire un tri moyennement fin des affaires afin de laisser aux souscripteurs spécialisés la part de travail qualitativement la plus importante. Nous reviendrons sur la genèse de ce système au §6 et montrerons que ce choix est lié à la place que les experts ont finalement attribuée au système et à la structure organisationnelle de la société.

#### 4.3 Des critères dépendants ?

Dans beaucoup de contextes de gestion, tant dans les secteurs de l'assurance que de la finance, on est souvent confronté à une forte dépendance des critères définis avec les experts. Il nous faut rappeler que les exigences logiques attribuées à une famille cohérente de critères n'imposent pas leur indépendance. De plus, chaque critère doit isoler un axe de signification bien identifié par les décideurs qui leur permettent d'avoir une base de travail acceptable pour raisonner, argumenter et transformer leurs préférences.

Plutôt que de dépendance, nous préférons parler de corrélation ou lien de causalité entre les critères qui ont été définis. Ce lien n'est pas univoque. Il dépend des conditions particulières de l'affaire, de l'évolution du marché, de la zone concernée, ... On pourrait essayer de caractériser les différents contextes qui permettent d'identifier et de gérer cette corrélation mais c'est essentiellement la représentation de chaque affaire selon les critères définis qui est significative pour les souscripteurs. Elle permet d'enclencher un processus d'apprentissage et de collaboration. C'est un support de prise de décision. Nous verrons au §6.3 l'intérêt d'une modélisation de type SE pour recenser les concepts pertinents, pour établir des règles qui les lient et pour structurer les connaissances du domaine.

#### **4.4 Choix de la Procédure d'Agrégation MultiCritère**

Le problème du choix d'une telle procédure consiste à savoir comment gérer l'hétérogénéité et le caractère conflictuel des critères. Une affaire peut avoir, par exemple, une franchise élevée et un faible taux brut. Il est classique de distinguer deux types d'agrégations : celles conduisant à un critère unique de synthèse, essentiellement représenté par la théorie de l'utilité multi-attribut MAUT [Keeney et Raiffa, 1976], et les méthodes de surclassement dont la plus connue est ELECTRE [Roy, 1985 ; Roy et Bouyssou, 1993].

Dans le premier type d'agrégation, toutes les facultatives sont classées suivant une fonction d'utilité. Cette fonction réalise une compensation totale entre les critères. Dans les méthodes du second type, on génère des préordre partiels en restant beaucoup plus proche des raisonnements humains.

Ici, les souscripteurs ne souhaitent pas la compensation de type additif entre critères et privilégiaient l'examen séparé de chacun des critères. « On prend toutes les affaires satisfaisantes ». Dans l'esprit des souscripteurs, le terme « satisfaisant » voulait dire « pas radicalement mauvais sur trop de critères ». Nous avons donc suivi ce raisonnement ; la



performance de chaque critère est comparée à un seuil de rejet. Le nombre de rejets qualifie l'affaire : moins de deux rejets et le traité est accepté, trois ou plus et il est refusé. Les souscripteurs préfèrent conserver ainsi une relative indépendance entre les critères.

## **5 Définition des classes de risque et choix des seuils de rejet**

74

La modélisation et la pratique du choix par comparaison avec des seuils nécessitent de différencier les facultatives par type de risque homogène. On affecte une affaire à un type de risque suivant ses caractéristiques technico-économiques qui comprennent : zone, garantie, activité et franchise. On compare ensuite les performances de chacun des critères aux différents seuils de rejet de ce même type de risque. Le choix de ces types de risque et le nombre de seuils de rejet à évaluer sont donc liés.

Nous allons expliquer comment s'est déroulée la mise en place de ces seuils de rejet et les limites de cette modélisation. La définition de la grille des seuils de rejet dépasse le simple détail d'utilisation de notre système. Au même titre que la mise en place du prototype de système expert, elle a été, pour nos commanditaires et experts, très riche d'enseignement et a largement contribué à l'adhésion d'acteurs qui, au début du projet, étaient sceptiques. Le choix de la liste des seuils de rejet et leurs évaluations sont fondamentaux dans l'architecture du système.

La définition des seuils de rejet s'est déroulée en quatre étapes :

- définir la dépendance des rejets (§5.1) ;
- mettre en place une nouvelle nomenclature qui limite le nombre de rejets en conservant la spécificité des affaires (§5.2) ;
- définir des métarègles qui permettent de réduire encore ce nombre et d'assurer une cohérence à nos valeurs (§5.3) ;
- envisager différentes méthodes de validation dynamiques de ces rejets (§5.4).

Les choix effectués pour chaque étape sont le résultat d'un processus interactif où alternent les phases de dialogue, de choix et de simulation sur différentes bases de données. Cette alternance prend fin quand, en réunion, les différents intervenants sont satisfaits ou que la poursuite de la réflexion n'apporte plus de gain notable. Enfin, on rappelle que notre objectif à été de prendre en compte la diversité des affaires et de réduire au minimum le nombre de seuils de rejet pour rendre le système utilisable.

### 5.1 Dépendance des seuils de rejet

75

L'évaluation d'une affaire suivant les critères définis est fonction de différentes connaissances contextuelles. Une mine en Afrique du Sud et une centrale électrique en Europe sont deux types de risques très différents. C'est pourquoi les seuils de rejet sont définis suivant des types de risques qui modifient la perception de la performance de chaque critère. Cependant, pour chaque critère, une partie seulement des attributs du type de risque interviennent. Dans la table de la figure 5, on trouvera la dépendance des seuils de rejet en fonction des attributs du type de risque. Par exemple, le seuil de rejet « taux brut » sera différencié suivant la zone, l'activité et la garantie.

	Zones	Activités	Garanties	Franchises
Seuils Taux brut	+	+	+	
Seuils Engagement		+	+	
Seuils Stat Moyenne As-if	+	+	+	
Seuils Franchise	+	+		+
Seuils Commission	+			

Figure 5 Dépendance des seuils de rejet suivant les 5 types de risque

Suivant le nombre d'éléments de chaque attribut (zone, activité, garantie, franchise), le nombre total de seuils de rejet à définir varie considérablement. Par exemple, le nombre de seuils de rejet engagement est  $53 \cdot 15 = 795$  s'il existe 53 activités et 15 garanties. La nomenclature utilisée avant la mise en place de ce système rendait impossible le choix des seuils de rejet. D'une part, il n'existait pas de distinction explicite des traités par zone et, d'autre part, le nombre d'éléments de chaque classe était trop élevé. Une modélisation de la connaissance de nos experts pour classer les traités suivant les critères définis était indispensable.

76

Dans le tableau de la figure 6, on calcule le nombre de valeurs à définir dans les différents cas. La première colonne décrit la situation initiale. Si l'on s'était limité à la définition des zones ( $x=6$ ), il aurait fallu trouver au total 13 521 valeurs. La deuxième colonne correspond à l'étape intermédiaire où les types de risque sont clairement déterminés. Il faut alors définir 2 214 rejets. La troisième colonne « Seuils + Métarègles » sera explicitée au §5.3.

	Seuils Initiaux				Seuils				Seuils + Métarègles			
	Z	A	G	F	Z	A	G	F	Z	A	G	F
Seuils Taux brut	x	• 53	• 15		6	• 23	• 6		6	• 23	• 1	+ 5
Seuils Engagement		53	• 15			• 23	• 6			23	• 1	+ 5
Seuils Stat Moyenne AS-IF	x	53	• 15		6	• 23	• 6		6	23	• 1	+ 5
Seuils Franchise	x	• 53		• 10	6	• 23		• 3	6	• 23		• 3
Seuils Commission	x				6				6			
Total		<b>2121*x+795</b>			<b>2214</b>				<b>719+15</b>			

Figure 6 Nombre de seuils de rejet à définir suivant la modélisation choisie

## 5.2 Définition d'une nouvelle grille

La redéfinition des activités est un exemple significatif de notre démarche.

Les activités utilisées précédemment (53) sont celles extraites de la nomenclature INSEE qui est établie par type d'activité. Pour définir des activités moins nombreuses qui rendent suffisamment compte de la diversité du portefeuille, nous avons procédé en trois étapes.

Dans un premier temps, nous avons demandé aux experts de reprendre la feuille des activités utilisées précédemment afin d'essayer de trouver une nouvelle nomenclature. Ensuite, nous avons extrait d'une base de données toutes les facultatives en quote-part de l'année en cours que nous avons classées suivant les nouvelles activités définies. L'idée était que les experts, connaissant bien leurs affaires, pourraient voir les activités qui doivent être agrégées, celles dont la dénomination n'est pas suffisamment explicite et enfin celles qu'il faut préciser à nouveau. Après modification, nous avons à nouveau trié les affaires sélectionnées.

Le choix effectué semblait alors convenable mais le nombre d'activités était encore trop important (27). Nous avons donc calculé en cumulé le montant des primes générées par ces activités afin d'identifier celles qui étaient marginales dans le portefeuille. Ce sont finalement 23 activités, dont une « Divers », qui ont été ainsi définies.

La nomenclature INSEE utilise les dizaines pour identifier des activités qui font partie d'un ensemble homogène. On peut remarquer que la liste des activités obtenues ne recoupe plus celle utilisée par l'INSEE. Les activités 30, 32, 33, 34, 35 sont redécoupées en trois types de risques numérotés respectivement 6, 6, 19, 9, 9. Pour les besoins du système, nous avons donc défini une nomenclature homogène par type de risque.

## 5.3 Utilisation de métarègles

L'utilisation de valeurs-seuils est fréquente dans les systèmes d'aide à la décision, qu'ils soient de type système

expert ou multicritère, mais on constate souvent des incohérences dans l'obtention de ces valeurs. Confrontés, avec nos experts, à cette difficulté, nous avons mis en place des métarègles<sup>2</sup>. Elles permettent de calculer l'ensemble des seuils de rejet qui dépendent du type de garantie à partir d'une garantie de référence. Le nombre de valeurs ayant pour attribut la garantie est ainsi divisé par 6 (cf. figure 4.2). De plus, ces métarègles permettent une rétroaction sur la qualité de la souscription par l'effet d'apprentissage qu'elles induisent.

78

Les trois seuils qui dépendent de la garantie (taux brut, engagement et stat moyenne) sont des rapports exprimés en pourcentage. Si la garantie prend en compte un risque supplémentaire, le souscripteur ajoute à ce pourcentage un taux, fonction de la valeur initiale et de l'extension de couverture. Nous avons naturellement opté pour un facteur multiplicatif qui permet de passer de la garantie de référence aux cinq autres. Pour valider ces valeurs, on teste la stabilité des coefficients si l'on modifie la garantie de référence. En figure 7, on peut trouver un exemple de valeurs fictives si l'on considère que la garantie référence est la Fire EC PE (garantie feu, extension de couverture et perte d'exploitation).

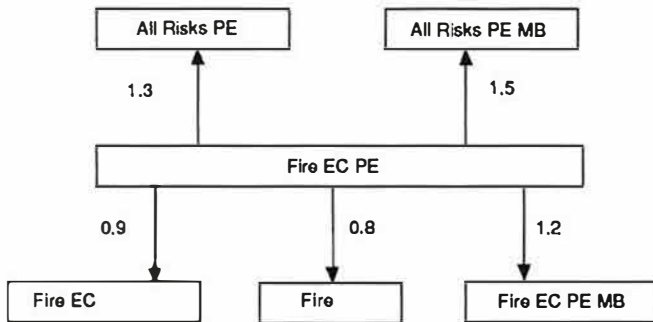


Figure 7 Exemple de métarègles

<sup>2</sup>Nous appelons métarègle une règle ou une formule qui permet de définir tout un ensemble de seuils de rejet qui partagent certaines caractéristiques.

Cette méthode a l'avantage d'identifier précisément des indicateurs et d'assurer une cohérence entre nos valeurs. La validité de ces valeurs peut paraître importante mais, ce qui reste primordial dans cette approche, c'est d'essayer de définir des valeurs et de vérifier a posteriori leur pertinence. Enfin, on diminue considérablement le nombre de seuils de rejet à définir. On passe en effet de 2 214 seuils de rejet à 719 auxquels on doit ajouter les 15 valeurs multiplicatives de nos métrarègles.

#### **5.4 Validation dynamique des seuils de rejet et apprentissage**

79

La base de données constituée au bout de six mois contient un nombre d'affaires suffisant pour faire une analyse de la qualité des seuils de rejet mis en place. Sont-ils trop pessimistes ou trop optimistes, en phase, en retard ou en avance sur le marché ? Correspondent-ils à la politique de souscription ? Celle-ci doit-elle être reconsidérée ? Autant de questions que le souscripteur peut se poser.

Nous ne pensons pas qu'il soit réaliste de vouloir répondre à toutes ces questions mais évaluer un seuil de rejet théorique suivant les informations disponibles en base de données nous semble nécessaire. Nous avons donc essayé de développer une méthode qui permette une validation et une évaluation dynamique des seuils de rejet.

Pour définir par exemple un des seuils de rejet théorique comme le taux brut, l'expert sélectionne, dans sa base de données, les affaires correspondant à l'activité 19 (Raffineries Stockage), la zone 3 (Europe) et la garantie 3 (Fire EC PE).

Les deux variantes de notre méthode ont, comme hypothèses préalables faites en accord avec les experts :

- que les valeurs de l'échantillon issu de la base de données sont uniformément réparties ;
- que le « premier quart » représente le seuil de rejet.

Cette idée de premier quart, qui est un terme utilisé par nos experts, n'a pas véritablement de signification statistique. L'idée

---

sous-jacente est de considérer une fonction de répartition mais, en l'absence de loi de probabilité, on peut l'interpréter comme un « premier quartile » qui prendrait en compte la variance des valeurs.

80 La première variante consiste à soustraire à la moyenne des valeurs la moitié de leur écart-type. Cette méthode intègre la notion de variance entre les valeurs mais elle prend en compte des valeurs qui peuvent être aberrantes. Par valeurs aberrantes, nous entendons les erreurs de saisie ou les valeurs anormalement élevées ou faibles pour des raisons spécifiques à une facultative, par exemple un taux très élevé sur une affaire qui a connu de gros sinistres dans une période récente (situation de "pay back").

La seconde variante sélectionne, dans un premier temps, les informations en retirant de l'échantillon toutes les valeurs en dehors de l'intervalle [médiane - n fois l'écart-type, médiane + n fois l'écart-type]. C'est seulement après cette sélection que l'on recalculé, sur notre nouvel échantillon, la moyenne des valeurs moins la moitié de leur écart-type. Cette deuxième méthode ne peut malheureusement pas différencier les valeurs véritablement aberrantes de celles qui donnent une information sur une modification des conditions de marché. On pourrait dater les valeurs et considérer une moyenne mobile ou tester si les valeurs aberrantes se trouvent être les plus récentes mais cela nécessiterait une analyse plus poussée et, surtout, un échantillon plus important.

Ce problème, bien qu'important, n'a pas été à notre avis complètement résolu et seule l'utilisation à terme du système permettra de développer une méthode plus efficace. Néanmoins, notre approche a permis de souligner cette difficulté et d'apporter une réponse partielle.

##### **5.5 Avantages et limites d'une modélisation suivant des seuils de rejet**

Une modélisation suivant des seuils de rejet a, comme avantage principal, sa simplicité. Elle est simple à comprendre et à utiliser. Elle illustre bien le comportement des experts dans

leurs pratiques journalières de la souscription. Les motifs utilisés pour décliner un traité (« le volume de la prime est non-économique », « le taux nous semblent trop faible », « les coûts d'acquisition sont trop élevés ») sont des exemples qui montrent bien que les experts justifient leurs décisions suivant des seuils minimum de satisfaction. Mais simple ne veut pas dire trivial. Cette modélisation a nécessité un gros travail de la part des experts pour structurer leurs connaissances et définir des valeurs pertinentes.

Dans le contexte de la réassurance facultative et, là encore plus qu'ailleurs, il n'y a pas de vraies valeurs qui permettent de dire si ce traité est bon ou pas. L'évaluation dépend du souscripteur, de la relation commerciale avec l'apporteur, de la perception du marché, de la politique de souscription. Bien sûr, des méthodes statistiques permettent de calculer des valeurs dites « idéales ». Notre propos n'est pas de critiquer de telles méthodes mais, pour prendre sens, elles doivent être utilisées à bon escient. Quelle que soit la méthode utilisée, c'est le raisonnement autour de cette valeur qui lui donne sens.

En résumé, nous pouvons dire que la définition des seuils de rejet s'apparente à celle d'un tableau de bord. On définit, a priori, des valeurs de convenance pour coller au marché ou s'en distinguer. Les informations traitées au fur et à mesure alimentent une base de données et permettent de confronter ces premières estimations, ou exigences, à la réalité du marché. Le marché de la réassurance facultative est cyclique ; ces variations entre les valeurs ex-ante et ex-post peuvent être très utiles pour identifier les tendances et peut être les anticiper. En tout cas, elles obligent les souscripteurs et, à terme, le département à prendre position quant aux choix effectués. Pour une activité particulière, les valeurs peuvent être définies par le souscripteur concerné, spécialisé en pétrochimie par exemple. Elles peuvent aussi être définies stratégiquement en comité de direction. De toute façon, elles permettent de faire communiquer différents acteurs entre eux et deviennent ainsi un axe de culture mise en commun.



Cependant, cette modélisation par seuil de rejet est loin d'être la panacée. Les avantages peuvent rapidement devenir des inconvénients si les décideurs n'ont pas le temps de définir ces valeurs. Il est difficile et peu intéressant d'envisager des méthodes automatiques. Le département où a été développé ce système est généraliste, ce qui rend difficile une évaluation statistique. Les facultatives sont trop variées. Mais c'est surtout peu intéressant pour les raisons évoquées ci-dessus. Par contre, obliger les experts à réfléchir de manière systématique sur les méthodes d'évaluation qui peuvent être standardisées a une rétroaction sur la qualité de la souscription et sur la politique de souscription.

## **6 Recueil de l'expertise et modélisation par des règles de type SE**

La mise en place de notre système s'est déroulée en deux phases, séparées par une période de six mois. Dans un premier temps, nous avons testé la faisabilité d'une approche SE pour des problèmes de réassurance facultative. L'idée d'une modélisation sous forme de SE a été motivée par le volume croissant d'affaires à traiter quotidiennement et la volonté de rationaliser les méthodes de souscription. Selon les besoins initiaux formulés par la compagnie, le SE devait : « alléger la charge de travail des souscripteurs et leur permettre de se concentrer sur la décision finale ». Le prototype a été testé sur les affaires en quote-part et les branches « pétrole et pétrochimie ». Dans un second temps, nous nous sommes intéressés à la mise en place opérationnelle du prototype, ce qui nous a amenés à développer le système que nous venons de décrire.

Après avoir rapidement introduit les SE, nous présenterons l'architecture du prototype développé en collaboration avec deux experts du département, puis nous montrerons les avantages et les difficultés techniques liés à cette approche.

### **6.1 Généralités sur les systèmes experts**

De façon générale, on peut définir un système expert comme un outil artificiel de raisonnement qui utilise des faits,

des hypothèses et des règles afin d'arriver à des conclusions qui sont en tout point similaires à celles obtenues par le raisonnement humain avec les mêmes faits, hypothèses et règles [Charette, 1993].

Un système expert comprend une base de faits, un ensemble de règles et une structure de contrôle. Tout raisonnement s'appuie sur des connaissances qui préexistent au raisonnement lui-même. On appelle base de faits l'ensemble de ces connaissances élémentaires. Les systèmes experts actuellement opérationnels sont des systèmes déductifs. « Si prémisse est vraie, alors conclusion est vraie ». L'exécution de la règle permet alors d'ajouter la conclusion à la base de faits. Enfin, le système de contrôle gère la priorité des règles et l'arrêt de la procédure.

## 6.2 Architecture de la connaissance

La modélisation en arborescence des concepts pertinents pour le choix d'une affaire a l'avantage de faciliter le recueil des connaissances et leur maintenance. Une hiérarchisation du haut vers le bas divise un critère global (la part qui doit être souscrite) en sous-critères et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on arrive à un niveau où le décideur pense qu'il peut concrètement raisonner sur les faits. Indépendamment des problèmes d'identification de faits élémentaires relatifs à chaque action, l'élaboration de règles générales structurant la démarche du système expert constitue « *l'intelligence ajoutée* » du système par rapport au savoir des experts [Hatchuel et Weil, 1992] et permet d'explicitier des relations causales complexes.

Un arbre de décision ou réseau sémantique a été défini. Il est constitué de cinq sous-arbres différents qui permettent de définir un coefficient d'acceptation de la part à souscrire (cf. figure 8).

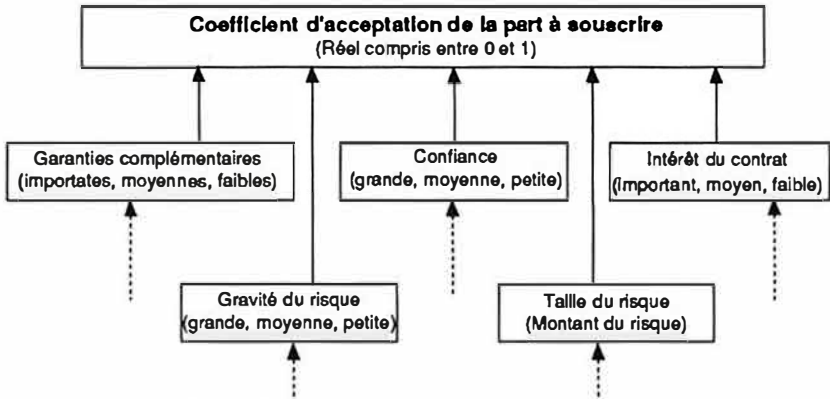


Figure 8 Racines de l'arbre de décision

Le souscripteur entre dans le système les données qui correspondent aux feuilles de nos cinq arbres et les règles d'inférence permettent de remonter vers la racine pour obtenir un coefficient d'acceptation de la part à souscrire. Les feuilles sont représentées dans les schémas par les boîtes aux coins arrondis. Les flèches en pointillés remplacent les branches de l'arbre de décision qui ont été élaguées par souci de simplification dans les figures. Les deux exemples de règles déductives ci-dessous sont repris dans la figure 9 qui représente le sous-arbre « Gravité du risque ».

#### Exemples

La gravité du risque est fonction de la situation du pays :

SI La situation politique est quelconque ET la situation économique moyenne ET l'environnement naturel est très risqué,

ALORS La situation du pays est aggravante.

La gravité du risque est fonction de l'historique des sinistres :

SI La tendance des sinistres est croissante ET la fréquence des sinistres est élevée,

ALORS L'historique des sinistres est mauvais.

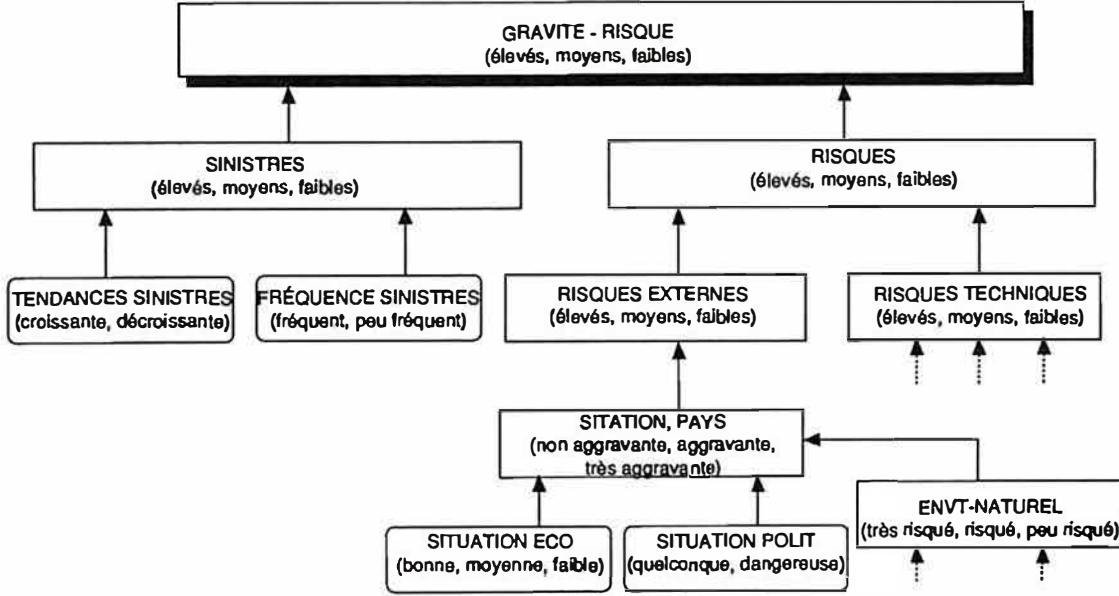


Figure 9 Branches et feuilles du sous-arbre de décision Gravité du risque

Les informations saisies dans le système peuvent être :

- qualitatives (un jugement) lorsque le souscripteur apprécie une information chiffrée ou s'il ne dispose pas d'une information suffisante pour quantifier cette donnée ;
- quantitatives lorsque le souscripteur rentre un chiffre que le système conserve tel quel ou modifie en une évaluation ordinale.

86

La racine de chacun de nos 5 arbres est ensuite évaluée. On remplace l'appréciation qualitative obtenue par un coefficient compris entre 0 et 1. Les six valeurs sont multipliées entre elles et définissent le coefficient d'acceptation du traité.

**Exemples :**

SI La confiance en l'affaire est moyenne,

ALORS Le coefficient confiance dans l'affaire est 0.8.

SI La confiance en l'affaire est moyenne (0.8) ET les garanties complémentaires importantes (0.9) ET la gravité du risque moyenne (0.6) ET l'intérêt du contrat bon (1) ET la taille du risque importante (0.9),

ALORS Le coefficient d'acceptation du traité est 0.39.

### 6.3 Difficultés et avantages de l'approche SE

Pour définir un prototype de SE, nous avons étudié avec les experts un nombre important de facultatives. La diversité des offres était suffisante pour explorer un large éventail de cas possibles. Lors des entretiens, nous voulions répondre à deux questions. Quelles sont les informations utilisées par un souscripteur ? Comment utilise-t-il ces informations pour définir la part souscrite ? Ces questions nous ont permis de définir respectivement les concepts utiles en souscription et les règles qui les relient. Après avoir exposé les difficultés que posent cette approche, nous montrons comment elle s'est révélée être un outil de modélisation très utile.

Les informations relatives à un traité et demandées par notre prototype de SE ne sont pas toujours disponibles. En effet, la qualité et la richesse de l'information dépendent de la taille de l'affaire, du sérieux de l'apporteur, de la position que l'on a sur cette affaire (leader ou non)... Si des informations comme les données socio-économiques d'un pays peuvent être accessibles à partir d'une base de données, d'autres ne sont connues qu'une fois la part signée. La prise en compte explicite dans le modèle d'une gestion de l'inconnu, comme seule information définie au moment de la souscription, a été envisagée. Nous avons distingué quatre façons d'aborder ce problème :

87

- a) un ensemble de règles permet de gérer l'inconnu ;
- b) le système laisse à l'appréciation du souscripteur l'évaluation des informations non disponibles ;
- c) des informations trop souvent absentes ne sont plus demandées ;
- d) un mélange des trois cas précédents.

Chacune de ces hypothèses pose le problème de la validation d'un tel système dans un marché fluctuant, avec une variété de situations à prendre en compte très importante. Pour valider les choix effectués, il faut prendre le temps de comparer ex-post les informations manquantes et celles utilisées par le prototype ou laissées au jugement du souscripteur. Ceci n'est pas toujours très enrichissant pour l'expert.

Si une information est fondamentale pour évaluer un traité, le souscripteur peut la demander à l'apporteur ou proposer une part sous réserve. Si une information se révèle après coup importante, on peut vérifier, dans le cas a) ci-dessus, que le modèle est valide ou prédictif ; dans le cas b), que le souscripteur fait de bonnes estimations. Mais cette approche reste très floue et peu reproductible d'un souscripteur à l'autre. Dans les deux cas, la plus-value apportée par le SE reste faible. En effet, le système n'est plus là pour engager un processus de rationalisation des méthodes de souscription, de collaboration entre différents souscripteurs mais devient un outil d'évaluation des pronostics

---

de chacun. Enfin, dans le cas c), on peut craindre que le nombre d'informations disponibles de manière standard soit peu élevé. La technologie SE est alors peu intéressante en tant que telle, l'individu pouvant lui-même remplacer le système utilisé.

88

Une autre difficulté est liée à la validation du coefficient d'acceptation par les experts. Pour répondre à leurs demandes initiales, nous avons proposé aux souscripteurs une information synthétique qui se rapproche de la part à souscrire. Pour cela, les experts ont défini un tableau de correspondance entre le résultat qualitatif de la racine de chacun des cinq arbres de décision et une valeur numérique. On utilise ensuite une règle multiplicative pour agréger ces informations. La somme pondérée n'a pas été retenue car elle dépend trop de la fonction d'utilité choisie. La règle multiplicative adoptée a néanmoins comme inconvénient essentiel de valoriser les valeurs extrêmes entraînant des résultats indésirables. Certes, la valeur zéro d'un des coefficients peut être assimilée à un seuil de rejet absolu. Mais mesurer les conséquences liées à la variation des cinq paramètres est complexe et a peu de chances de converger vers une solution satisfaisante.

L'extension du prototype SE à d'autres activités a rapidement montré les limites de cette modélisation. Certains concepts utilisés n'étaient plus pertinents tandis que d'autres restaient à définir. Les valeurs utilisées pour coder l'information devaient être entièrement révisées. Pour généraliser le système, on ne pouvait conserver que des règles et des concepts très généraux, ce qui rend a priori l'utilisation d'un SE inutile, **l'autre solution extrême étant de développer autant de bases de connaissances (base de faits plus base de règles) que de types de risque différents, ce qui est impossible.**

Plutôt que de cacher les limites et les difficultés liées à l'utilisation d'un SE, nous les avons clairement définies et identifiées avec nos commanditaires. La technologie SE permet un démarrage aisé et une apparente facilité dans la conduite de projets. La formalisation des savoirs des experts est toujours une étape difficile en tant que telle. Développer un prototype permet

d'enclencher un dialogue constructif. L'inventaire des concepts utilisés et leurs structurations facilitent une représentation symbolique et formalisée d'un travail qui, a priori, était très empirique. Pour anecdote, lors de nos premiers entretiens, une raison souvent évoquée était : « Je sens cette affaire ». Cette phrase doit être prise très au sérieux. Certains comportements sont difficiles à modéliser sous formes de règles. On peut par exemple évoquer les règles dites du domaine privé : « je n'aime pas travailler avec ce courtier ». On constate aussi que des liens de causalité fermement établis par les experts semblent être définis comme une justification après coup d'une décision prise. Cette part de flou dans la souscription est inhérente à l'activité. La mise en place d'un SE a révélé la richesse de l'expertise et les besoins réels des souscripteurs. Même si sa mise en attente a été vécu par les participants comme un enlèvement du projet, le système d'aide à la décision finalement adopté n'aurait pu faire l'économie de ce prototype.

89

Ce n'est pas en standardisant les méthodes de souscription qu'on les rationalise mais en identifiant des indicateurs simples, qui permettent de mieux voir les données, afin d'explorer un problème de manière enrichissante. Ainsi, on engage un processus de production de connaissance chez chaque souscripteur, valorisé ensuite collectivement. Dans notre projet, nous avons remarqué par exemple des modifications sur la politique de souscription. Les systèmes d'aide à la décision doivent être des outils de communication permettant d'élaborer, de suivre et de contrôler la qualité du processus de décision. La possibilité de continuer ce projet en lui adjoignant des modules de suivi des cumuls lors de la souscription et de simulation du portefeuille nous semble aller dans ce sens.

## 7 Conclusion

Le système de choix des facultatives, tel que nous l'avons décrit dans la première partie, a au moins un mérite : il fonctionne et est utilisé par les experts en réassurance de la compagnie concernée. Il a aussi un autre avantage : **il permet un démarrage de l'accumulation des connaissances.** En effet, les



---

experts, en utilisant le système et en conservant, dans le cadre de la structuration que nous avons proposée, les données des affaires acceptées ou déclinées, vont enfin pouvoir disposer des moyens pour mesurer à la fois les évolutions du marché et la qualité de leur décisions, deux choses qui ne sont pas possibles sans l'aide des systèmes d'aide à la décision.

Évidemment, dans un marché « facile », on peut toujours nourrir l'illusion que les décisions des experts sont forcément bonnes ; notre expérience d'intervenants dans le domaine de l'aide à la décision nous autorise à être sceptiques.

90

La réalisation du système nous suggère aussi plusieurs enseignements. Le premier rejoint une observation déjà faite par Courbon, à savoir le rôle moteur de la « technologie système experts » dans la première phase de réflexion et de modélisation d'une tâche non structurée. « It appears that in many instances expert systems is not the solution to the decision support problem tackled, but remains a mandatory step in designing and building a decision support system » [Courbon, 1992]. La structuration sous forme de règles d'une petite partie de l'expertise nous a fait mesurer, d'une part l'ampleur de la tâche de modélisation qui nous attendait si nous avions poursuivi dans l'idée de faire un système de raisonnement exhaustif et automatique, d'autre part, et bien que la base de connaissances réalisée ait eu un volume restreint, les questions liées à la représentation des connaissances furent vite soulevées lors de la phase de recueil de l'expertise. Nous avons rendu compte dans cet article de quelques uns des problèmes rencontrés. Nous avons aussi donné une idée des essais et des erreurs, en particulier au niveau de la représentation des connaissances où les tentatives furent nombreuses, à la mesure de l'implication des experts.

Le deuxième enseignement, qui n'est pas nouveau non plus [cf. Pomerol, 1990, 1992] est la grande difficulté à trouver une position moyenne entre le respect fidèle de l'expertise humaine, sa conservation dans le système final et l'automatisation des raisonnements des experts. Ici, nous avons finalement choisi de conserver l'expertise humaine pour la phase critique du choix

final entre les traités intéressants. La bonne nouvelle est que, malgré ce choix de conservation du rôle critique des souscripteurs en phase finale, il reste encore beaucoup de place pour réaliser en amont des systèmes d'aide à la décision. Notre système, en fin de compte, se concentre sur deux aspects. Premièrement, il effectue un raisonnement sommaire mais suffisant pour éliminer les affaires peu intéressantes. Remarquons que c'est justement la part du raisonnement que les experts humains délèguent aisément à la machine. Deuxièmement, donnant une représentation structurée à des connaissances jusqu'alors non structurées, il réalise l'accumulation des connaissances qui ouvrent la voie à une évaluation et une amélioration des décisions.

---

### Références

Charette R., (1993), « Les systèmes experts : mythe ou réalité », *Assurances*, N° 2 Juillet 1993, Canada, p. 239-268.

Courbon J. Cl., (1992), « Expert systems as a methodological step in conventional decision support system design », *Economics and Cognitive Science*, P. Bourguine and B. Walliser (Eds.), Pergamon Press, p. 383-386.

92 Hatchuel A. et Weil B., (1992), « L'expert et le système », *Économica*, Paris.

Keeney R.L. et Raiffa H., (1976), *Decisions with multiple objectives - Preferences and value trade-offs*, John Wiley and Sons, New-York.

Pomerol J.C., (1990), « Systèmes experts et SIAD : enjeux et conséquences pour les organisations », *Technologies de l'information et société*, vol. 3, n°1, p.37-64.

Pomerol J.C., (1992), « Autour du concept de décision assistée par ordinateur », *Revue des systèmes de décisions*, vol. 1, n°1 p. 11-13.

Pomerol J.C. et Barba-Roméro S., (1993), *Choix multicritère dans l'entreprise : Principes et pratique*, Hermès, Paris.

Pomerol J.C. et Lévine P., (1989), *Systèmes interactifs d'aide à la décision et systèmes experts*, Hermès, Paris.

Rosenthal T. et Rossetto J.F., (1993), *Rapport d'activité*, Département Facultative, Abeille Re.

Roy B., (1985), « Méthodologie multicritère d'aide à la décision », *Économica*, Paris.

Roy B. et Bouyssou D., (1993), « Aide multicritère à la décision : Méthodes et cas », *Économica*, Paris.