

RECHERCHES SUR LES GROS SINISTRES EN
R. C. AUTOMOBILE FRANCE 1948-1955

P. DEPOID/E. DUCHEZ

Paris, France

LES SOURCES D'INFORMATION

Il a été créé en France, en 1948, dans le cadre de l'Association Générale des Sociétés d'Assurances contre les Accidents, un pool dénommé „Section de Réassurance Mutuelle” ayant pour objet la réassurance en mutualité, en excédent de sinistres, des risques de Responsabilité Civile Automobile, de Responsabilité Civile Générale et d'Accidents du Travail.

Le seuil au delà duquel les sinistres ont été répartis en mutualité a été:

pour les sinistres survenus au cours des années 1948 à 1950	} 50.000
pour les sinistres survenus au cours des années 1952-1953	
pour les sinistres survenus au cours de l'année 1951	} NF.
pour les sinistres survenus au cours des années 1954 et	
1955	75.000 NF
	100.000 NF

Etaient réassurés par la Section tous les sinistres survenus en France, Afrique du Nord, Union Française et Belgique, mais la part relative aux risques assurés hors de la France métropolitaine était faible.

Nous n'avons tenu compte dans la présente étude que des sinistres de Responsabilité Civile Automobile supérieurs à:

50.000 N.F. pour les années 1948 à 1950
75.000 N.F. pour les années 1951 à 1953
100.000 N.F. pour les années 1954 et 1955

L'adhésion à ce pool était libre. A titre d'indication le tableau ci-après donne par année les encaissements globaux en France et Algérie de toutes les Sociétés d'Assurances pratiquant l'Assurance Automobile. (Rapport annuel de la Direction des Assurances) et le montant des primes Auto et R.C. diverses ayant servi de base

au calcul de la cotisation des Sociétés adhérentes à la Section de Réassurance Mutuelle.

	Primes Auto et R.C. Diverses France & Algérie- Toutes Sociétés	Primes tous territoires des Sociétés adhérentes à la Réassurance Mutuelle
	(en millions de nouveaux francs français)	
1948	251	76,5
1949	331	125,7
1950	393	142,3
1951	523	178,5
1952	687	107,6
1953	830	117,0
1954	951	153,6
1955	1.141	185,1

NOMBRE DES SINISTRES SUR LESQUELS A PORTE L'ETUDE

Le tableau suivant indique

dans la 1ère colonne, le nombre des sinistres déclarés à la Section de Réassurance Mutuelle, comme susceptibles de dépasser le seuil indiqué:

dans la 2ème colonne, le nombre des déclarations classées fin 1960 sans suite pour la Section:

soit parce que le sinistre n'a pas donné lieu à règlement en principal et a été définitivement classé,

soit parce que le sinistre a été définitivement réglé pour un montant inférieur au seuil.

dans la 3ème colonne, la différence des colonnes (1) et (2), c'est à dire le nombre des sinistres ayant donné lieu à règlement par la Section ou restant en évaluation fin 1960.

Ainsi, au total, 1.228 dossiers ont été ouverts et suivis d'année en année jusqu'à fin 1960: à cette date 273 dossiers étaient clos sans charge pour la Section et 955 dossiers dépassaient le seuil de l'exercice considéré.

Année de survenance	Seuil	Sinistres déclarés	Sinistres sans suite	Sinistres avec suite
		(1)	(2)	(3)
1948	50.000 N.F.	50	6	44
1949	50.000 N.F.	126	32	94
1950	50.000 N.F.	206	45	161
1951	75.000 N.F.	133	27	106
1952	75.000 N.F.	172	28	144
1953	75.000 N.F.	291	85	206
1954	100.000 N.F.	107	26	81
1955	100.000 N.F.	143	24	119
TOTAL:		1.228	273	955

EVOLUTION DU NOMBRE ET DU MONTANT DES SINISTRES

En prenant pour base 100 les nombres connus en fin de 6ème année et en laissant de côté l'exercice 1948 dont les nombres sont trop petits, la distribution moyenne du nombre des sinistres se présente ainsi:

fin de 1ère année	26
fin de 2ème année	57
fin de 3ème année	77
fin de 4ème année	87
fin de 5ème année	95
fin de 6ème année	100
fin de 7ème année	102
fin de 8ème année	103
fin de 9ème année et au delà	104

L'exercice 1948 étant encore mis à part, nous avons calculé les indices des montants de sinistres excédant les seuils, tels qu'ils ont été estimés d'année en année.

fin de 1ère année	27
fin de 2ème année	53
fin de 3ème année	69
fin de 4ème année	80
fin de 5ème année	91
fin de 6ème année	100

fin de 7 ^{ème} année	105
fin de 8 ^{ème} année	109
fin de 9 ^{ème} année	112
fin de 10 ^{ème} année	113
fin de 11 ^{ème} année	114
fin de 12 ^{ème} année et au delà	115

On voit que les chiffres définitifs sont quadruples de ceux connus en fin de 1^{ère} année et sensiblement le double des estimations de 2^{ème} année; les coûts de 3^{ème} année doivent encore être majorés de 67 %.

Apartir de ce barème de progression du montant des sinistres, on peut estimer le montant des aggravations de sinistres encore à redouter sur les exercices 1950 à 1955.

Exercice 1950	$\frac{1}{114} \times 5.258$ soit	47.000 N.F.
Exercice 1951	$\frac{2}{113} \times 4.324$	77.000 N.F.
Exercice 1952	$\frac{3}{112} \times 5.499$	148.000 N.F.
Exercice 1953	$\frac{6}{109} \times 8.221$	453.000 N.F.
Exercice 1954	$\frac{10}{105} \times 7.188$	687.000 N.F.
Exercice 1955	$\frac{15}{100} \times 7.597$	1.140.000 N.F.
		2.552.000 N.F.

Toutefois, la hausse des salaires s'est sensiblement ralentie au cours des dernières années: on peut donc espérer que cette estimation est un peu forte.

Remarquons que les distributions en nombre et en montant sont assez peu différentes: le cout moyen des dossiers avec suite doit varier dans d'assez faibles limites.

CADENCE DES REGLEMENTS

L'étude de la cadence des règlements annuels successifs pour

chaque exercice conduit à une cadence moyenne des règlements des gros sinistres qui est à peu près la suivante :

1 ^{ère} année	1 %	} par an
2 ^{ème} année	6 %	
3 ^{ème} à 6 ^{ème} années	13,5 %	
7 ^{ème} année	10 %	
8 ^{ème} année	8 %	
9 ^{ème} année	6 %	
10 ^{ème} année et au delà	15 %	

ENTREES — SORTIES — AGGRAVATIONS —

Nous avons déjà montré que certains sinistres déclarés à la Section de Réassurance Mutuelle étaient ensuite réglés en-dessus du seuil et devenaient sans suite pour la Section. Le montant de chacun des autres sinistres subit des modifications entre la date de sa déclaration et son règlement définitif : le plus souvent, ces modifications sont des aggravations. Le tableau ci-dessous indique par exercice :

le nombre des dossiers ouverts et le montant des évaluations initiales excédant les seuils,

le nombre des sinistres classés sans suite pour la Section et le montant de leur évaluation initiale,

par différence, le nombre des sinistres avec suite pour la Section fin 1960 et le montant de leur évaluation initiale,

le montant total de ces sinistres tel qu'il est connu fin 1960, d'où, par différence, le montant de l'aggravation nette par rapport aux évaluations initiales,

la décomposition de ce montant total en paiements et réserves pour sinistres restant à payer.

Pour l'ensemble des exercices considérés, on a :

	<i>en milliers de NF.</i>
Evaluation initiale des sinistres déclarés	35.663
Evaluation initiale des sinistres classés sans suite	4.293
Evaluation initiale des sinistres avec suite	31.370
Montant des aggravations nettes	11.481
	<hr/>
Montant total fin 1960	42.851

	Sinistres déclarés		Sinistres classés sans suite (inférieurs au seuil)		Sinistres avec suite		Montant d'aggravation nette
	N. ^{bre}	Montant (éval. init.)	N. ^{bre}	Montant (éval. init.)	N. ^{bre}	Montant (éval. init.)	
en milliers de nouveaux francs							
1948	50	1.201	6	58	44	1.143	868
1949	126	2.595	32	328	94	2.177	576
1950	206	4.498	45	785	161	3.713	1.545
1951	133	3.785	27	649	106	3.136	1.188
1952	172	4.481	28	299	144	4.182	1.317
1953	291	6.662	85	686	206	5.976	2.245
1954	107	6.231	26	771	81	5.460	1.728
1955	143	6.300	24	717	119	5.583	2.014

	Montant total	dont Règlements	Evaluation fin 1960
en milliers de nouveaux francs			
1948	2.011	1.700	311
1949	2.753	2.484	269
1950	5.258	4.519	739
1951	4.324	4.103	211
1952	5.499	4.896	613
1953	8.221	6.670	1.551
1954	7.188	6.096	1.092
1955	7.597	4.858	2.739

Ainsi, les 273 dossiers classés sans suite (22 % du total) ne représentent en montant que 12 % des évaluations initiales. D'autre part, le montant des aggravations nettes atteint 37 % du montant des évaluations initiales des sinistres avec suite: l'insuffisance globale des évaluations faites à l'ouverture des dossiers est seulement de 20 %, mais ce pourcentage ne donne qu'une idée très imparfaite de la situation: le retard à connaître d'une manière approchée le coût réel des gros sinistres est dû essentiellement à la cadence très lente de déclaration de ces sinistres à la Section.

CLASSEMENT DES SINISTRES SELON LEUR MONTANT

Il est intéressant d'étudier la distribution suivant leur coût des sinistres de chaque exercice et son évolution au cours du temps. A cet effet, on a retenu les seuils successifs suivants (en 1000 NF):

50 - 75 - 100 - 125 - 150 - 200 - 250 - 300 - 400

et on a recherché quels ont été, pour chaque exercice, en fin de 3ème année, en fin de 6ème année et fin 1960, le nombre et le montant des sinistres dépassant chaque seuil.

L'étude a fait apparaître que de la fin de la 3ème année à la fin de la 6ème année, le nombre des sinistres a augmenté en moyenne de 45 %. Mais le pourcentage est variable suivant les exercices. Les rapports du nombre des sinistres fin de 6ème année au nombre des sinistres fin de 3ème année sont indiqués ci-après:

	Exercices		
	1948/50	1951/53	1954/55
Au delà de 50.000 N.F.	1,44		
Au delà de 75.000 N.F.	1,56	1,17	
Au delà de 100.000 N.F.	1,68	1,39	1,33
Au delà de 125.000 N.F.		1,44	1,57
Au delà de 150.000 N.F.			1,47

Ces résultats un peu désordonnés ont été en fait influencés par les variations des salaires et des prix au cours des douze dernières années.

VARIATIONS DES SALAIRES DE 1948 A 1960

Notre étude porte presque uniquement sur des sinistres corporels: en vertu de la jurisprudence française, leur coût dépend du niveau des salaires au moment du règlement. Il convient donc de prendre comme indices de référence des indices de salaire mensuel. Parmi ceux publiés par l'I.N.S.E.E., nous en avons retenu deux:

A Indice général du taux de salaire horaire établi par le Ministère du travail multiplié par l'indice de la durée hebdomadaire du travail.

B Indice du revenu mensuel des ouvriers célibataires Paris + Province.

Les deux séries d'indices donnent des résultats très voisins. Nous avons finalement retenu la moyenne des deux. En prenant pour base l'année 1949, on obtient les coefficients suivants:

	Indice annuel moyen	Indice de fin d'année
1948	91	98
1949	100	103
1950	113	124
1951	143	163
1952	165	166
1953	171	176
1954	183	189
1955	197	208
1956	219	227
1957	240	252
1958	264	268
1959	279	288
1960	299	306

Supposons que les règlements se fassent exactement sur la base des salaires en vigueur au moment où ils ont lieu et que les réserves fin 1960 soient faites sur la base des salaires du moment. Par le jeu des indices, nous pouvons calculer ce qu'auraient coûté les sinistres s'ils avaient été réglés en fin de 1ère année ou s'ils avaient été réglés sur la base des salaires de fin 1960.

On donne, à titre d'exemple, (page 399) le détail des calculs relatifs à l'exercice 1948.

	Montant règlements	Indice du moment	Montant ramené à l'indice 98
1948	52	91	57
1949	279	100	273
1950	58	113	50
Règlements 1948-1950	389	124	380
Réserves fin 3 ^e ann.	396		314
			694
1951	24	143	16
1952	121	165	72
1953	414	171	237
Règlements 1948-1953	948	176	705
Réserves fin 6 ^e me an.	248		137
			842

	Montant règlements	Indice du moment	Montant ramené à l'indice 98
1954	107	183	57
1955	183	197	91
1956	144	219	64
1957	68	240	28
1958	173	264	64
1959	64	279	22
1960	13	299	4
Règlements 1948-1960	1700	2011	1035
Réserves fin 1960	311		100
		306	1135

Le montant ramené à l'indice fin 1960 est de: $1135 \times \frac{306}{98} = 3544$

Le rapport $\frac{(2)}{(4)}$ mesure l'incidence de la hausse des salaires sur le coût réel des sinistres: on en déduit (colonne 5) un indice du coût des sinistres base 100 en 1948.

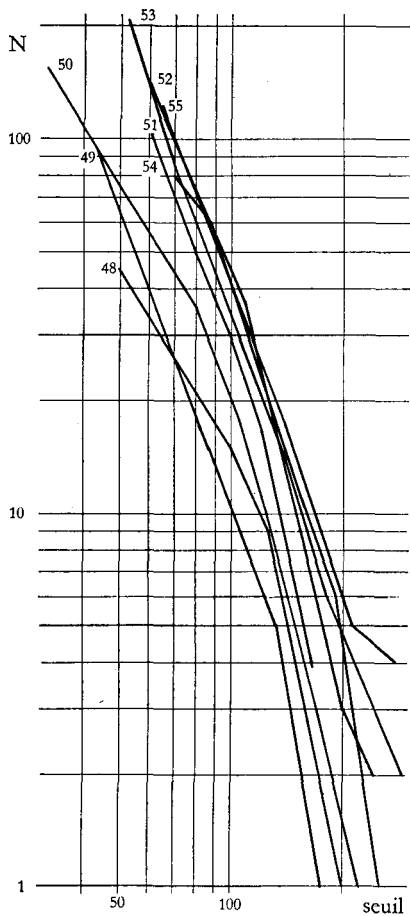
Cet indice permet d'apprécier dans quelle mesure les classes de coûts de sinistres doivent être décalées pour comparer les exercices entre eux: nous voyons ainsi qu'au seul 100.000 N.F. de 1948 correspond 113.500 pour l'exercice 1949 et 159.000 en 1955.

Le tableau ci-après résume les résultats de chacun des exercices

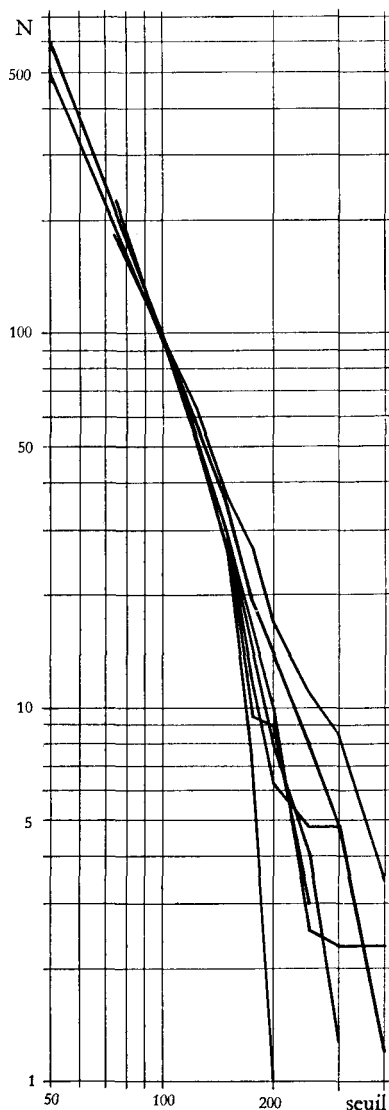
	Indices de fin d'année	Montant des sinistres			Indice coût	Nombre sinistres au-dessus du seuil (5)	
		Fin 1960	Ramené à l'indice fin année d'origine	Ramené à l'indice fin 1960			
	(1)	(2)	(3)	(4)	$\frac{(2)}{(4)}$	(5)	(6)
1948	98	2.011	1.135	3.544	0,568	100	15
1949	103	2.752	1.437	4.264	0,645	113,5	11
1950	124	5.258	3.240	7.995	0,657	118	21
1951	163	4.324	3.304	6.203	0,697	123	30
1952	166	5.499	4.199	7.742	0,710	125	38
1953	176	8.221	5.921	10.294	0,798	140,5	33
1954	189	7.188	5.447	8.819	0,815	143,5	40
1955	208	7.597	5.721	8.417	0,905	159	43
1960	306				1		

Tenant compte de ce résultat, nous avons représenté en échelle

doublement logarithmique les distributions de sinistres suivant leur coût, telles qu'elles sont connues fin 1960. On trouve 8 courbes sensiblement parallèles; la seule ayant une allure différente des



GRAPHIQUE No 1



GRAPHIQUE No 2

autres concerne l'exercice 1948 pour lequel les éléments de base sont les moins nombreux. Les intervalles entre les courbes sont dus aux faits que de 1948 à 1955 le parc s'est accru, que la fréquence des sinistres a augmenté régulièrement et que la proportion du parc en Réassurance Mutuelle s'est sensiblement modifiée (graphique N° 1).

Pour mieux comparer ces courbes, regardons à quels nombres de sinistres correspondent les seuils de 100.000 N.F., en 1948, 113.500 en 1949, etc... : ces nombres sont indiqués à la colonne 6 du tableau précédent. Décalons les ordonnées dans la proportion des logarithmes de ces nombres.

Seuil (va- leur 1948)	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	Moyennes		Rap- port $\frac{53/55}{49/51}$
								1949/ 51	1953/ 55	
50	604	514	608					575		
75	208	205	199	212	229	184	185	204	199	0,98
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1
125	53	50	53	50,5	54	63	55	52	57	1,10
150	29	31	26	28,5	35	38,5	30	29	34,5	1,20
175	9,4	12	7,3	14	19,5	27	18	9,6	21,5	2,25
200	8,9	6,3	1,0	7,9	14	17	9,8	5,4	13,5	2,5
250	2,9	4,8	—	4,0	8,3	11	2,4	2,6	7,2	2,8
300	—	4,8	—	1,3	4,8	8,5	2,3	1,6	5,2	3,25
400	—	1,2	—	—	—	3,2	2,3	0,4	1,8	4,5

Voici les distributions obtenues qui, 1948 mis à part, donnent un faisceau de courbes très étroit (graphique N° 2).

L'allure de toutes ces courbes est rectiligne, mais elles s'incirvent légèrement vers le bas pour les coûts élevés.

Examinons d'un peu plus près l'allure de ces courbes en calculant les moyennes des trois années 1949-51 d'une part, 1953-55 d'autre part: on voit nettement qu'au cours de la seconde période la courbe s'est sensiblement redressée. Si l'on calcule la pente (en échelle logarithmique) dans l'intervalle 75.000 - 200.000, on trouve qu'elle est passée de 3,70 en 1949/51 à 2,74 en 1953/55.

COUTS MOYENS FIN 1960 ET COUTS MOYENS
RAMENES A L'INDICE D'ORIGINE

En règle générale, le coût moyen brut des gros sinistres d'un exercice, relativement élevé en fin de l'ère année, diminue les deux années suivantes, puis augmente régulièrement jusqu'à la liquidation complète de l'exercice. Deux facteurs jouent en effet en sens contraire: tandis que les dossiers connus s'aggravent, de nouveaux dossiers dépassant légèrement le seuil entrent en ligne de compte et font baisser la moyenne.

Par contre, les coûts moyens ramenés à l'indice d'origine demeurent constants à partir de la 3^{ème} année: à partir de ce moment

Indice de base: Coût moyen brut fin 1960

	Fin 1 ^{ère} année	Fin 2 ^{ème} année	Fin 3 ^{ème} année	Fin 4 ^{ème} année	Fin 1960
Coûts moyens bruts	108	88	83	92	100
Coûts moyens ramenés à l'indice d'origine	108	80	69	68	68

les augmentations de coût proviennent uniquement de la hausse du niveau des salaires.

Enfin dans la plupart des cas (sauf pour l'exercice 1949), on constate que les estimations d'entrée sont voisines des montants ramenés à l'indice d'origine: ceci prouve encore que les aggravations observées sont dues à la hausse des salaires entre la date du sinistre et l'époque du règlement.

VARIATION DE LA DISTRIBUTION DES SINISTRES
SELON LE TEMPS ECOULE DEPUIS LA DATE DU SINISTRE

Nous avons montré que le nombre de dossiers avec suite d'un exercice quadruplait entre la fin de l'exercice et le moment où se termine sa liquidation.

Nous avons cherché à mesurer si au cours de ce laps de temps la distribution des sinistres suivant leur coût subissait des variations

appréciables. Notre étude comparative a porté sur les seuils suivants :

1948-1950	50.000/100.000
1950-1953	75.000/150.000 (voir tableau
1953-1955	100.000/200.000 ci-après, page 404)

Aucune conclusion ne se dégage de la comparaison des distributions de 1ère et 3ème années : entre les seuls considérés la pente logarithmique de la courbe de distribution augmente dans 4 cas sur 8.

Par contre, après la troisième année, cette pente diminue assez régulièrement : ce résultat est corrélatif de l'augmentation observée du coût moyen.

RACCORD DES RESULTATS PRECEDENTS AVEC
CEUX DE LA STATISTIQUE COMMUNE AUTOMOBILE

Nous connaissons pour un groupe de Sociétés participant à la Statistique Commune Automobile, la distribution des sinistres selon le coût :

en fin de 1ère année, pour les exercices 1950 à 1955 ;
en fin de 2ème année, pour les exercices 1951 à 1955.

D'autre part, en nous basant sur les nombres de sinistres automobiles (toutes garanties) indiqués dans le rapport annuel de la Direction des Assurances sur la consommation annuelle de carburants et sur les fréquences de sinistres déterminées par la Statistique commune, nous estimons de la manière suivante les nombres de sinistres concernant la responsabilité civile automobile pour l'ensemble des Sociétés d'assurances en France métropolitaine :

<u>1950</u>	<u>1951</u>	<u>1952</u>	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>
780.000	900.000	1.050.000	1.190.000	1.330.000	1.500.000

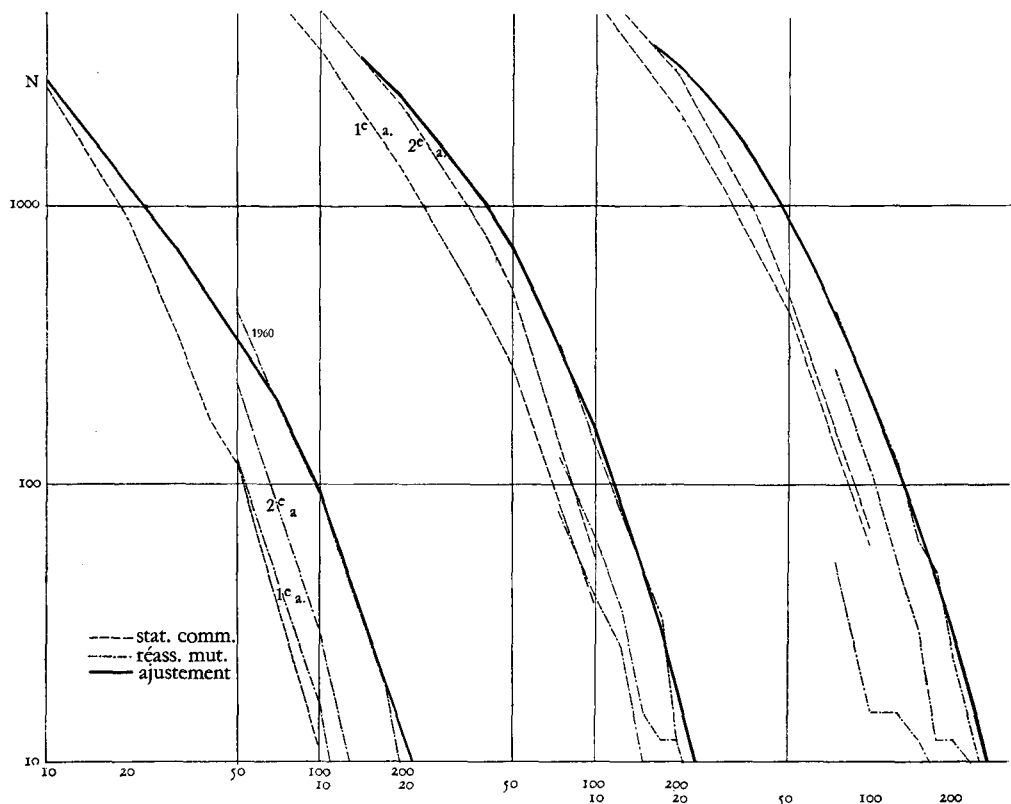
Par extrapolation, nous obtenons pour l'ensemble des assurés français des nombres approximatifs des sinistres excédant un certain montant : les chiffres obtenus font l'objet des tracés en tirets sur les graphiques 3 et 4.

Seuil (1.000 N.F.)	Nombre de sinistres			Moyenne des pentes logarithmiques	
	1948	1949	1950		
		<u>Fin 1ère année</u>			
50	10	11	43	2,35	
100	3	2	6		
		<u>Fin 3ème année</u>			
50	23	61	105	2,46	
100	7	9	14		
		<u>Fin 6ème année</u>			
50	33	93	145	2,28	
100	9	15	29		
		<u>Fin 1960</u>			
50	44	94	159	2,16	
100	15	15	33		
	<u>1950</u>	<u>1951</u>	<u>1952</u>	<u>1953</u>	<u>1950-1953</u>
		<u>Fin 1ère année</u>			
75	13	28	17	91	3,18
150	1	3	4	7	
		<u>Fin 3ème année</u>			
75	34	82	119	206	3,54
150	2	8	13	18	
		<u>Fin 6ème année</u>			
75	54	104	146	208	2,94
150	8	14	19	23	
		<u>Fin 1960</u>			
75	62	106	144	206	2,75
150	10	17	21	27	
	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1953-1955</u>	
		<u>Fin 1ère année</u>			
100	28	23	33	3,40	
200	3	3	2		
		<u>Fin 3ème année</u>			
100	66	65	86	2,90	
200	9	11	9		
		<u>Fin 6ème année</u>			
100	83	82	119	2,49	
200	11	18	23		
		<u>Fin 1960</u>			
100	87	81	119	2,39	
200	14	18	23		

A partir des données Réassurance Mutuelle, cherchons de même à estimer les nombres totaux des gros sinistres au cours des années 1950 à 1955.

Il convient de remarquer que les deux catégories de renseignements ne sont pas rigoureusement comparables pour plusieurs raisons :

- a) En principe, les nombres de la Réassurance Mutuelle concernent les sinistres supérieurs à un certain montant x . Ceux de la statistique commune sont relatifs aux sinistres supérieurs ou égaux à x .
- b) Les deux statistiques ne concernent pas les mêmes Sociétés.
- c) Un décalage dans le temps peut se produire entre l'estimation



GRAPHIQUE No 3

d'un gros sinistre dans une Société et la déclaration de celui-ci à la Réassurance Mutuelle: cette remarque vaut particulièrement pour les nombres de dossiers ouverts en Réassurance Mutuelle à la fin de la ière année.

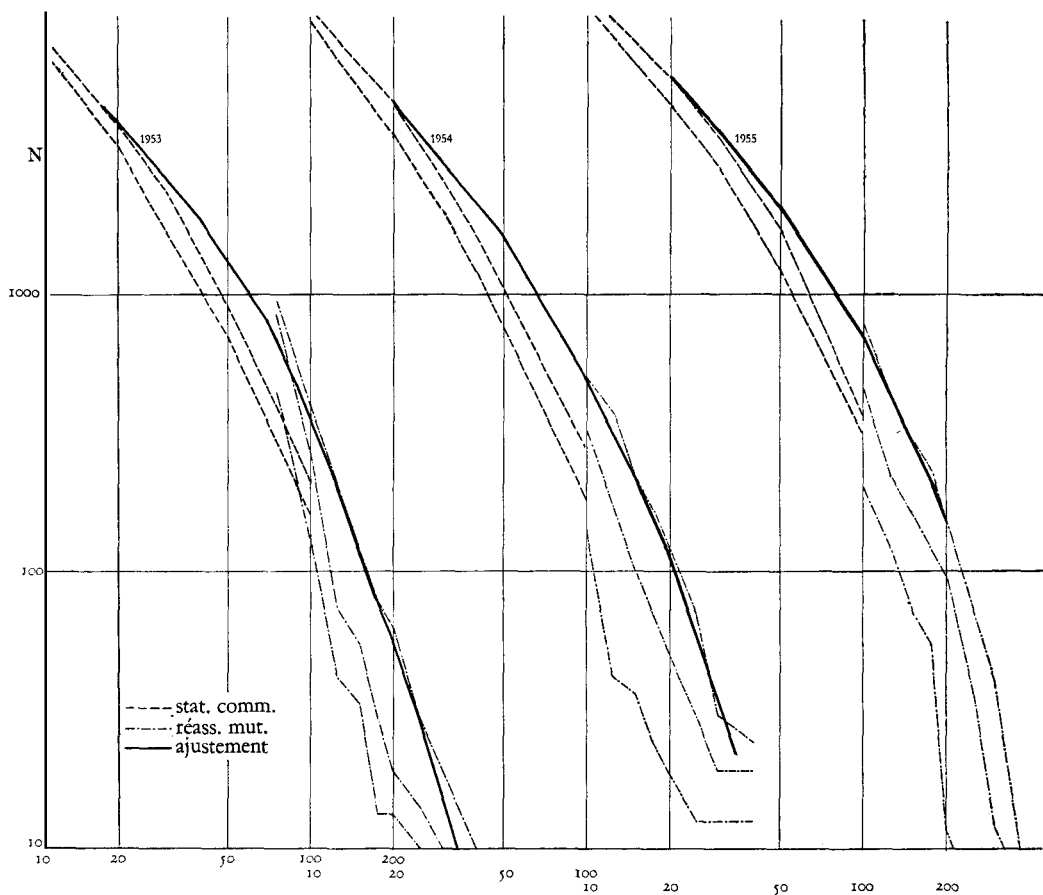
d) La statistique commune concerne seulement la France métropolitaine (elle laisse de côté dans les tableaux de distribution de sinistres les sinistres des zones spéciales 2, 3 et 4), tandis que les Sociétés membres de la Réassurance Mutuelle y réassurent leurs risques d'Afrique du Nord, d'Afrique Noire et souvent aussi de Belgique.

Sous ces réserves, nous pensons que les risques de la Réassurance Mutuelle représentent les pourcentages suivants du parc automobile français assuré:

<u>1950</u>	<u>1951</u>	<u>1952</u>	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>
36 %	34 %	33 %	24 %	16 %	16 %

Seuil	1950		1951			1952		
	Fn 1° An.	Fin 1960	Fin 1° An.	Fin 2° An.	Fin 1960	Fin 1° An.	Fin 2° An.	Fin 1960
	Statistique commune							
75.000	30		87	140		137	172	
100.000	12		38	57		61	81	
	Réassurance Mutuelle							
75.000	36	172	82	126	312	52	264	436
100.000	17	92	44	68	141	15	109	206

Seuil	1953			1954			1955		
	Fin 1° An.	Fin 2° An.	Fin 1960	Fin 1° An.	Fin 2° An.	Fin 1960	Fin 1° An.	Fin 2° An.	Fin 1960
	Statistique commune								
100.000	156	213		185	290		318	358	
	Réassurance Mutuelle								
100.000	117	179	362	144	325	505	206	430	745



GRAPHIQUE No 4

Le tableau de la page 408 indique les nombres de sinistres résultant de nos estimations pour les seuls 75.000 et 100.000 N.F.

Compte tenu des remarques précédentes, les raccords entre les deux séries de données paraissent très satisfaisants.

Les nombres de gros sinistres estimés pour la France entière à partir des chiffres de la Réassurance Mutuelle (fin de 1ère année, de 2ème année et fin 1960) font l'objet des tracés noirs sur les graphiques 3 et 4.

Les tracés fin 1960 se situent toujours nettement au-dessus des

deux autres: ils nous conduisent à procéder à une estimation de la distribution fin 1960 des sinistres importants de chacun des exercices 1950 à 1955 en supposant que les courbes fin de 2ème année et fin 1960 se raccordent vers 10.000 N.F. en 1950 et vers 20.000 N.F. en 1955. Ces distributions ajustées sont tracées en pointillés sur les graphiques 3 et 4. Il leur correspond les nombres absolus et relatifs suivants:

Coût supérieur à (1000 NF)	Distribution estimée, vue fin 1960, des sinistres des exercices:					
	1950	1951	1952	1953	1954	1955
	Nombres absolus — (France métropolitaine)					
10	2.850	5.300	6.500	8.600	10.100	12.100
20	1.200	2.400	3.150	4.200	5.000	6.100
30	700	1.450	1.920	2.550	3.050	3.800
40	480	1.000	1.340	1.820	2.200	2.700
50	350	700	940	1.320	1.600	2.000
75	175	320	440	680	850	1.100
100	92	150	210	360	510	680
150	31	51	70	130	220	320
200	12	20	28	58	110	150
250	5	9	13	30	60	70
300	2	4	6	16	34	40
	Nombres relatifs — (pour 100.000)					
10	365	589	619	723	759	807
20	154	267	300	353	376	407
30	90	161	183	214	229	253
40	62	111	128	153	165	180
50	45	78	90	111	120	133
75	22	36	42	57	64	73
100	12	17	20	30	38	45
150	4,0	5,7	6,6	11	16,5	21
200	1,5	2,2	2,7	4,9	8,2	10
250	0,6	1,0	1,3	2,5	4,5	4,7
300	0,3	0,4	0,6	1,3	2,5	2,7

Par rapport aux distributions observées par la Statistique commune, les distributions ci-dessus présentent les écarts relatifs suivants, pour la période 1953-1955:

Coût supérieur à (1.000 NF.)	Par rapport à fin 1ère année	Par rapport à fin 2ème année
10	6 %	—
20	24 %	3 %
30	43 %	9 %
45	72 %	28 %
50	90 %	40 %
100	140 %	75 %

Pour les années antérieures, pendant lesquelles l'inflation était rapide, les écarts relatifs entre distributions étaient encore plus accentués.

Comme précédemment, nous avons cherché, pour comparer les distributions, à nous ramener à une monnaie constante: nous avons calculé les indices de coût applicables à chaque exercice en fin de 1ère année et en fin de 2ème année. Le calcul a été fait séparément avec les cadences de règlement des gros sinistres et de l'ensemble des sinistres les deux calculs présentent des différences très faibles en 1ère (1 %) et en 2ème année (3 %).

	Indice de coût des sinistres (base 100 fin 1948)							
	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
fin 1 ^o année	100	106	126	166	172	181	195	214
fin 2ème année	103	122	156	168	178	192	208	228

L'emploi de ces indices permet de ramener les paliers à une monnaie constante: au palier de 100 de 1948 correspond:

	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
fin 1ère année	94	79	60	58	55	51	47
fin 2ème année	82	64	59	56	52	48	44

Par l'interpolation graphique, on obtient les distributions suivantes

Coût ramené au niveau fin 1948	Fin 1ère année					Fin 2ème année					
	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1951	1952	1953	1954	1955
	Nombres relatifs (pour 100.000 sinistres)										
5	673	519	598	762	744	681	714	684	763	731	711
7.5	393	304	382	472	452	419	456	449	493	449	474
10	250	203	268	328	313	295	315	324	358	339	342
20	70	66	83	105	95	102	118	101	124	114	128
30	26	30	38	49	43	49	55	41	57	54	56
40	15	13	17	26	23	28	22	19	31	31	30
50	8	7	9	16	15	18	11	11	20	20	18

En fin 2ème année (chiffres qui sont les plus significatifs), on trouve des distributions annuelles très voisines de 5.000 à 30.000 N.F. Pour les sinistres d'un coût plus élevé on observe une nette coupure entre 1952 et 1953: à partir de ce moment, le nombre des sinistres supérieurs à 40.000 N.F. s'est accru de 50 %, celui des sinistres dépassant 50.000 N.F. a doublé:

Ceci confirme ce que l'on a constaté dans l'étude des gros sinistres.

AJUSTEMENT ANALYTIQUE DES LOIS DE DISTRIBUTION

Si la loi de Pareto était applicable, on aurait

$$\frac{R}{N_x} = C^e$$

R étant le montant des sinistres de coût supérieur à x

N étant le nombre des sinistres de coût supérieur à x

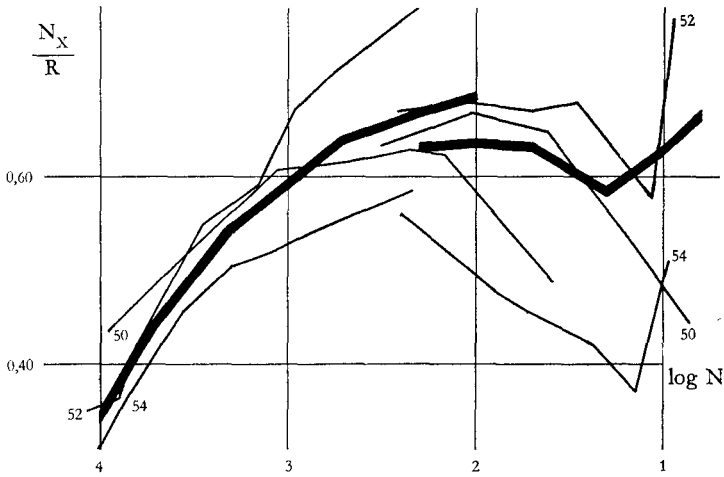
M. FRECHET a montré que l'étude du quotient $\frac{R}{N_x}$

permettait de procéder à un ajustement meilleur que celui fourni par la loi de Pareto. Nous avons donc calculé les valeurs du rapport

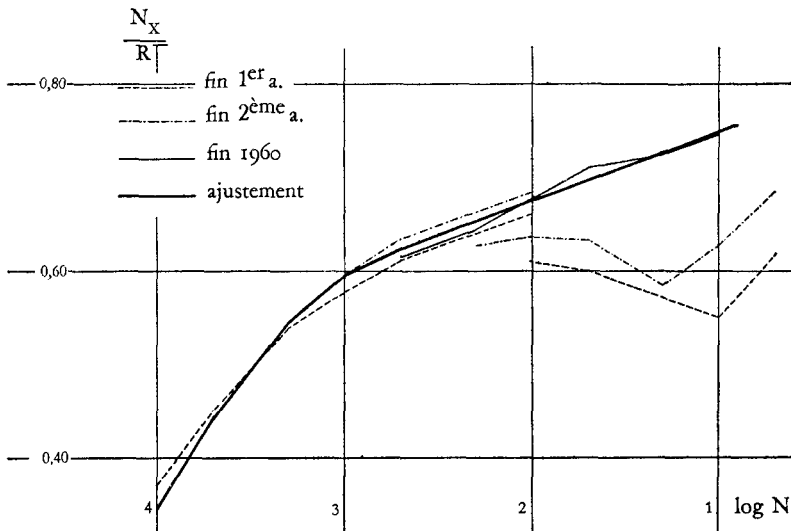
$$y = \frac{R}{N_x} \text{ pour les différentes valeurs connues de } N.$$

- a) en ce qui concerne les données de la Statistique commune
exercices 1950 à 1955, en fin de 1ère année,
exercices 1951 à 1955, en fin de 2ème année

b) en ce qui concerne les données de la Réassurance Mutuelle exercices 1949 à 1955, en fin de 1ère année, de 2ème année et en fin 1960.



GRAPHIQUE No 5



GRAPHIQUE No 6

Pour que les données des différents exercices puissent être rapprochées, nous avons, pour chaque exercice, ramené les nombres N à 1.000.000 sinistres.

Toutes les valeurs de K calculées en fin de 2ème année sont représentées sur le graphique N° 5: elles constituent un nuage très étroit pour $N > 1000$ qui s'élargit à mesure que N diminue.

Nous avons calculé pour l'ensemble de la période 1950-1955 des valeurs moyennes de K pour différentes valeurs de N .

$$\text{Valeurs de } K = \frac{N \times}{R} \text{ (pour 1000) Moyenne 1950-1955}$$

N (pour 1.000.000)	Fin de 1ère année	Fin de 2ème année	Fin 1960
Statistique commune			
10.000	372	345	
5.000	451	345	
2.000	538	545	
1.000	577	595	
500	612	634	
200	643	670	
100	659	686	
Réassurance Mutuelle			
500	—	—	616
200	—	631	644
100	611	636	681
50	602	634	711
20	575	585	725
10	551	628	749
5	617	685	—

Ces taux font l'objet du graphique N° 6.

On remarque qu'à mesure que les sinistres sont mieux connus, le coefficient K augmente pour les valeurs de $N < 2.000$. L'inverse paraît se produire pour les valeurs de N plus élevées. Une explication peut être la suivante: les très gros sinistres sont convenablement connus dès l'origine. Par contre, bon nombre de sinistres moyens se révèlent beaucoup plus graves au bout de quelques années.

D'autre part, l'examen de ce graphique nous conduit à ajuster les valeurs de K pour $N < 1.000$ par la droite

$$\frac{R}{Nx} = 825 - 75 \log N$$

En rapprochant les valeurs de K déterminées ci-dessus du tableau de la page 17, nous obtenons une estimation du cout final au premier franc des sinistres supérieurs à un certain montant (sur un total de 100.000 sinistres).

Coût supérieur à: (1000 NF)	Coût fin 1960 (pour 100.000 sinistres) en millions de N.F.					
	1950	1951	1952	1953	1954	1955
10	7,60	13,95	14,90	18,40	19,60	21,40
20	5,60	10,40	12,00	14,60	15,80	17,40
30	4,50	8,60	9,90	11,90	12,90	14,60
40	4,04	7,55	8,90	10,80	11,80	13,10
50	3,60	6,43	7,47	9,45	10,30	11,60
75	2,55	4,28	5,02	6,90	7,80	9,00
100	1,80	2,59	3,08	4,70	6,02	7,16
150	0,85	1,23	1,44	2,46	3,77	4,83
200	0,41	0,61	0,75	1,41	2,41	2,97
250	0,20	0,33	0,44	0,87	1,61	1,68
300	0,11	0,15	0,23	0,53	1,04	1,13

CONCLUSIONS

L'étude de 955 dossiers de gros sinistres de la Réassurance Mutuelle relatifs à la période d'instabilité monétaire 1948-1955, montre la cadence très lente avec laquelle ces sinistres ont été connus et l'allure rapidement croissante de leur estimation. Ayant déterminé l'indice moyen des salaires propre à chaque exercice et pondéré par la cadence des règlements, nous avons constaté que les estimations initiales des coûts étaient correctes; les aggravations peuvent être considérées comme des conséquences de l'inflation, non prévue à l'ouverture des dossiers. Les courbes de distribution des gros sinistres ont des allures régulières et sont à peu près

parallèles d'une année à l'autre: on note seulement une aggravation de la charge des très gros sinistres à partir de 1953.

Nous avons réussi, en confrontant ces résultats avec ceux de la statistique commune, à raccorder les deux séries de données et à estimer ce que doit être la distribution finale des sinistres d'un coût supérieur à 10.000 N.F. pour les exercices 1948 à 1955. L'ajustement du rapport $\frac{Nx}{R}$ nous a fourni également les bases d'une estimation du coût final des gros sinistres.