

# JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

PIERRE DELAPORTE

## **Les courants de circulation automobile en France**

*Journal de la société statistique de Paris*, tome 98 (1957), p. 101-120

[http://www.numdam.org/item?id=JSFS\\_1957\\_\\_98\\_\\_101\\_0](http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1957__98__101_0)

© Société de statistique de Paris, 1957, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

## V

### LES COURANTS DE CIRCULATION AUTOMOBILE EN FRANCE

---

Les courants de circulation automobile sont fort délicats à étudier, car il s'agit d'examiner l'ensemble des mouvements des véhicules par rapport à leur lieu d'origine, donc d'étudier la succession des déplacements des véhicules par rapport à leur point d'attache habituel.

L'étude directe de ces mouvements consisterait à compter les voitures circulant sur toutes les routes de France, quelle que soit l'importance de celles-ci, et à déterminer la distance du point où l'on observe une voiture par rapport à son lieu de garage habituel.

Il est évident que ce dénombrement est pratiquement impossible à faire, car les routes sont extrêmement nombreuses, leur longueur très variable, certaines devraient donc faire l'objet d'un grand nombre de points de comptage également espacés.

Le numéro d'immatriculation des véhicules ne suffirait pas pour déterminer le point d'attache normal de l'automobile puisque fréquemment ceux-ci ne portent pas le numéro de leur département de garage habituel. Les grandes entreprises en particulier font souvent immatriculer leurs véhicules dans le département de leur Siège Social et non pas dans celui du point d'attache normal des véhicules.

D'autre part, si le relevé des voitures ne peut pas être fait d'une manière permanente, il devrait, cependant, être répété de nombreuses fois pour tenir compte de la circulation aux diverses heures de la journée, pendant les jours ouvrables, les week-ends et les vacances, car la composition des véhicules en circulation varie fortement selon ces divers moments.

#### I. — *Étude des mouvements de voitures au moyen des accidents de circulation.*

Au lieu d'étudier directement les courants de circulation automobile en France qui présentent des caractères de fluidité difficilement observables, nous avons utilisé une méthode indirecte qui consiste à prendre la cristallisation de ces mouvements donnés par l'enregistrement des accidents de circulation.

On a donc observé dans chaque département le classement des accidents selon le département de survenance et le département de garage habituel de l'automobile. Les données statistiques proviennent de la Compagnie l'Urbaine et la Seine où les accidents survenus pendant l'année 1955 ont été étudiés simultanément selon ces 2 critères. On a conservé les 61.074 accidents survenus en France où étaient impliquées les voitures dont le lieu de garage habituel est connu. Nous négligeons les accidents survenus à l'étranger pour ces voitures.

Comme nous venons de le voir, il est impossible de connaître la totalité de la circulation automobile. On est donc obligé de se limiter à l'étude d'un échantillon. On pourrait reprocher à celui que nous utilisons de ne pas être prélevé au hasard dans l'ensemble de cette circulation automobile. Cependant, comme il s'agit d'une des plus grandes Compagnies d'Assurance Automobile Françaises ayant un réseau d'agents dans chacun des départements français, on peut admettre que cet échantillon est représentatif de l'ensemble, car l'irrégularité qui peut exister entre les divers agents pour la recherche de nouveaux assurés est complètement indépendante de la circulation à plus ou moins grande distance des véhicules de leur clientèle.

Si l'on utilise l'ensemble des accidents ainsi défini, il est évident qu'on tiendra compte aussi bien des accidents survenus sur les petites que sur les grandes routes, à toute heure de la journée et de la nuit, les jours ouvrables, fériés et de vacances.

Nous admettons que la probabilité de survenance d'un accident est proportionnelle à la présence des voitures sur les routes.

## II. — *Circulation locale, régionale, lointaine.*

On peut tout d'abord analyser la circulation des voitures automobiles en 3 catégories que nous définissons ainsi :

*La circulation locale*, c'est-à-dire la circulation à courte distance autour du lieu de garage habituel, qu'on peut considérer comme caractérisée par les accidents survenus dans ce département.

### *La circulation régionale*

La circulation régionale ou circulation à moyenne distance sera caractérisée par les accidents survenus dans le département de garage habituel et dans les départements limitrophes, c'est-à-dire dans ceux ayant une limite commune au département d'attache. Il est évident que pour des voitures garées au voisinage des limites d'un département, la circulation locale devrait comprendre les cantons voisins du département limitrophe. Ceci montre que le critère de circulation régionale a une signification plus précise que celui de circulation locale.

*La circulation lointaine*, c'est-à-dire la circulation à grande distance du lieu de garage habituel sera caractérisée par les accidents survenus en dehors de ce département et des départements limitrophes.

Pour chaque département de garage habituel, on a calculé les pourcentages des accidents survenus dans ce département (circulation locale), dans les départements limitrophes et dans les autres départements (circulation lointaine).

Pour mettre en évidence l'aggravation de risques due à la circulation à grande distance, on a indiqué dans la dernière colonne le pourcentage des accidents de circulation lointaine à ceux survenus dans le département de garage et les départements limitrophes et on a classé les départements selon les valeurs croissantes de ces rapports de la circulation lointaine à la circulation régionale.

*Nombres et pourcentages des nombres d'accidents de circulation locale,  
régionale et lointaine  
et pourcentages de la circulation lointaine par rapport à la circulation régionale*

DÉPARTEMENTS DE GARAGE		AVEC SURVENANCE DANS						Circul. lointaine
N°	Noms	le département		les départements limitrophes		Ailleurs		Circul. régionale
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	%
4	Basses-Alpes . . . . .	11	57,9	8	42,1	0	0,0	0,0
20	Corse . . . . .	156	96,9	2	1,9	3	1,2	1,9
11	Aude . . . . .	124	76,5	30	18,5	8	4,9	5,2
84	Vaucluse . . . . .	818	78,5	63	15,6	24	5,9	6,3
78	Seine-et-Oise . . . . .	1.213	39,1	1.687	54,3	206	6,6	7,1
75	Seine . . . . .	20.130	85,7	1.779	7,6	1.583	6,7	7,2
77	Seine-et-Marne . . . . .	414	47,6	395	45,5	60	6,9	7,4
24	Dordogne . . . . .	205	75,6	47	17,3	19	7,0	7,5
40	Landes . . . . .	140	67,0	52	24,9	17	8,1	8,9
83	Var . . . . .	566	79,4	89	12,5	58	8,1	8,9
44	Loire Atlantique . . . . .	495	83,9	45	7,6	50	8,5	9,3
22	Côtes-du-Nord . . . . .	273	82,5	29	8,7	29	8,8	9,6
29	Finistère . . . . .	366	84,7	27	6,3	39	9,0	9,9
66	Pyrénées-Orientales . . . . .	114	87,7	4	3,1	12	9,2	10,2
17	Charente-Maritime . . . . .	238	77,3	40	13,0	30	9,7	10,8
85	Vendée . . . . .	78	70,9	21	19,1	11	10,0	11,1
23	Creuse . . . . .	99	76,7	17	13,2	13	10,1	11,2
32	Gers . . . . .	127	64,1	51	25,8	20	10,1	11,2
86	Vienne . . . . .	152	77,6	24	12,2	20	10,2	11,4
1	Ain . . . . .	106	60,9	50	28,7	18	10,3	11,5
31	Haute-Garonne . . . . .	447	79,7	55	9,8	59	10,5	11,8
62	Pas-de-Calais . . . . .	751	71,3	190	18,0	113	10,7	12,0
33	Gironde . . . . .	1.286	85,9	48	3,2	163	10,9	12,2
13	Bouches-du-Rhône . . . . .	1.243	81,1	118	7,7	173	11,2	12,7
68	Haut-Rhin . . . . .	361	81,5	32	7,2	50	11,3	12,7
6	Alpes-Maritimes . . . . .	472	86,4	12	2,2	62	11,4	12,8
70	Haute-Saône . . . . .	62	63,9	24	24,7	11	11,3	12,8
56	Morbihan . . . . .	265	74,0	52	14,5	41	11,5	12,9
64	Basses-Pyrénées . . . . .	493	81,8	41	6,8	69	11,4	12,9
59	Nord . . . . .	2.259	80,2	234	8,3	323	11,5	13,0
43	Haute-Loire . . . . .	128	74,9	23	13,4	20	11,7	13,2
82	Tarn-et-Garonne . . . . .	143	66,5	47	21,9	25	11,6	13,2
50	Manche . . . . .	282	81,5	23	6,6	41	11,8	13,4
69	Rhône . . . . .	1.920	79,5	202	8,4	293	12,1	13,8
14	Calvados . . . . .	494	78,9	50	8,0	82	13,1	15,1
49	Maine-et-Loire . . . . .	363	72,2	74	14,7	66	13,1	15,1
65	Hautes-Pyrénées . . . . .	189	78,4	20	8,3	32	13,3	15,3
34	Hérault . . . . .	235	80,2	19	6,5	39	13,3	15,4
38	Isère . . . . .	333	63,3	123	23,4	70	13,3	15,4
42	Loire . . . . .	240	72,1	48	14,4	45	13,5	15,6
7	Ardèche . . . . .	146	67,0	42	19,3	30	13,7	16,0
47	Lot-et-Garonne . . . . .	146	69,5	35	16,7	29	13,8	16,0
30	Gard . . . . .	170	70,0	39	16,0	34	14,0	16,3
88	Vosges . . . . .	175	74,8	26	11,1	33	14,1	16,4
53	Mayenne . . . . .	88	61,5	34	23,8	21	14,7	17,2
58	Nièvre . . . . .	198	72,5	35	12,8	40	14,7	17,2
46	Lot . . . . .	131	69,3	30	15,9	28	14,8	17,4
71	Saône-et-Loire . . . . .	243	71,3	47	13,8	51	15,0	17,6
90	Territoire de Belfort . . . . .	58	66,7	16	18,4	13	14,9	17,6
79	Deux-Sèvres . . . . .	134	69,4	30	15,5	29	15,0	17,7
37	Indre-et-Loire . . . . .	274	76,3	30	8,4	55	15,3	18,1
39	Jura . . . . .	161	72,9	26	11,8	34	15,4	18,2
81	Tarn . . . . .	119	68,0	29	16,6	27	15,4	18,2
15	Cantal . . . . .	65	67,0	17	17,5	15	15,5	18,3
8	Ardennes . . . . .	200	79,7	12	4,8	39	15,5	18,4
25	Doubs . . . . .	271	78,8	19	5,5	54	15,7	18,6
57	Moselle . . . . .	728	75,5	85	8,8	151	15,7	18,6
21	Côte-d'Or . . . . .	379	75,0	46	9,1	80	15,8	18,8
55	Meuse . . . . .	176	69,8	36	14,3	40	15,9	18,9
35	Ille-et-Vilaine . . . . .	264	65,8	73	18,2	64	16,0	19,0
54	Meurthe-et-Moselle . . . . .	304	71,4	54	12,7	68	16,0	19,0
3	Allier . . . . .	122	70,9	22	12,8	28	16,3	19,4
48	Lozère . . . . .	52	56,5	25	27,2	15	16,3	19,5
67	Bas-Rhin . . . . .	215	68,7	46	14,7	52	16,6	19,9
36	Indre . . . . .	89	71,2	15	12,0	21	16,8	20,2
61	Orne . . . . .	173	68,4	37	14,6	43	17,0	20,5
63	Puy-de-Dôme . . . . .	314	77,3	22	5,4	70	17,2	20,8
76	Seine-Maritime . . . . .	695	76,5	57	6,3	157	17,3	20,9
12	Aveyron . . . . .	127	68,6	26	14,1	32	17,3	20,9
26	Drôme . . . . .	68	64,8	18	17,1	19	18,1	22,1
87	Haute-Vienne . . . . .	94	71,8	13	9,9	24	18,3	22,4
9	Ariège . . . . .	106	61,6	34	19,8	32	18,6	22,9
80	Somme . . . . .	240	66,7	53	14,7	67	18,6	22,9
18	Cher . . . . .	151	69,9	24	11,1	41	19,0	23,4

DÉPARTEMENTS DE GARAGE		AVEC SURVENANCE DANS						Circul. lointaine
N°	Noms	le département		les départements limitrophes		Ailleurs		Circul. régionale
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	%
74	Haute-Savoie . . . . .	355	72,9	36	7,4	96	19,7	24,6
10	Aube . . . . .	90	74,4	7	5,8	24	19,8	24,7
41	Loir-et-Cher . . . . .	155	59,8	49	18,9	55	21,2	27,0
52	Haute-Marne . . . . .	126	68,9	18	9,8	39	21,3	27,1
73	Savoie . . . . .	101	60,5	30	18,0	36	21,5	27,5
72	Sarthe . . . . .	160	68,4	25	10,4	56	23,2	30,3
19	Corrèze . . . . .	159	65,7	26	10,7	57	23,6	30,8
16	Charente . . . . .	173	68,7	19	7,5	60	23,8	31,8
51	Marne . . . . .	184	66,4	25	9,0	68	24,5	32,5
27	Eure . . . . .	201	57,3	63	17,9	87	24,8	33,0
45	Loiret . . . . .	229	68,2	23	6,8	84	25,0	33,3
2	Aisne . . . . .	246	61,5	51	12,8	103	25,7	34,7
5	Hautes-Alpes . . . . .	120	61,9	19	9,8	55	28,3	39,6
60	Oise . . . . .	280	56,9	59	12,0	153	31,1	45,1
28	Eure-et-Loir . . . . .	61	45,2	25	18,5	49	36,3	57,0
89	Yonne . . . . .	84	45,7	8	4,3	92	50,0	100,0

On observe entre les départements une grande diversité des pourcentages d'accidents relatifs à la circulation locale, régionale et lointaine. En particulier, la proportion de la circulation lointaine à la circulation régionale est :

*Habituellement faible* (1,9 % à 11,1 %) dans les départements ayant des frontières maritimes (Corse, Aude, Landes, Finistère), ces frontières limitant les directions que les voitures peuvent prendre pour sortir du département. Ce pourcentage est faible aussi dans l'agglomération parisienne (Seine, Seine-et-Oise et Seine-et-Marne) pour un autre motif : une circulation locale et régionale dans une zone à forte fréquence d'accident par voiture-année, alors que cette fréquence est moindre en dehors de la région parisienne.

*Habituellement moyenne* (11,8 à 13,8 %) dans les départements contenant une grande ville (Haute-Garonne, Gironde, Bouches-du-Rhône, Alpes-Maritimes, Nord, Rhône), ainsi que dans certains départements voisins de grandes villes : Pas-de-Calais, Haute-Loire.

*Habituellement forte* (23 à 100 %) dans les départements subissant l'attraction d'une grande ville située dans un département non limitrophe. L'Yonne, l'Eure-et-Loir, l'Oise, l'Aisne, le Loiret, l'Eure subissent l'attraction de Paris, les Hautes-Alpes et l'Hérault l'attraction de Marseille, la Charente et la Corrèze l'attraction de Bordeaux.

### III. — Vers quelle région la circulation lointaine se dirige-t-elle?

#### 1° Circulation de provenance Région Parisienne.

Examinons pour les voitures ayant leur lieu de garage habituel en Seine et Seine-et-Oise, quels sont les départements où elles sont impliquées dans un accident (fig. 1 des planches encartées).

Les nombres les plus élevés (supérieurs à 2 % du nombre total d'accidents) sont dans une zone continue formée des départements limitrophes de Seine-et-Oise prolongés par la Seine-Maritime, le Calvados et l'Yonne, ainsi que dans les régions industrielles : départements du Nord, du Rhône, la région touristique de Côte d'Azur : Var et surtout Alpes-Maritimes.

Des nombres importants (1 1/2 à 2 %) s'observent encore dans la Somme et le Pas-de-Calais, la Gironde, les Bouches-du-Rhône. Il s'agit de gros centres commerciaux.

On trouve une proportion de 1 à 1 1/2 % des accidents autour du Bassin Parisien, dans les régions touristiques (Haute-Savoie, Isère, Basses-Pyrénées), ainsi que sur les grandes routes Paris—Bordeaux—Hendaye, Paris—Lyon—Marseille, Paris—Metz, Paris—Nancy—Strasbourg.

Cependant, on constate que les voitures parisiennes vont peu dans les Vosges et le Jura, ainsi que dans le Centre et le Sud-Ouest en exceptant les départements côtiers de l'Atlantique.

Si l'on sépare les accidents de voitures de provenance département de la Seine de ceux de provenance Seine-et-Oise, on observerait à peu près la même répartition géographique, cependant les voitures de Seine-et-Oise ont une prédilection plus grande pour les Alpes-Maritimes et les Pyrénées-Orientales, alors que celles de Seine vont davantage dans les Bouches-du-Rhône, le Var, les Alpes-Maritimes et les Basses-Pyrénées.

#### 2° *Circulation de provenance Département du Nord (fig. 2).*

Une étude parallèle à la précédente, faite pour les voitures ayant leur lieu de garage habituel dans le département du Nord, montre que celles-ci vont beaucoup dans le Pas-de-Calais et dans le département de la Seine. A cette occasion, elles traversent la Somme, l'Oise, l'Aisne et la Seine-et-Oise.

On les retrouve encore vers les plages du Calvados et des Alpes-Maritimes. Enfin, mais à un degré moindre, les accidents jalonnent la route allant du département du Nord aux Alpes-Maritimes via Châlons-sur-Marne, Dijon ou via Paris (route nationale 7).

Les voitures du département du Nord vont un peu aussi dans les départements de l'Est pour leurs affaires, mais elles semblent éviter les massifs montagneux du Jura et des Alpes, ainsi que tout l'Ouest et le Sud-Ouest de la France.

#### 3° *Circulation de provenance Alsace-Lorraine (fig. 3).*

L'étude des accidents survenus à l'extérieur d'une région formée par les départements du Haut-Rhin, du Bas-Rhin, de la Moselle et de la Meurthe-et-Moselle montre, outre une circulation limitrophe, qu'un nombre élevé de voitures se dirigent sur Paris et sur les départements du Nord pour les affaires, ainsi que, d'une part, vers la Haute-Savoie, d'autre part, vers les Bouches-du-Rhône et la Côte d'Azur.

Les voitures d'Alsace-Lorraine restent à l'est d'une droite joignant le Pas-de-Calais aux Bouches-du-Rhône et, sauf Paris, ne circulent pratiquement pas dans tout le reste de la France.

#### 4° *Circulation de provenance département du Rhône (fig. 4)*

Les voitures provenant du département du Rhône ont une forte circulation dans tous les départements limitrophes et spécialement dans l'Isère, ainsi qu'en Savoie, Haute-Savoie, Alpes-Maritimes, Bouches-du-Rhône et dans le département de la Seine.

On les trouve aussi dans la Gironde et dans le département du Nord pour les affaires, ainsi que sur les routes de Paris (Yonne) et de Nice (Drôme, Ardèche, Vaucluse, Var).

*5° Circulation de provenance département des Bouches-du-Rhône (fig. 5)*

Circulation régionale très marquée qui s'étend seulement vers la Côte d'Azur, la vallée du Rhône et Lyon. Cette circulation se prolonge sur la route de Paris, d'une part, ainsi que vers les centres de tourisme de Haute-Savoie et des Hautes-Alpes. En dehors de la route de Paris, on n'observe pratiquement aucune circulation dans la France autre que le Sud-Est.

*6° Circulation de provenance Sud-Ouest exception faite des départements frontières (fig. 6).*

Pour l'ensemble des voitures garées dans les départements du Sud-Ouest non frontière terrestre ou maritime (Dordogne, Corrèze, Cantal, Lot-et-Garonne, Lot, Aveyron, Lozère, Gers, Tarn-et-Garonne, Tarn), examinons les accidents où elles sont impliquées à l'extérieur de cette région. On observe tout d'abord qu'ils se produisent dans les départements périphériques, mais qu'il existe une forte attraction des grandes villes de Bordeaux, Toulouse et Paris.

En dehors de ceci, il n'y a que la route des Alpes-Maritimes qui soit un centre d'attraction. Les voitures de provenance Sud-Ouest ne vont pas dans les autres régions de France.

*7° Circulation de provenance Vienne, Deux-Sèvres, Vendée, Charentes (fig. 7).*

On observe, d'une part, une circulation périphérique marquée avec forte attraction de Bordeaux et, d'autre part, une attraction de Paris, ainsi que des régions touristiques des Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées et Alpes-Maritimes.

*8° Circulation de provenance Basse Vallée de la Loire (fig. 8).*

Les voitures de provenance de la Basse Vallée de la Loire (Indre-et-Loire, Maine-et-Loire, Loire-Atlantique) montrent, d'une part, une circulation périphérique qui s'étend sur le littoral Atlantique du Finistère à la Gironde, d'autre part, une circulation lointaine sur la route de Paris et celles des départements touristiques de la Côte d'Azur.

*9° Circulation de provenance Bretagne (fig. 9).*

Les voitures provenant des 4 départements de Bretagne (Finistère, Côtes-du-Nord, Morbihan, Ille-et-Vilaine) ont une circulation périphérique assez importante vers les départements de Normandie, ainsi que de Basse-Loire. On les trouve aussi sur la route de Paris et le long des côtes de la Manche et de l'Atlantique jusqu'aux Basses-Pyrénées. Il s'agit donc essentiellement d'une circulation littorale, la pénétration vers l'intérieur de la France ne se faisant qu'en direction de Paris.

*10° Circulation de provenance Normandie (fig. 10).*

Les voitures provenant des 5 départements de Normandie : Manche, Calvados, Orne, Eure, Seine-Maritime, présentent une circulation périphérique spécialement marquée vers l'est, les départements de Seine et Seine-et-Oise

recevant 58 % des accidents extérieurs à la Normandie. Nantes, Lille, Strasbourg exercent une attraction des voitures de Normandie pour des motifs d'affaires, la Bretagne et les Alpes-Maritimes en ont une analogue pour le tourisme.

Dans l'ensemble, on observe donc pour chacune des régions étudiées qu'il existe tout d'abord une circulation périphérique importante et une attraction des grandes villes, surtout de Paris. En outre, quelques régions touristiques, différentes selon la région de provenance, attirent la circulation. Parmi celles-ci, les Alpes-Maritimes figurent toujours, malgré leur position excentrique par rapport à l'ensemble de la France.

Les grandes routes vers Paris sont toujours marquées et celle de la Côte d'Azur l'est souvent. Rares sont les régions de provenance dont les voitures vont dans le nord-est de la France, aucune ne se dirige sur le Centre et le Sud-Ouest.

Ces cartes montrent aussi le risque que prend l'assureur lorsqu'il garantit la responsabilité civile d'un automobiliste dont le lieu de garage habituel est l'une des régions que nous venons d'examiner. Dans certaines de ces régions, tel le Sud-Ouest, il s'agit presque uniquement d'un risque local ou régional; dans d'autres, il s'y ajoute un risque important à longue distance, essentiellement lié au dynamisme économique et touristique régional.

Puisque nous avons constaté que les diverses régions de France se présentent d'une manière très différente selon qu'elles restent repliées sur elles-mêmes ou cherchent une expansion sur d'autres régions plus ou moins lointaines, il peut être intéressant de rechercher comment ces mêmes régions sont prospectées par le reste de la France dans des buts d'affaires ou touristiques.

#### IV. — *Origine des voitures circulant dans une région*

Au lieu d'étudier dans quels départements les voitures provenant d'une région ont circulé, examinons maintenant l'origine des voitures qui ont été impliquées lors d'un accident dans une région donnée. Nous aurons ainsi une image de l'origine des automobiles circulant dans cette région.

##### *1° Origine des voitures circulant dans le nord des Alpes (fig. 11).*

L'analyse des accidents survenus dans les départements de Haute-Savoie, Savoie et Isère, dans lesquels sont impliquées des voitures ayant leur lieu de garage habituel hors de ces départements montre qu'ils sont les plus nombreux en Haute-Savoie (389) et Isère (348), alors qu'ils sont beaucoup plus faibles en Savoie (130).

L'origine des voitures est surtout le département du Rhône, puis le département de la Seine, enfin, à des degrés bien moindres, la Loire (département limitrophe), ainsi que les Bouches-du-Rhône et la Seine-et-Oise. Les autres départements limitrophes n'interviennent que faiblement. On observe aussi que les voitures du Var et de Moselle ont des accidents dans le nord des Alpes; ceci correspond à une coutume que les habitants de la Côte d'Azur et de l'Alsace-Lorraine ont d'aller faire du tourisme dans les régions fraîches des mon-



tagnes. Les autres régions de France ne participent pas à l'augmentation de la circulation automobile du nord des Alpes.

*2° Origine des voitures circulant dans les Bouches-du-Rhône et sur la Côte d'Azur (fig. 12).*

Les voitures d'origine étrangère aux Bouches-du-Rhône, Var et Alpes-Maritimes ont été impliquées dans des nombres d'accidents décroissant des Bouches-du-Rhône vers les Alpes-Maritimes. Les provenances de celles-ci sont disséminées dans toute la France. Toutes les régions, à l'exception du littoral de la Manche et de l'Atlantique, sont attirées par la Côte d'Azur. Bien qu'étant très éloignés de cette région, les départements de Seine et Seine-et-Oise forment 35 % de ces accidents; les régions du Nord et d'Alsace-Lorraine sont aussi très largement représentées. On constate donc que l'attraction produite par cette zone méditerranéenne s'exerce sur presque toute la France, alors que l'étude inverse faite précédemment pour les Bouches-du-Rhône montre une expansion seulement régionale et vers Paris.

*3° Origine des voitures circulant dans le Sud-Ouest, exception faite des départements frontières (fig. 13).*

Pour les mêmes départements que ceux faisant l'objet de la figure 6, on a recherché l'origine des voitures étrangères à cette région et étant impliquées dans un accident.

On constate que 7 sur 16 des départements périphériques n'y figurent pas, ce qui montre combien elle est peu prospectée. En dehors de ceux-ci on trouve seulement les départements de Seine et Seine-et-Oise, du Nord et du Rhône, c'est-à-dire les plus grands centres d'affaires. Ceci montre que l'expansion très faible du Sud-Ouest vers le reste de la France est accompagnée d'un effet réciproque encore plus marqué et qu'il semble se manifester un isolement économique de toute cette région.

*4° Origine des voitures circulant dans la région parisienne (fig. 14)*

On pourrait analyser de même les accidents survenus dans la Région Parisienne selon le département de provenance, c'est-à-dire selon le lieu de leur garage habituel. Ceci donnerait des indications sur l'aggravation des risques de circulation dans la Région Parisienne produite par l'apport de voitures de Province.

Pour caractériser l'attraction de Paris sur les voitures automobiles venant de départements, il vaut mieux rapporter le nombre des accidents qu'elles ont produits à Paris au nombre des accidents qu'elles ont causés dans toute la France, hors du département d'origine et de ses départements limitrophes. On obtient ainsi un coefficient d'attraction par voiture qui est indépendant de l'effectif du parc automobile du département.

Pour définir d'une manière plus précise la Région Parisienne, objet de l'attraction, on a utilisé les accidents survenus dans un rayon de 20 km à vol d'oiseau, autour du parvis de Notre-Dame, au centre de Paris. Cette zone comprend donc l'ensemble du département de la Seine et une petite partie des départements de Seine-et-Oise et Seine-et-Marne.

L'attraction ainsi caractérisée est évidemment la plus forte dans les départements limitrophes de Seine-et-Oise et forme ainsi une couronne continue à laquelle il faut ajouter la Somme et l'Aisne.

Autour de cette première couronne une 2<sup>e</sup> est formée de départements dans lesquels au moins 45 % des accidents de circulation lointaine sont situés dans la région Parisienne. Le minimum 45 % est dans la Sarthe qui ne touche que sur 5 km un département limitrophe de Seine-et-Oise.

A plus longue distance, on trouve une forte attraction de Paris sur les départements du Nord de la France, sur ceux d'Alsace-Lorraine, sur la Franche-Comté pour la partie équidistante de Strasbourg et de Lyon, sur le nord du Massif Central pour la partie éloignée à la fois de Lyon et de Bordeaux, sur la Charente-Maritime et la Gironde, enfin sur la Bretagne.

En dehors de ce bloc, deux régions isolées présentent encore une forte attraction de Paris : d'une part, la Côte d'Azur et les Bouches-du-Rhône, d'autre part, l'Aveyron. Pour ce dernier département, l'attraction de Paris est très anormalement forte, il y aurait peut-être lieu de considérer que bien des voitures déclarées avec un lieu de garage habituel dans l'Aveyron sont, la plus grande partie de l'année, effectivement garées à Paris, ce qui expliquerait que les voitures de l'Aveyron ont des accidents à Paris.

#### V. — *Attraction d'une région et aggravation de la circulation dans celle-ci.*

Sans chercher pour chaque département la provenance des voitures qui sont impliquées dans un accident, on peut examiner (fig. 15) combien d'automobiles étrangères à ce département et à ceux qui lui sont limitrophes ont été observées dans des accidents qui y sont survenus.

On observe que l'attraction ainsi définie est la plus forte pour la Seine avec 1.708 accidents, puis, par ordre décroissant, pour les Alpes-Maritimes 316 pour des motifs touristiques, ensuite pour les grandes villes des départements suivants : Rhône 208, Gironde 190, Seine-Maritime 187, Bouches-du-Rhône 184, Nord 128, pour les grandes routes Paris—Bordeaux, Paris—Lyon—Marseille—Nice, Paris—Metz et Paris—Strasbourg, enfin, pour les régions touristiques : Calvados, 132, Var 125, Haute-Savoie 106, Basses-Pyrénées 97.

On voit ainsi quelle attraction produit chaque département sur les voitures de l'ensemble de la France.

Si l'on veut mesurer d'une manière plus précise l'aggravation du risque de circulation automobile dans un département, on peut obtenir un indice en divisant le nombre des voitures étrangères à celui-ci impliquées dans un accident par le nombre des automobiles immatriculées dans ce département (fig. 16).

L'aggravation du risque est la plus forte dans les Alpes-Maritimes (indice 48), puis en Haute-Savoie (indice 31), Yonne et Oise (indice 26), Var et Savoie (indice 25), Seine, Calvados et Basses-Pyrénées (indice 23), etc.

C'est donc dans les départements touristiques que l'aggravation est de beaucoup la plus forte, ensuite à Paris et sur les grandes routes qui conduisent à Paris. Au contraire, cette aggravation est faible dans les régions abandonnées par le tourisme et les courants d'affaires. On retrouve d'une manière assez

précise les régions dans lesquelles les Compagnies d'assurances contre les accidents d'automobiles appliquent les tarifs les plus bas. Ce sont essentiellement des régions où la circulation automobile présente un caractère local, quelquefois régional, mais sans être soumises à l'attraction d'une grande ville et sans qu'elles soient prospectées systématiquement par d'autres régions pour les affaires ou le tourisme.

On voit donc que le risque de circulation automobile est formé de l'addition de facteurs propres à la circulation locale et régionale augmentée, s'il y a lieu, d'une circulation lointaine dans des buts professionnels ou touristiques, ainsi que, dans certains cas, d'un facteur d'apport de voitures étrangères au département, mais y aggravant la circulation pour des fins touristiques ou d'affaires.

Les documents statistiques dont nous avons disposé à la compagnie l'Urbaine et la Seine sur la répartition géographique des accidents selon le lieu de survenance et le lieu de garage habituel, a permis de mettre en évidence les principaux mouvements de la circulation automobile en France et en même temps les courants économiques et touristiques qu'elle comporte.

Nous tenons à remercier particulièrement MM. Albert Pla et Jacques Mouillard pour la très utile collaboration qu'ils nous ont apportée et qui a permis de mener à bien cette étude.

La seule année d'observation des accidents 1955 est peut-être insuffisante pour obtenir des résultats très précis, elle permet cependant de dégrossir les problèmes de circulation automobile avant que les observations faites sur un matériel statistique plus important, soit par la durée d'observation, soit par le groupement des éléments de plusieurs compagnies d'assurances, permettent d'avoir une vue plus précise de ces problèmes.

Pierre DELAPORTE.

## DISCUSSION

M. DEPOID. — Le très intéressant travail de M. Delaporte concerne la distribution régionale des accidents de la circulation routière. Or, la fréquence des accidents, étant du fait des encombrements, plus grande dans les centres urbains que dans les régions rurales, il s'ensuit que, si l'on désire apprécier l'intensité du trafic, en dehors de leur département, des véhicules ayant leur lieu de garage dans un département donné, il y aurait lieu d'apporter certains correctifs aux nombres observés. En opérant ainsi, on constaterait sans doute, sur la carte établie par M. Delaporte relative aux véhicules garés habituellement dans la région parisienne, que les départements du Rhône, des Bouches-du-Rhône, des Alpes-Maritimes et de la Gironde auraient des teintes moins foncées tandis que les régions traversées par des routes à grande circulation apparaîtraient plus nettement.

D'une manière générale, il paraît très intéressant de mettre en évidence que les véhicules automobiles paraissent effectuer à peu près 75 % de leurs parcours total dans le département de garage; les autres parcours ont lieu à peu près pour moitié dans les départements limitrophes, l'autre moitié dans le reste du territoire.

M. REMERY. — Je crois qu'il faut faire preuve de beaucoup de prudence dans l'interprétation économique des très intéressants résultats qui viennent de nous être présentés.

Comme le soulignait M. Depoid, il convient de distinguer « accident » et « trafic », certains départements comportant un risque d'accident, toute chose égale par ailleurs, beaucoup plus élevé que d'autres.

Quant à l'interprétation des courants de trafic, je crois qu'elle exige l'introduction d'un certain nombre de facteurs correctifs.

L'existence de relation apparente entre deux départements, dévoilée par la statistique des accidents, peut en effet s'expliquer par les éléments totalement extérieurs aux courants économiques eux-mêmes :

- influence de la durée du parcours sur la fréquence des accidents;
- influence du dépaysement, un conducteur habitué aux routes de plaine ayant un risque plus élevé d'accident dans des routes de montagne;
- influence de courants de trafic concurrent, certains parcours étant infiniment plus commodes par le rail que par la route, et inversement.

M. VERHULST. — L'exposé de M. Delaporte ouvre la voie à une direction de recherche très originale. Toutefois, les premiers résultats de son analyse devraient maintenant permettre de construire un *modèle* centré autour des facteurs qui caractérisent l'accident dans chacune des catégories caractéristiques de la classification géographique. Ce n'est qu'en fonction de ce modèle que les mesures statistiques effectuées prendront un sens bien défini et que les hypothèses du modèle pourront être vérifiées.

J'ajoute que j'ai beaucoup apprécié cet exposé et que les premiers résultats obtenus sont très prometteurs. La difficulté de construire un ou des modèles appropriés n'est peut-être pas aussi grande qu'il apparaît à première vue.

M. DIVISIA. — Nous pensons tous, apparemment, — et M. Delaporte tout le premier — que la très belle étude qu'il nous a exposée pourrait être rendue plus précise et plus exacte de bien des manières. Ce ne serait, sans doute, que moyennant un labeur très considérable, et, songeant à la loi du rendement décroissant, je crois qu'il faudrait se demander jusqu'à quel point ces améliorations seraient payantes.

Pour ma part, je pense que cette première représentation qui a été mise sous nos yeux est déjà fort instructive et j'admire l'élégance d'une étude qui nous apporte déjà tant avec le minimum de travail, minimum d'ailleurs déjà passablement élevé. Pour aller plus loin, j'aimerais ne considérer d'amélioration ou développement de cette première mise en place, qu'à la demande de tel ou tel problème précis d'action et en fonction de ce problème. Ainsi, ce qui pique ma curiosité maintenant, c'est — plus que les genres d'améliorations possibles à cette étude — l'inventaire des problèmes, que je crois nombreux et importants — où elle pourrait être avantageusement utilisée.

Parmi ces problèmes, on songe à celui de la coordination des transports, dont l'exposé a porté comme un reflet constant. Il serait bien important, je crois, que le tableau du trafic ferroviaire de département à département fût confronté avec ce tableau du trafic routier, non seulement, d'ailleurs, pour le problème

de la coordination des transports, mais pour bien d'autres, où la structure de notre pays est impliquée.

On songe aussi à la cause des courants de circulation. Elle est parfois très apparente, mais dans ce cas, on est poussé à remonter jusqu'à la cause des causes. A cet égard, j'ai eu l'impression, en voyant défiler ces cartes sous nos yeux, que les moyens de transport ont dû, plus d'une fois, non seulement satisfaire, mais créer, les besoins de déplacement, notamment le chemin de fer qui y a joué un rôle de pionnier.

M. COURBIS. — La probabilité d'un accident survenu à une voiture est le produit :

1<sup>o</sup> de la probabilité que cette voiture soit venue dans le département;

2<sup>o</sup> de la probabilité que cette voiture, y étant venue, y ait un accident.

Or on ne connaît que le produit et la deuxième probabilité, loin d'être une constante est fonction de la durée du séjour de la voiture dans le département.

La première probabilité devrait d'ailleurs aller en diminuant tout le long de la route suivie puisque des voitures s'arrêtent en chemin.

Loin de donner un renseignement sur les courants de circulation, l'étude n'en donne que sur l'importance des relations entre les deux départements intéressés, importance qui est, en première approximation, fonction linéaire du produit du nombre des voitures s'étant rendues dans le département par la durée de leur séjour.

M. DELAPORTE. — D'après les intéressantes suggestions qui viennent d'être formulées, il y a, semble-t-il, un point sur lequel je n'ai pas assez insisté. Le travail que je viens de vous présenter a surtout pour but de montrer une méthode ouvrant de nombreuses voies de recherches.

Bien que l'étude repose sur l'analyse de 61.000 accidents, ce nombre est encore petit, c'est pourquoi j'ai cru bon de limiter mes commentaires à ce qui semble certainement acquis. Il m'a paru préférable de ne pas pousser l'analyse plus loin. Intentionnellement, il n'a pas été question de trafic, encore moins de trafic concurrent entre rail et route par exemple, puisque l'étude se limitait aux courants de circulation automobile.

D'après l'expérience que nous pouvons avoir, nous ne pensons pas que le dépaysement d'un conducteur aggrave nécessairement son risque de circulation, car il est plus prudent sur une route qu'il ne connaît pas que sur celles où il se sent sûr de lui.

M. Verhulst a suggéré d'utiliser un modèle pour représenter l'ensemble des problèmes de circulation. Il semble, malheureusement, que ce modèle devrait être extrêmement compliqué pour représenter d'une manière approchée les problèmes de circulation automobile et ajouterait nécessairement des hypothèses qu'on n'a pas eu besoin de faire pour la présente étude où l'on s'est borné à essayer de donner un sens aux résultats numériques observés.

Des recherches ultérieures nécessiteront des observations plus nombreuses et, comme l'a indiqué M. Divisia, un but précis d'utilisation.

Le schéma probabiliste de M. Courbis est aussi intéressant, mais les probabilités qui serviraient à l'analyse sont très diverses selon les voitures et ne sont pas stables dans le temps, ce qui rend difficile la décomposition proposée.

---

Fig. 1. — Circulation de provenance région parisienne

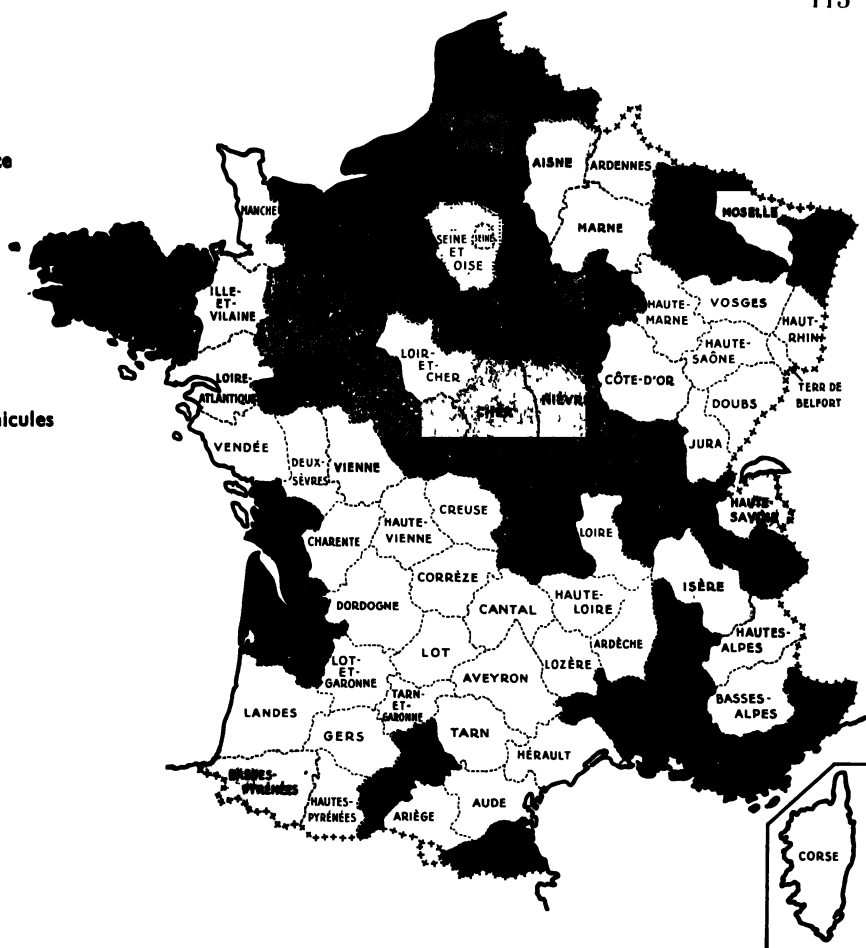
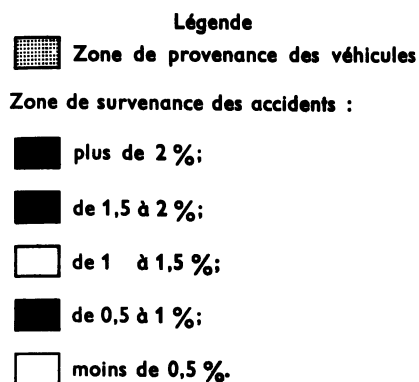


Fig. 2. — Circulation de provenance département du Nord

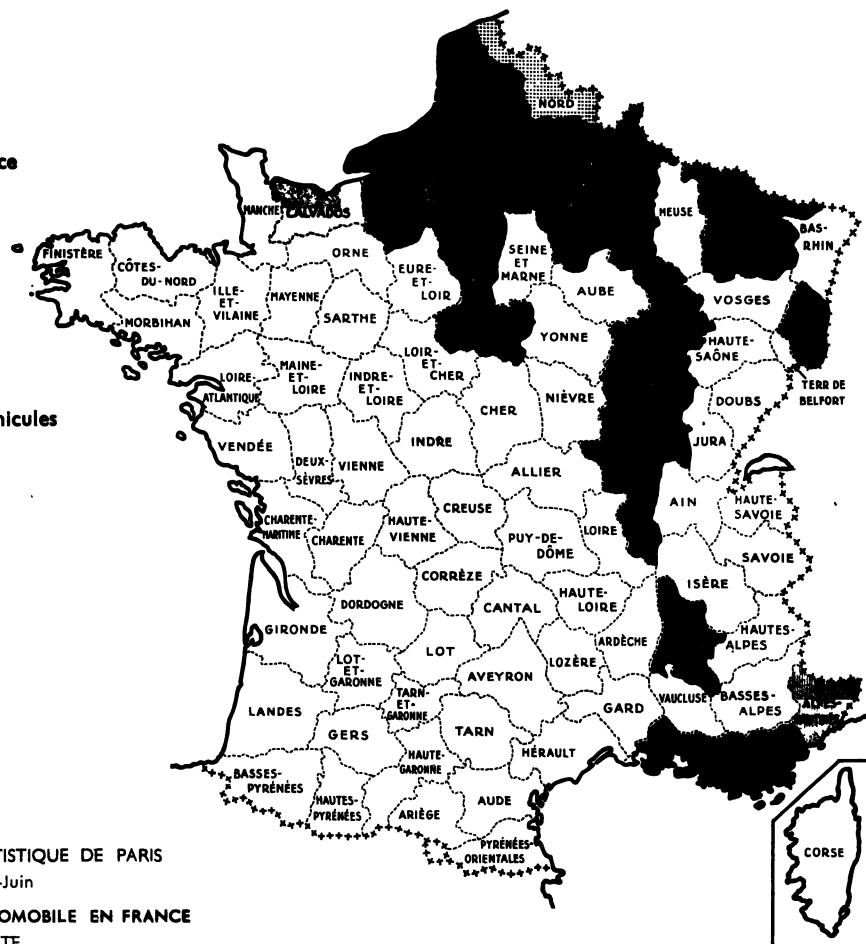
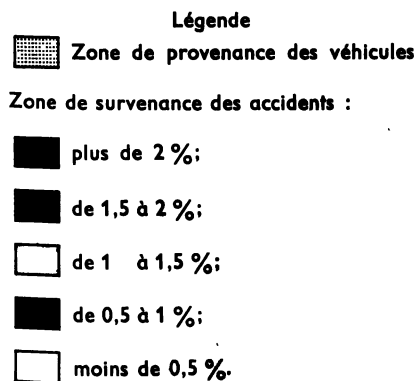


Fig. 3. — Circulation de provenance  
Alsace-Lorraine

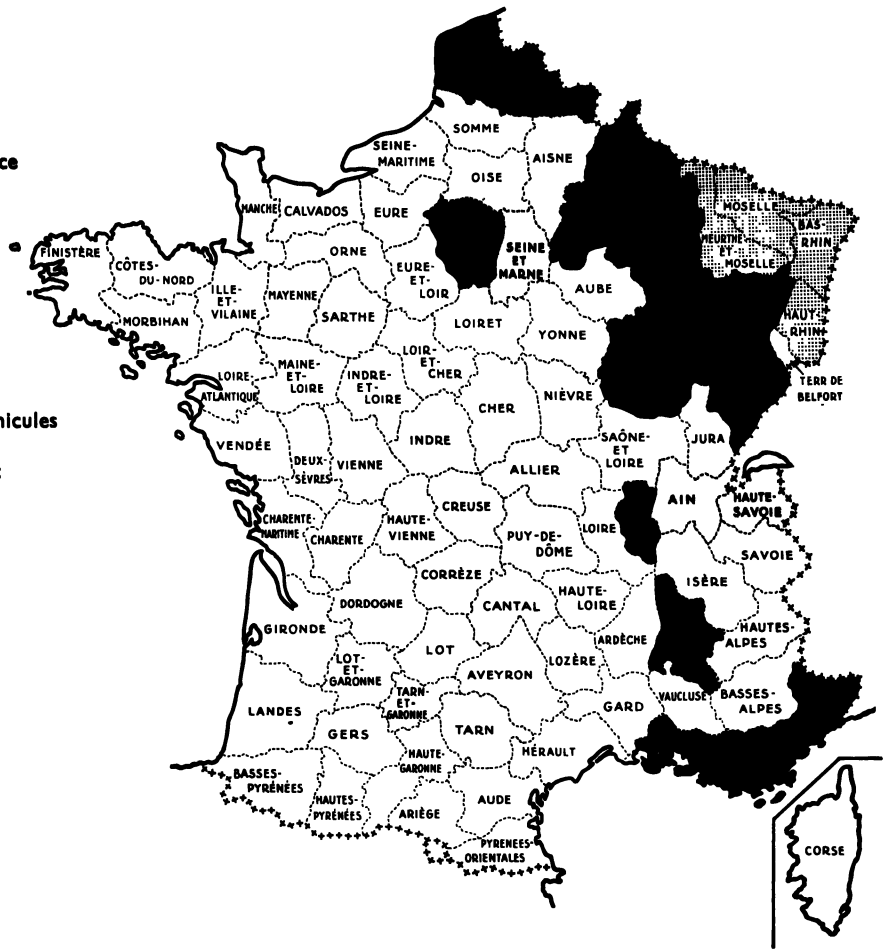
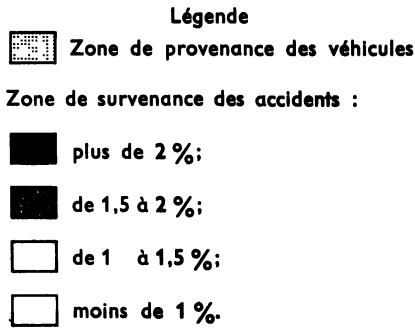


Fig. 4. — Circulation de provenance  
département du Rhône

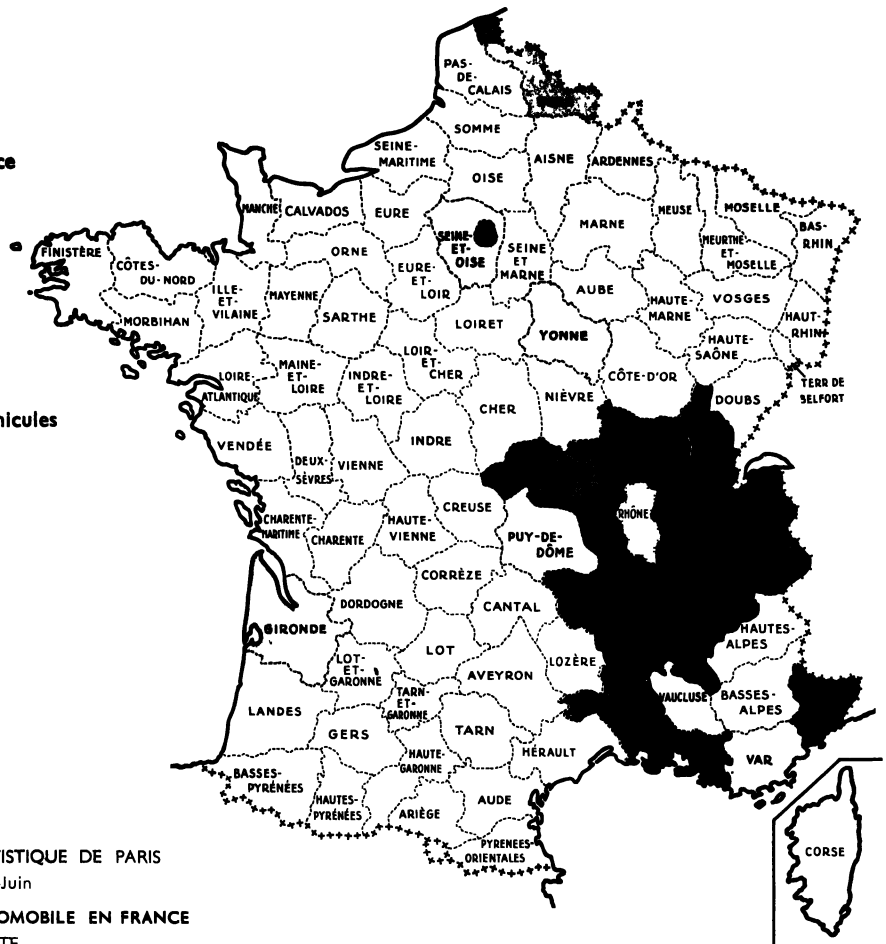
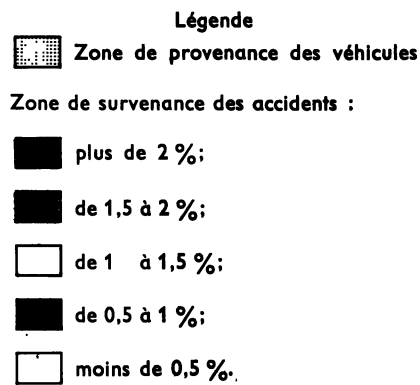






Fig. 5. — Circulation de provenance département des Bouches-du-Rhône

- Légende**
-  Zone de provenance des véhicules
  - Zone de survenance des accidents :
  -  plus de 2 %;
  -  de 1 à 2 %;
  -  moins de 1 %.

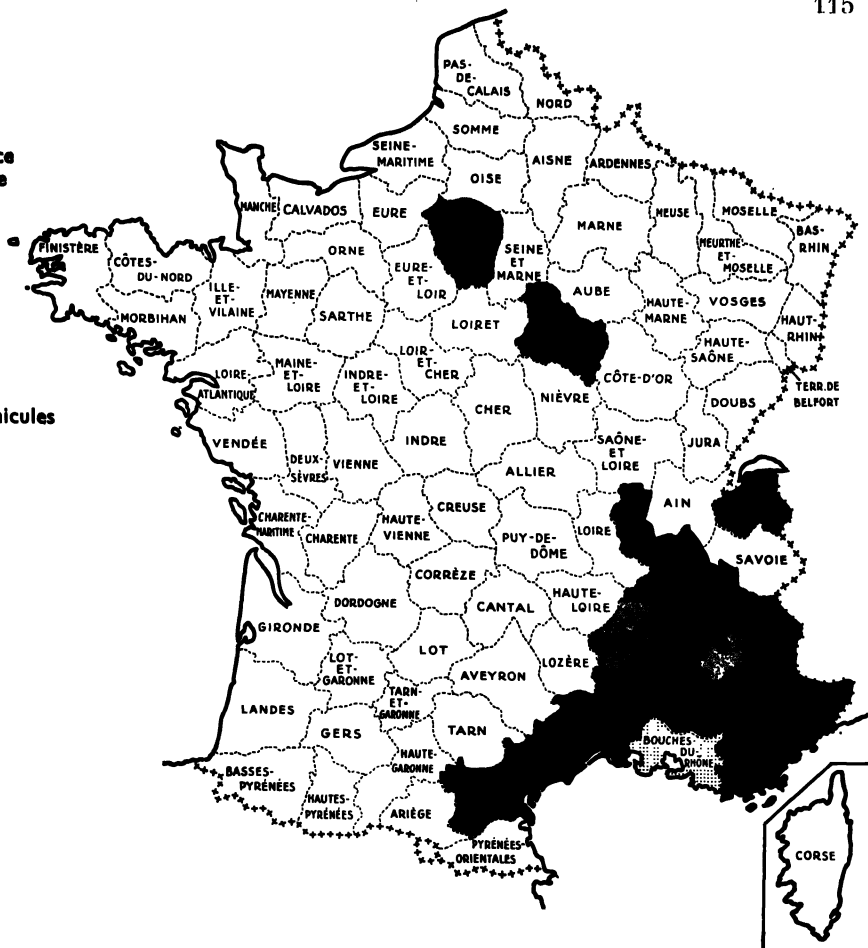








Fig. 6. — Circulation de provenance Sud-Ouest, exception faite des départements frontière

- Légende**
-  Zone de provenance des véhicules
  - Zone de survenance des accidents :
  -  plus de 2 %;
  -  de 1,5 à 2 %;
  -  de 1 à 1,5 %;
  -  de 0,5 à 1 %;
  -  moins de 0,5 %.

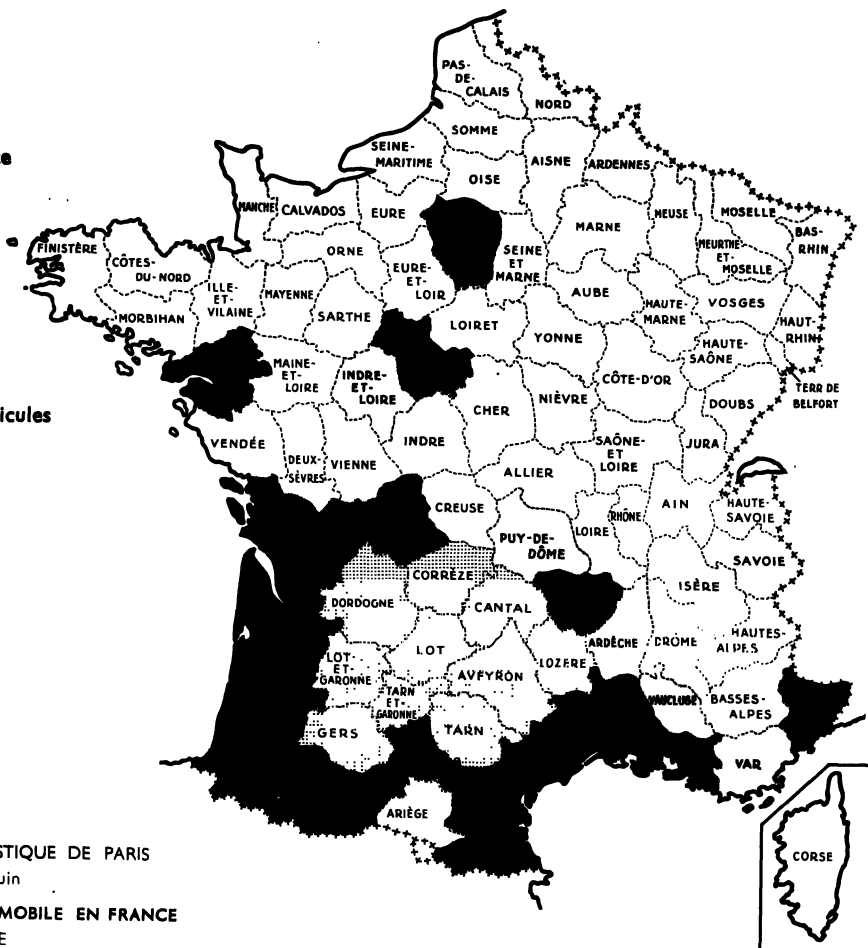




Fig. 7. — Circulation de provenance Vienne, Deux-Sèvres, Vendée, Charentes

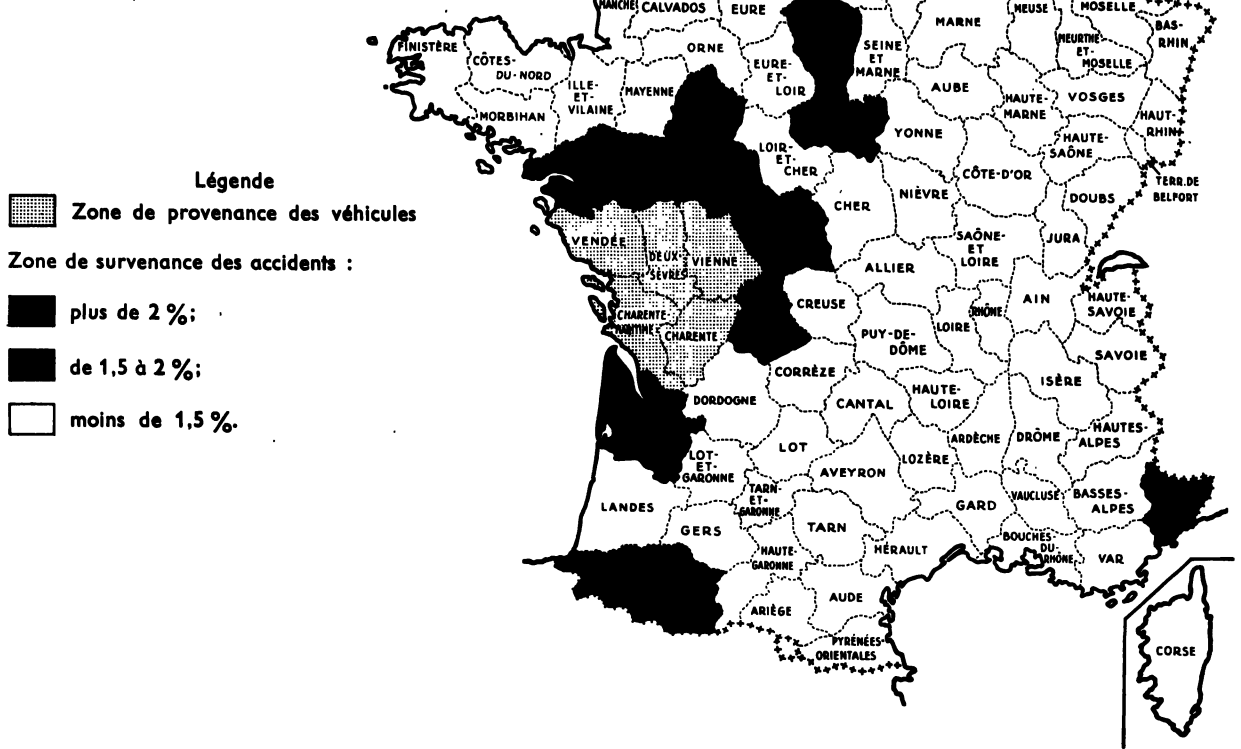


Fig. 8. — Circulation de provenance Basse vallée de la Loire

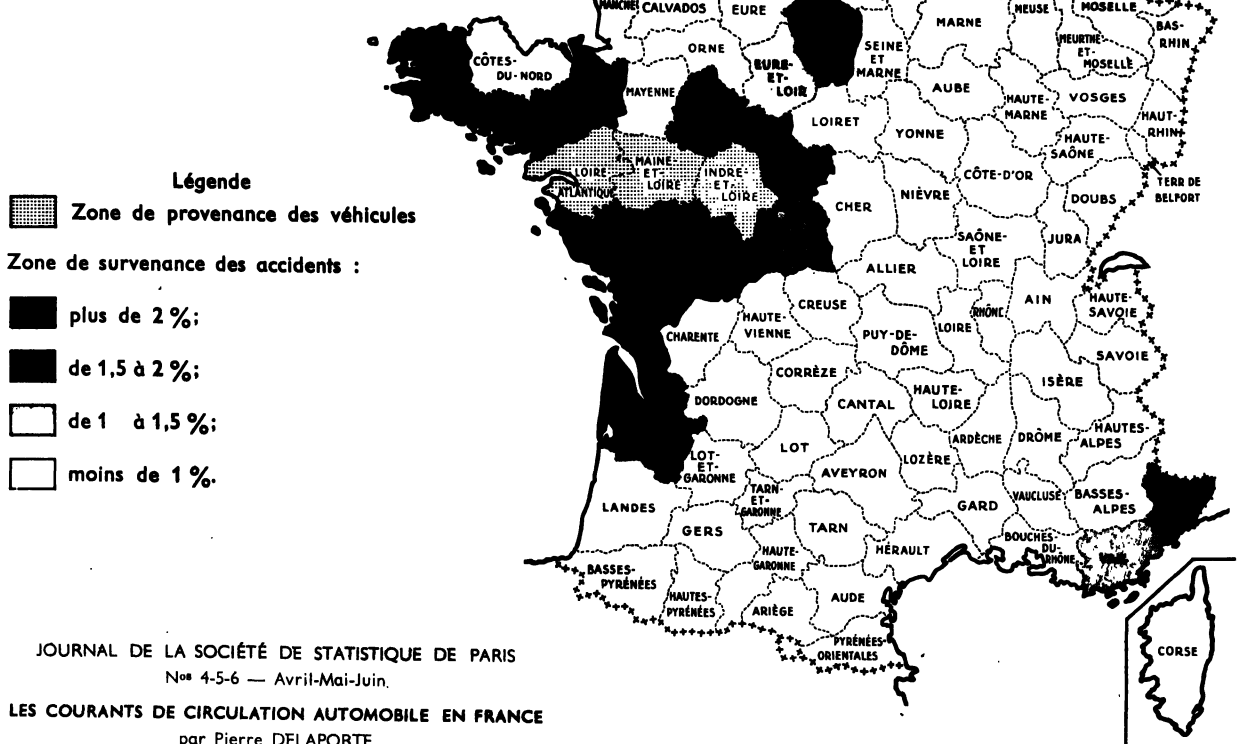


Fig. 9. — Circulation de provenance Bretagne

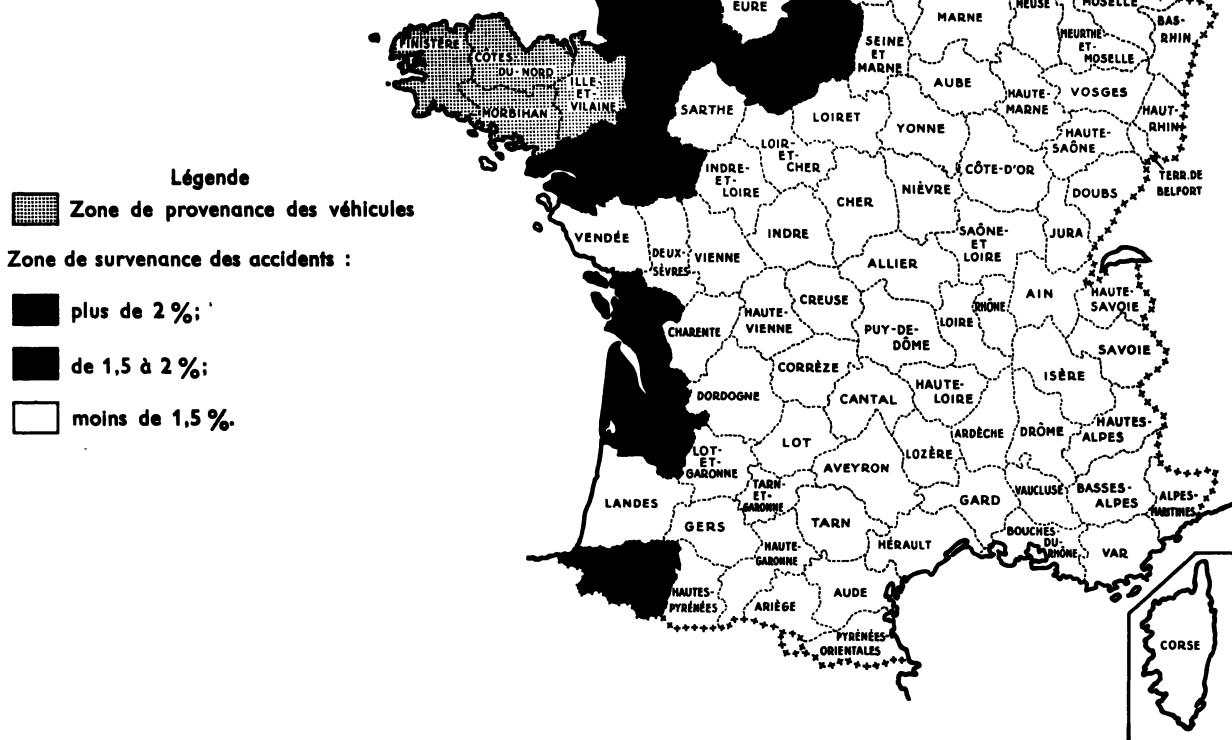


Fig. 10. — Circulation de provenance Normandie

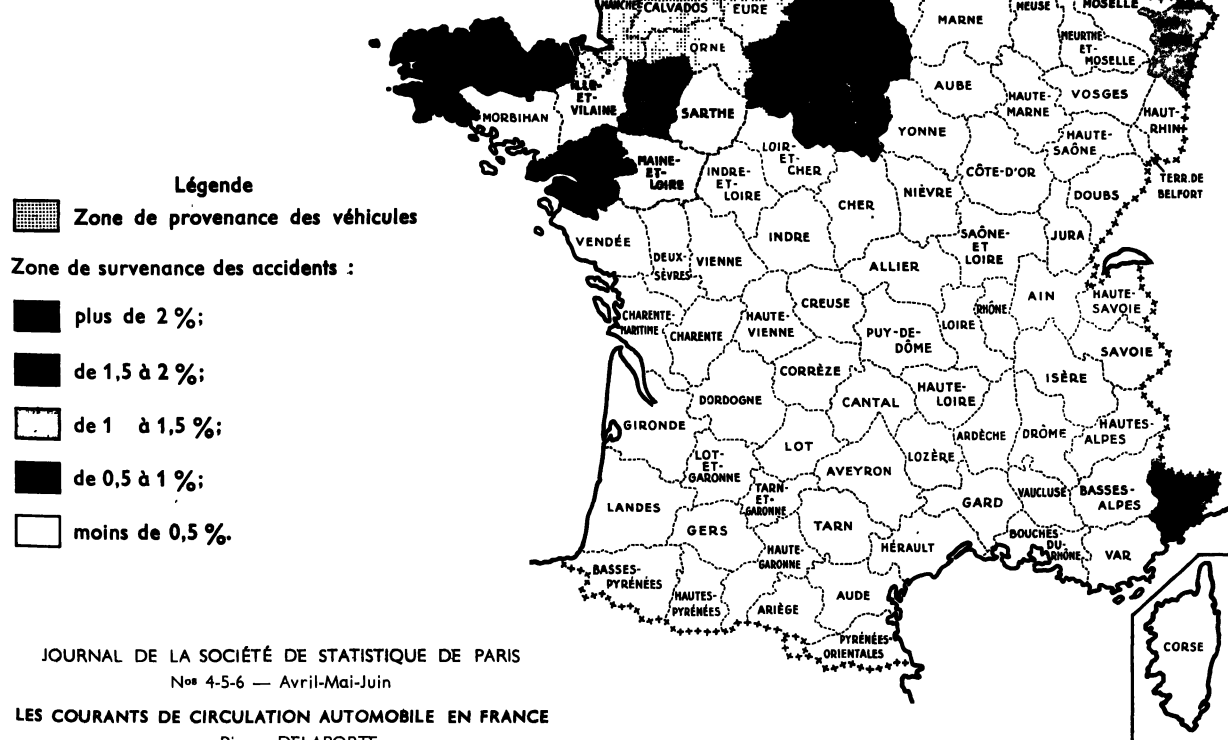







Fig. 11. — Origine des véhicules circulant dans le nord des Alpes, étrangers à cette zone

- Légende**
-  Zone de survenance des accidents
  - Zone d'origine des véhicules :
  -  plus de 2%;
  -  de 1,5 à 2%;
  -  de 1 à 1,5%;
  -  moins de 1%.

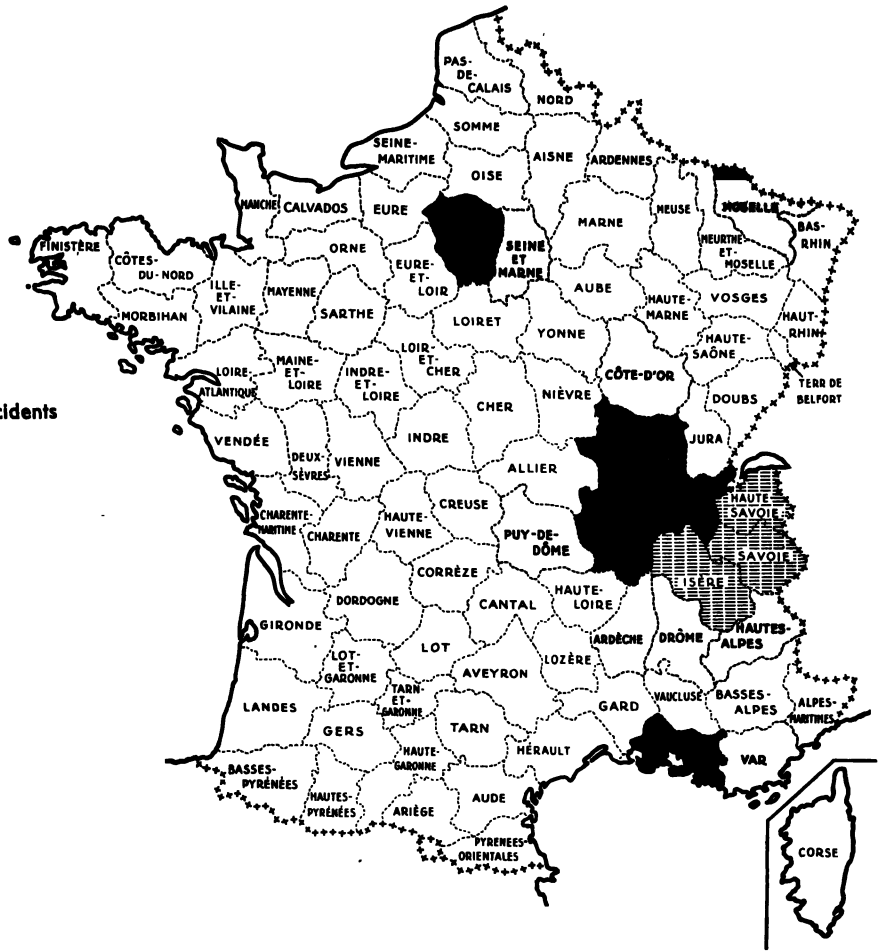








Fig. 12. — Origine des véhicules circulant dans les Bouches-du-Rhône et sur la Côte d'Azur, étrangers à cette zone

- Légende**
-  Zone de survenance des accidents
  - Zone d'origine des véhicules :
  -  plus de 2%;
  -  de 1,5 à 2%;
  -  de 1 à 1,5%;
  -  de 0,5 à 1%;
  -  moins de 0,5%.

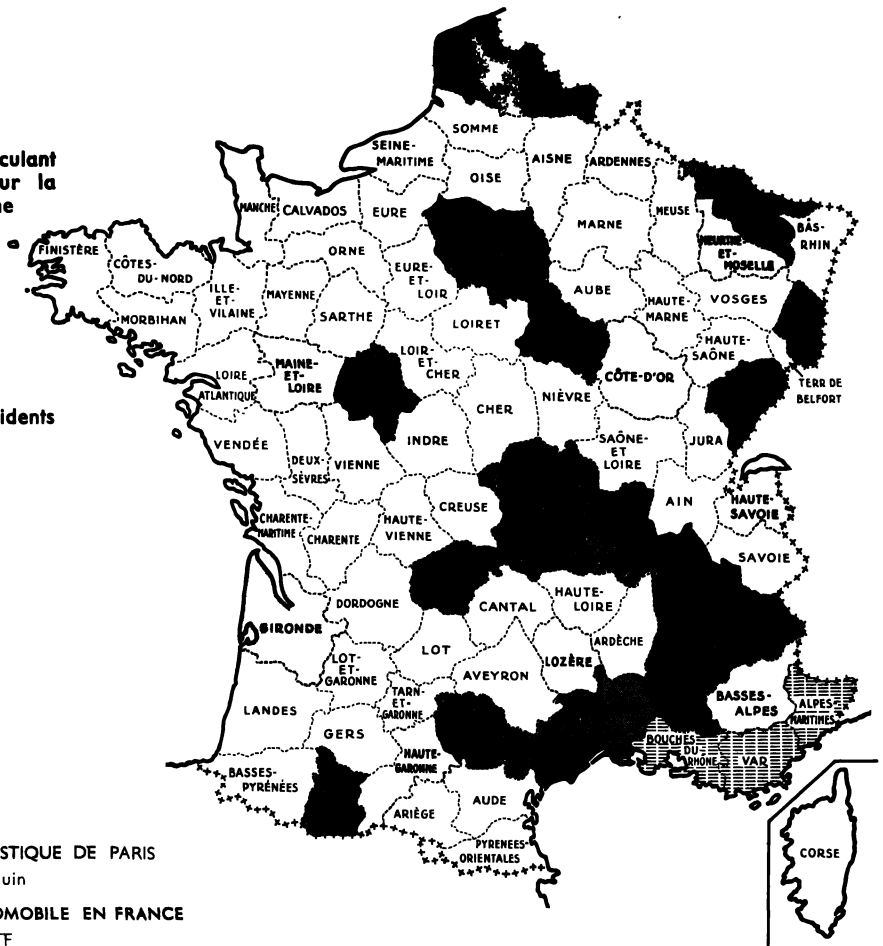






Fig. 13. — Origine des véhicules circulant dans le Sud-Ouest (exception faite des départements frontière) étrangers à cette zone

**Légende**  
 Zone de survenance des accidents  
 Zone d'origine des véhicules :  
 plus de 2 %;  
 de 1,5 à 2 %;  
 moins de 1,5 %.

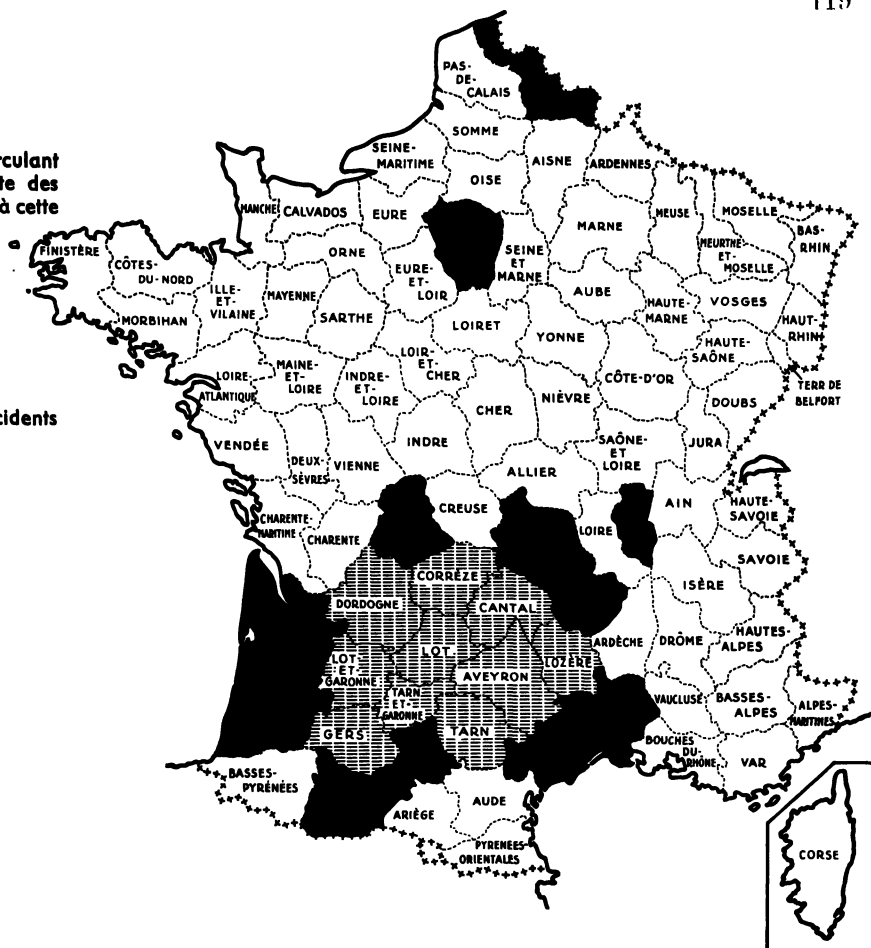








Fig. 14. — Origine des véhicules circulant à Paris et dans la proche banlieue, étrangers à cette zone

**Légende**  
 Zone de survenance des accidents  
 Pourcentage des accidents causés hors du département d'origine et de ses limitrophes :  
 plus de 60 %;  
 de 50 à 59,9 %;  
 de 40 à 49,9 %;  
 de 30 à 39,9 %;  
 moins de 30 %.

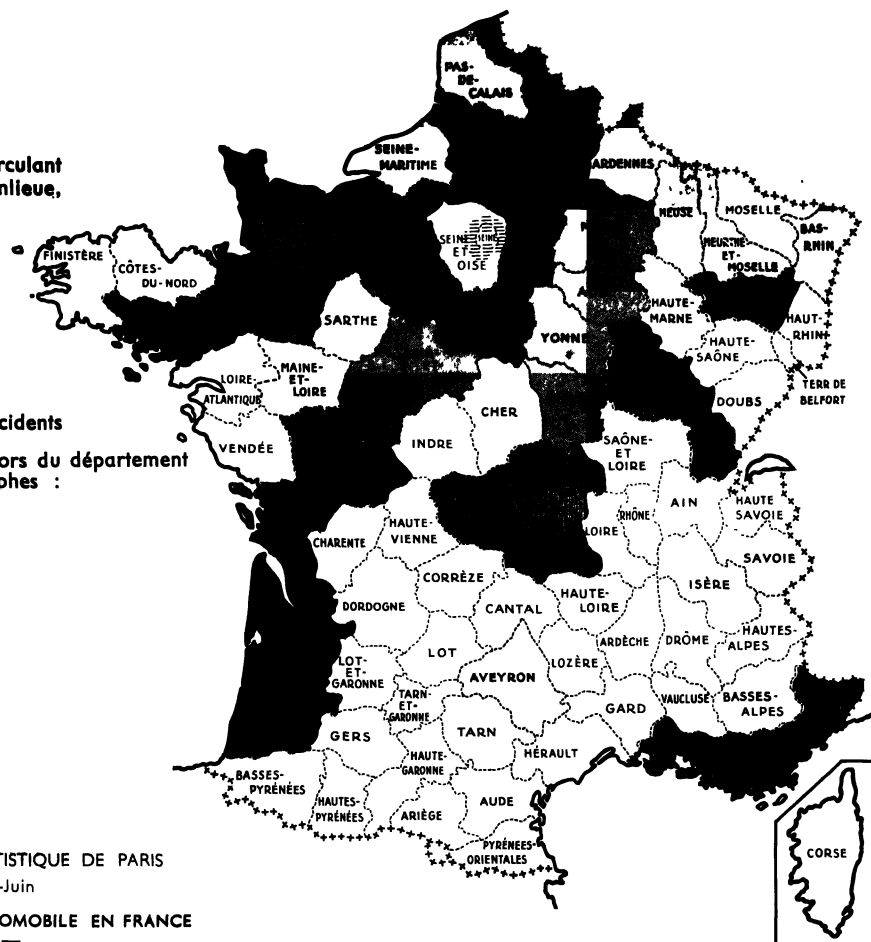






Fig. 15. — Attraction de chaque département

**Légende**  
 Nombre des accidents causés par des véhicules d'origine étrangère au département et à ses limitrophes :

-  100 et plus;
-  75 à 99;
-  50 à 74;
-  moins de 50.

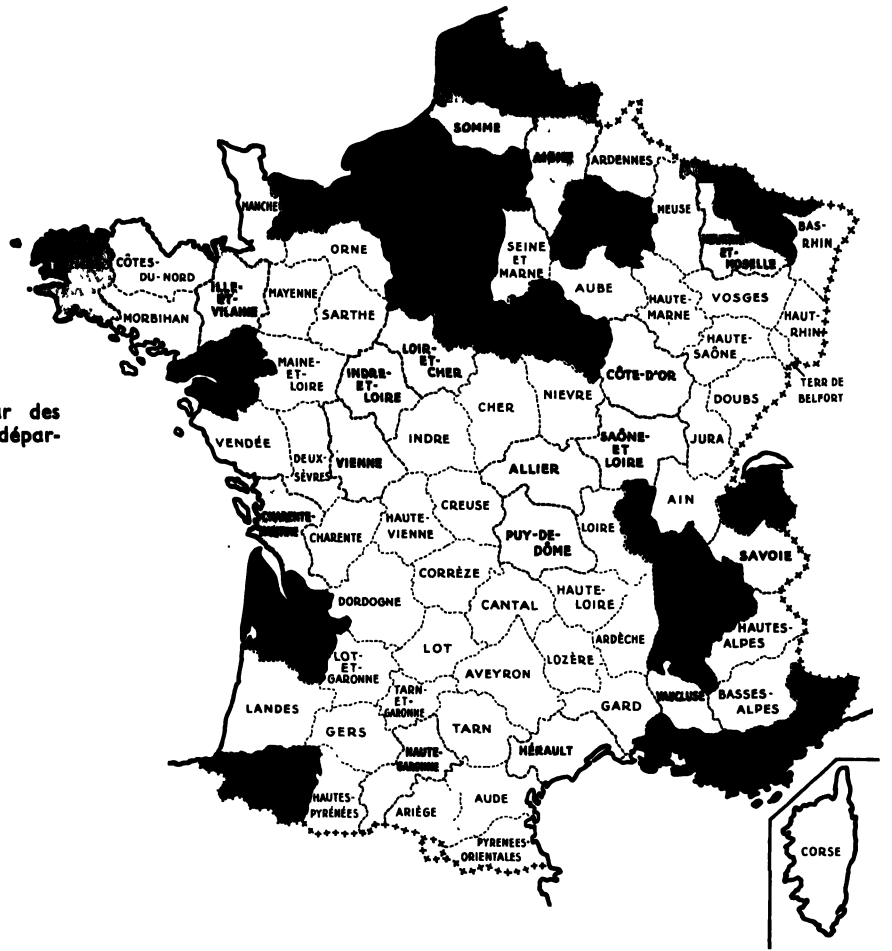







Fig. 16. — Aggravation du risque dans chaque département

**Légende**  
 Nombre des accidents causés par des véhicules d'origine étrangère au département et à ses limitrophes pour 10.000 véhicules immatriculés dans ce département :

-  20 et plus;
-  15 à 19,9;
-  12 à 14,99;
-  10 à 11,99;
-  moins de 10.

