



**CAHIERS
D'ÉTUDES**

*Cahier d'Etude n° 46
Mars 1979*

IDENTIFICATION DES MESURES DE SÉCURITÉ
EN ZONE URBAINE (LE MANS)

CDAT
15062

L'ORGANISME NATIONAL DE SÉCURITÉ ROUTIÈRE
*est une association ayant pour objet de procéder aux études
et recherches de toutes natures sur les accidents de la circulation
routière et sur les mesures destinées à accroître la sécurité
de cette circulation, ainsi que de promouvoir toutes activités
ayant le même objet. Les Ministères intéressés à la sécurité
routière sont représentés dans son Conseil d'Administration.*

Président : E. BIDEAU

Directeur : J. Moreau de St Martin

*Les bulletins peuvent être reproduits librement sous réserve que l'origine :
«Cahiers d'Études de l'Organisme National de Sécurité Routière»
soit mentionnée.*

*Siège social : 244, boulevard Saint-Germain, 75007 Paris.
Administration : 2, avenue du Général-Malleret - Joinville, 94114 Arcueil Cédex.*

IDENTIFICATION DES MESURES DE SECURITE

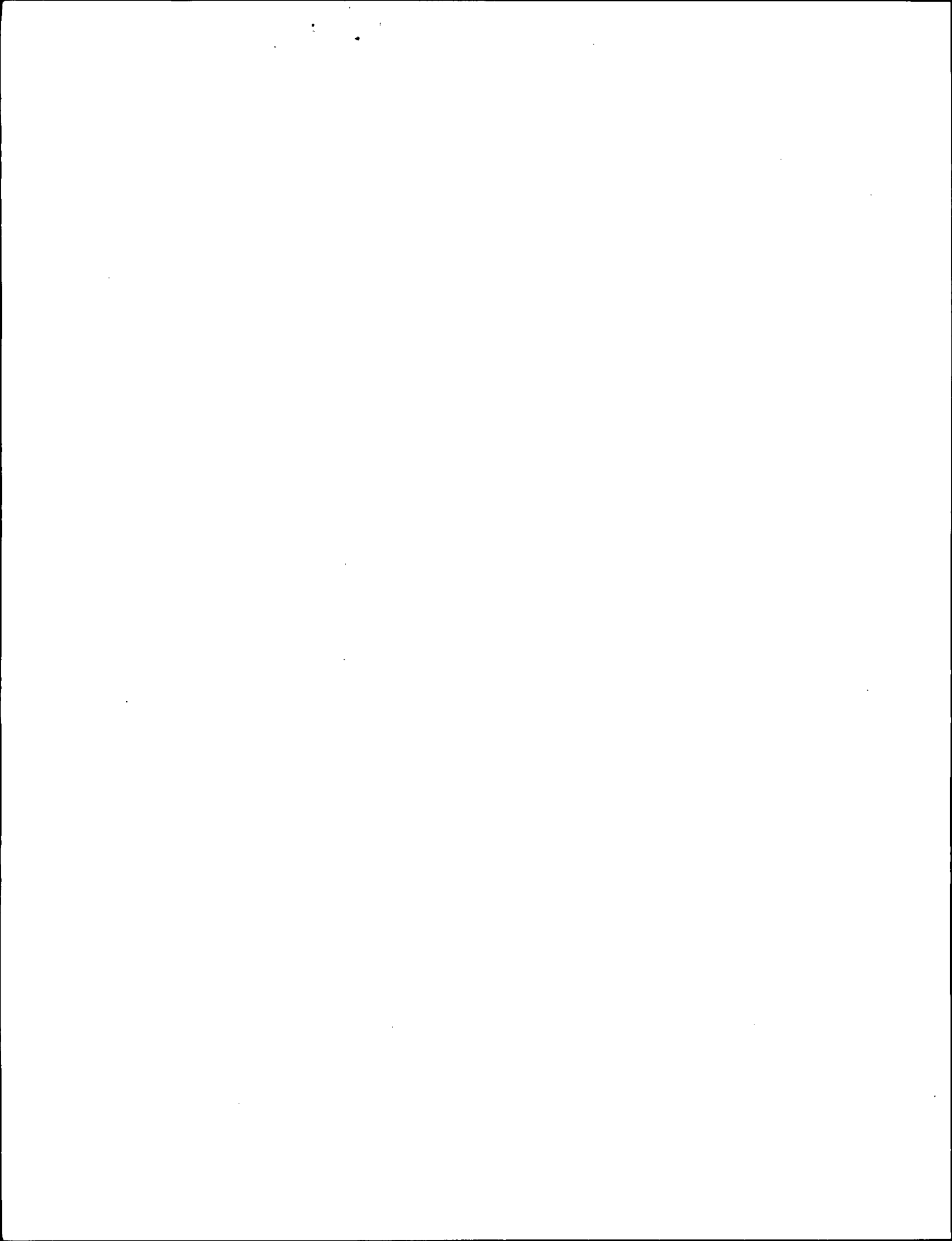
EN ZONE URBAINE

(Le Mans)

**F. FERRANDEZ
D. FLEURY**

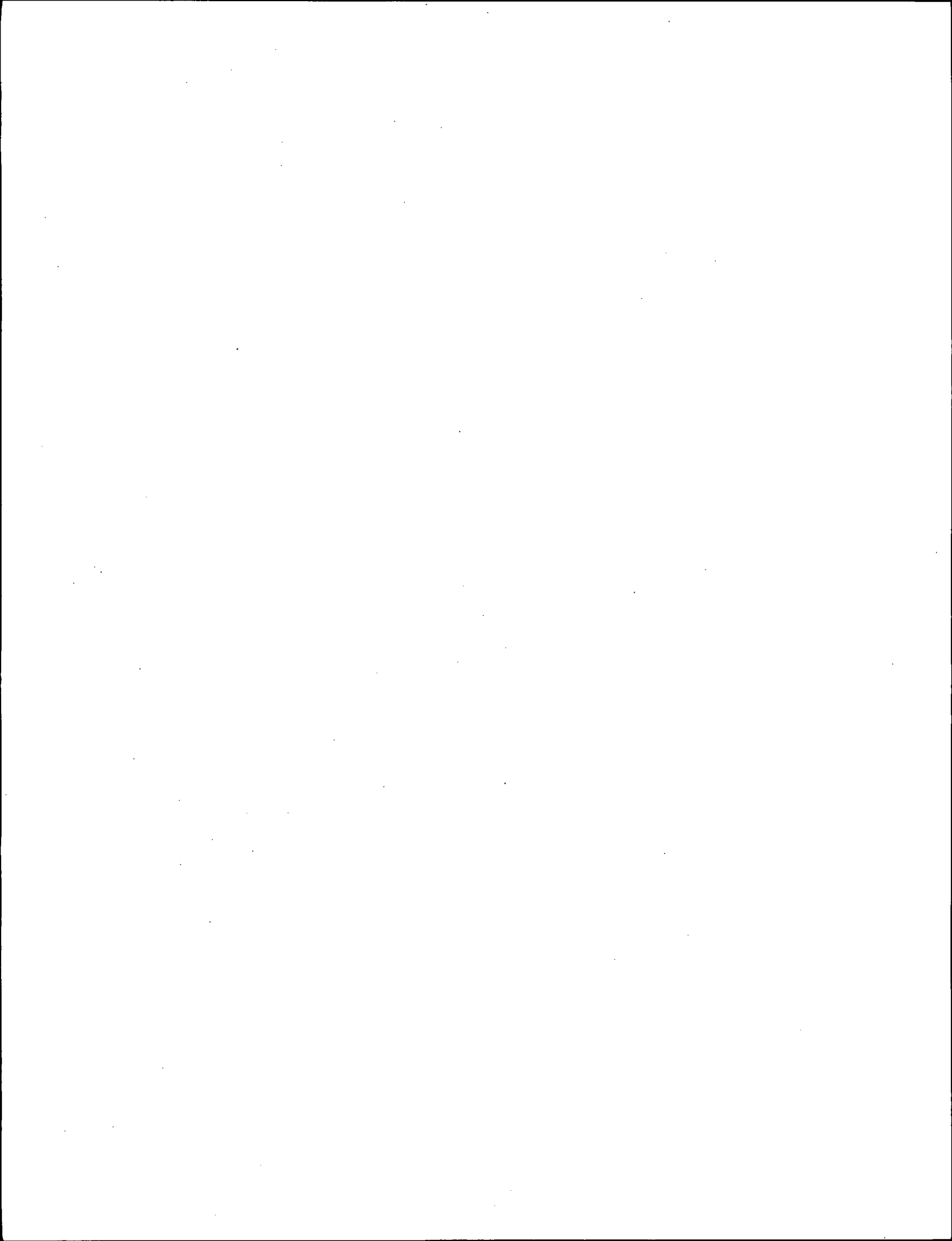
Ingénieurs au Centre d'Evaluation

H. FONTAINE et M.C. REMOND ont participé à la réalisation de cette étude qui a été financée par la Direction des Routes et de la Circulation Routière.



SOMMAIRE

	Pages
I. POSITION DU PROBLEME	1
II. OBJET ET CHAMP DE L'ETUDE	2
III. METHODE	3
III.1. Analyse des procès-verbaux et typologie des facteurs accidentogènes	4
III.2. Etude des manœuvres origines dans les accidents	5
III.3. Etude comparative de certaines caractéristiques de structure et des variables descriptives d'accidents	6
IV. RESULTATS	7
IV.1. Généralités	7
IV.1.1. Les accidents à deux véhicules	8
IV.1.2. Les accidents impliquant des piétons	10
IV.1.3. Les accidents à un seul véhicule	11
IV.2. Les véhicules à quatre roues	11
IV.3. Les deux roues	13
IV.4. Les piétons	16
IV.5. Analyse factorielle, croisement des manœuvres et des facteurs accidentogènes	18
V. PROBLEMES GENERAUX ET ACTIONS ENVISAGEABLES	19
V.2. Aménagements, réglementation	19
V.1.1. Les intersections	19
V.1.2. Le stationnement	20
V.1.3. Le comportement des deux roues. Leur coexistence avec les quatre roues	20
V.1.4. Les traversées piétons	21
V.2. Actions de formation et information des usagers	21
- Les véhicules pratiquent souvent des vitesses élevées	21
- Les conducteurs de VL perçoivent mal les deux roues	22
- Les deux roues se faufilent dans la circulation	22
- Le conducteur de deux roues ne tient pas compte des possibilités de son véhicule	22
- Les piétons manquent d'attention en traversée	22
- Les piétons sont parfois masqués au cours de leurs traversées	23
VI. RESTRUCTURATION DE LA CIRCULATION	23
VI.1. Influence des variables de structures urbaines sur la sécurité	23
VI.1.1. Types d'impliqués	23
VI.1.2. Gravité	24
VI.1.3. Tranche horaire	25
VI.1.4. Intersection	25
VI.2. Actions à entreprendre au niveau de la restructuration de la voirie	25
- Modification du trafic	25
- Actions dans le centre-ville et la zone commerçante	25
- Actions concernant les abords du centre-ville	26
- Actions concernant la périphérie de la ville	26
VII. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	27
ANNEXES	
ANNEXE 1 - Liste et fréquence d'apparition des facteurs accidentogènes	27
ANNEXE 2 - Typologie et fréquence d'apparition des manœuvres origines des accidents (par couples d'impliqués)	29
ANNEXE 3 - Les variables de structure : les caractéristiques de zone et de voirie	68



RESUME

L'étude présentée ici tente d'approfondir nos connaissances sur les accidents survenus en agglomération.

La spécificité de la voirie urbaine, la multiplicité de ses usages, la diversité de ses utilisateurs, sont souvent des éléments explicatifs du déroulement des accidents. Une connaissance en profondeur de ces derniers est donc nécessaire pour pouvoir développer les actions réellement adaptées aux problèmes rencontrés.

Identifier les caractéristiques accidentogènes en agglomération procède d'une démarche à caractère exploratoire. Nous avons analysé les procès-verbaux des accidents survenus en un an dans la ville du Mans. Nous avons relié ces analyses "fines" aux caractéristiques des voiries et des zones concernées.

Le travail ainsi accompli permet de décrire l'ensemble des accidents survenus et en même temps de préciser et expliciter chaque caractéristique accidentogène. Cette démarche conduit à des propositions des mesures de sécurité et des actions spécifiques à entreprendre en ville.

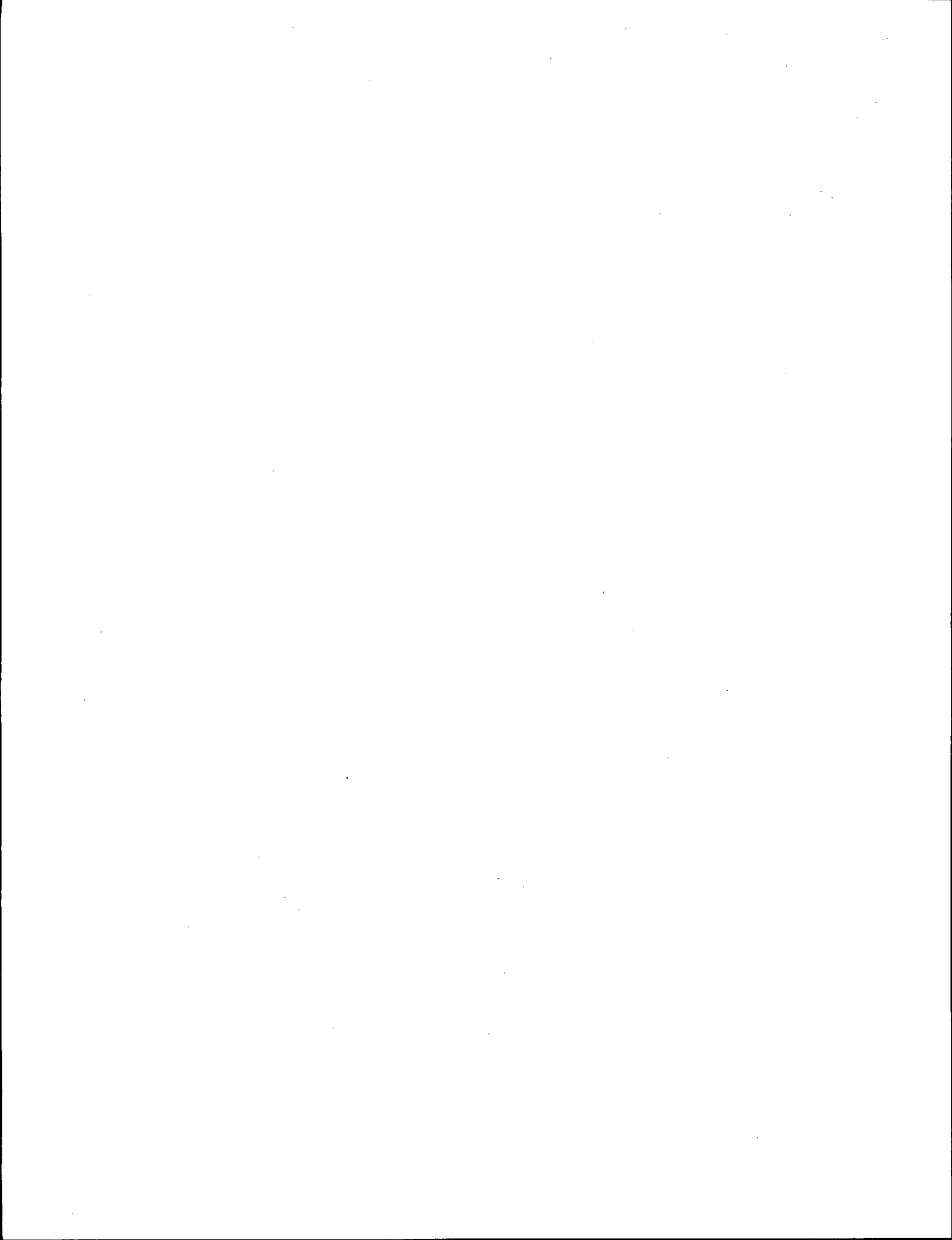
SUMMARY

This study tries to develop our knowledge of accidents in built-up areas.

The specific nature of urban roads, the multiplicity of their uses, the diversity of their users, often explain the course of accidents. An in-depth knowledge of all this is necessary to develop measures that are really adapted to the problems encountered.

Identifying the accident-related features in built-up areas is an exploratory approach to urban safety. We analysed the accident reports for a year in the city of Le Mans. We connected these in-depth analyses with the characteristics of the roads and the areas concerned.

The work accomplished this way allows us to describe all the accidents that happened and at the same time to spell out and to make explicit every accident-related feature. This procedure leads us to some proposals for safety measures and to some specific activities to be undertaken in built-up areas.



- Au niveau ponctuel d'une zone d'accumulation d'accidents, action sur la sécurité en agglomération par une approche « commando ».
- Des évaluations :
 - Calcul de risques élémentaires en agglomération.

I. POSITION DU PROBLEME

70 % des accidents corporels de la circulation routière et 41 % des accidents mortels se produisent en agglomération. Bien que plus nombreux ils sont moins graves qu'en rase campagne.

Ces différences constatées au niveau « sécurité » sont la conséquence des différences existant au niveau des types d'infrastructure et des types d'utilisation. Le réseau urbain est dense, les carrefours très rapprochés, les usagers les plus vulnérables tels que piétons, cyclistes, cyclomotoristes en nombre important.

Les problèmes de sécurité en agglomération suscitent des méthodes d'analyse et des actions d'un autre ordre que celles utilisées en rase campagne.

Plusieurs approches sont utilisées à l'ONSER pour étudier les problèmes de sécurité en zone urbaine :

- Une description du phénomène :
 - Identification statistique de facteurs d'insécurité (sur l'ensemble des agglomérations).
Cette étude vise à étudier l'influence de différents facteurs socio-démographiques et de structures urbaines sur la sécurité.
 - Identification de mesures de sécurité en zone urbaine. Il s'agit de la présente étude, dont la méthode et les résultats sont développés dans le présent rapport.
- Une approche opérationnelle et corrective :
 - Au niveau des plans de circulation, intégration de la sécurité dans un plan de circulation à Valenciennes, assistance à la conception des plans de circulation d'Argenteuil et de Bezons en intégrant l'optique de sécurité.
 - Au niveau d'une commune, étude de la sécurité sur une commune de la région parisienne, analyse de la sécurité des piétons et deux-roues à Asnières.

II. OBJET ET CHAMP DE L'ETUDE

L'objet de cette étude est d'identifier des caractéristiques accidentogènes de la circulation en agglomération, d'analyser les facteurs communs spécifiques aux comportements et aux modalités de circulation, d'en déduire une politique d'action et une méthodologie d'étude de la sécurité en agglomération.

Elle a un caractère exploratoire et s'appuie sur une analyse « fine » des circonstances et des causes d'accidents corporels.

Nous avons choisi d'analyser les accidents survenus dans la ville du Mans du 1er Mars 1974 au 1er Mars 1975.

Pourquoi le choix d'une ville unique ?

Le caractère exploratoire de l'étude nous a amené à localiser notre intervention. Il était nécessaire de disposer de données sur :

- les accidents ,
- les variables structurelles de la ville :
 - population - emploi
 - habitat
 - commerce
 - frontières physiques
 - caractéristiques de voiries

de façon à situer les accidents dans leur contexte.

Ceci nous a incité à travailler au niveau d'une seule ville plutôt que de disséminer l'analyse et l'interprétation en tirant au hasard des accidents sur un grand nombre de villes. Raisonner à structure de ville constante peut limiter la mise en évidence des paramètres sur l'occurrence des accidents, mais présente l'avantage de se prêter à la recherche d'actions de sécurité préventive intégrables dans le cadre de la constitution des plans masse et des plans de circulation. D'ailleurs, on peut remédier à l'inconvénient cité en réitérant l'analyse sur un échantillon de villes présentant des caractéristiques de circulation différentes, de façon à élargir le champ d'investigation.

Pourquoi le choix de la ville du Mans ?

Notre principal souci était de disposer des données de qualité sur les accidents. Pour effectuer une analyse correcte de la genèse des accidents, il est nécessaire de recueillir un maximum d'informations concernant le déroulement de l'accident, les impliqués, les véhicules, l'infrastructure et son environnement.

Le recueil réalisé par des équipes spécialisées intervenant en temps et lieux sur les accidents permet d'obtenir des données de qualité, mais son coût est très élevé. Nous nous sommes contentés du procès-verbal d'accident établi par les forces de Police. Ce document est plutôt juridique, non orienté vers des mesures de prévention, mais contient de nombreux renseignements sur le déroulement de l'accident. Bien sûr la qualité des informations retranscrites diffère d'une ville à l'autre. L'O.N.S.E.R. ayant réalisé un recueil de procès-verbaux accidents du 1er Mars 1974 au 1er Mars 1975 dans différentes villes, il est apparu que les meilleurs documents étaient réalisés par les Services de Police de la ville du Mans, ce fut le principal motif du choix de cette ville. Malgré cela, les informations recueillies sont incomplètes et des lacunes apparaîtront au cours de l'analyse.

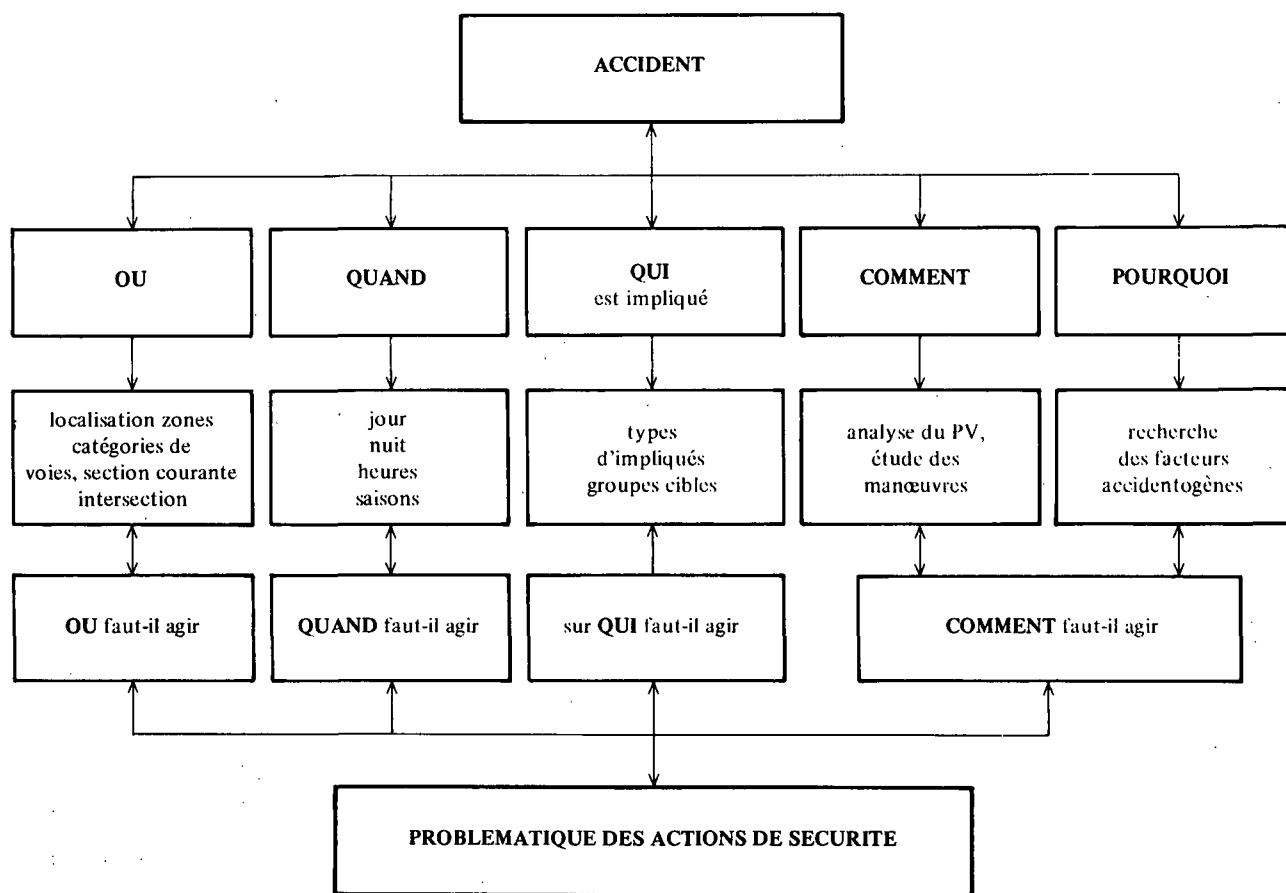
III. METHODE

La logique du raisonnement peut être illustrée par la démarche suivante :

- On part de la lecture des procès-verbaux d'accidents, en relevant d'une part les variables descriptives de leur situation (données habituellement répertoriées dans les formulaires d'accidents), en déterminant d'autre part à partir d'une interprétation de la genèse des accidents les facteurs qui ont contribué à leur occurrence et à leur gravité et les types de manœuvres qui sont à l'origine du déroulement des accidents. *

On distingue donc, au niveau de ce recueil élémentaire, des données à caractère objectif qui constituent le cadre descriptif des accidents et des données à caractère plus subjectif (dits facteurs accidentogènes) constituant un cadre interprétatif permettant d'inventorier et de spécifier la nature des mesures de sécurité à prendre.

La méthode d'identification des variables et facteurs peut être schématisée dans le diagramme synoptique suivant :



* On appellera manœuvre origine d'un accident, l'ensemble des trajectoires et manœuvres des véhicules avant la collision.

Toutes les variables et facteurs présidant à l'occurrence des accidents étant au mieux identifiés et comptabilisés, on obtient un bilan parcellisé de la sécurité dans la ville étayé de conclusions marquantes qu'il conviendrait dans certains cas de valider sur d'autres agglomérations ; afin de dégager une synthèse plus complète de l'ensemble des données traitées, on a tenté d'éclairer l'interprétation des statistiques de fréquence selon les critères retenus, en croisant l'ensemble des manœuvres origine à celui des facteurs accidentogènes ; l'analyse des données permet de différencier à ce niveau global des problématiques spécifiques à certains types d'accidents qui aident à structurer et à orienter la politique de sécurité à mettre en œuvre.

Afin d'enrichir l'interprétation des données, et préciser les mesures de sécurité (sécurité intégrée à l'urbanisation), il est utile de se référer à la structure et aux modalités de la circulation résultant notamment des caractéristiques géoéconomiques de la ville (découpage en zones).

III.1. ANALYSE DES PROCES VERBAUX ET TYPOLOGIE DES FACTEURS ACCIDENTOGENES

III.1.1. Les données

Les données de base utilisées pour effectuer cette typologie sont celles contenues dans les procès-verbaux d'accidents réalisés par les forces de Police ou de Gendarmerie consécutivement à tout accident corporel.

Afin de recueillir les données complémentaires nécessaires aux études de sécurité, la qualité de ce recueil a été améliorée grâce au concours des forces de Police et de Gendarmerie formées par l'ONSER à certaines techniques de recueil.

Ces procès-verbaux d'accidents sont actuellement la source d'information la plus détaillée, en dépit des lacunes qu'elle comporte notamment sur la description de l'infrastructure. Sur les 1057 accidents survenus au Mans en un an, 521 ont été analysés. Ils proviennent d'un tirage aléatoire permettant d'éviter les biais au niveau de l'échantillon ainsi constitué.

III.1.2. La méthode d'analyse des accidents

L'accident est un phénomène complexe, résultant de la conjonction de plusieurs facteurs interférant dans la conduite des véhicules et la circulation des piétons qui sont relatifs à l'infrastructure et son environnement, aux véhicules, aux usagers. Nous sommes donc amenés à analyser une par une les procédures pour reconstituer le déroulement de l'accident et étudier l'enchaînement causal des différents événements ayant conduit

à l'accident. Cette analyse dépend du jugement de la personne l'effectuant et de son expérience du phénomène accident qui peut quelquefois l'amener à sous-estimer ou surestimer le rôle de certains facteurs.

Cette lecture orientée par la recherche d'une cohérence des diverses informations disponibles est la seule méthode propre à dégager la nature de la chaîne causale aboutissant à l'accident, donc à caractériser les paramètres présumés avoir eu un rôle actif dans sa genèse ; l'intérêt de spécifier ces paramètres réside dans l'orientation des types et modalités des actions de sécurité à prendre.

III.1.3. Les facteurs

Au cours de l'analyse d'une procédure d'accident corporel, il apparaît un certain nombre d'éléments intervenant directement dans les origines et le déroulement de l'accident. D'autres éléments sont présents, mais leur rôle actif peut être nul ou difficile à déterminer soit parce qu'ils ne sont qu'une simple circonstance, soit parce que leur lien avec l'accident est difficile à établir par manque d'information.

Pour effectuer l'analyse, la classification suivante est retenue.

– les facteurs « accidentogènes »

Les éléments intervenant directement dans le déroulement de l'accident sont appelés « facteurs accidentogènes ». Il faudra donc qu'un lien avec l'accident soit établi et qu'une action de prévention soit possible éventuellement pour atténuer l'effet de ce facteur. Par exemple nous ne retiendrons pas comme facteur « accidentogène » l'élément « nuit », mais « éclairage insuffisant ». Les éléments présents dans l'accident mais pour lesquels le rôle actif n'a pu être déterminé sont considérés comme facteurs non accidentogènes.

– les facteurs « aggravants »

Ce sont des facteurs qui ont augmenté la gravité de l'accident (le non port du casque par exemple) et qui concernent plus particulièrement la sécurité secondaire. Au cours de cette étude ces éléments ont été peu pris en compte et n'apparaissent pas dans l'analyse.

– les variables descriptives

Ce sont les éléments caractérisant l'accident (situation, implication, etc ...), à savoir des faits qui permettent de le qualifier sans pour autant l'expliquer. Si, par exemple, nous nous intéressons aux enfants, des statistiques peuvent être effectuées sur un échantillon d'accidents pour mesurer les différences d'implication suivant les classes d'âges. Nous en déduisons une forte implication

des enfants dans les accidents piétons. La fréquence d'apparition d'une variable descriptive, ici la classe d'âge des enfants, permet de différencier l'intérêt de cette cible en vue de mesures de sécurité éventuelles.

La différence entre facteur accidentogène et variable descriptive est que le premier repose sur l'analyse du déroulement de l'accident et permet de définir des modalités d'actions, tandis que la seconde est un repère utile à la comptabilisation des enjeux, une fois les mesures de sécurité précisées.

Cette analyse sur la typologie des facteurs ne prend en compte que les facteurs « accidentogènes » qui sont classés en fonction de leur degré de liaison estimé avec l'accident.

III.1.4. Classification des facteurs

Après lecture de toutes les procédures accidents, nous avons reformulé et classé, pour assurer une certaine cohérence, les différents facteurs afin d'étudier leur fréquence d'apparition. La liste des facteurs et leur classement sont donnés en annexe I, pages 29 et suivantes. Les principales catégories sont :

1. comportement des conducteurs de véhicules - catégorie commune à l'ensemble des véhicules
2. facteurs plus spécifiquement reliés aux deux roues - catégorie regroupant certains comportements, des données sur le conducteur et le véhicule ainsi que divers autres aspects
3. facteurs plus spécifiquement reliés aux véhicules autres que les deux roues
4. facteurs liés aux piétons
5. facteurs liés à l'infrastructure
6. divers autres facteurs.

III.1.5. Analyse des facteurs

Un comptage est effectué sur la fréquence d'apparition des différents facteurs pour mesurer l'importance de chacune des problématiques dégagées. Ces problématiques sont reliées aux actions de sécurité possibles.

Il nous est apparu intéressant à référencer ces problématiques aux types de « manœuvres origine » présidant à l'occurrence des accidents.

III.2. ETUDE DES MANOEUVRES ORIGINE DANS LES ACCIDENTS

III.2.1. Les données

Les données sont celles contenues dans le procès verbal d'accident. Au cours de l'analyse des procès verbaux réalisée pour élaborer une typologie des facteurs accidentogènes, nous avons relevé les manœuvres origine.

III.2.2. Méthode

La manœuvre origine retenue est la plus proche du conflit initial. Nous sommes limités dans cette investigation par les possibilités d'analyse et de reconstitution du déroulement de l'accident. Une typologie par couple d'impliqués a été réalisée a priori, le document est joint en annexe 2. Cette typologie est fondée sur une image du conflit entre conducteurs ou piétons pour les différents types d'infrastructure. Nous nous intéressons aux interventions initiales de conducteur ou piéton et résumons les manœuvres par un schéma type, la situation d'accident étant le résultat global des manœuvres effectuées par chaque impliqué.

L'analyse est réalisée pour les grandes catégories suivantes :

- accident à un seul véhicule où seule n'intervient que la manœuvre origine d'un véhicule.
- accident impliquant un piéton.
- accident à au moins deux véhicules hors intersection.
- accident à au moins deux véhicules en intersection.

III.2.3. Analyse

Les comptages sont effectués selon les différentes manœuvres en fonction des types d'impliqués et de différentes variables d'infrastructure, pour mesurer leur fréquence.

L'analyse est complétée par un croisement des manœuvres et des facteurs accidentogènes. La typologie des manœuvres repose sur des notions de nombre de véhicules et piétons impliqués, de lieu et des manœuvres des usagers. Ces données sont relativement faciles à observer et sont obtenues par un codage léger effectué sur les accidents.

Les facteurs accidentogènes par contre reposent sur une analyse détaillée de l'accident, analyse longue et parfois difficile à effectuer. Mais ils ont le mérite d'être proches de la mesure de sécurité, donc de l'action préventive ou correctrice. L'idée de relier ces deux ensembles, l'un schéma de l'accident, l'autre proche de l'action à entreprendre était donc naturelle.

Pour ce faire, nous nous sommes inspirés des travaux de J.P. BENZECRI sur la linguistique (*). Cela revient à associer à un type de manœuvre un « profil de facteurs accidentogènes » caractérisant une problématique d'accidents et éclairant le type de mesures de sécurité à prendre.

Soit l'ensemble I des manœuvres, l'ensemble J celui des facteurs accidentogènes (**); $k_{(ij)}$ est le nombre d'accidents où apparaissent conjointement la manœuvre i et le facteur j, c'est une correspondance statistique. Le tableau de contingence ainsi formé est soumis à l'analyse des correspondances.

Celle-ci nous permet de dégager des problématiques d'accidents, ensemble de manœuvres et de facteurs se trouvant dans un même voisinage et susceptible de faire appel à des traitements semblables.

III.3. ETUDE COMPARATIVE DE CERTAINES CARACTERISTIQUES DE STRUCTURE ET DE VARIABLES DESCRIPTIVES D'ACCIDENTS

III.3.1. Les données

Un codage des informations relatives aux variables descriptives d'accidents, types d'impliqués par mode, nature et gravité des accidents, localisation, heure de l'accident, a été réalisé à partir des procès verbaux. Parallèlement un recueil d'informations sur les caractéristiques de structure de la ville a également été codifié. Il concerne :

– Le découpage en zones (lieu géographique de l'accident).

Le découpage en zones est le découpage FABER utilisé par la D.D.E. de la Sarthe. Les coupures naturelles de la ville, les rivières Sarthe et Huisne, les lignes de chemin de fer, la rocade sont utilisées dans un premier temps.

Dans un deuxième temps, les zones sont centrées sur les pôles d'attractions tels que places et grands axes. La description des zones est réalisée à l'aide des variables caractérisant :

- l'emplacement géographique
- les types d'activités
- la population
- le mode d'urbanisation

Ces variables quantitatives et descriptives permettent de réaliser les découpages suivants :

Caractère dominant de la zone

- le « centre ancien » constituant le cœur de la ville construit en bordure de la Sarthe.
- le « collectif récent » constitué d'une zone centrale rénovée et de l'ensemble des Sablons à l'Est de la ville entre l'emprise SNCF et la rivière l'Huisne. Les constructions pavillonnaires récentes, en dehors des limites de la ville du Mans, sont exclues de l'analyse.
- une zone « d'industries » où se trouvent les Usines Renault, la gare de triage, les abattoirs ...
- les zones restantes sont les zones « d'habitations anciennes ».

Caractéristiques de commerce

- essentiellement commerçant
- au moins un axe commerçant
- aucun axe commerçant.

Découpage concentrique

- centre
- première couronne
Zones touchant au moins une zone du centre.

Les caractéristiques de voiries

Deux critères permettent de caractériser les voiries :

- Le type de trafic supporte :
 - voies de transit pour les liaisons interurbaines
 - voies artérielles pour les liaisons interquartiers
 - voies de distribution pour les trajets terminaux à l'intérieur des quartiers
- La présence ou l'absence de commerce.

Les cartes présentant les découpages en zones et les caractéristiques de voiries sont données en annexe 3.

III.3.2. La méthode d'analyse

Le fichier ainsi créé est analysé par croisement des variables de structure, zones et voiries, avec les variables descriptives des accidents afin d'étudier leurs influence. Des tests statistiques sont réalisés pour juger de la significativité des résultats.

* Cahiers de l'Analyse des données. Vol. III 1977 n° 1 p. 9-40 - Histoire et préhistoire de l'analyse des données. Partie V - L'analyse des correspondances par J.P. BENZECRI.

** Les fréquences d'apparition de certaines manœuvres et de certains facteurs étant faibles, nous avons effectué des regroupements, constituant ainsi des typologies moins fines dans chacun de ces deux ensembles.

IV.1. GENERALITES

La répartition des accidents survenus au Mans est la suivante :

- 71 % d'accidents à deux véhicules et plus. (69 % d'entre eux en intersection et 31 % en section courante).
- 10 % d'accidents à un seul véhicule.
- 19 % d'accidents entre un véhicule et un piéton.

Les catégories de véhicules impliqués (en % de véhicules impliqués) se répartissent de la façon suivante :

- 43 % de deux roues.
- 53 % de voitures de tourisme - camionnettes.
- 4 % de poids lourds - transport en commun.

Les véhicules de tourisme et camionnettes sont impliqués dans 75 % des accidents, les deux-roues dans 67 % et les piétons dans 19 %.

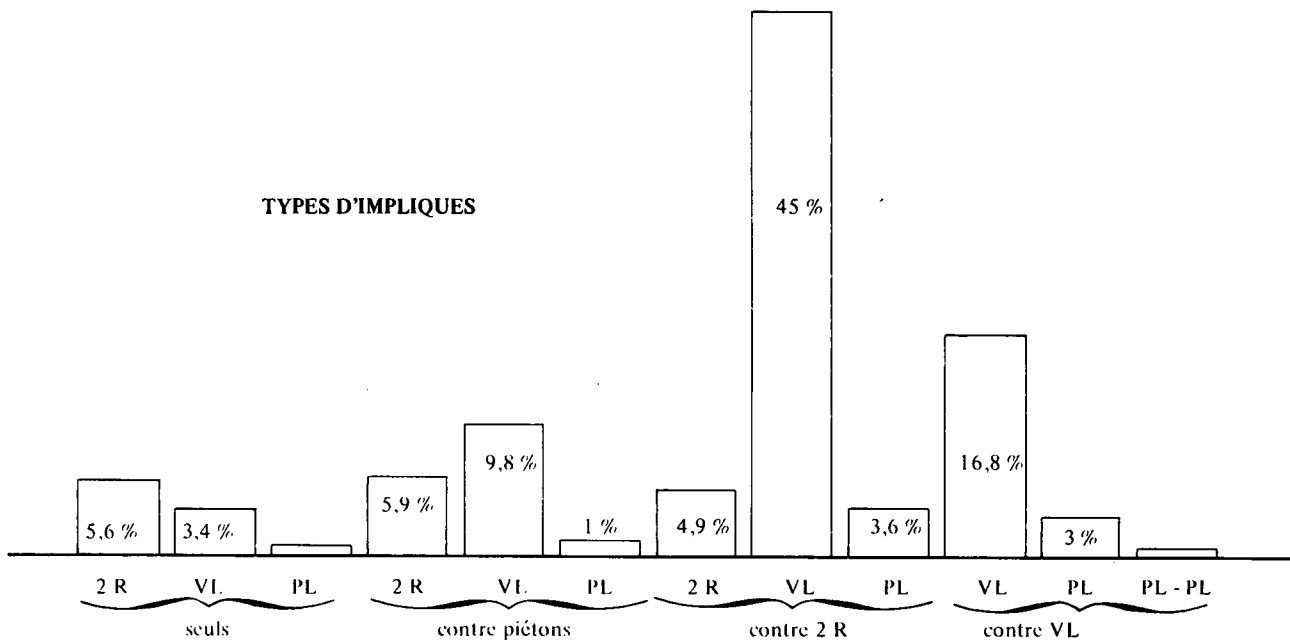
L'implication par couple de véhicules et piétons accidentés est la suivante :

IV. RESULTATS

L'ensemble des résultats de cette étude ont été présentés dans quatre rapports (*) :

- Analyse des procès verbaux du Mans et typologie des facteurs accidentogènes - Décembre 1975.
- Analyse des manœuvres origines des accidents - Juin 1976.
- Comparaison entre les caractéristiques de structure et les variables descriptives d'accidents - Avril 1976.
- Elaboration d'une liste de mesures de sécurité - Novembre 1976.

La synthèse de ces résultats fait l'objet du présent document.



(*) Conventions d'études SFRIS-ONSI:R 1975-1976 - objectif 22.

Les accidents deux roues - véhicule léger sont les plus nombreux, puis viennent, loin derrière, les accidents impliquant deux véhicules de tourisme ou camionnettes.

IV.1.1. Les accidents à deux véhicules (69 % se produisent en intersection et 31 % en section courante)

- Les impliqués

La répartition des véhicules impliqués est la suivante :

	Section courante 31 % des accidents	Intersection 69 % des accidents
Bicyclettes	8 %	4 %
Cyclomoteurs	33 %	29 %
Vélocoteurs	2 %	2 %
Motos	2 %	4 %
V.L.	48 %	55 %
Camionnettes	1 %	2 %
P.L.	6 %	4 %
T.C.	-	-
Total impliqués	100 %	100 %

Les véhicules les plus rapides comme les VL, les camionnettes et les deux roues lourds ont une fréquence d'implication plus forte en intersection, tandis qu'elle est plus faible pour les véhicules les moins rapides, les bicyclettes, les cyclomoteurs, les PL et les transports en commun. Une des explications pourrait être la possibilité de pratiquer des vitesses élevées apparaissant comme une circonstance augmentant le risque d'accident en intersection (*).

La répartition par couples d'impliqués est donnée dans les tableaux suivants :

Pourcentage d'accidents à 2 véhicules par couple d'impliqués en intersection

	Deux-roues légers	Deux-roues lourds	VL Camionnette	PL-TC
Deux-roues légers	4 %			
Deux roues lourds	2 %	0 %		
VL Camionnette	54 %	10 %	23 %	
PL - TC	4 %	0 %	4 %	0 %
Total	63 %	12 %	91 %	7 %

Pourcentage d'accidents à 2 véhicules par couple d'impliqués en section courante

	Deux-roues légers	Deux-roues lourds	VL Camionnette	PL-TC
Deux-roues légers	12 %			
Deux-roues lourds	0 %	0 %		
VL Camionnette	50 %	8 %	19 %	
PL - TC	8 %	0 %	3 %	1 %
Total	70 %	8 %	79 %	11 %

En intersection on constate une plus forte proportion d'implication de deux roues légers avec des VL et de VL entre eux (proportion non significativement différente). En section courante les deux roues légers sont plus fortement impliqués entre eux ou avec des PL - TC.

(*) La vitesse excessive des véhicules a été retenue comme facteur accidentogène respectivement dans 19 % des accidents à deux véhicules en section courante et 27 % en intersection.

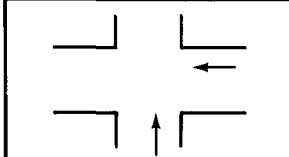
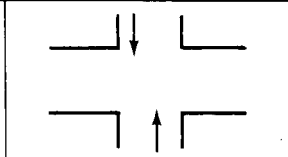
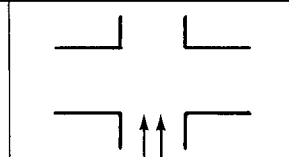
Le type de réglementation des intersections

Les catégories de véhicules impliqués diffèrent en fonction de la réglementation de l'intersection.

	Feu en fonctionnement	STOP	Priorité à droite	Total Intersection
2 roues - 2 roues	5 9 %	0 —	10 7 %	15 6 %
2 roues - 4 roues	26 48 %	32 74 %	106 75 %	172 67 %
4 roues - 4 roues	23 43 %	11 26 %	25 18 %	69 27 %
TOTAL	54 100 %	43 100 %	141 100 %	256 100 %

On constate une forte implication des véhicules de mode différent deux roues et quatre roues aux intersections réglementées par un STOP ou une priorité à droite. Aux intersections réglementées par un feu, la fréquence d'accidents quatre roues contre quatre roues est plus élevée que celle observée pour les autres types de réglementation.

Les manœuvres origines dans les accidents sont différentes suivant le type de réglementation de l'intersection. L'analyse de l'origine des trajectoires de chacun des véhicules permet une première discrimination des manœuvres.

			
Feu en fonctionnement	18 33 %	19 35 %	17 31 %
STOP	32 74 %	6 14 %	5 12 %
Priorité à droite	102 72 %	22 16 %	17 12 %
Toute intersection	164 64 %	49 19 %	43 17 %

Par rapport à une réglementation par priorité à droite ou un STOP, la réglementation par feu tend, comme l'on pouvait le penser, à diminuer le nombre d'acci-

dents avec trajectoire origine perpendiculaire au détriment des accidents avec trajectoire origine parallèle, même sens de circulation ou sens de circulation inverse.

Analysons les mouvements tournants effectués par les véhicules.

	2 roues tourne à droite	2 roues tourne à gauche	2 roues allant tout droit
Feu en fonctionnement	3 %	22 %	75 %
STOP	6 %	6 %	88 %
Priorité à droite	2 %	19 %	78 %

	4 roues tourne à droite	4 roues tourne à gauche	4 roues allant tout droit
Feu en fonctionnement	6 %	30 %	64 %
STOP	7 %	19 %	74 %
Priorité à droite	8 %	28 %	64 %

De façon générale les véhicules à quatre roues sont relativement plus impliqués que les véhicules à deux roues dans les accidents pour lesquels un changement de direction a été réalisé. Dans deux accidents sur trois en intersection le quatre roues va tout droit, le deux roues effectue le même type de manœuvre dans trois accidents sur quatre. Le risque d'accident pour une manœuvre de tourne à gauche est plus élevé que pour un tourne à droite quelle que soit la catégorie du véhicule impliqué.

– **Les accidents en section courante**

Les types d'accidents les plus fréquents sont les suivants :

- 28 % des accidents avec un choc arrière, circulation en file
- 26 % des accidents avec entrées et sorties de stationnement
- 22 % des accidents issus d'un dépassement

- 12 % des accidents entre deux véhicules survenant en sens inverse sans changement de voie ou de direction.

IV.1.2. Les accidents impliquant des piétons

Les types de véhicules impliqués dans les accidents piétons se répartissent de la façon suivante :

- 38 % de deux roues légers
- 4 % de deux roues lourds
- 49 % de VL - camionnettes
- 9 % de PL - TC

La répartition des deux roues et des quatre roues est la même que dans l'ensemble des accidents, cependant, dans la catégorie quatre roues, la part des PL - TC est un peu plus forte.

IV.1.3. Les accidents à un seul véhicule

Les types de véhicules impliqués dans cette catégorie d'accidents sont les suivants :

	Impliqués dans les accidents à un usager (a)	Impliqués dans l'ensemble des accidents du Mans (b)	a/b en pourcentage
2 Roues	32 61 %	378 42 %	9 %
VL - Camionnettes	19 37 %	470 53 %	4 %
PL - TC	1 —	37 4 %	3 %
Total	52 100 %	885 100 %	6 %

Les deux roues ont une fréquence d'implication deux fois plus forte que les quatre roues dans les accidents à un seul véhicule.

Ces accidents se produisent en ligne droite dans 68 % des cas.

IV.2. LES VEHICULES A QUATRE ROUES

La voirie urbaine a été structurée pour favoriser les déplacements automobiles en ville. La largeur de l'emprise, les aménagements lourds ou légers, la signalisation sont conçus pour des véhicules à quatre roues, même si sont installés, ici et là, quelques aménagements spécifiques en faveur des autres usagers. Malgré cela, les véhicules de tourisme et les camionnettes sont fortement impliqués dans les accidents.

Les véhicules de tourisme et camionnettes sont impliqués dans 75 % des accidents. Les deux roues sont impliqués dans 67 % et les piétons dans 19 %.

*
* *

Les véhicules de tourisme et camionnettes ont une fréquence d'implication plus forte en intersection qu'en section courante.

57 % des impliqués, dans les accidents à deux véhicules en intersection, sont des VL - camionnettes (49 % en section courante).

Dans la majorité des cas leur trajectoire est rectiligne et correspond à une traversée directe du carrefour. 2/3 des

véhicules à quatre roues impliqués en intersection allaient tout droit, et dans la moitié des cas où ces véhicules sont accidentés entre eux, leurs trajectoires sont perpendiculaires. L'intersection n'est pas suffisamment perçue comme un lieu privilégié de danger. Le plus souvent les conducteurs parcourent un itinéraire sans prêter suffisamment attention aux carrefours.

*
* *

Une analyse des trajectoires origines met en évidence une **nette différence entre les fréquences d'accidents survenus en intersection équipées de feux et les autres.** (cf. tableau page 16).

Le régime de priorité est diversement respecté. Dans la majorité des cas le non respect n'est pas délibéré. Par exemple, les STOP sont trop souvent implantés dans des rues, généralement étroites, qui n'offrent pas une bonne visibilité aux abords du carrefour et obligent les véhicules à avancer sur la chaussée principale. Ce type de comportement, ainsi que certains démarrages au STOP au cours duquel le conducteur n'a pas pris toutes les précautions nécessaires, sont générateurs d'accidents.

Aux intersection réglementées par feux, certains conducteurs effectuent soit des démarrages pendant la phase du rouge intégral avant apparition du feu vert, soit une traversée en fin de feu orange.

Dans quelques cas, la priorité à droite d'un véhicule circulant sur une voie étroite n'est pas respectée au profit d'une priorité s'établissant de fait sur l'axe principal.

Aux intersections réglementées par un STOP, les véhicules de tourisme et camionnettes respectent mal la priorité et ce non respect a été retenu comme facteur accidentogène dans la moitié des accidents les impliquant (3 fois sur 5 s'il s'agit des accidents VL - deux roues). Pour les autres types de réglementations, ce non respect apparaît dans 28 % des cas pour une priorité à droite et dans 20 % des cas pour une réglementation par feux.

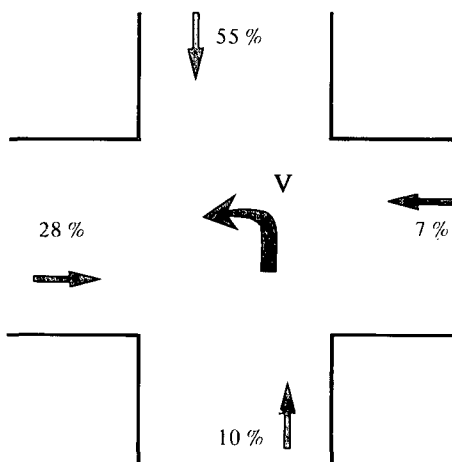
De façon générale, la vitesse pratiquée par les véhicules de tourisme est trop élevée en fonction des circonstances et apparaît comme facteur accidentogène dans 19 % des accidents les impliquant ; cependant le taux le plus élevé est relevé en intersection.

1/3 des véhicules de tourisme et camionnettes impliqués en intersection effectuaient un changement de direction.

Répartition des impliqués VL - camionnettes dans les accidents en intersection, par type de réglementation, en fonction de la manœuvre effectuée.

	Changement de direction		tout droit
	à droite	à gauche	
Feu	6 %	30 %	64 %
Priorité à droite	8 %	28 %	64 %
STOP	7 %	19 %	74 %

Les mouvements les plus accidentogènes sont effectués à gauche.



Répartition pour un véhicule tournant à gauche (V) des impliqués adverses par voie de circulation.

Lorsqu'un véhicule de tourisme ou camionnette est accidenté en effectuant un **changement de direction à gauche**, le deuxième véhicule impliqué vient, dans plus de la moitié des cas, de la voie située en face. Dans une intersection réglementée par feux, la fréquence d'apparition de ce type de rencontre est le double de celle des autres types de réglementations, le deuxième véhicule impliqué est indifféremment un autre VL ou un deux roues. Dans une intersection réglementée par une priorité à droite ou un STOP, le véhicule tournant à gauche est impliqué quatre fois sur cinq avec un deux roues.

Lorsque le véhicule effectue un **changement de direction à droite**, il est accidenté deux fois sur trois avec un autre véhicule circulant sur la même voie, même sens de circulation, qui est presque toujours un deux roues. Les poids lourds ont le même problème lorsqu'ils se déportent à gauche pour tourner à droite.

*
* *

En **section courante** les véhicules de tourisme et camionnettes représentent 49 % des impliqués dans les accidents à deux véhicules.

La répartition de ces types d'accidents est la suivante :

- 30 % entrée et sortie de stationnement

- 30 % choc arrière, circulation en file
- 15 % dépassement
- 14 % heurt d'un véhicule survenant en sens inverse, aucun des véhicules ne change de direction.

Le **stationnement** pose des problèmes multiples et particulièrement lors des entrées-sorties de stationnement des parkings, des garages, des voies privées. Ces accidents ont une fréquence plus élevée sur les voies à double sens de circulation.

Les entrées-sorties de stationnement ou de voirie privée représentent 30 % des accidents VL - camionnettes en section courante. Le comportement lié à cette manœuvre a été considéré comme facteur accidentogène dans 1/4 des accidents VL - camionnettes en section courante. Il faut noter que dans trois cas sur quatre, le deuxième véhicule impliqué est un deux-roues. Une des manœuvres consiste à quitter le stationnement et à effectuer un virage à gauche en traversant la chaussée. De plus, le stationnement entrave la visibilité ou la circulation dans 6 % de l'ensemble des accidents. (Ce facteur est sous-estimé car il n'a été retenu que dans le cas où il apparaissait de façon explicite dans le PV). Dans la majorité des cas la manœuvre d'entrée ou de sortie est effectuée sans précaution par les véhicules de tourisme ou camionnettes devant un deux-roues. En cours de stationnement, des ouvertures de portières sans précaution et côté chaussée sont à l'origine de 2 % des accidents ; le véhicule heurtant est le plus souvent un deux-roues.

Les **dépassements** sont surtout réalisés par des véhicules de tourisme et camionnettes qui heurtent des deux-roues. Cette manœuvre intervient dans 15 % des accidents VL - camionnettes en section courante. Deux fois sur trois le véhicule dépassé est heurté. Trois fois sur quatre ce véhicule est un deux-roues. Dans 11 % des accidents VL - camionnettes en section courante, le dépassement effectué trop près a été retenu comme facteur accidentogène. Sept fois sur dix le dépassement se produit à plus de 20 m d'une intersection.

Les **chocs arrière** représentent 30 % des accidents en section courante. Six fois sur dix le véhicule heurtant est un deux-roues.

*
* *

La nature des données disponibles dans les procès verbaux d'accidents rendait difficile une analyse de **l'influence des aménagements dans le déroulement de l'accident**. Cependant, quelques éléments influençant la genèse des accidents de véhicules à quatre roues en intersection apparaissent parfois de façon flagrante. Citons par exemple :

dessins de carrefour mal adaptés

- réglementation par priorité à droite de l'intersection d'une voie large et d'une voie étroite
- absence de bande de rappel au STOP et manque de visibilité
- orange clignotant la nuit (peut être remplacé par un cycle de feux normal et court pour éviter les attentes)
- implantation des arrêts de bus en intersection (implantation la plus proche en section courante évitant la saturation du carrefour)
- mauvais entretien de la voirie privée
- éclairage inefficace.

*
* *

Les problèmes rencontrés par les **poids lourds - transports en commun** et les véhicules de tourisme - camionnettes sont le plus souvent comparables. Les différences résident principalement dans :

- leur vitesse, plus faible que celle des autres véhicules à quatre roues, certainement à l'origine d'une moins grande implication en intersection
- leur gabarit, les mettant en difficulté dans des voies étroites ou au cours de manœuvres de tourne à droite. En section courante, ils circulent près du trottoir et heurtent quelquefois des piétons. Les dépassements de deux-roues sont également effectués trop près (un accident sur neuf les impliquant), ou le deux-roues se faufilant par la droite lorsque le poids lourd se déporte à gauche pour tourner à droite.

IV.3. LES DEUX ROUES

Le deux-roues possède des caractéristiques fort différentes de celles des quatre-roues ; dans la circulation, principalement aménagée pour les véhicules particuliers, le conducteur de deux-roues adapte son comportement en fonction des situations qu'il rencontre et des possibilités de son véhicule.

Le deux-roues se caractérise par un faible encombrement et une grande mobilité. Ce type de véhicule a un système de freinage moins efficace que celui des autres véhicules, les usagers sont très souvent des jeunes peu expérimentés. Les deux-roues, de la bicyclette à la motocyclette, constituent cependant une catégorie hétérogène, particulièrement en ce qui concerne les vitesses praticables.

La catégorie des deux-roues la plus impliquée dans les accidents est celle des **cyclomoteurs**.

La répartition des deux-roues impliqués dans les accidents en fonction de la catégorie est la suivante :

- 13 % : bicyclette

- 74 % : cyclomoteur
- 6 % : vélomoteur
- 7 % : motocyclette.

L'implication des deux-roues légers est proportionnellement plus importante en section courante qu'en intersection.

Les différences d'implication s'expliquent principalement par les différences de parc circulant. (*)

Répartition, par catégorie, des véhicules impliqués dans les accidents en section courante et intersection.

	Section courante	Intersection
Bicyclette	8 %	4 %
Cyclomoteur	33 %	29 %
Vélomoteur	2 %	2 %
Motocyclette	2 %	4 %
Quatre roues	55 %	61 %
TOTAL	100 %	100 %

Lorsque les deux roues se faufilent dans la circulation, ils peuvent rencontrer un certain nombre de problèmes. En effet, ce comportement a été jugé accidentogène dans 20 % des accidents les impliquant. Dans la circulation urbaine, le quatre roues circule en file la plupart du temps et s'astreint à ralentir et à s'arrêter fréquemment. Le deux roues profite de son faible encombrement pour « remonter » des files de voitures à l'arrêt. Il a donc tendance à poursuivre sa progression à vitesse uniforme évitant arrêt et ralentissement en se faufiletant si nécessaire.

Dans 11 % des accidents, le deux roues dépassait, à droite ou à gauche, un véhicule arrêté pour laisser le passage à un piéton ou à un véhicule le plus souvent prioritaire.

En section courante, dans 3 % des accidents de deux roues, ceux-ci déboîtaient à gauche devant un autre véhicule.

En intersection, le deux roues se glisse à droite d'un poids lourd qui, tournant à droite, gêné par son gabarit et le dessin du carrefour, se déporte à gauche (ce type de comportement est apparu comme facteur accidentogène dans 1 accident sur 3 impliquant un cyclomoteur - PL).

Les deux roues ont des systèmes de freinage moins efficaces que ceux des véhicules à quatre roues. Ceci explique qu'en section courante, dans deux accidents

sur trois avec choc arrière, le véhicule heurtant est un deux roues. Remarquons que l'ensemble des accidents avec choc arrière représente plus du quart des accidents en section courante.

*
* *

Le deux roues est un véhicule mal perçu par les usagers à quatre roues. Ceci s'explique, d'abord, parce que le deux roues peut être masqué là où les autres véhicules ne le sont pas, mais aussi par une mauvaise connaissance, de la part des conducteurs de véhicule particuliers ou utilitaires, des performances et des capacités propres à ce type de véhicule. Peut être parfois ceci est-il dû à un refus délibéré de faire attention au deux roues plus vulnérable (« loi du plus fort »).

Les deux roues peu rapides sont parfois dépassés en section courante par des véhicules à quatre roues, et ce dépassement s'effectue trop près, situation dangereuse pour le deux roues. Cette situation représente un accident sur six (VL - camionnettes - deux roues légers) en section courante et trois accidents sur neuf (deux roues légers - PL) observés en section courante. De façon générale, dans les accidents survenus en section courante, on constate que deux fois sur trois le véhicule effectuant le dépassement est un quatre roues et que trois fois sur quatre le véhicule heurté est un deux roues. Ce type d'accidents à la suite d'un dépassement représente le quart des accidents survenus en section courante.

(*) Convention d'étude IRT/ONSER « Analyse de l'utilisation des deux-roues et très petits véhicules à moteur - Décembre 1976 -

Un cas fréquent d'accident concerne un véhicule à quatre roues (dans presque tous les cas un VL) effectuant **une manœuvre d'entrée ou sortie de stationnement et heurtant un deux-roues.**

Ce type d'accident constitue plus de 30 % des accidents impliquant à la fois un VL - camionnette et un deux roues en section courante.

Les manœuvres d'entrée et sortie de stationnement sont, dans la quasi-totalité des cas, effectuées par des véhicules à quatre roues. Le deuxième véhicule impliqué est deux fois sur trois un deux roues.

Remarquons que dans les accidents cette manœuvre est intervenue deux fois sur trois lorsque le véhicule quitte le stationnement effectué hors de la chaussée, garage, voirie privée, trottoir ...

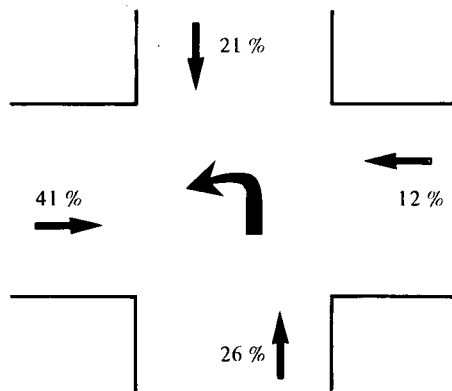
Le type d'accident issu d'une manœuvre d'entrée - sortie

Répartition des impliqués deux roues et quatre roues en intersection en fonction des mouvements effectués et du type de réglementation.

	Tourne à droite		Tourne à gauche	
	2 roues	4 roues	2 roues	4 roues
Feu en fonctionnement	3 %	6 %	22 %	30 %
STOP	6 %	7 %	6 %	19 %
Priorité à droite	2 %	8 %	19 %	28 %

Les nombres de tourne à droite observés sont très faibles.

Lorsqu'un deux roues tourne à gauche, le deuxième véhicule impliqué dans l'origine de l'accident, cir-



de stationnement représente 1/5 des accidents en section courante.

En intersection, les **changements de direction des quatre roues** sont dangereux pour les deux roues.

Dans 35 % des accidents impliquant un deux roues en intersection, un quatre roues tourne à gauche ; dans 10 % des accidents un quatre roues tourne à droite. En tournant à gauche, le quatre roues vient de la voie en face ; en tournant à droite, il circule sur la même voie.

Le changement de direction de deux roues

Proportionnellement, les deux roues sont moins impliqués que les quatre roues en intersection quand ils changent de direction.

cule deux fois sur cinq sur la chaussée située à gauche et deux fois sur trois est un quatre roues.

Répartition pour un deux roues tournant à gauche, des impliqués adverses par voie de circulation.

Les deux roues sont relativement deux fois plus impliqués dans les accidents véhicule seul que les quatre roues.

Dans la moitié de ces accidents les facteurs origines

sont très liés à la vulnérabilité du deux roues (gêne par la pluie, incident mécanique, obstacle, état de la chaussée, présence d'animal).

Certains facteurs accidentogènes observés sont liés aux caractéristiques et aux comportements du conducteur. Citons quelques exemples :

- le comportement du conducteur pouvant s'expliquer par son âge (personnes âgées et jeunes) a été retenu comme facteur accidentogène dans 5 % des accidents,
- le manque d'expérience de la conduite a été retenu comme facteur accidentogène dans 3 % des accidents deux roues,
- le pourcentage de conducteurs ayant une alcoolémie supérieure au taux légal est plus important parmi les conducteurs de deux roues que pour les autres catégories. Il atteint 5 % des accidents de deux roues.

Les défauts techniques apparaissent comme facteur accidentogène dans 4 % des accidents de deux roues.

Il est difficile de percevoir l'influence de l'infrastructure sur les accidents à partir des procès verbaux. Cependant, parfois l'état de la chaussée intervient directement dans la genèse des accidents deux roues (caniveaux mal entretenus, pavés, tranchées mal rebouchées).

Dans 5 % des accidents de deux roues, il est apparu que la pluie gênait le conducteur de deux roues, qui circulait tête baissée ou avait des problèmes de vision.

Remarquons que dans 25 % des accidents de deux roues, le port du casque aurait pu limiter la gravité de l'accident (apparition de blessures à la tête et non port du casque).

*
* *

Les deux roues lourds - motocyclettes et vélomoteurs - représentent 5 % des véhicules impliqués dans les accidents (13 % des deux roues). Dans 3/4 des accidents les impliquant les deux roues lourds sont en conflit avec un VL ou une camionnette.

Les problèmes des deux roues lourds se limitent à deux aspects :

- la moitié de ces accidents se situe en intersection contre un véhicule léger venant d'une rue transversale. Il est intéressant de noter que, dans les accidents aux intersections réglementées par une priorité à droite, la priorité n'est pas respectée par le VL lorsque survient un vélomoteur. Le non-respect est partagé entre les VL et les motocyclettes dans les accidents les impliquant. On retrouve là, de la part des conducteurs de quatre roues une mauvaise appréciation des performances des deux roues, et en particulier des possibilités des vélomoteurs qui, ressemblant à des cyclomoteurs, développent cependant une certaine puissance et pratiquent des vitesses plus élevées.

- un tiers de ces accidents impliquant à la fois un deux roues lourd et un véhicule léger, se produit lorsque ce dernier effectue une manœuvre d'entrée ou de sortie de stationnement, de voirie privée ou de garage, un tourne à gauche en intersection, un demi-tour. Dans la majorité des cas, le conducteur du véhicule léger ne voit pas - ou ne prête pas attention à un deux roues circulant sur la même voie. Ces comportements posent les problèmes à la fois de visibilité du deux roues, de la méconnaissance de ses possibilités techniques, en particulier de sa vitesse et, aussi de sa reconnaissance par les automobilistes en tant qu'usager de la route à part entière.

Dans un accident sur trois impliquant un vélomoteur, le conducteur de ce véhicule avait son permis depuis peu de temps.

IV.4. LES PIETONS

Le piéton est très souvent conduit à s'intégrer dans la circulation générale pour traverser l'emprise de chaussée « réservée » aux véhicules à moteur. Cette principale caractéristique lui donne un statut différent des autres usagers. Il ne connaît pas toujours à cause de son âge (jeune ou âgé) et/ou de la non possession du permis de conduire, les règles du jeu établies principalement pour les véhicules. Sa mobilité peut surprendre les autres usagers et, comme il est très vulnérable aux chocs, **la gravité des accidents impliquant un piéton est élevée.**

Précisons quelques généralités sur les fréquences d'accidents piétons. Pour l'ensemble de la ville, les accidents piétons représentent 19 % du total accidents. La majorité des accidents, soit 84 % des accidents piétons, ont lieu en traversée de chaussée.

Deux accidents piétons sur trois se produisent en section courante. Il est important de remarquer que cette répartition section courante - intersection est l'inverse de la répartition de l'ensemble des accidents en agglomération. **L'accident piéton (en traversée) est principalement un problème de section courante.**

*
* *

Analysons en premier lieu **des accidents piétons en traversée de chaussée.**

57 % des accidents piétons en traversée ont lieu hors passage et pour plus de la moitié de ces accidents à plus de 50 m d'un passage piétons. Ces fréquences varient peu, que l'on soit en ou hors intersection.

Le comportement du piéton en traversée hors passage a été retenu comme facteur accidentogène dans 31 % des accidents en traversée. Certaines traversées sont réalisées en face des magasins ou des résidences et principalement par des enfants.

L'analyse à partir d'un procès verbal d'accident ne permet pas toujours d'exploiter au mieux les résultats, mais il semble que les implantations de passages piétons sont insuffisantes, car un accident sur quatre se produit à plus de 50 m d'un passage piétons.

L'inattention des piétons est retenue comme facteur accidentogène dans sept accidents sur dix hors passage, piéton non masqué. Celle du conducteur du véhicule est retenue dans trois cas sur quatre sur passage, piéton non masqué.

Le piéton est masqué par un véhicule en début ou en cours de traversée dans 37 % des accidents en traversée. C'est principalement un problème de section courante, car en intersection l'effet de masque joue moins (24 % des cas), (la fréquence des accidents où un véhicule en stationnement masque le piéton est diminuée de moitié).

Cette situation en traversée masquée peut se présenter de différentes façons :

- le piéton s'engage dans la traversée entre deux véhicules en stationnement (14 % des accidents). Il est heurté avec la même fréquence par un deux roues ou un véhicule de tourisme.
- un véhicule ralentit ou s'arrête pour laisser traverser le piéton. Un deuxième véhicule effectue le dépassement et heurte le piéton. Le véhicule effectuant le dépassement par la gauche ou la droite est un deux roues. Cette situation est aussi fréquente que la précédente et représente 14 % des accidents. La fréquence de ce type d'accident sur passage est plus élevée (2 fois sur 3) que celle relevée sur l'ensemble des accidents en traversée (environ une fois sur deux). Ces accidents se produisent 2 fois sur trois hors intersection.
- le piéton peut également être masqué lorsqu'il traverse à l'arrière d'un véhicule circulant ou à l'arrêt dans une file. Il sera heurté par un véhicule circulant en sens inverse. Cette situation moins fréquente que les précédentes représente 9 % des accidents. La majorité des accidents de ce type (cinq fois sur six) se produisent hors passage.

Un comportement dangereux en traversée de chaussée pouvant s'expliquer par l'âge du piéton nous a paru intervenir comme facteur accidentogène dans 35 % des accidents piétons soit 20 % pour les jeunes et 15 % pour les personnes âgées. Ce comportement induit par l'âge du piéton peut prendre des formes diverses :

- chez les enfants nous relevons très souvent un

manque d'attention en début ou en cours de traversée. L'enfant traverse en courant (10 % des accidents piétons) ou se détache d'un groupe. Ce type de comportement n'est pas spécifique aux enfants, mais leur fréquence d'implication est élevée. Certains aménagements ou dispositifs sont mal utilisés, par exemple le bouton poussoir équipant certains feux pour traversée piétons. L'enfant actionne le signal et traverse immédiatement la chaussée.

- les personnes âgées ont également des comportements souvent mal adaptés à la circulation environnante. Cette traversée de chaussée peut être rendue plus difficile par la présence d'infirmités, en particulier une vue faible.

Les autres piétons ont parfois des comportements analogues liés principalement à des phénomènes psychologiques (préoccupations diverses ...), à des éléments extérieurs tels que la pluie incitant le piéton à courir, et au rôle joué par l'alcool.

La fréquence des accidents piétons en intersection diffère peu pour une réglementation par feux ou par priorité à droite (12 % de l'ensemble des accidents sur ce type d'intersection), mais ceci ne signifie pas que le niveau de risque est le même.

Il est important de signaler que dans tous les accidents piétons s'étant produits dans une intersection réglementée par feux, le piéton ne respectait pas la signalisation lumineuse.

Dans les intersections réglementées par un STOP la fréquence d'accidents piétons est faible * (2 % de l'ensemble des accidents sur ce type d'intersection).

*
* *

La fréquence des accidents impliquant un piéton longeant la trajectoire du véhicule est faible, 8 % des accidents piétons.

Les piétons marchant sur le bord droit de la chaussée dans le sens de circulation des véhicules (pour la moitié des cas environ, le trottoir n'est pas praticable) sont heurtés par des deux roues légers circulant près du trottoir ou par des véhicules de large gabarit (PL-TC).

*
* *

Les autres types d'accidents impliquant les piétons représentent 8 %, ils concernent des piétons travaillant ou jouant sur chaussée et des chutes de piétons seuls.

*
* *

Facteurs relatifs à l'infrastructure et à l'environnement

Il était difficile de faire apparaître dans cette étude des

* L'implantation d'un STOP est généralement réalisée sur des sites bien particuliers, rue étroite coupant une artère plus importante. Le cheminement piéton n'est pas prévu, ce qui peut entraîner des reports de traversée en section courante. Des observations de comportement seraient nécessaires pour analyser ce problème.

facteurs relatifs à l'infrastructure et à l'environnement du fait même de la nature des données disponibles.

Cependant, la visibilité du piéton la nuit et, par voie de conséquence l'éclairage, est parfois en cause. De même, l'absence de passage matérialisé ou leur mauvais entretien est également mis en cause. Citons, enfin, un aspect important qui intervient dans les accidents, la largeur souvent trop faible des trottoirs, leur mauvais état et même leur encombrement par des obstacles divers (étals, ...) gênant le piéton dans son cheminement et l'obligeant à descendre sur la chaussée.

IV.5. ANALYSE FACTORIELLE, CROISEMENT DES MANOEUVRES ET DES FACTEURS ACCIDENTOGENES

L'objet de cette analyse annoncée précédemment (p. 5) est de discriminer des problématiques d'accident.

Nous citerons ici les principaux enseignements tirés de cette analyse, qui seront présentés dans leur ordre d'apparition sur les axes factoriels.

Les accidents piétons

La première discrimination porte sur les accidents et les comportements des piétons compte tenu de l'infrastructure qui leur est destinée (trottoirs, cheminements, passages, arrêt de bus, cheminement au STOP, éclairage).

Le dépassement d'un véhicule circulant

Les accidents avec dépassement d'un véhicule circulant (et généralement heurt de ce dernier) se distinguent des autres. Mais les accidents de ce type se situent aussi bien en intersection qu'en section courante. Ils sont souvent liés à des changements de direction et à la façon dont ces manœuvres sont réalisées.

Le stationnement

Un certain nombre de manœuvres et de facteurs liés au problème du stationnement sont isolés. Le stationnement est surtout un problème de section courante, et concerne aussi bien les entrées - sorties effectuées par les quatre roues, les chocs arrière, le comportement des deux roues ne regardant pas devant soi ou gênés par la pluie, le demi-tour effectué par les quatre roues en ou hors intersection.

Le dépassement d'un véhicule à l'arrêt

Les accidents de ce type sont discriminés. Le véhicule à l'arrêt est un quatre roues, celui qui dépasse le plus souvent un deux roues. L'arrêt est motivé pour laisser passer un véhicule quittant un stationnement hors ou

sur chaussée, une priorité à droite, un piéton effectuant une traversée.

Le tourne à gauche en intersection

Les accidents comportant des manœuvres de ce type sont discriminés. Le tourne à gauche est surtout un problème de quatre roues se trouvant en conflit avec un autre véhicule sur la même voie ou venant en face. Des problèmes particuliers sont liés à ces accidents : la position dans les files matérialisées, les directions peu visibles, la non utilisation de l'éclairage par les deux roues. Les chocs arrière sont parfois liés à cette manœuvre.

Le mauvais positionnement sur la chaussée

Des facteurs et des manœuvres liés à ce problème sont discriminés. Ils concernent aussi bien les deux roues que les quatre roues, les intersections que les sections courantes. Les types d'accidents rencontrés sont les suivants : tourne à gauche de quatre roues en intersection, les accidents de deux roues sur parking, les chocs de face en section courante (avec ou sans dépassement), les circulations sur voies parallèles, les dépassements en intersection avec circulation à gauche ou suivis d'un tourne à droite devant le véhicule dépassé.

Remarques

La vitesse ne discrimine pas fortement les manœuvres. C'est donc un problème général.

Les accidents en intersection entre véhicules ne changeant pas de direction et à trajectoire perpendiculaire sont toujours près de l'origine. Ils ne sont donc pas liés aux facteurs particuliers pris en compte dans l'étude.

V. PROBLEMES GENERAUX ET ACTIONS ENVISAGEABLES

V.1. AMENAGEMENTS - REGLEMENTATION

IV.1.1. Les intersections

La grande majorité des véhicules impliqués en intersection ont une **trajectoire rectiligne** correspondant à la traversée du carrefour. Des améliorations pourraient être apportées à l'infrastructure et à l'environnement pour favoriser une meilleure perception des lieux et du danger potentiel. La tâche de conduite pour traverser un carrefour est complexe car elle nécessite la prise en compte des différents flux interférant, que ce soit les flux perpendiculaires, les diverses manœuvres, les comportements des piétons, et des types de réglementation, régime de priorité, état des feux... Les intersections nombreuses en ville sont souvent mal perçues et les véhicules sont tentés de continuer leur progression de la même manière qu'en section courante. Les comportements induits peuvent être ; une vitesse insuffisamment réduite, le passage à l'orange, l'établissement d'une priorité de fait sur la voie importante par rapport à une petite rue ou, pour les deux roues, le fait de se faufiler dans la circulation.

L'intersection doit donc être conçue pour constituer une rupture dans une progression. Ceci peut être réalisé par différentes méthodes, applicables de façon différentes suivant les types de voies : signalisation, marquage, éclairage, revêtements différents. Le stationnement devrait être interdit en abord d'intersection. Un élargissement du trottoir en entrée et sortie de carrefour dans le prolongement du stationnement en section courante permet de réduire la traversée pour les piétons, d'assurer une meilleure visibilité de l'ensemble des usagers, de faire ressortir l'aspect particulier du point par une discontinuité dans l'infrastructure. La vitesse pourrait être réduite en approche de carrefour si les sections courantes ne favorisaient pas le plus souvent la possibilité de vitesses trop élevées. La régulation au niveau des cycles de feux, la révision des tracés sont des méthodes capables d'agir sur les vitesses pratiquées. Une réglementation

uniforme de la vitesse sur l'ensemble de l'agglomération ne semble pas une panacée ; une modulation en fonction des types d'axes, des types de zone, de l'approche des intersections, serait plus adaptée à traiter les problèmes de sécurité, si elle était respectée.

La typologie des accidents diffère suivant les types de réglementation. La priorité à droite et le STOP privilégient les accidents entre véhicules à trajectoire perpendiculaire, l'implication des deux roues est forte dans ces types d'intersection. Pour une réglementation par STOP, le démarrage après l'arrêt est souvent réalisé malgré la présence d'un deux roues sur la voie transversale, comportement lié à une mauvaise appréciation de la présence du deux roues peu visible ou de la non prise en compte de cette catégorie de véhicules par les conducteurs de voitures de tourisme et camionnettes. De plus, l'équipement devrait être uniformisé par l'implantation systématique de bandes de rappel et l'amélioration de la visibilité.

*
* *

Les changements de direction sont fréquents en intersection, mais c'est la manœuvre de **tourne à gauche** qui est à prendre en compte tout particulièrement car c'est la plus accidentogène. Dans la majorité des cas, le quatre roues entre en conflit avec des véhicules venant en face. Pour faciliter cette manœuvre de tourne à gauche, plusieurs solutions sont possibles :

- dans le cadre des plans de circulation, regrouper les tourne à gauche sur un nombre limité d'intersections en fonction des besoins des usagers et des possibilités d'aménagements. Pour chaque interdiction de tourner à gauche, il est nécessaire d'indiquer à l'usager l'intersection où cette manœuvre est possible. Le sens unique facilite également cette manœuvre.
- créer un stockage au centre des carrefours pour permettre un bon positionnement des véhicules sur la chaussée.
- prendre en compte cette manœuvre dans les phases des feux (rouge intégral, décalage de phase, phase spéciale ...).
- faire effectuer cette manœuvre par un tourne à droite et une traversée de chaussée (soit à l'aide de rues existantes, soit par un aménagement adéquat).

Ces aménagements doivent également prendre en compte les tourne à gauche des deux roues afin de les inciter à ne pas utiliser des trajectoires accidentogènes (amorces du tourne à gauche en entrée d'intersection). Aux intersections à feux, un sas pour les deux-roues peut modifier ces comportements. Dans certains accidents, le deux-roues (surtout la bicyclette) utilise le passage piétons pour tourner à gauche. Dans certains

pays ce comportement est institutionnalisé par des bandes cyclables doublant les passages piétons et remplaçant le tourne à gauche par deux traversées de chaussée.

Le tourne à droite est surtout dangereux lorsqu'un quatre roues effectue cette manœuvre devant un deux roues et parce que ce dernier ne craint pas de doubler à droite. Ce comportement est dû à une mauvaise prise en compte du deux roues par les autres usagers, soit par une mauvaise visibilité, soit par méconnaissance des possibilités techniques, soit par application de la loi du plus fort.

Un problème particulier est rencontré par les poids lourds qui souvent se déportent à gauche pour tourner à droite. Cette manœuvre, apparemment mal comprise, incite le deux roues à se placer à droite.

Dans la mesure du possible le tourne à droite devrait s'effectuer sur une voie réservée, présignalisée suffisamment à l'avance.

En ce qui concerne les poids lourds, ceux-ci devraient circuler sauf nécessité sur les voies les plus larges et dans la périphérie ou l'extérieur des villes. Dans les zones ou sur les axes où la circulation poids lourds est importante, les rayons de courbure des trottoirs doivent être suffisamment grands pour permettre une trajectoire adaptée sans déport à gauche.

IV.1.2. Le stationnement

Le stationnement intervient dans la genèse des accidents de deux façons, comme manœuvre de sortie et d'entrée dans la circulation générale et comme gêne à la visibilité.

Les manœuvres d'entrée et sortie de stationnement sont complexes et peuvent être effectuées aux dépens d'autres usagers qui sont le plus souvent les deux roues. Une ségrégation des différents flux est propre à améliorer cette situation, évitant ainsi tout conflit entre VL et deux roues, du moins en section courante.

Les traversées de chaussée pour stationner ou entrer dans un garage, un parking du côté opposé, doivent être plus strictement réglementées.

Les deux roues circulent près des véhicules en stationnement, ce qui les rend peu visibles, lorsque des manœuvres sont effectuées, et victimes des ouvertures de portières sans précautions. Dans la mesure du possible le stationnement devrait être éloigné de la voie de circulation ; dans le cas contraire en espace suffisant (bande cyclable, surlargeur des voies, zone neutralisée) devrait permettre aux deux roues de circuler moins près des véhicules stationnés.

*
* *

Le stationnement gêne parfois la visibilité lorsque des flux de circulation se croisent. Cela peut être en intersection surtout lorsqu'il y a une priorité à droite ou un STOP. Dans certains cas, le stationnement devrait être strictement interdit en abord d'intersection avec éventuellement interruption de la file de stationnement avant le carrefour grâce à un élargissement du trottoir.

Pour certaines traversées le piéton s'engage sur le passage protégé masqué par des véhicules stationnés. Les passages piétons devraient donc être bien aménagés avec, en particulier une interdiction stricte de stationner en abord. Sur les voies secondaires un stationnement unilatéral en épis à 45 % quand la largeur de la chaussée le permet pourrait également permettre aux piétons de déboucher sur la chaussée suivant une trajectoire orientée face à la circulation et d'être mieux perçus par les conducteurs des véhicules circulant.

Dans certaines conditions, le véhicule stationné peut jouer le rôle d'obstacle et obliger les conducteurs à modifier la trajectoire de leur véhicule.

Le stationnement doit être limité sur la voie publique, hiérarchisé en fonction de l'affectation des voies, et si possible, interdit sur les voies étroites. Les créations de parkings doivent être favorisées et des voies d'insertion prévues.

IV.1.3. Le comportement des deux roues - leur coexistence avec les quatre roues

Le comportement des conducteurs de deux roues est lié aux caractéristiques du véhicule fort différentes de celles des véhicules de tourisme et qui créent certains conflits entre ces deux types d'usagers. Les accidents impliquant un deux roues avec un VL représentent 45 % de l'ensemble des accidents. L'enjeu représenté par une ségrégation de ces types d'usagers est important. Réaliser une telle ségrégation nécessite la création d'itinéraires cyclables protégés.

Lorsque les VL et les deux roues se trouvent sur une même emprise, la séparation peut être réalisée par une piste cyclable ou une bande cyclable. Dans beaucoup de cas l'emprise n'est pas suffisante pour effectuer ces aménagements. Alors, une surlargeur des voies est nécessaire pour permettre aux deux roues, d'être dépassés sans danger par les PL, de ne pas circuler trop près des voitures en stationnement et les rendre ainsi plus visibles, de ne pas entrer en conflit avec les piétons débouchant sur la chaussée entre deux véhicules, de ne pas être agressés par une ouverture de portière. Cela permettrait également d'éviter des accidents entre deux roues et piétons longeant la trajectoire des véhicules en marchant sur la chaussée ou sur un trottoir peu large.

*
* *

En **intersection**, des aménagements devraient permettre un bon positionnement des deux roues que ce soit en approche ou à l'intérieur du carrefour. Ceci est réalisable par voies spéciales (en particulier pour tourne à gauche), sas deux roues, bande cyclable doublant les passages piétons ...

*

* *

La tenue **dynamique du véhicule** deux roues est très influencée par l'état de la chaussée, caniveaux, gravillons; travaux, tranchées mal rebouchées, trous, uni ...

*

* *

En ce qui concerne **l'équipement des deux roues**, le freinage pourrait être amélioré ainsi que tout ce qui peut les rendre plus visibles. Le casque joue un grand rôle en sécurité secondaire, mais également une visière adaptée réduisant par temps de pluie la gêne à la visibilité.

IV.1.4. Les traversées piétons

Les piétons sont surtout accidentés lorsqu'ils traversent la chaussée **en section courante**. Les aménagements en faveur des piétons nécessitent au préalable des études de cheminements. Les traversées peuvent alors être regroupées sur des passages protégés. Lorsque la voie supporte un stationnement, celui-ci devrait être interrompu à proximité du passage piétons, en faveur d'un élargissement du trottoir. Cet aménagement assure un confort pour le piéton, en améliorant la visibilité et en diminuant la distance de traversée et souligne l'aspect singulier du lieu.

En zone commerçante, le piéton a tendance à traverser n'importe où et n'importe comment pour aller d'un magasin à un autre. La circulation devrait donc être limitée dans ces zones ou s'effectuer à vitesse réduite.

Une autre manière de résoudre le problème des masques créés par les véhicules en stationnement serait d'autoriser sur les voies à faible trafic et quand la largeur de la chaussée le permet, le stationnement unilatéral en épis à 45° de façon à ce que le piéton débouche face aux véhicules en circulation et devienne plus visible.

Les dépassements entre véhicules à proximité de traversées piétons, en particulier près des passages piétons sont source d'accidents. L'on peut envisager une interdiction de dépasser à proximité des passages (panneaux, zone neutralisée ...) et la matérialisation de l'arrêt à une certaine distance du passage.

L'implantation de TPC ou de refuge permet au piéton de scinder sa traversée en deux parties et de n'être confronté qu'à un seul flux de véhicules.

L'éclairage, parfois mis en cause, devrait être amélioré et/ou de couleur différente aux passages utilisés la nuit.

Les remarques sur les passages piétons, formulées en section courante restent valables **en intersection**.

Lorsqu'il y a un feu, une signalisation lumineuse pour les piétons est apte à donner une bonne information aux usagers.

Aspect particuliers

- des aménagements pour les piétons doivent être implantés près des arrêts de bus
- les lieux où l'on rencontre beaucoup d'enfants ou de personnes âgées doivent être particulièrement protégés (écoles, terrains de jeux, zones résidentielles, foyers, hospices ...) éventuellement par des limitations de vitesse particulières
- les feux avec bouton - poussoir semblent poser des problèmes aux enfants qui appuient et passent sans attendre que le passage soit autorisé. Ce problème est encore plus important lorsque le temps de réponse est aléatoire surtout si le feu est intégré dans une onde verte.
- l'entretien des peintures des passages piétons doit être assuré régulièrement.
- en zone commerçante, la largeur des trottoirs doit permettre l'emplacement des étals et une importante circulation piétons. Sinon il convient de convertir ces rues à certaines heures en rue piétons.

IV.2. ACTIONS DE FORMATION ET INFORMATION DES USAGERS

Sur beaucoup de types d'accidents étudiés au cours de ce travail, des actions de formation ou d'information sont possibles. Il apparaît que certains comportements sont de nature à créer des situations accidentogènes et peuvent donc constituer des cibles pour de telles actions.

Plutôt que de citer des comportements en ordre dispersés, nous avons choisi quelques grands thèmes qui nous sont apparus importants au cours de cette étude.

*

* *

Les véhicules pratiquent souvent des vitesses élevées. Cet état de fait n'est pas particulier à certains types d'accidents, mais se retrouve dans l'ensemble des circonstances à des degrés divers. Il semble qu'une réduction des vitesses n'est pas suffisamment pratiquée en abord des points particuliers d'un itinéraire (intersection, passage piétons, zone à forte densité de piétons ...). On constate par exemple que les véhicules pouvant pratiquer des vitesses élevées (VL, deux roues lourds) sont proportionnellement plus impliqués en intersection que les autres (deux roues légers,

PL), de plus la pratique de vitesses élevées apparaît plus souvent en tant que facteur accidentogène dans les intersections qu'en section courante.

*
* *

Les conducteurs de VL perçoivent mal les deux roues. Lors d'un accident un VL peut ne pas voir un deux roues, ou parfois peut ne pas en tenir compte, appliquant la loi du plus fort.

Ainsi dans certains accidents en intersection, un redémarrage après arrêt au STOP ou positionnement pour un tourne à gauche se fait aux dépens d'un deux roues.

Un tourne à droite peut être effectué par un VL après dépassement ou sans s'assurer qu'aucun deux roues ne circule sur sa droite.

On retrouve ce même comportement en entrée ou sortie de stationnement, lorsque celui-ci se fait à contre sens, avec traversée de la chaussée, lorsqu'une portière est ouverte sans précaution, lorsqu'un demi-tour est effectué, l'arrêt terminé ou juste au moment de quitter une file de stationnement, d'autres véhicules masquant le deux roues circulant à droite.

De même les dépassements par les VL d'un deux roues s'effectuent au détriment de ce dernier.

*
* *

Les deux roues se fauillent dans la circulation. Les types d'accidents induits par ces comportements sont divers. Par exemple, un deux roues peut dépasser, par la droite ou la gauche, un véhicule à l'arrêt, mais celui-ci peut être en train de laisser passer un piéton, sortir un autre véhicule en stationnement ou respecter une priorité à droite. Il peut également déboîter à gauche sans précaution, effectuer un tourne à gauche sans contourner le centre de l'intersection. De même, rouler très à droite, peut le mettre en conflit avec un piéton, rencontrer un obstacle, heurter un véhicule en stationnement, ou circuler sur une portion de chaussée mal entretenue. Il peut se placer à droite d'un PL qui tournant à droite en intersection, se déporte à gauche pour effectuer la manœuvre.

*
* *

Le conducteur de deux roues ne tient pas compte des possibilités de son véhicule. Le deux roues a un système de freinage moins efficace que celui des VL ce qui explique que lors des chocs arrière, le véhicule heurtant est de ce type. Dans certains accidents, c'est sa stabilité qui est en cause et le fait de l'encombrer d'une charge importante, parfois mal attachée, de transporter un passager sur un cyclomoteur nuit à la stabilité de ces véhicules.

L'expérience de l'engin et de la conduite en général est souvent faible, du fait qu'en particulier le permis A1,

autorisant la conduite des vélomoteurs ne comportait pas jusqu'à présent d'épreuve pratique de conduite.

*
* *

Les piétons manquent d'attention en traversée particulièrement les jeunes enfants et les personnes âgées. Les comportements des piétons sont souvent liés à leur âge. Les jeunes agissent parfois spontanément, traversant en courant, sans prêter attention aux véhicules ou anticipant mal. Ils peuvent manquer d'attention surtout lors de traversées en groupe, et parfois mal utiliser les aménagements existants (par exemple bouton poussoir). Les personnes âgées perçoivent mal les véhicules et leur vitesse. Elles sont aussi plus lentes à effectuer une traversée.

Ces mêmes types de comportements apparaissent en d'autres circonstances pour des personnes préoccupées, gênées par la pluie, se déplaçant en groupe, ou infirmes. L'inattention conduit souvent à traverser hors passage protégé.

*
* *

Les piétons sont parfois masqués au cours de leur traversée. Différents cas de figures ont été relevés.

- le piéton traversant, masqué par un véhicule en stationnement, est heurté par un deux roues longeant ce stationnement.
- le piéton traversant devant un véhicule arrêté pour lui laisser la priorité, alors que celui-ci est dépassé, à droite ou à gauche, par un deux roues.
- le piéton traversant derrière une file de véhicules est heurté par un véhicule circulant dans l'autre sens.

Les piétons semblent méconnaître les comportements des véhicules et en particulier des deux roues, qui ont une liberté de pilotabilité beaucoup plus grande.

VI. RESTRUCTION DE LA CIRCULATION

VI.1. INFLUENCE DES VARIABLES DE STRUCTURES URBAINES SUR LA SECURITE

L'analyse des interactions variables de structure - variables d'accidents fournit des éléments utilisables pour réaliser une restructuration de la circulation urbaine.

VI.1.1. Types d'impliqués

– les **piétons** sont plus impliqués, dans le centre-ville particulièrement avec les véhicules légers, les zones à caractéristiques commerçantes et sur les voies à la fois artérielles et commerçantes (où la fréquence de heurt par un deux roues est élevée).

La proportion d'accidents piétons dans l'ensemble des accidents est de 17 % sur l'ensemble de la ville. Elle est respectivement de 25 % dans le centre, 39 % dans les zones commerçantes, mais les effectifs sont faibles, 24 % sur les voies à la fois artérielles et commerçantes.

L'implication des piétons décroît du centre vers l'extérieur de la ville.

– les **deux roues** sont particulièrement impliqués dans la première couronne et les zones à caractéristiques de commerce (particulièrement avec les VL), sur les voies artérielles et à la fois artérielles et commerçantes (la fréquence d'accidents contre piétons est élevée).

Sur l'ensemble de la ville, la proportion d'accidents deux roues est d'environ 65 %. Elle est de 70 % dans la première couronne, 76 % sur les voies artérielles et commerçantes, 68 % sur les voies artérielles.

Plus de la moitié des accidents véhicule seul sont des accidents de deux roues. La fréquence de ce type d'accident augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre (20,7 % de contribution au χ^2).

– l'implication des **VL** est homogène quelle que soit la distance au centre, mais diffère en fonction des types d'impliqués. Elle est plus élevée :

- avec les piétons au centre, soit 14 % des accidents pour 10 % en moyenne sur l'ensemble de la ville,

- avec les deux roues, au centre, sur la première couronne, sur les zones à caractéristiques de commerce et sur les voies artérielles, soit respectivement 48 %, 49 %, 51 % des accidents survenus en ces lieux pour 45 % des accidents de ce type sur l'ensemble de la ville,
- avec les VL sur la deuxième couronne, les collectifs récents et les axes de transit, respectivement 19 %, 20 %, 22 % des accidents pour 17 % en moyenne.

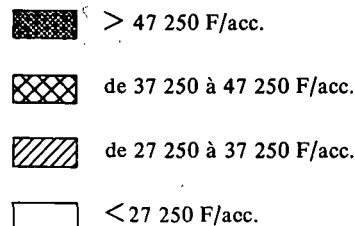
La fréquence d'accidents VL contre VL croît en fonction de la distance au centre.

– les **poids lourds** impliqués dans 8 % des accidents sont plus particulièrement accidentés dans les zones d'industries, particulièrement avec les VL (23 % des accidents) et sur les voies de transit (15 %) avec VL et deux roues mais les effectifs sont faibles.

VI.1.2. Gravité

La gravité des accidents en fonction des couples d'impliqués peut être schématisée de la façon suivante :

	2R	VL	PL
seul	effectif faible	effectif faible	effectif faible
piéton	effectif faible	effectif faible	effectif faible
2R	effectif faible	effectif faible	effectif faible
VL	effectif faible	effectif faible	effectif faible
PL	effectif faible	effectif faible	effectif faible



Coût moyen des accidents au Mans : 37 250 F/acc.,
F 1974.

La répartition des gravités (base de calcul, le coût moyen des accidents) pour les catégories de zone et de voies est donnée dans le tableau suivant :

GRAVITE		
FAIBLE	MOYENNE	ELEVEE
Centre ancien (18 %)	(Coût moyen de l'accident sur la ville du Mans) Habitations anciennes (71 %) Collectifs récents (6 %)	Industrie (4 %)
Caractéristiques de commerce (31 %)		Sans commerce (70 %)
Centre ville (20 %) 1ère couronne (28 %)		Extérieur de la ville (2ème couronne) (51 %)
Voies artérielles (38 %) Voies artérielles et commerçantes (10 %)		Axe de transit (19 %) Voies de distribution (33 %)

Les chiffres entre parenthèses indiquent le pourcentage d'accidents de la zone ou axe considéré.

Le découpage en zones montre que ce sont les zones sans commerce, les zones industrielles et celles situées en périphérie de la ville qui supportent des accidents à gravité plus élevée. Les voies où cette gravité est la plus élevée sont les axes de transit supportant la circula-

tion traversant la ville et les voies de distribution.

VI.1.3. Tranches horaires

Les caractéristiques de zones et d'axes ayant par tranche horaire des fréquences d'accidents significativement supérieures (test du χ^2) à celles de la ville, sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Matin 5 h - 8 h	Jour 8 h - 17 h	Soir 17 h - 20 h *	Nuit 20 h - 5 h
Habitation ancienne Industrie	Centre ancien	Habitation ancienne	Centre ancien Industrie
Pas de commerce	Zone avec 1 axe de commerce	Pas de commerce	Commerce
Axes de transit		Voies de distribution	Axes de transit
Vers l'extérieur	Centre	Vers l'extérieur	Centre

* le nombre d'accidents par heure est deux fois plus élevé.

En fonction du caractère dominant de la zone, les fréquences d'accidents sont plus élevées, aux heures de pointe dans les zones d'habitations anciennes non

commerçantes, le jour dans le centre et sur les axes commerçants, la nuit dans le centre ancien commerçant et dans les zones d'industrie.

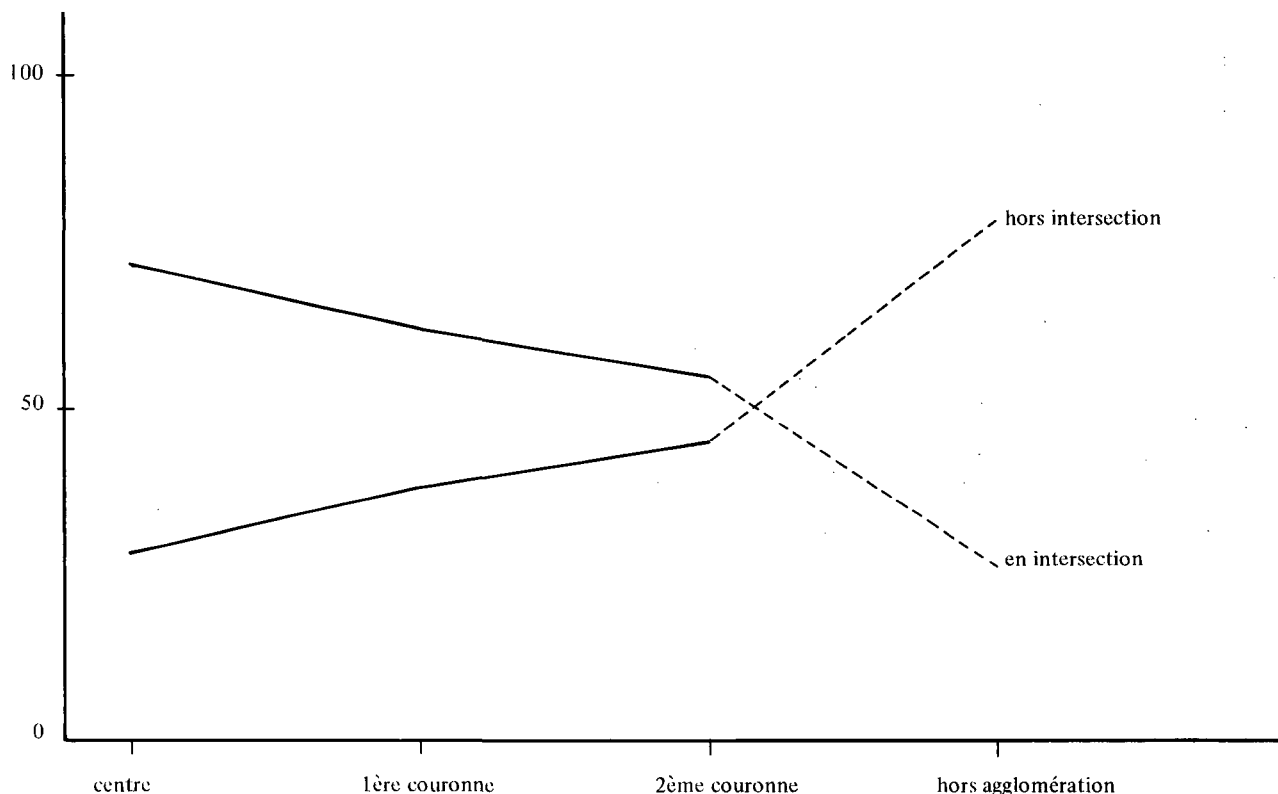
La répartition en fonction du découpage concentrique confirme ces résultats. Les fréquences d'accidents sont plus élevées dans le centre le jour et la nuit (hors heures de pointe) et vers l'extérieur de la ville aux heures de pointe.

L'analyse par caractéristiques de voiries montre que les fréquences d'accidents sont plus élevées, à l'heure de pointe du soir sur les voies de distribution, à l'heure de

pointe du matin sur les axes de transit et la nuit sur les axes de transit.

VI.1.4. Intersection

La proportion d'accidents en intersection croît en se rapprochant du centre ville. Dans le centre ancien et les zones commerçantes, le pourcentage d'accidents en intersection est élevé, en relation avec le nombre d'intersections.



VI.2. ACTIONS A ENTREPRENDRE AU NIVEAU DE LA RESTRUCTURATION DE LA VOIRIE

Les analyses faites sur les accidents en fonction des types de zones et de voiries permettent de préciser un certain nombre d'actions de sécurité.

— modification du trafic

Les axes de transit supportent des accidents graves avec une forte implication de VL et PL. Le transit doit donc être rejeté à l'extérieur par création de déviations et traitement des effets connexes.

Le développement des transports en commun pourrait modifier les choix modaux pour les trajets domicile-travail, et diminuer la fréquence élevée d'accidents entre 17 h et 20 h.

— actions dans le centre-ville et les zones commerçantes

Les fréquences d'implication par type d'utilisateur, permettent de définir des cibles prioritaires dans ces zones :

- protection des piétons par création de zones réservées et traitement de leurs abords, suppression du caractère à la fois commerçant et artériel de certaines voies par restriction du trafic dans le centre-ville.
- dans les centres anciens et les zones commerçantes, les intersections sont à traiter particulièrement (étude de flux, intersection en T, ...) en effet c'est là que la fréquence d'accident en carrefour est la plus élevée.
- La fréquence des accidents de nuit est élevée dans le

centre-ville. Des mesures spécifiques pour la sécurité de nuit sont donc à prendre.

– **actions concernant les abords du centre-ville**

En plus des mesures spécifiques aux zones à dominante résidentielle et aux pénétrantes, des itinéraires deux roues sont à prévoir pour leur éviter d'utiliser la voirie artérielle où ils sont en conflit avec les autres usagers.

– **actions concernant la périphérie de la ville**

En périphérie ressortent les problèmes propres aux axes de transit et aux zones industrielles. Les usagers à prendre plus particulièrement en compte sont les VL et les PL.

Les actions doivent viser à réduire les vitesses pratiquées, et, du fait des activités spécifiques de cette partie de la ville (transit, industries) des mesures spécifiques la nuit sont à prendre.

VII. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Une telle étude permet de dégager un certain nombre d'enseignements généraux sur la sécurité en agglomération. Elle permet une meilleure connaissance, des catégories d'impliqués et des lieux, et des différents facteurs intervenant dans les accidents, aussi bien comportementaux que liés au véhicule, à l'infrastructure et son environnement. Elle a également permis de définir des modalités d'action ou mesures de sécurité applicables en agglomération. Les informations ainsi recueillies devraient faciliter la prise en compte de la sécurité dans les opérations portant sur la voirie urbaine.

Au cours de l'analyse des procès verbaux d'accidents corporels, nous avons peu d'informations sur l'infrastructure et pour affiner l'analyse il nous aurait fallu recueillir des informations sur le terrain. Mais cette étude à caractère exploratoire avait davantage pour objet de mettre en comparaison et de structurer des données extrêmement diffuses, de façon à dégager des résultats synthétiques. Si maintenant l'on se place dans une perspective opérationnelle de traitement de l'insécurité certaines approches complémentaires apparaissent dès lors très intéressantes.

Par exemple l'ONSER a mis à l'épreuve une méthode d'intervention ponctuelle dans le cadre du programme 77 - 78 et correspond à l'étude « Action sur la sécurité en agglomération par une approche commando ». Nous intervenons dans différentes villes et sur des points à concentration élevée d'accidents par une approche pluridisciplinaire, analyse des accidents, observations, conflits. Cette étude devrait fournir des éléments intéressants sur la réelle prise en compte de la sécurité dans les aménagements, le cyclage des feux, les types de manœuvres obligatoires ou autorisées.

L'étude du Mans a fait apparaître des problématiques et des perspectives d'actions envisageables en agglomération, qu'il convient d'adapter aux problèmes spécifiques de chaque ville.

L'on pourrait envisager d'adapter la méthodologie de l'étude pour réaliser un cadre d'analyse des problèmes de sécurité dans une ville donnée. Cette analyse pourrait

être menée de la façon suivante :

— étude des problèmes généraux

Les données existantes sur la ville seront comparées avec celles de l'ensemble des villes de même taille. Les comparaisons porteront sur le taux global d'accidents (nombre d'accidents par rapport à la population), le pourcentage d'impliqués par catégories d'usagers, par période, le jour, la nuit, en intersection et section courante, ...

Cette première analyse définira les cibles prioritaires. Une carte d'accidents sera réalisée dans un deuxième temps. Les différents modes seront repérés.

— découpage géographique

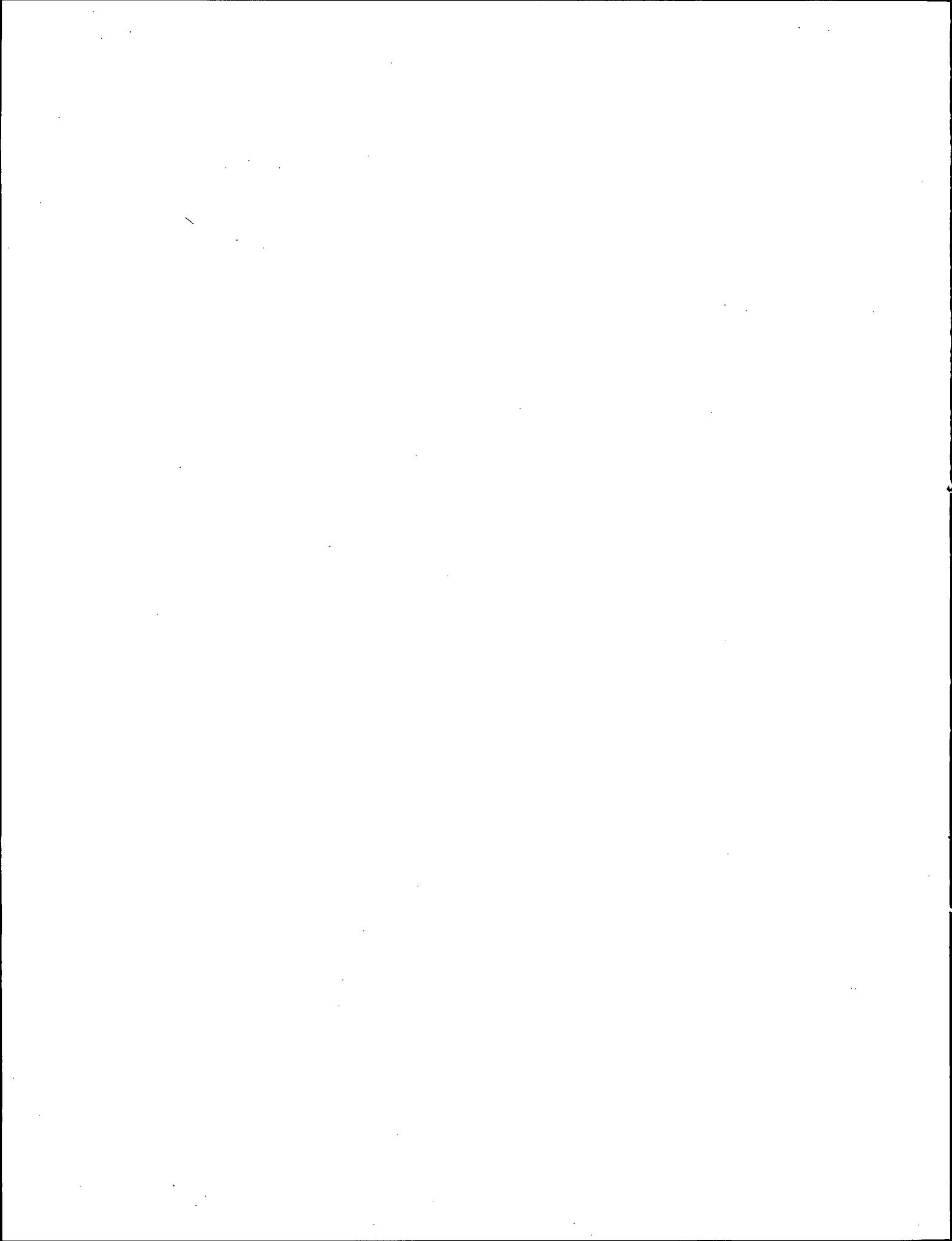
Des découpages par zones, axes, itinéraires, seront réalisés afin de repérer les secteurs sensibles nécessitant, soit un traitement global à l'occasion d'une réorganisation générale de la circulation, soit des actions généralisées sur les lieux ainsi repérés, soit des traitements localisés (point, portion d'itinéraires ou de zones).

— analyse fine

Le champ des études à mener ayant été réduit et spécifié, une analyse des procédures d'accidents peut être alors envisagée en détail sur les objectifs limités ainsi définis. Dans le cas où le nombre d'accidents est important (cas d'une zone, d'un mode) un tirage aléatoire peut être effectué.

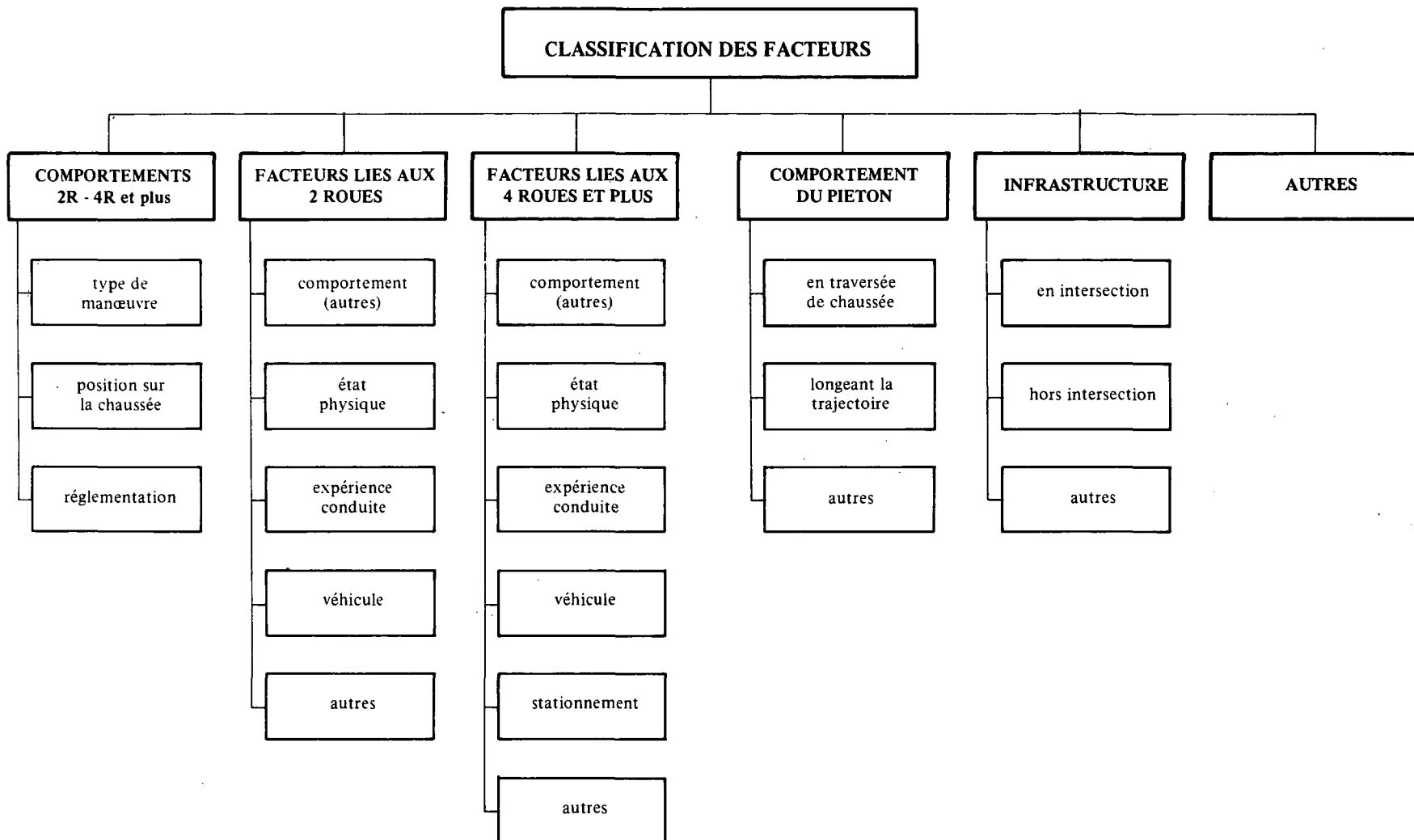
L'analyse des accidents peut se faire comme pour cette étude, bien que des modifications puissent intervenir pour l'ajuster en fonction de l'objectif à atteindre. En effet une analyse s'oriente différemment si le but de recherche est une campagne d'information ou un traitement ponctuel de l'infrastructure et de son environnement, auquel cas l'analyse doit être conduite en relation avec l'observation en ces lieux des caractéristiques de la circulation : débits, comportements des usagers, conflits de manœuvres, etc ...

Les résultats ainsi obtenus devraient permettre de définir des types d'actions et les modalités d'interventions à différents niveaux, plans de rénovation et plans de masse, plans de circulation, actions ponctuelles, actions de formation, actions d'information.

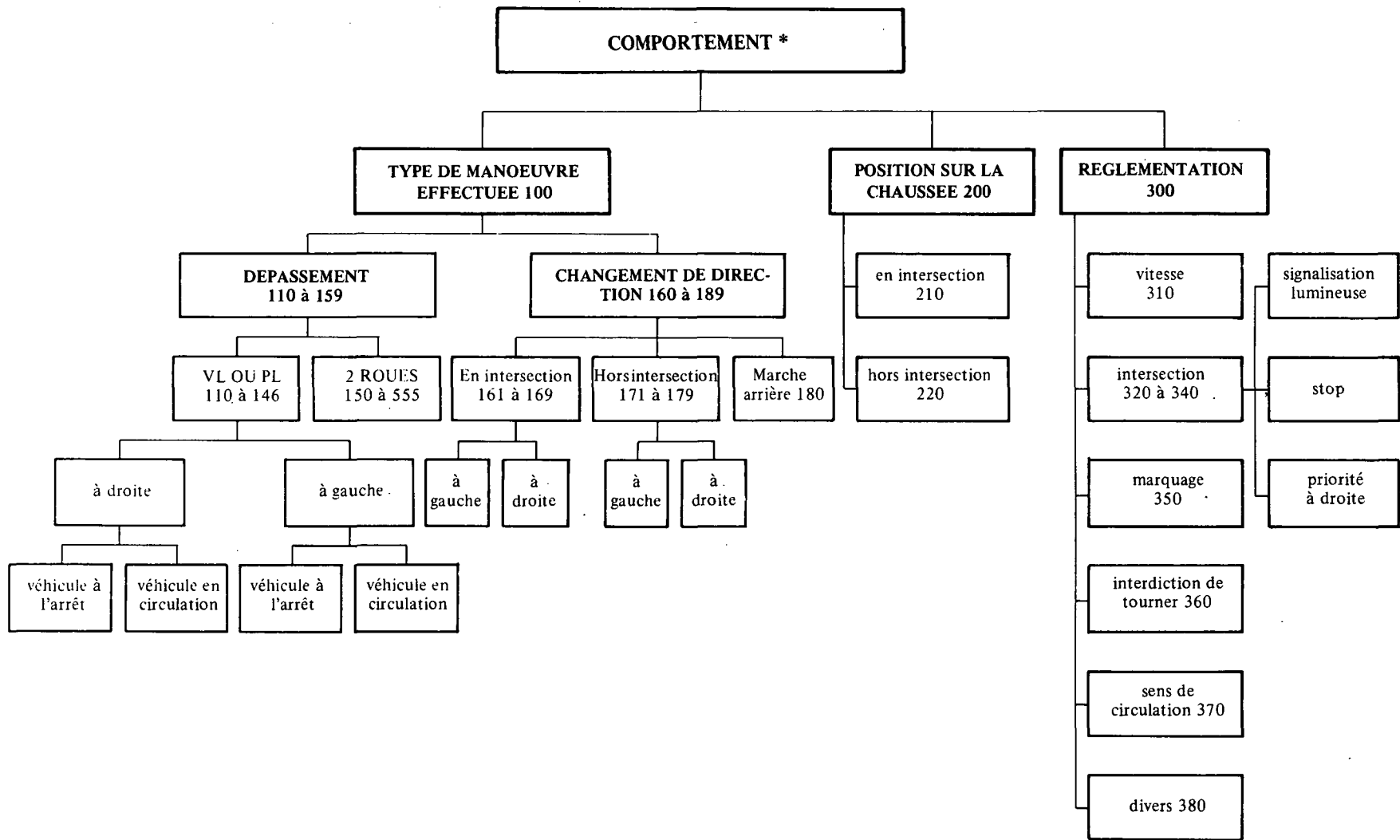


ANNEXE 1

LISTE ET FREQUENCE D'APPARITION DES FACTEURS ACCIDENTOGENES



- Tableau Général -



* tronc commun pour 2 roues, 4 roues

DEPASSEMENT

PAR

	2 roues	VL camionnette	PL - TC	Total
De VL ou PL	63	10	0	73
a) par la droite	26	1	0	27
110. véhicule à l'arrêt	16	0	0	16
111. en intersection	8	0	0	8
112. près d'accès de résidence	2	0	0	2
113. sur passage piétons	2	0	0	2
114. près de traversée de piétons	4	0	0	4
120. véhicule en circulation	10	1	0	11
121. couloir trop étroit	1	0	0	1
122. véhicule dépassé tourne à droite	6	0	0	6
123. tourne à gauche après dépassement	0	1	0	1
124. heurte un véhicule masqué	2	0	0	2
125. en intersection	1	0	0	1
b) par la gauche	37	9	0	46
130. véhicule à l'arrêt	22	4	0	26
131. en intersection	10	3	0	13
132. près de sortie de résidence	3	0	0	3
133. sur passage piétons	3	0	0	3
134. près de traversée de piétons	3	1	0	4
135. près de sortie de stationnement	1	0	0	1
136. au niveau d'un stop	2	0	0	2
140. véhicule en circulation	15	5	0	20
141. trop près du véhicule	2	1	0	3
142. le véhicule dépassé tourne à gauche	6	0	0	6
143. tourne à droite après dépassement	0	1	0	1
144. véhicule en face	5	1	0	6
145. en intersection	2	1	0	3
146. se rabat brusquement	0	1	0	1
De 2 roues	8	15	4	27
151. dépasse trop près	6	10	4	20
152. tourne à droite après dépassement	0	4	0	4
153. tourne à gauche après dépassement	0	0	0	0
154. 2 roues dépassé tourne à droite	0	0	0	0
155. 2 roues dépassé tourne à gauche	2	1	0	3
TOTAL	71	25	4	100
Total accidents analysés par catégorie de véhicule	349	389	42	521

CHANGEMENT DE DIRECTION

	2 roues	VL camionnette	PL - TC	Total
En intersection	7	20	0	27
a) à gauche	7	20	0	27
161. indication nulle ou tardive	3	4	0	7
162. sans précaution	4	16	0	20
b) à droite	0	0	0	0
165. indication nulle ou tardive	0	0	0	0
166. sans précaution	0	0	0	0
En section courante	5	6	0	11
a) à gauche	5	4	0	9
171. indication nulle ou tardive	2	2	0	4
172. sans précaution	3	2	0	5
b) à droite	0	2	0	2
175. indication nulle ou tardive	0	2	0	2
176. sans précaution	0	0	0	0
Marche arrière	—	2	1	3
181. sans précaution	—	2	1	3
TOTAL	12	28	1	41
Total accidents analysés par catégorie de véhicule	349	389	42	521

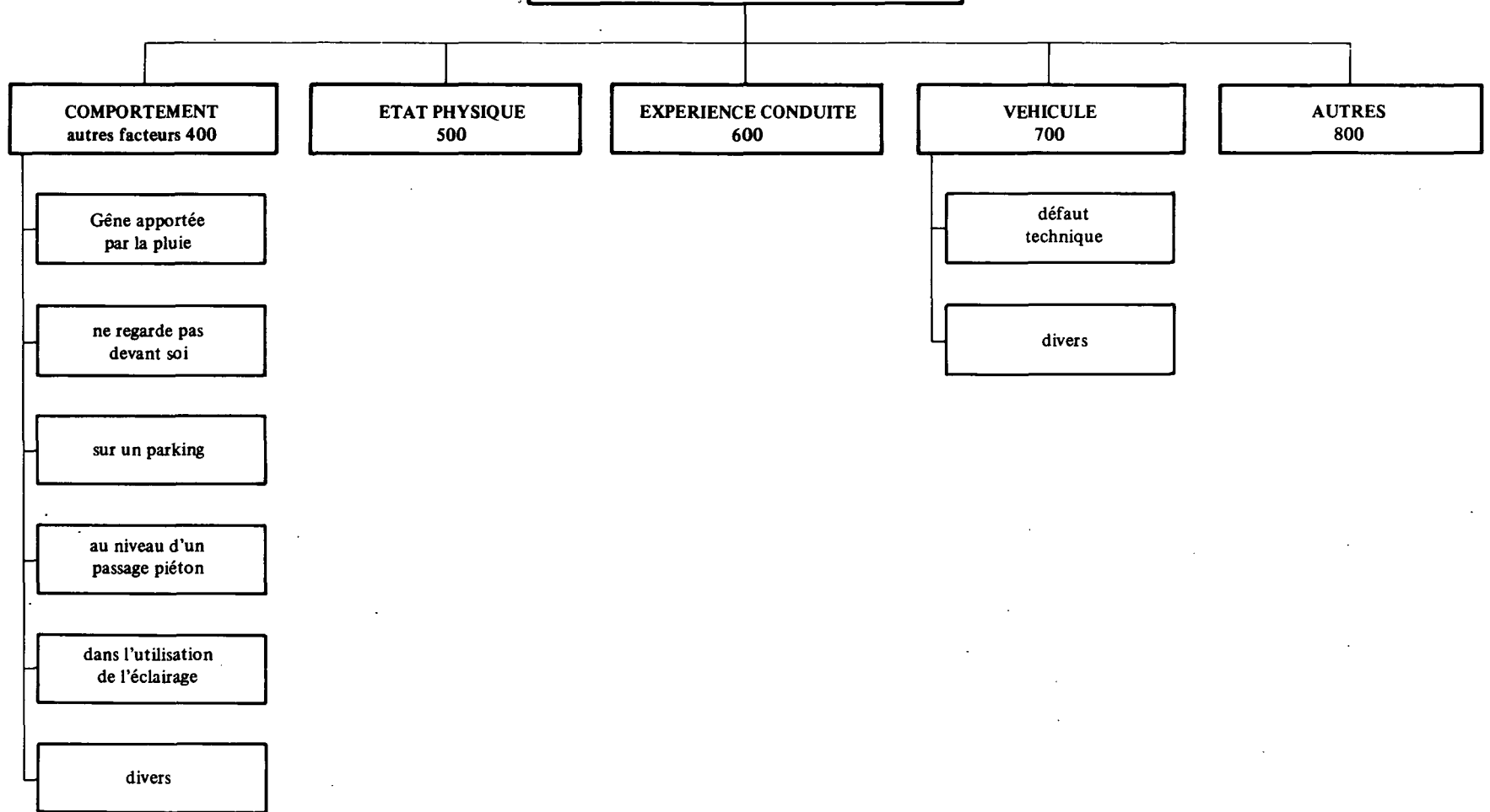
POSITION SUR LA CHAUSSEE

	2 roues	VL camionnette	PL - TC	Total
En intersection	16	15	4	35
211. circulation à gauche	12	9	0	21
212. circulation au centre de la chaussée	1	4	0	5
214. 2R se place à droite en intersection réglementée	3	—	—	3
216. déport à gauche pour tourner à droite	0	2	4	6
Hors intersection	2	6	5	13
221. circulation à gauche	1	2	1	4
222. circulation au centre de la chaussée	1	4	2	7
223. circulation trop près du bord droit	0	0	2	2
TOTAL	18	21	9	48
Total accidents analysés par catégorie de véhicule	349	389	42	521

REGLEMENTATION

	2 roues	VL camionnette	PL - TC	Total
Vitesse	42	73	2	117
311. non respect vitesse autorisée	11	37	0	48
312. trop élevée en fonction des circonstances (intersection)	23	26	0	49
313. trop élevée en fonction des circonstances (hors intersection)	8	6	2	16
314. trop élevée en fonction des circonstances (atmosphériques)	0	4	0	4
Intersection	33	71	7	111
a) signalisation lumineuse	8	10	4	22
321. non respect feu rouge	5	2	2	9
322. passage à l'orange	2	3	1	6
323. heurte véhicule précédent respectant feu rouge	1	0	1	2
324. démarrage fin du feu rouge	0	3	0	3
325. confond flèche verte et feu vert	0	2	0	2
b) stop	7	21	0	28
331. non respect du stop	7	5	0	12
332. manque de précaution	0	16	0	16
c) priorité à droite	18	40	3	61
341. non respect	18	37	2	57
342. comportement au clignotant orange	0	3	1	4
Marquage	1	5	0	6
351. non respect	0	1	0	1
352. mauvaise position sur file matérialisée	1	4	0	5
Interdiction de tourner	2	7	0	9
361. non respect interdiction de tourner à gauche	1	1	0	2
363. demi-tour en intersection	0	3	0	3
364. demi-tour hors intersection	1	3	0	4
Sens de circulation	3	2	0	5
371. circulation en sens interdit volontaire	1	1	0	2
372. circulation en sens interdit involontaire	1	1	0	2
373. non respect du sens giratoire	1	0	0	1
Divers	4	3	0	7
2 roues				
381. personne de + 14 ans transportée sur cyclo.	4	—	—	4
4 roues				
382. utilisation triangle	—	1	0	1
et +				
384. réglementation sortie voie privée	0	2	0	2
Total accidents analysés par catégorie de véhicule	349	389	42	521

FACTEURS LIES AUX DEUX ROUES



FACTEURS SPECIFIQUES LIES AUX DEUX ROUES

AUTRES FACTEURS DE COMPORTEMENT	nombre	pourcentage (ramené aux 349 accidents avec 2R)
Gêne apportée au conducteur de 2R par la pluie	17	5 %
411. circule tête baissée	6	
412. ne voit pas à cause de la pluie	7	
413. enlève ses lunettes	1	
414. pluie sur lunettes	3	
Ne regarde pas devant soi	22	6 %
421. attention attirée par élément extérieur	14	4 %
422. inattention	8	2 %
Comportement du 2 roues sur un parking	5	1 %
431. vitesse excessive	2	
432. non respect des voies marquées	2	
433. non respect des sens de circulation	1	
Comportement au niveau d'un passage piéton	9	3 %
441. 2 roues empruntant le passage piétons	3	
442. manque d'attention à l'approche d'un passage piétons	6	2 %
Utilisation de l'éclairage	3	1 %
451. 2 roues non éclairé	2	
452. circulation en feu de position	1	
Divers	15	4 %
461. suit de trop près un 2 roues	2	
462. suit de trop près un VL	8	2 %
463. traverse la chaussée pour utiliser une entrée privée	2	
464. sortie de voie privée sans précaution	1	
466. traversée d'une file de VL arrêtés à contre sens	2	
TOTAL	71	20 %

ETAT PHYSIQUE DU CONDUCTEUR		
501. alcool	17	5 %
502. médicaments	1	
503. infirmités	4	
504. malaises	2	
506. conducteur âgé	10	3 %
507. jeune conducteur	7	2 %
509. fatigue	1	
TOTAL	42	12 %

	nombre	pourcentage (ramené aux 349 accidents avec 2R)
EXPERIENCE DE LA CONDUITE		
601. pas de permis	1	
602. permis récent	6	
603. peu de pratique de la conduite	5	
605. manœuvre d'évitement non tentée	8	2 %
606. manœuvre inadaptée	2	
608. manque d'expérience du véhicule	1	
TOTAL	24	7 %

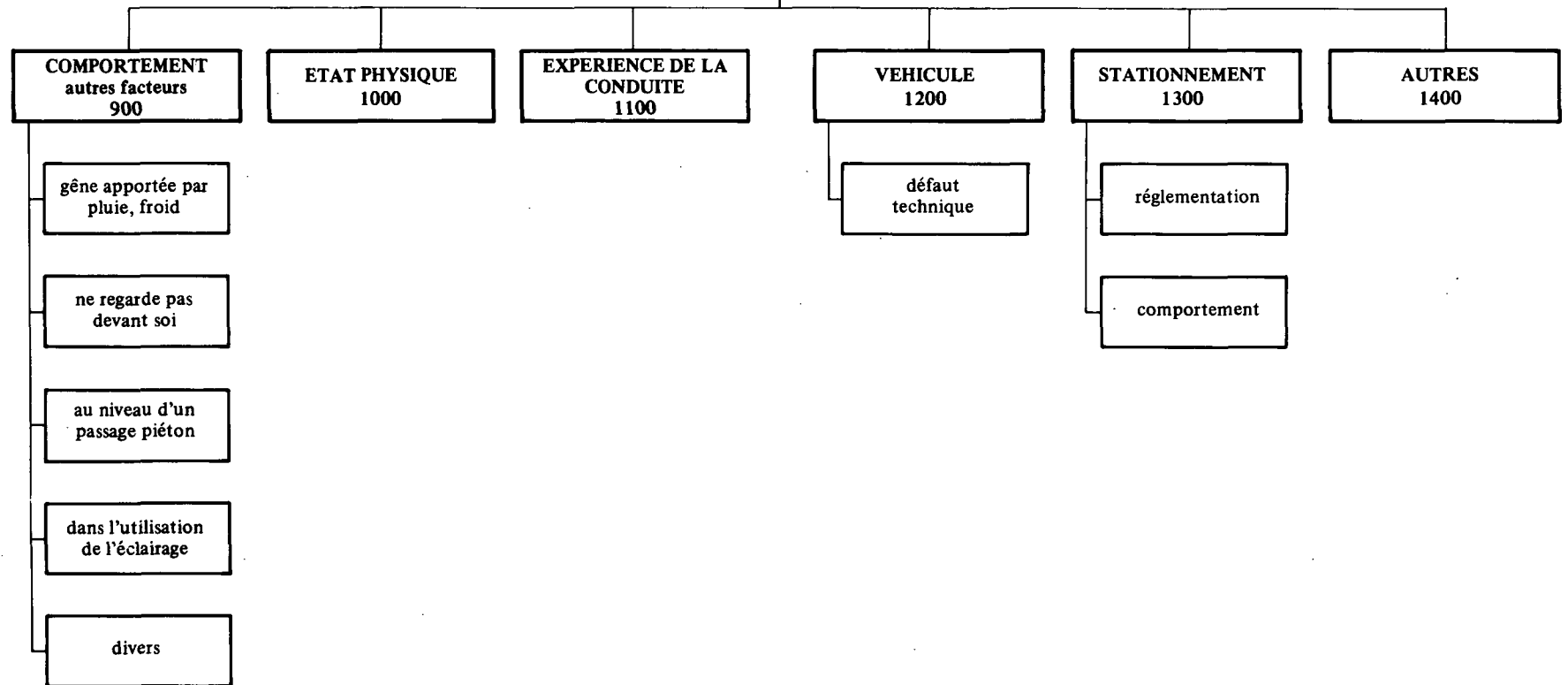
VEHICULE

Défaut technique	13	4 %
711. freins usés	5	
712. freins inexistant	4	
713. rupture de chaîne	1	
714. tendeur décroché s'enroule dans la roue	1	
715. absence d'éclairage ou clignotants	1	
716. absence rétroviseur	1	
Divers	14	4 %
721. efficacité de l'éclairage	3	
722. modification du véhicule (guidons à branches resserrées)	2	
723. encombrement du porte-bagages	3	
724. efficacité du freinage 2R par rapport aux autres véhicules	6	
TOTAL	27	8 %

AUTRES

802. mauvaise appréciation de présence ou distance/vitesse VL	5	
803. mauvaise appréciation de présence ou distance/vitesse autre 2R	1	
804. enfants avec cycles jouant sur la chaussée	2	
806. essais après réparation	1	
TOTAL	9	6 %

FACTEURS LIES AUX 4 ROUES ET PLUS*



* les rubriques comparables à celles des 2 roues ont des contenus le plus souvent différents

FACTEURS LIES AUX 4 ROUES ET +

AUTRES FACTEURS DE COMPORTEMENT	nombre	pourcentage (ramené aux 418 acc. 4R et +)
Gêne apportée par la pluie et le froid	6	1 %
911. buée sur les vitres du véhicule	3	
912. autre gêne apportée par la pluie et le froid	3	
Ne regarde pas devant soi	13	3 %
921. attention attirée par élément extérieur	4	
922. inattention	9	2 %
Comportement au niveau d'un passage piétons	13	3 %
941. manque d'attention	13	
Utilisation de l'éclairage	3	1 %
952. circule en feux de position	3	
Divers	17	4 %
962. suit de trop près un VL	6	
963. traverse la chaussée vers entrée privée	4	
964. sortie de voie privée sans précaution	2	
965. erreur de direction	3	
966. cherche sa route	2	
TOTAL	52	12 %

ETAT PHYSIQUE

1001. alcool	13	3 %
1002. médicaments	1	
1004. malaises	2	
1005. préoccupation psychologique	4	
1006. conducteur âgé	5	1 %
1008. soleil de face	2	
TOTAL	27	6 %

EXPERIENCE DE LA CONDUITE

1101. pas de permis	2	
1102. peu de pratique (permis récent)	24	6 %
1104. manœuvre d'évitement non tentée	5	
1105. manœuvre inadaptée	5	
1106. manque d'anticipation	3	
1107. manque d'expérience du véhicule	6	
TOTAL	44	11 %

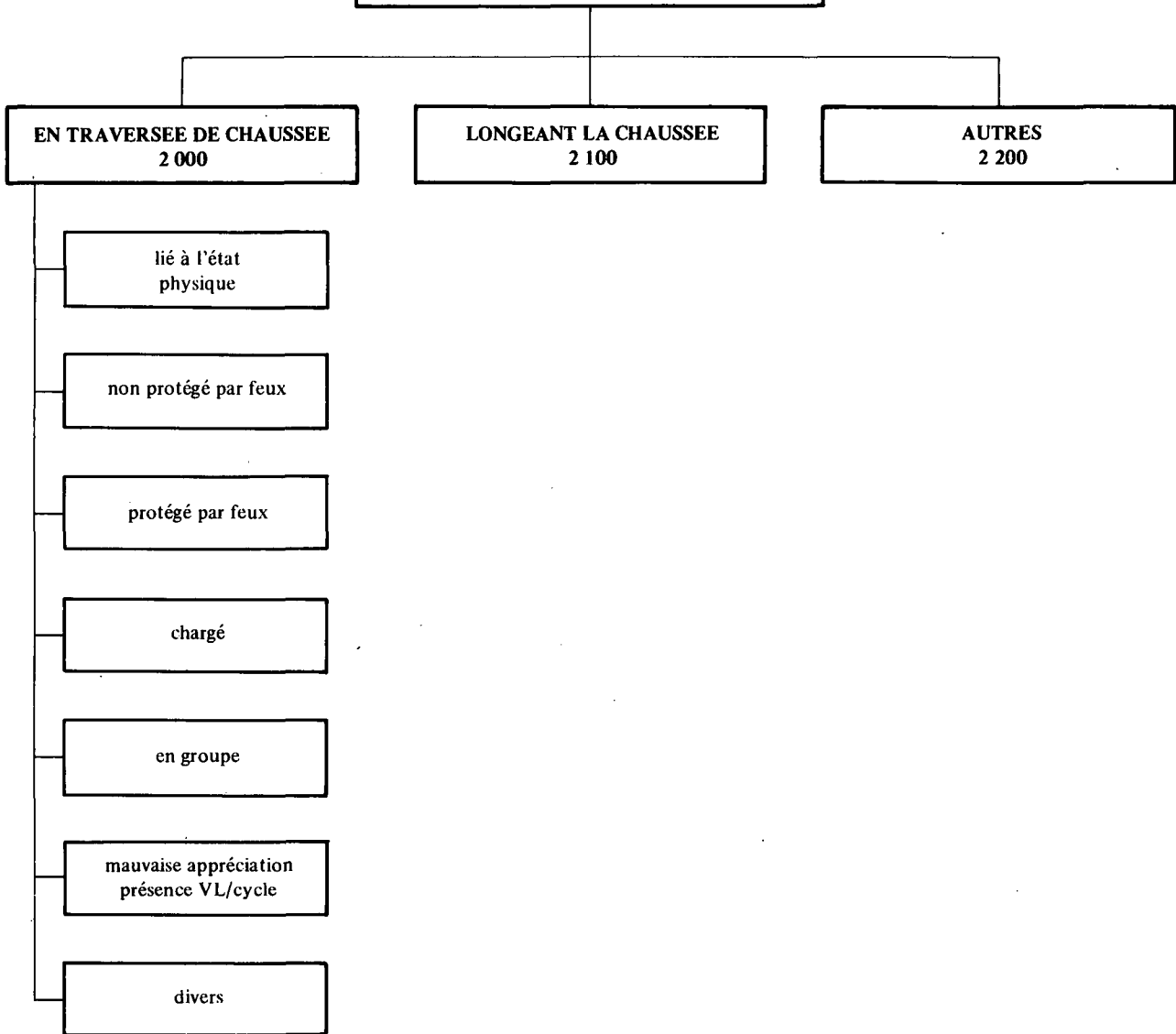
	nombre	pourcentage (ramené aux 418 acc. 4R et +)
VEHICULE		
Défaut technique		
1212. défaut de freins	2	
1214. défaillance technique autre	2	
1215. charge trop importante	1	
TOTAL	5	1 %

	nombre	pourcentage (ramené au total des 521 accidents)
STATIONNEMENT		
Réglementation	33	6 %
1311. pas de changement de côté de stationnement unilatéral	1	
1312. gênant la visibilité en intersection	11	2 %
1313. gênant la visibilité hors intersection	1	
1315. gênant la circulation près d'intersection	4	
1316. gênant la circulation hors intersection	3	
1317. en sortie ou dans un virage	2	
1318. autorisé sur trottoir	4	
1319. zones non éclairées	2	
1320. en épis	1	
1321. autorisé sur TPC	1	
1322. pratiqué près de passage de piétons	3	

	nombre	pourcentage (ramené aux 418 acc. 4R et +)
Comportement		
	26	6 %
1331. sortie de stationnement sans précaution	7	
1332. même cas plus traversée de chaussée	4	
1333. non utilisation de clignotant	1	
1334. arrêt brusque pour stationnement	3	
1335. à contre sens	6	
1336. manœuvre en interdiction pour stationner	1	
1337. double file pour livraison	1	
1338. autre double file	1	
1339. stationnement n'importe où	2	
TOTAL	59	-

	nombre	pourcentage (ramené aux 418 acc. 4R et +)
AUTRES		
1401. mauvaise interprétation présence distance vitesse PL	3	
1402. mauvaise interprétation présence distance vitesse 2R	25	6 %
1403. non propriétaire du véhicule	3	
1404. garagiste essayant un véhicule	1	
1405. présence d'animaux dans le véhicule	1	
1406. ouverture de portière sans précaution	7	2 %
1407. oubli de fermer la porte latérale d'un PL	1	
1408. porte de secours ouverte facilement	1	
1409. gabarit sous un pont	1	
TOTAL	43	10 %

COMPORTEMENT DU PIETON



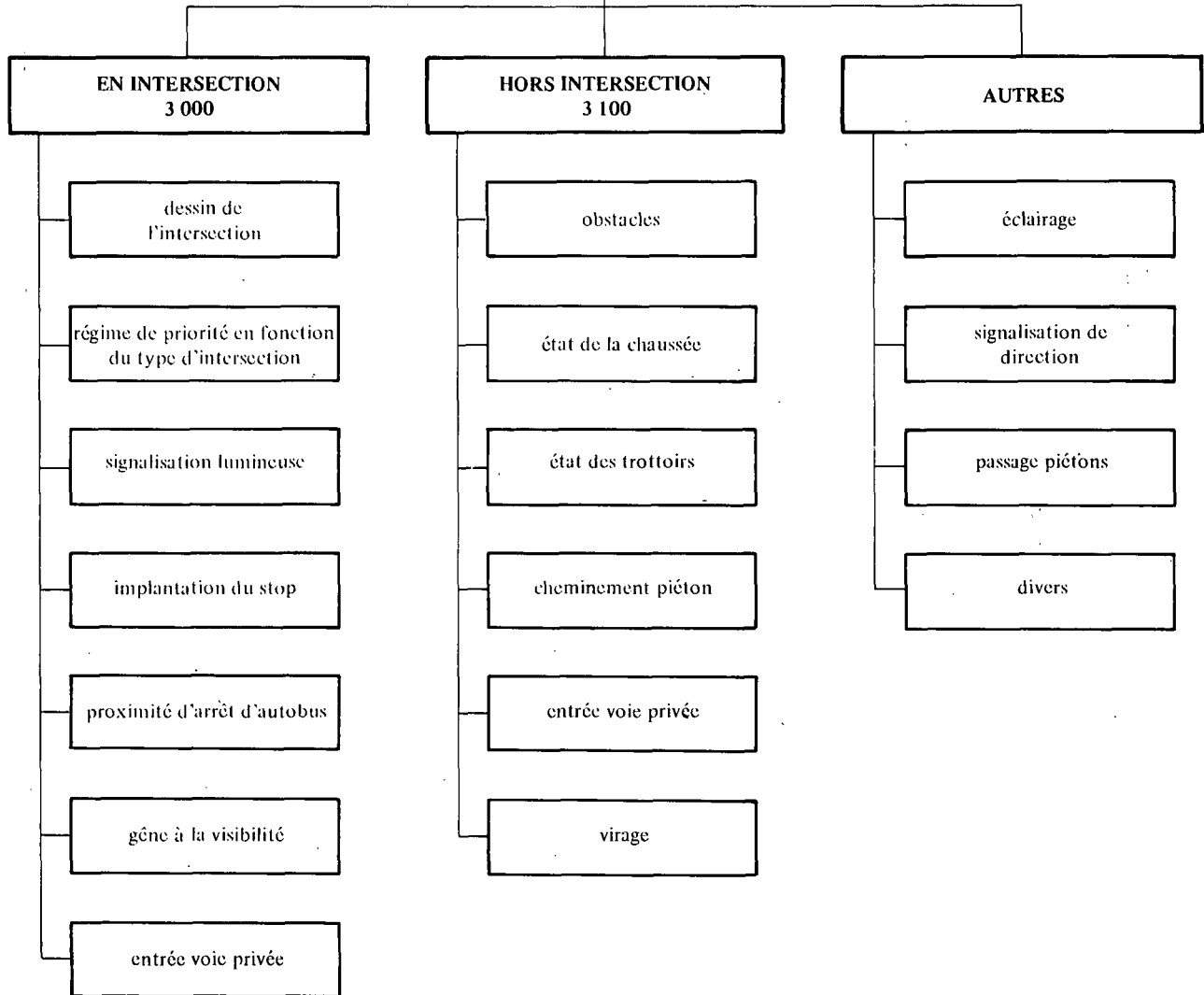
COMPORTEMENT DU PIETON

	nombre	pourcentage (ramené aux 96 acc. piéton)
EN TRAVERSEE DE CHAUSSEE		
Comportement lié à l'état physique	47	49 %
2011. piéton âgé manquant d'attention	14	15 %
2012. jeune piéton manquant d'attention	10	10 %
2013. jeune piéton courant	10	10 %
2014. autre piéton courant	7	7 %
2015. alcool	2	
2016. vue faible, aveugle	3	
2019. piéton préoccupé	1	
Traversée non protégée par feux	50	52 %
2021. traversée hors passage piétons	20	21 %
2022. traversée à proximité de passage piétons	6	6 %
2023. descente sur la chaussée entre véhicules en stationnement	5	5 %
2024. traversée entre files de voitures à l'arrêt	4	4 %
2025. traversée en diagonale	1	
2026. descente de véhicule lors de ralentissement	2	
2027. comportement et manœuvre inadaptes	2	
2028. sur PP manquant d'attention	7	7 %
2029. descend sur la chaussée sans regarder	3	
Traversée protégée par feux	3	3 %
2031. bouton poussoir utilisé par des enfants	1	
2033. traversée non autorisée par les feux	2	
Piéton chargé	5	5 %
2041. piéton avec poussette	1	
2042. piéton traversant avec un 2R	4	
Piétons en groupe	7	7 %
2051. traversée en groupe	2	
2052. groupe d'enfants, un seul continuant	2	
2053. un piéton se détache du groupe	3	
Appréciation des distances	4	4 %
2061. mauvaise appréciation des 2R-VL	4	
Divers	2	2 %
2017. piéton habillé en sombre	1	
2018. piéton travaillant sur la chaussée	1	

	nombre	pourcentage (ramené aux 96 acc. piéton)
LONGEANT LA CHAUSSEE		
2101. piéton à l'extrême bord du trottoir	1	
2102. piéton marchant au bord de la chaussée	2	
2104. jeune piéton descendant imprudemment du trottoir	1	
2105. piéton âgé	1	
TOTAL	5	5 %

DIVERS		
2201. stationnement de piéton sur un lieu de manœuvre	1	
2202. piéton âgé tombant seul sur le trottoir	1	
TOTAL	2	2 %

FACTEURS LIES A L'INFRASTRUCTURE



FACTEURS LIES A L'INFRASTRUCTURE

	nombre	pourcentage (ramené aux 521 accidents)
EN INTERSECTION		
Dessin du carrefour	11	2 %
3011. dessin imparfaitement adapté	11	
Régime de priorité à droite	15	3 %
3021. chaussée étroite/chaussée large	11	2 %
3022. chaussée étroite. large sens unique	4	
Signalisation lumineuse	17	3 %
3031. mal implantée	3	
3032. durée des phases orange et rouge intégral	1	
3033. orange clignotant	6	1 %
3034. feux en panne	2	
3035. visibilité par temps de brouillard	3	
3036. visibilité soleil arrière	2	
Implantation de stop	5	1 %
3051. problème bande de rappel - passage piétons	2	
3052. absence de bande de rappel	3	
Proximité d'arrêt d'autobus	7	1 %
3071. arrêt en aval du carrefour	3	
3072. arrêt en amont du carrefour	2	
3073. arrêt trop près de la chaussée	1	
3074. arrêt dans l'intersection	1	
Gêne à la visibilité	11	2 %
3081. gêne par plantation	2	
3082. gêne par construction	4	
3083. gêne par auto-pont	1	
3084. stop sans visibilité	4	
Entretien de voies privées	14	3 %
3091. entrée d'usine	2	
3092. parking en intersection	7	1 %
3093. entrée de station service	1	
3094. entrée de voie privée, résidence	4	
TOTAL	80	15 %

HORS INTERSECTION

Obstacle sur ou près de la chaussée	4	1 %
3111. travaux	2	
3113. présence d'arbres	1	
3115. glissière de sécurité	1	

	nombre	pourcentage (ramené aux 521 accidents)
Etat de la chaussée	16	3 %
3121. détérioration	6	
3122. caniveaux dangereux	3	
3123. obstacles	4	
3124. adhérence	2	
3125. sol pavé	1	
Etat des trottoirs	6	1 %
3131. trottoir peu large	2	
3132. obstacles sur trottoir	2	
3133. encombrés par étals	1	
3134. absence de trottoir	1	
Cheminement piéton	4	1 %
3141. devant une entrée privée	2	
3142. en conflit avec la circulation dans les contre allées	1	
3143. pas d'accès du cheminement piéton à l'arrêt de bus	1	
Virage	1	—
3181. présignalisation et dessin	1	
TOTAL	31	6 %

AUTRES FACTEURS

Eclairage	8	2 %
3041. éclairage inefficace	8	
Signalisation de direction	3	0,6 %
3061. directions peu visibles	2	
3062. lecture des noms de rues difficile	1	
Passages piétons	8	2 %
3151. passage piétons effacé	2	
3152. absence de passage piétons près d'arrêt de bus	2	
3153. absence de passage piétons près de traversées nombreuses	1	
3154. passage piétons mal protégé sur deux fois deux voies	2	
3161. absence répéteur piétons	1	
Divers	4	1 %
3191. chemin étroit à double sens à 60 km/h	1	
3192. absence de B.A.U. sur voie urbaine avec TPC	1	
3193. protection de voies ferrées non gardées	1	
3194. cheminement réservé au TC	1	
TOTAL	23	4 %

	nombre	pourcentage (ramené aux 521 accidents)
DIVERS		
4001. animaux non ou mal gardés	4	0,8 %
4002. gardien d'usine réglant la circulation	4	
4003. locomotive poussant des wagons	1	
TOTAL	7	1,8 %

FACTEURS AGGRAVANTS

	nombre	pourcentage (par rapport aux 270 acc. cycles)
801. port du casque	67	25 %
381. passager de plus de 14 ans sur un cyclo.	2	
382. utilisation du triangle	1	
723. encombrement du porte-bagages 2R	1	
805. conducteur non propriétaire du 2R	1	
3037. obstacle dur	2	
3112. lampadaire, poteaux près de la chaussée	3	
3114. pile de pont	1	

ANNEXE 2

**TYOLOGIE ET FREQUENCE D'APPARITION DES MANOEUVRES
ORIGINE DES ACCIDENTS
(par couples d'impliqués)**

Cette typologie a été établie a priori et illustrée en fonction de la fréquence des couples d'implication constatés dans l'échantillon des accidents du Mans (notée dans des carrés) ; certains cas n'ont pas été rencontrés.

La représentation schématique est réalisée à l'aide de véhicule de tourisme mais les cas de figure représentés peuvent concerner également les poids lourds et les deux-roues.

**TYPOLOGIE ET FREQUENCE D'APPARITION
DES MANOEUVRES ORIGINE DES ACCIDENTS
(par couples d'impliqués)**

Sans intervention initiale d'un autre conducteur ou piéton

Fréquence

1. Type d'infrastructure

(111)	ligne droite - perception de l'infrastructure : impossible	1
(112)	ligne droite - perception de l'infrastructure : mauvaise	1
(113)	ligne droite - perception de l'infrastructure : bonne	7
(114)	ligne droite - défaillance technique	2
121	en courbe - perception de l'infrastructure : impossible	
122	en courbe - perception de l'infrastructure : bonne	15
124	en courbe - défaillance technique	

2. Apparition imprévue d'animaux ou d'obstacles

21 animaux

(211)	apparition dans une ligne droite	3
212	apparition dans un S	
213	apparition à l'entrée d'une courbe	
214	apparition à l'intérieur d'une courbe	
215	apparition à la sortie d'une courbe	

22 obstacles sur chaussée

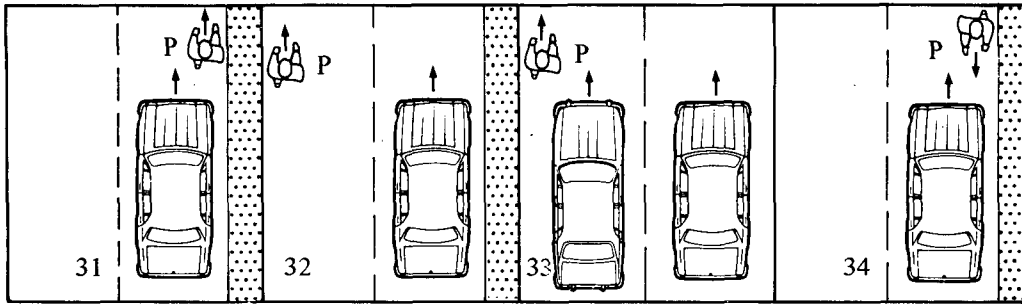
	ligne droite	S	entrée courbe	intérieur courbe	sortie courbe
véhicule en stationnement	18 (221)	222	223	224	1 (225)
véhicule accidenté	231	232	233	1 (234)	235
objets tombés sur chaussée	2 (241)	242	243	244	245
obstacles temporaires	2 (251)	252	253	254	255
obstacles permanents	2 (261)	262	263	264	265
autres obstacles	271	272	273	274	275

obstacles temporaires : excavations de la chaussée, gêne due aux travaux, barrages de police

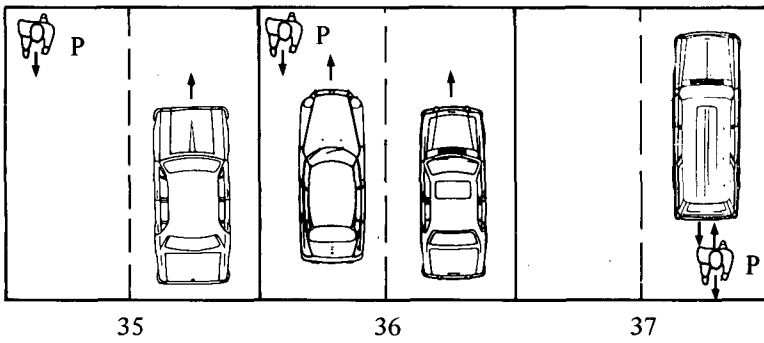
obstacles permanents : îlots directionnels, TPC, barrière de passage à niveau ...

Avec implication initiale d'un piéton

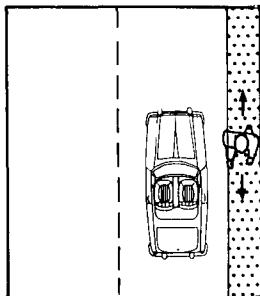
3 piéton longeant la trajectoire



(311)	3	321	331	341	trottoir praticable
(312)	4	322	332	342	trottoir non praticable

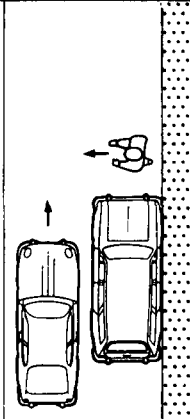
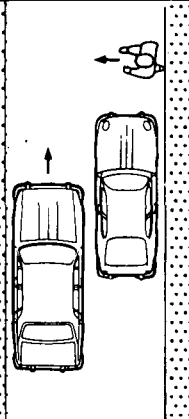
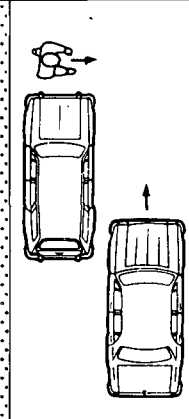
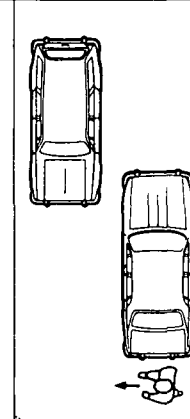
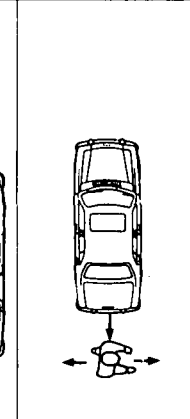


351	361	371	391	trottoir praticable
352	362	372	392	trottoir non praticable

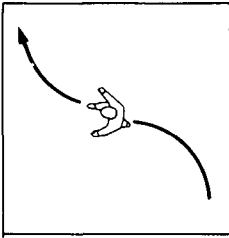


(313) sur trottoir

4. piétons coupant la trajectoire du véhicule

	non masqué					
	41	stationnement 42	véhicule arrêt ralentit, avance 42	44	45	recale 46
sur passage	411 19	421 2	431 4	441 3	451 1	461
proximité passage de 20 m	412 7	422 2	432	442	452 3	462
entre 20 et 30 m du passage	413 6	423 2	433 1	443 1	453 1	463
plus de 50 m du passage	414 14	424 5	434 2	444	454 1	464 1
sur passage avec feu autorisant pas le piéton	415	425	435	445	455	465
sur passage avec feu autorisant pas le piéton	416 5	426	436	446	456	466
proximité du passage avec feu autorisant le pié- ton	417	427	437	447	457	467

468 Autres 1



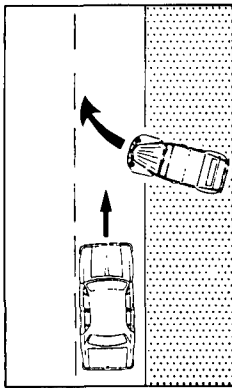
- 470 piéton divagant ou jouant sur chaussée 3
- 480 piéton travaillant sur chaussée signalé par panneau 1
- 481 piéton travaillant sur chaussée non signalé
- 499 autres cas où un piéton intervient initialement 1

Avec intervention initiale d'un autre conducteur

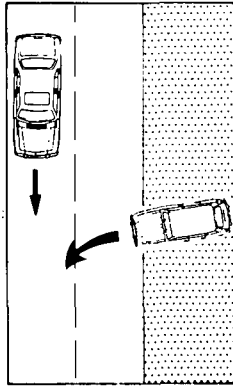
5 hors intersection

50 trajectoire non parallèle

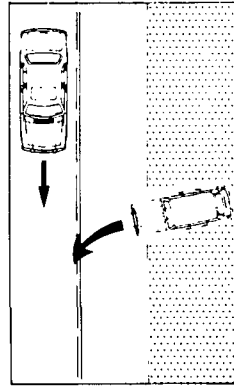
– après stationnement hors chaussée :



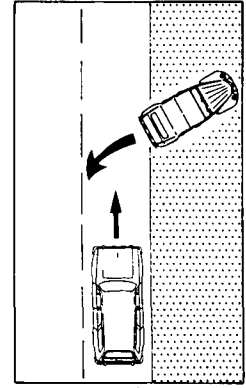
500 se dirige à droite
3



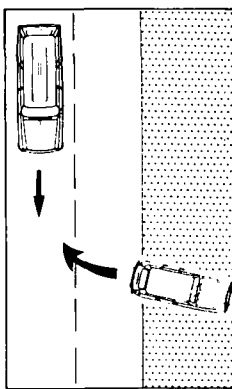
501 se dirige à gauche
1



502 idem 501 mais interdit

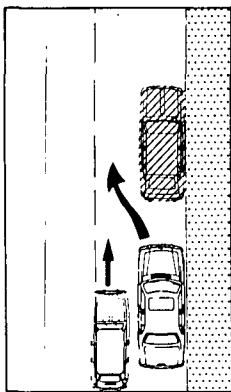


503 en reculant vers la droite
2



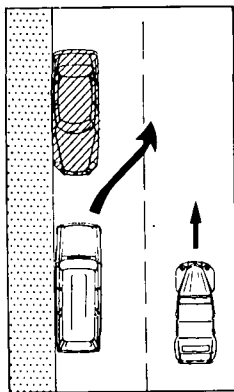
504 en reculant vers la gauche

— après stationnement sur chaussée :

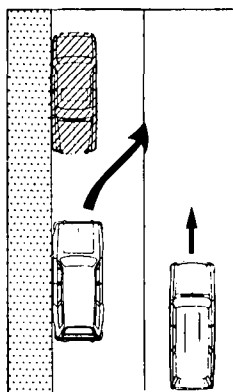


505 sortie vers la gauche

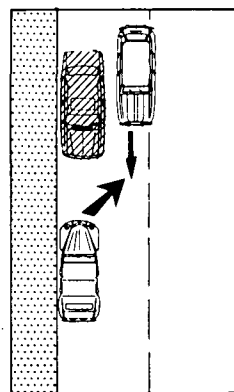
1



506 sortie vers la droite

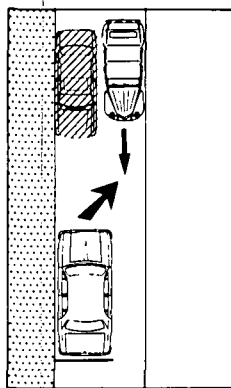


507 idem 506 mais interdit



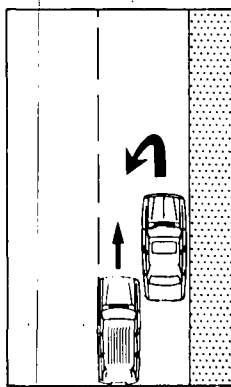
508 sortie vers la droite

4



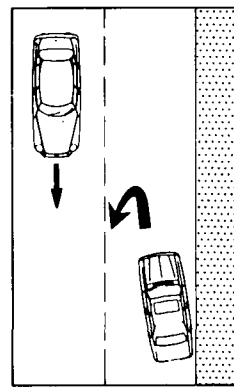
509 idem 508 mais interdit

— après stationnement sur chaussée. Pour stationner sur la chaussée (créneau) :

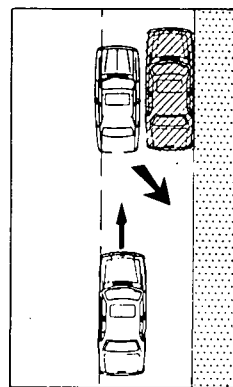


510 sortie et demi-tour

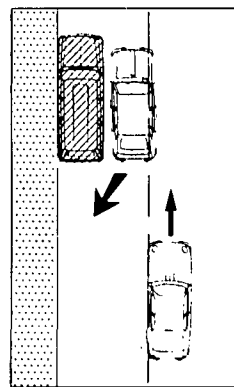
3



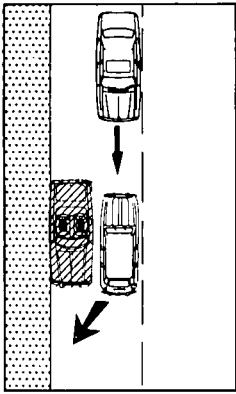
511 sortie et demi-tour



512 stationnement à droite

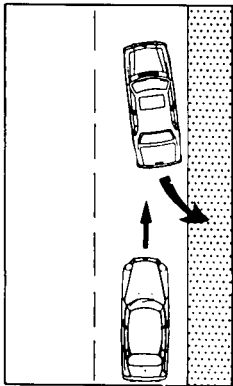


513 stationnement à gauche (sens unique)

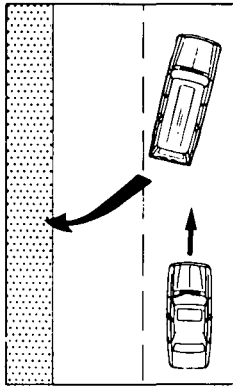


514 stationnement à gauche (double sens)

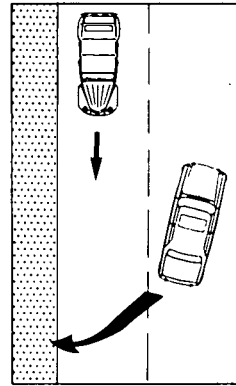
— pour stationner hors chaussée en reculant



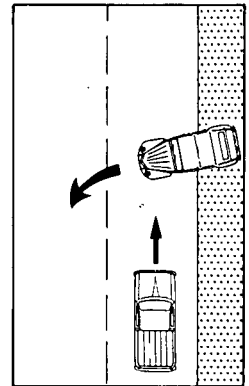
515 vers la droite



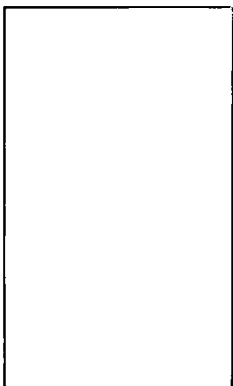
516 vers la gauche



517 vers la gauche



518 sort du stationnement hors chaussée



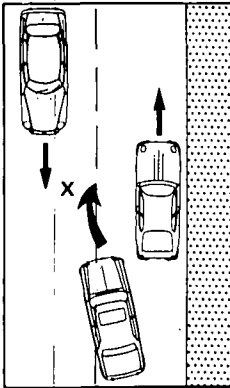
519 autres

1

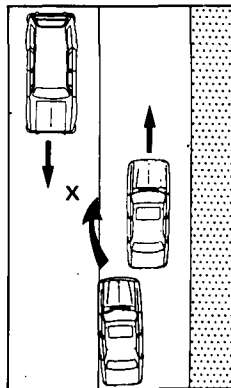
Hors intersection, trajectoire parallèle, sens inverse de circulation

52 changement de voie ou de direction

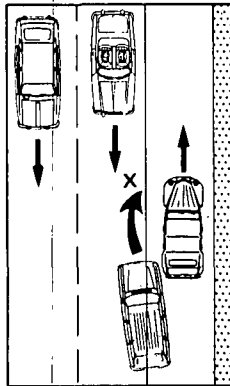
— chaussée à deux voies



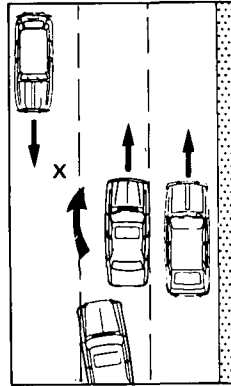
521 dépassement autorisé
3



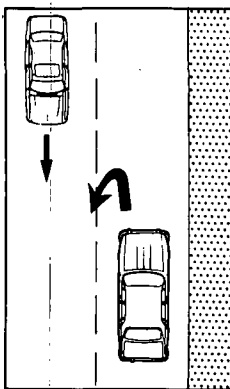
522 dépassement interdit
1



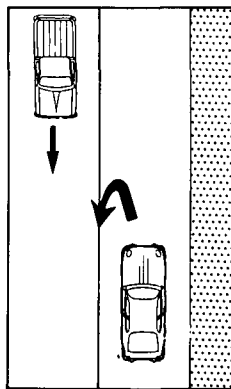
525 dépassement interdit



526 dépassement en 3e position
1

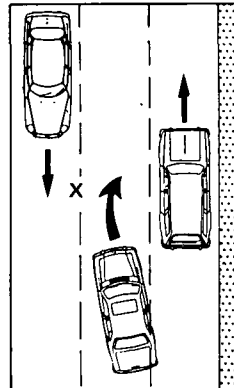


529 demi-tour sur chaussée

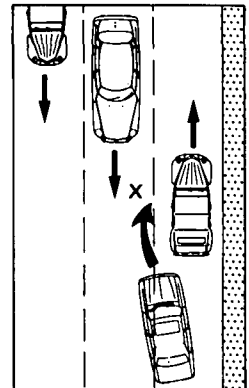


530 demi-tour avec franchissement d'une ligne continu

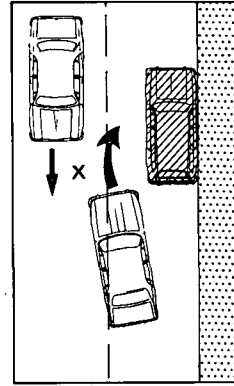
— chaussée à trois voies de circulation



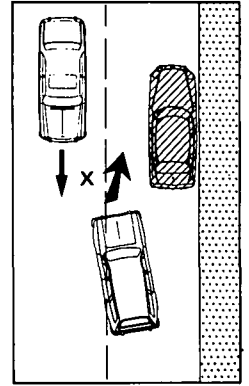
523 dépassement autorisé
1



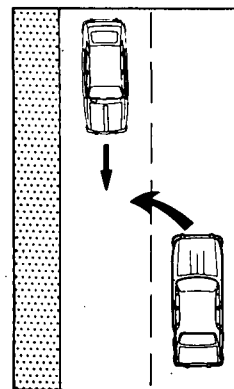
524 dépassement autorisé



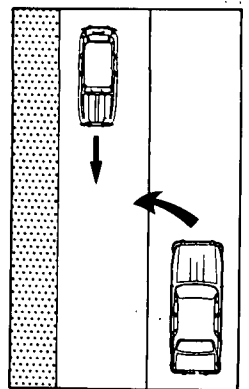
527 obstacle ou voiture en stationnement (autorisé) sur la droite
2



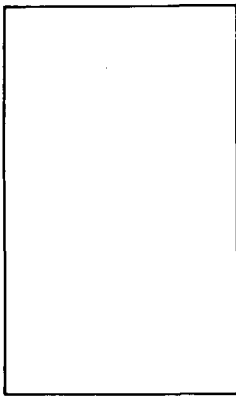
528 stationnement des voitures interdit



531 quitte la chaussée vers la gauche
2



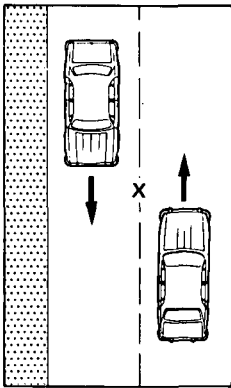
532 idem 531 avec franchissement d'une ligne continue
1



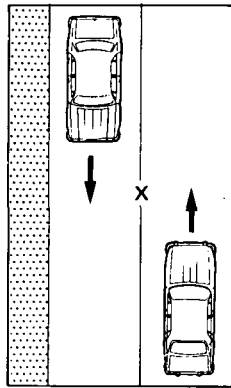
539 autres

54 sans changement de voie ou de direction

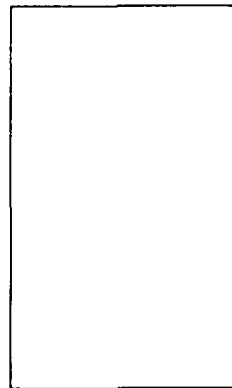
– chaussée étroite ou circulation à gauche. Ne pas confondre avec les pertes de contrôle.



541 ligne médiane discontinue ou inexistante 14



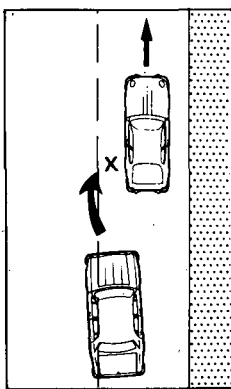
542 ligne médiane continue



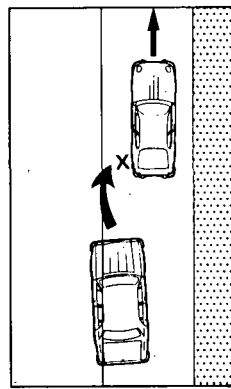
559 autres

Hors intersection, trajectoire parallèle, même sens de circulation

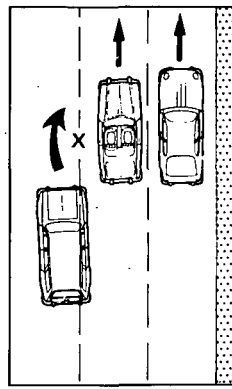
56 avec changement de voie ou de direction



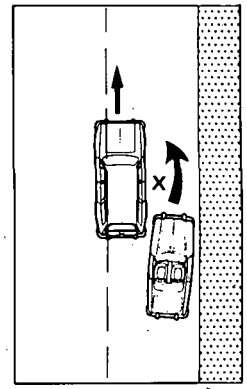
561 dépassement autorisé 14



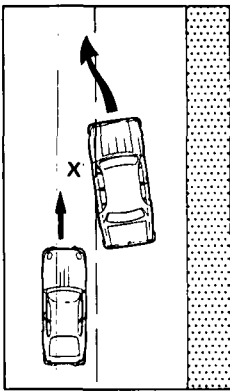
562 dépassement interdit



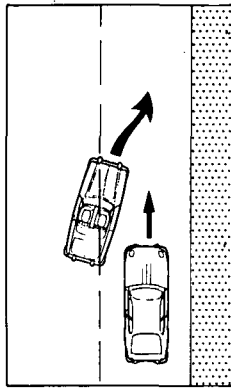
563 dépassement en 3e position 4



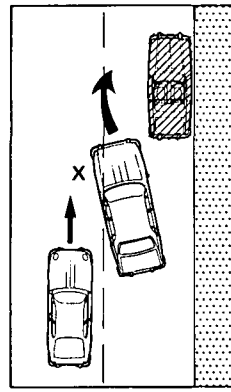
564 dépassement à droite 2



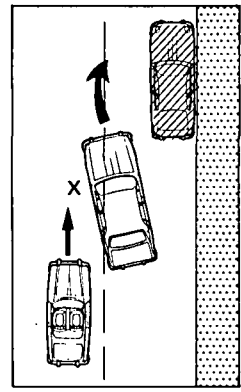
565 se rabat ou déboite à gauche
3



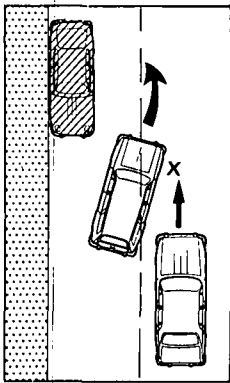
566 se rabat ou déboite à droite
2



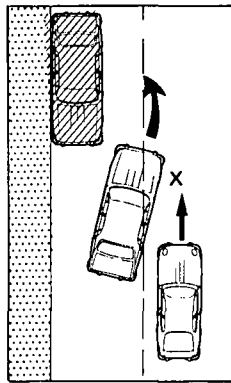
567 contournement d'obstacle ou de voiture en stationnement autorisé



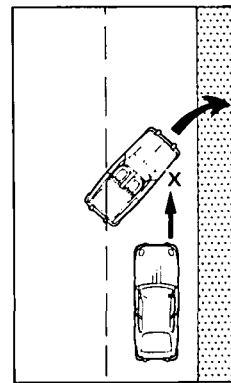
568 idem 567 stationnement interdit



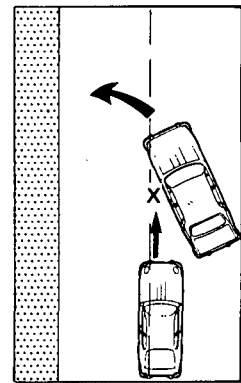
569 contournement d'obstacle ou de voiture en stationnement autorisé sur la gauche



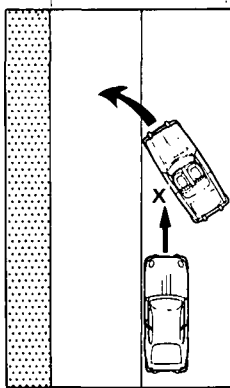
570 idem 569 stationnement interdit



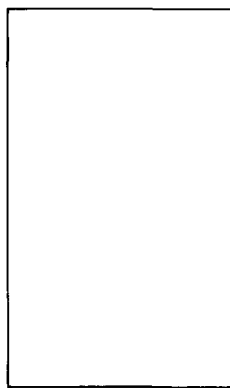
571 quitte la chaussée vers la droite
4



572 idem 571 vers la gauche ou demi-tour
3

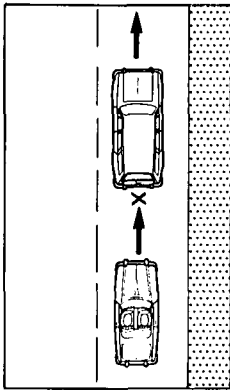


573 idem 572 avec franchissement d'une ligne continue
1

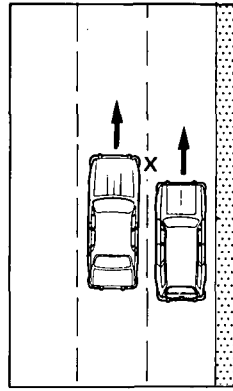


579 autres

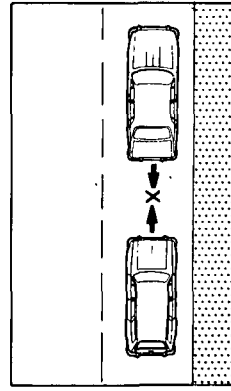
58 sans changement de voie ou de direction



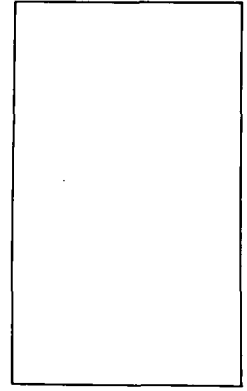
581 circulation en file (ralentissement) ou écart important de vitesse
27



582 circulation sur 2 voies contiguës
2



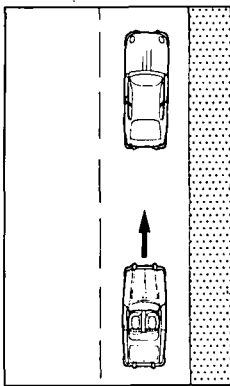
583 recul sur chaussée



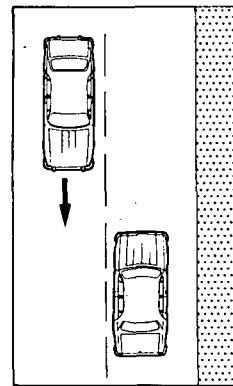
599 autres

Hors intersection

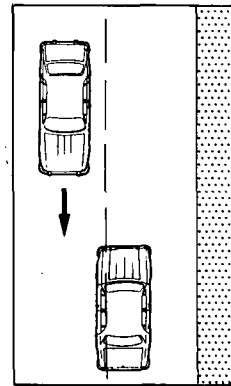
60 un des véhicules est en arrêt : ne pas confondre avec les cas de ralentissements



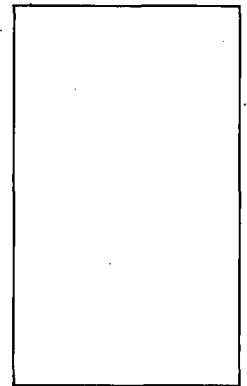
601 choc à l'arrière
6



602 choc à l'avant



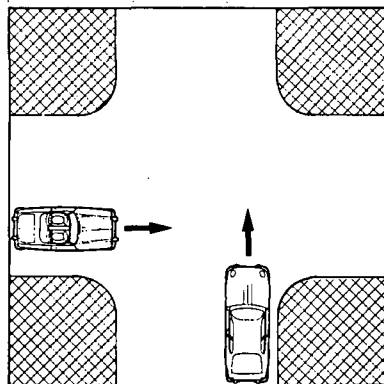
603 véhicule en arrêt gênant l'autre voie



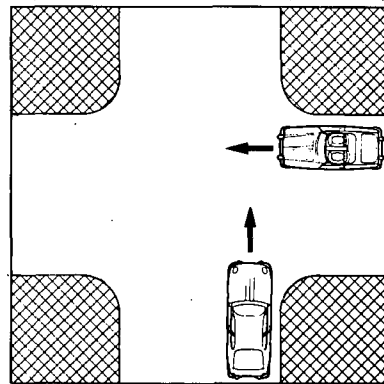
699 autres
3

En intersection : les schémas représentent des intersections en X mais concernent évidemment tous les types d'intersection.

70 trajectoire non parallèle

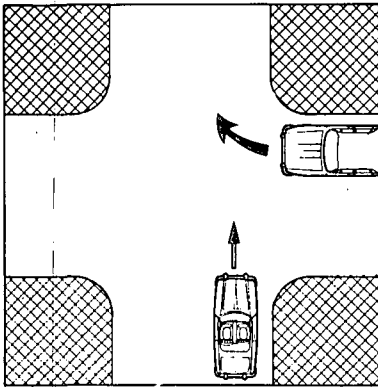


701 les 2 véhicules ne changent pas de direction
106



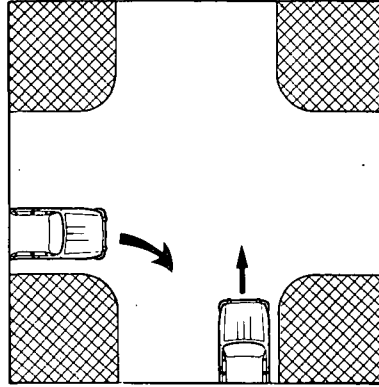
701 cas précédent

l'un des véhicules change de direction



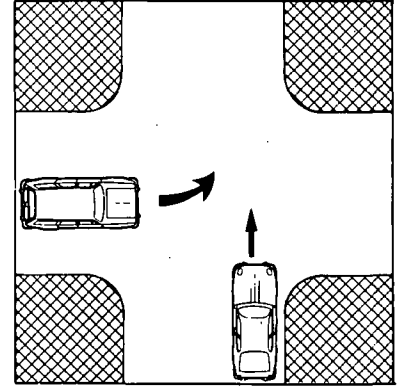
702 tourne à droite et va dans le même sens

4



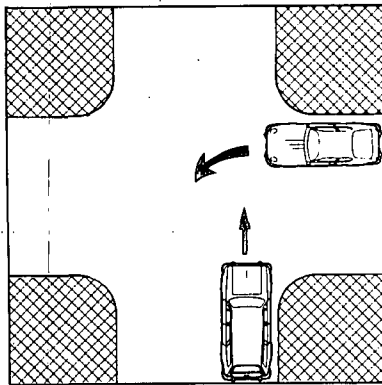
703 tourne à droite et va dans le sens contraire

4



704 tourne à gauche et va dans le même sens

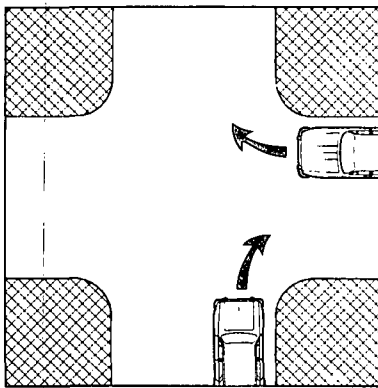
8



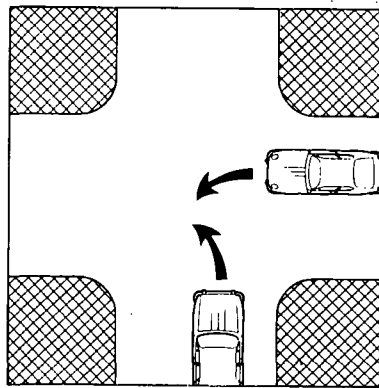
705 tourne à gauche et va dans le sens contraire

29

les deux véhicules changent de direction

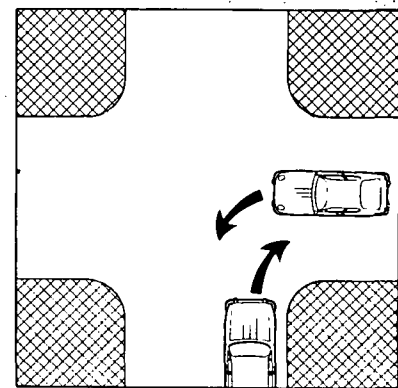


706 tournent tous les deux à droite



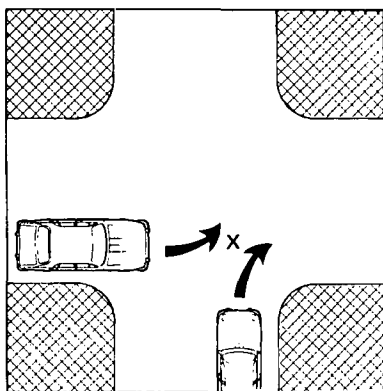
707 tournent tous les deux à gauche

1

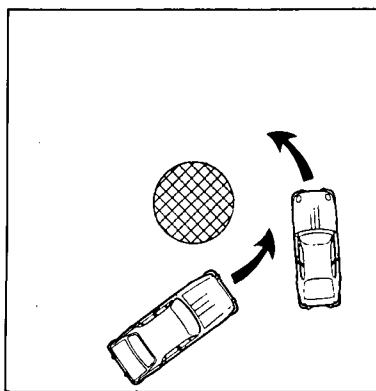


708 l'un tourne à droite, l'autre à gauche

3



709 idem que 708

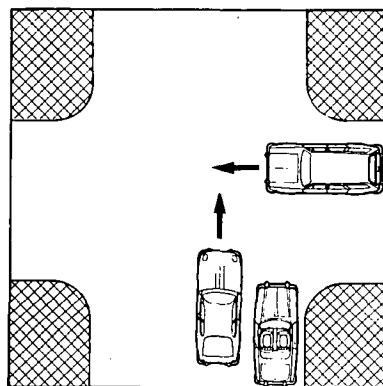


710 place à sens giratoire

2

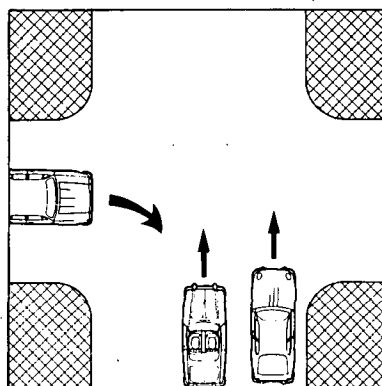
719 autres

1



711 dépassement VL à l'arrêt pour laisser passer autre VL ayant la priorité

5



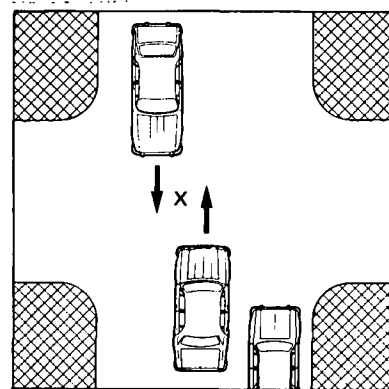
712

1

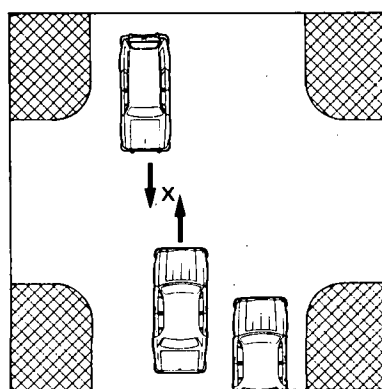
trajectoire parallèle - sens de circulation inverse

72 avec changement de voie ou de direction

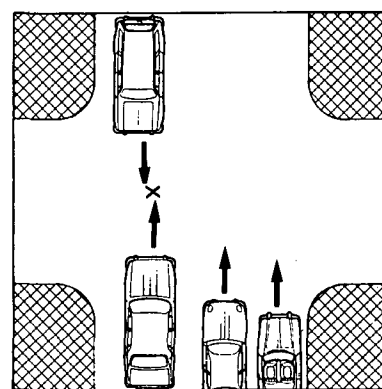
cas de dépassement



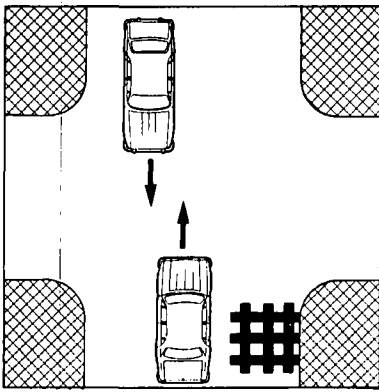
721 chaussée à 2 ou 3 voies dépassement autorisé



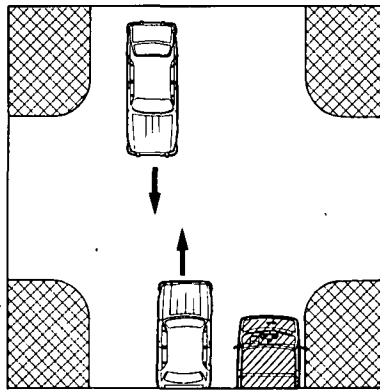
722 idem 721 mais dépassement non autorisé



723 dépassement en 3e position

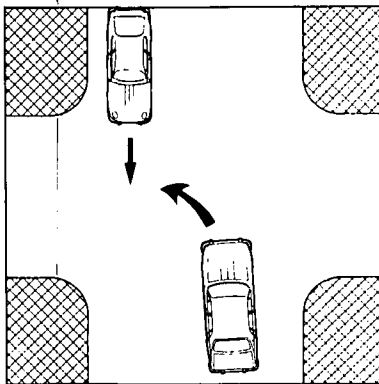


724 contournement d'obstacle

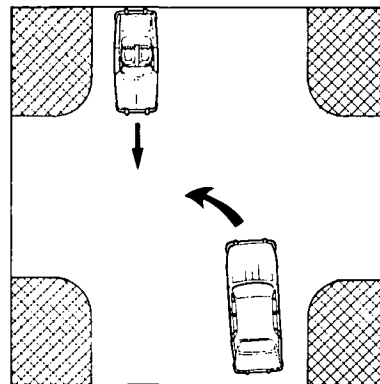


725 contournement de véhicule en stationnement

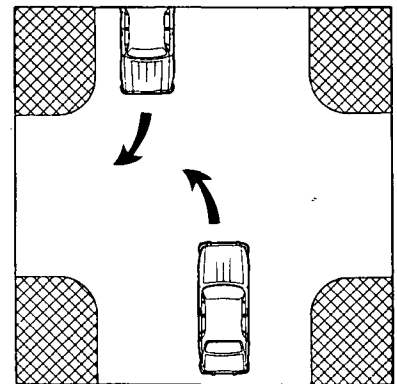
cas du changement de direction



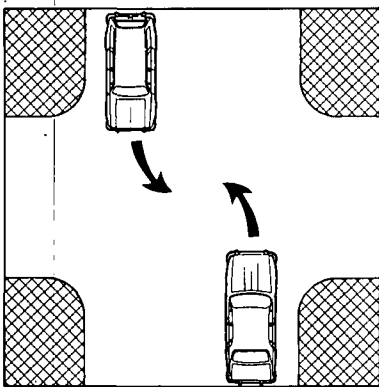
726 véhicule tournant à gauche autorisé
40



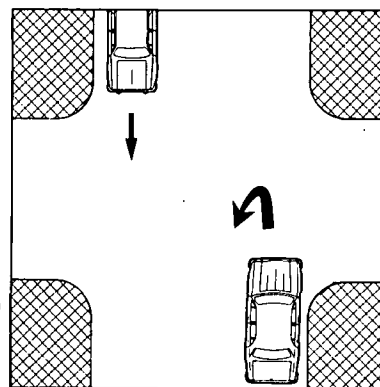
727 véhicule tournant à gauche interdit
4



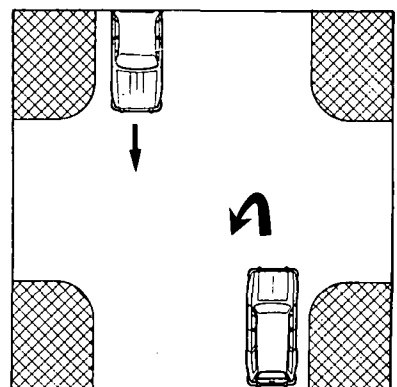
728 l'un tourne à gauche, l'autre à droite



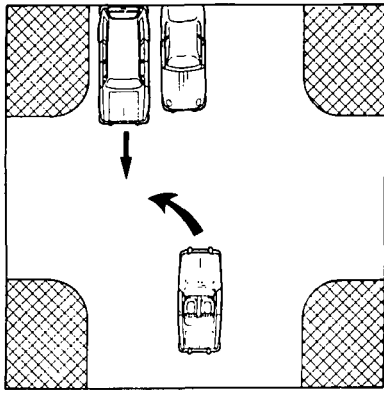
729 les 2 tournent à gauche
1



730 demi-tour autorisé
1



731 demi-tour interdit



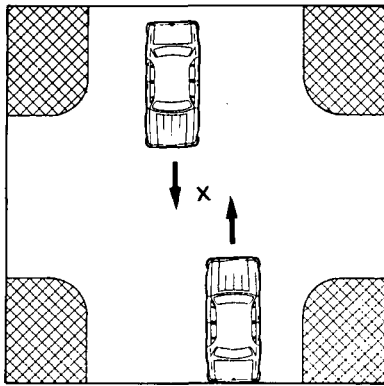
732 dépasse à droite VL à l'arrêt

1

739 autres

2

74 sens inverse de circulation : pas de changement de voie ou de direction



Ne pas confondre avec les pertes de contrôle

741 chaussée étroite

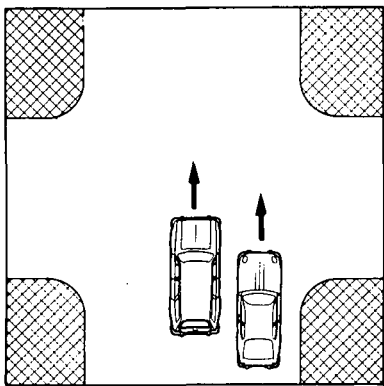
742 un des véhicules empiète sur la ligne médiane (ligne discontinue)

743 un des véhicules empiète sur la ligne médiane continue

759 autres

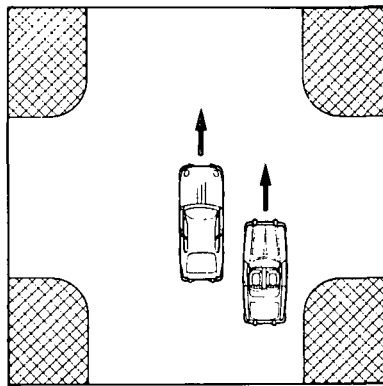
76 même sens de circulation avec changement de voie ou de direction

cas de dépassement

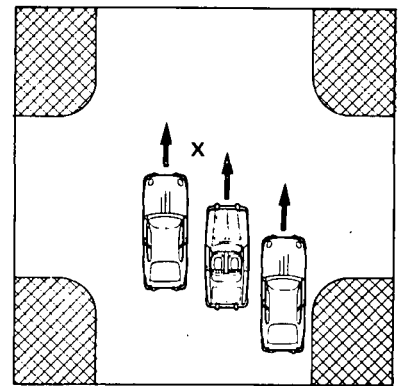


761 dépassement autorisé

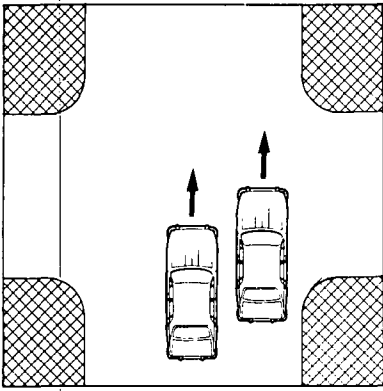
2



762 dépassement interdit

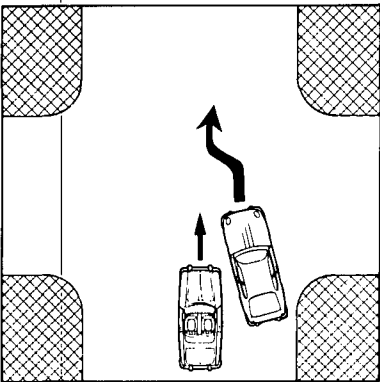


763 dépassement en 3e position

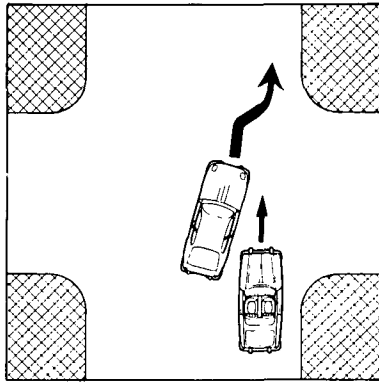


764 dépassement à droite

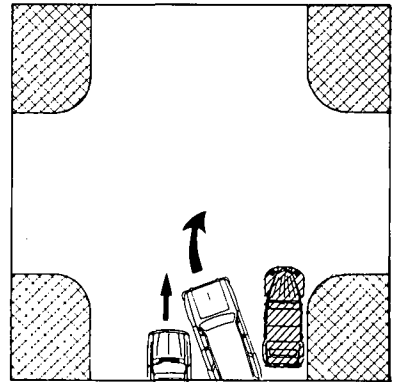
1



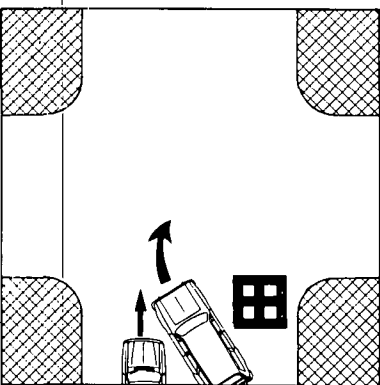
765 se déporte à gauche



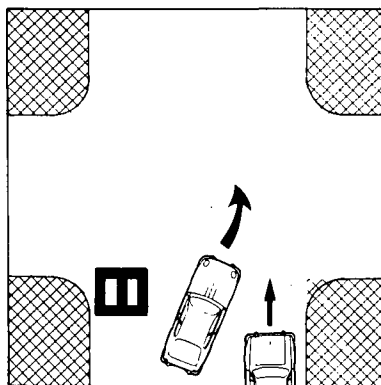
766 se déporte à droite



767 contourne véhicule en stationnement

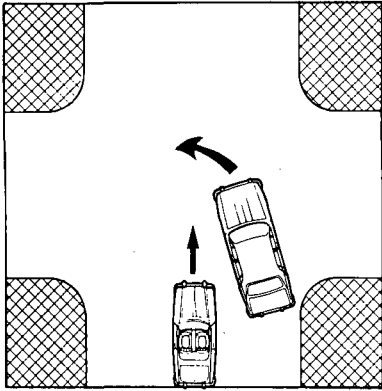


768 contourne obstacle sur la droite



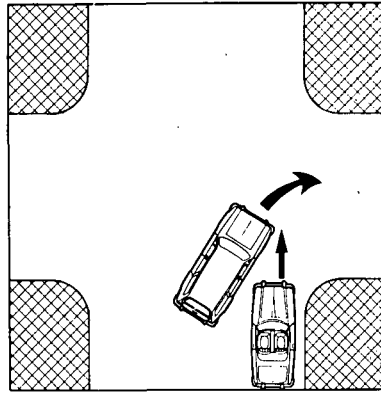
769 contourne obstacle sur la gauche

changement de direction d'un des véhicules



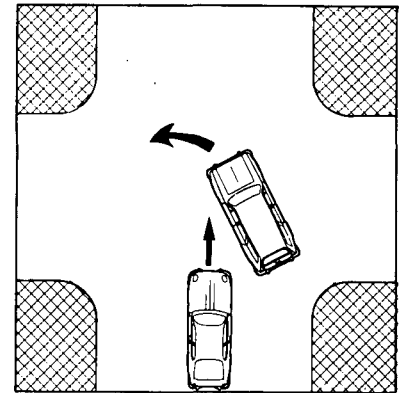
770 tourne à gauche autorisé

8



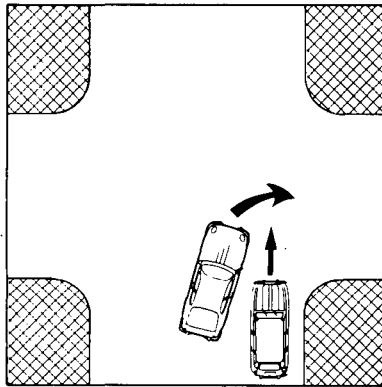
771 tourne à droite autorisé

11

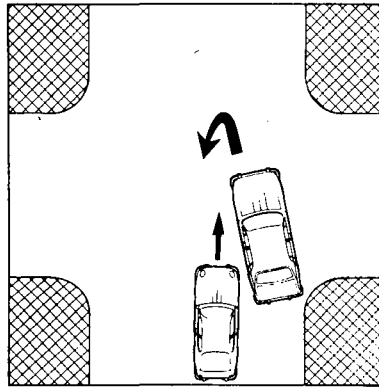


772 tourne à gauche interdit

1



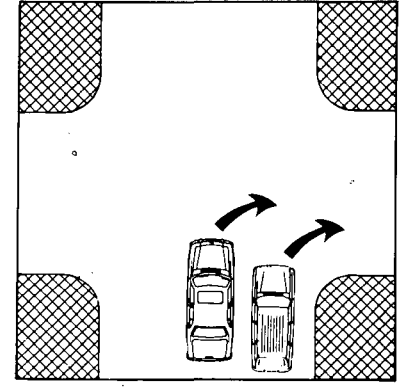
773 tourne à droite interdit



774 demi-tour autorisé

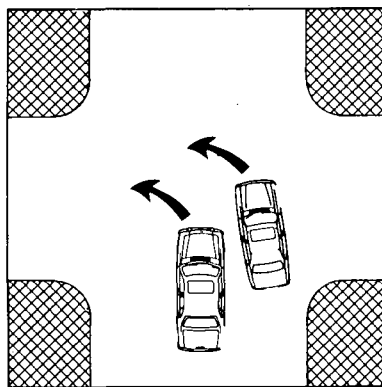
775 demi-tour interdit

3



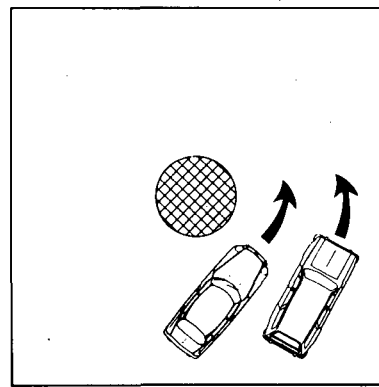
776 double changement de direction à droite

2



777 double changement de direction à gauche

1

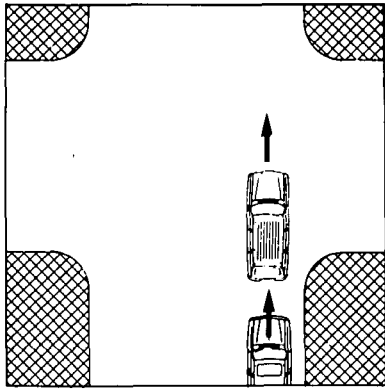


778 véhicules roulant sur place giratoire

1

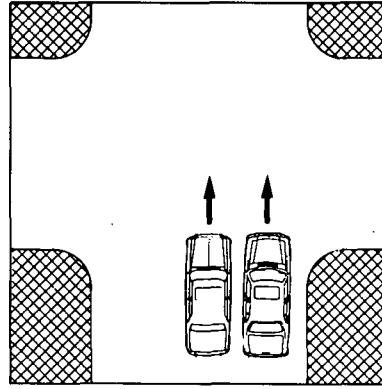
779 autres

78 même sens de circulation sans changement de voie ou de direction



781 circulation en file

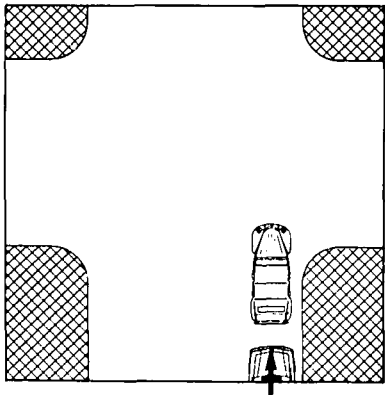
5



782 circulation sur voies séparées

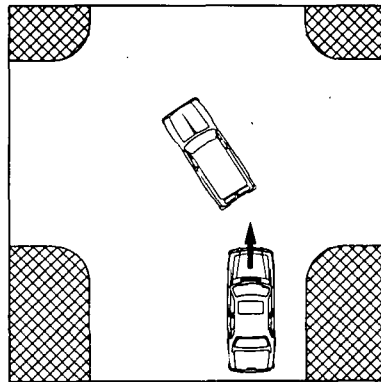
799 autres

80 un des véhicules est à l'arrêt



801 attente de feu vert ou autres

5

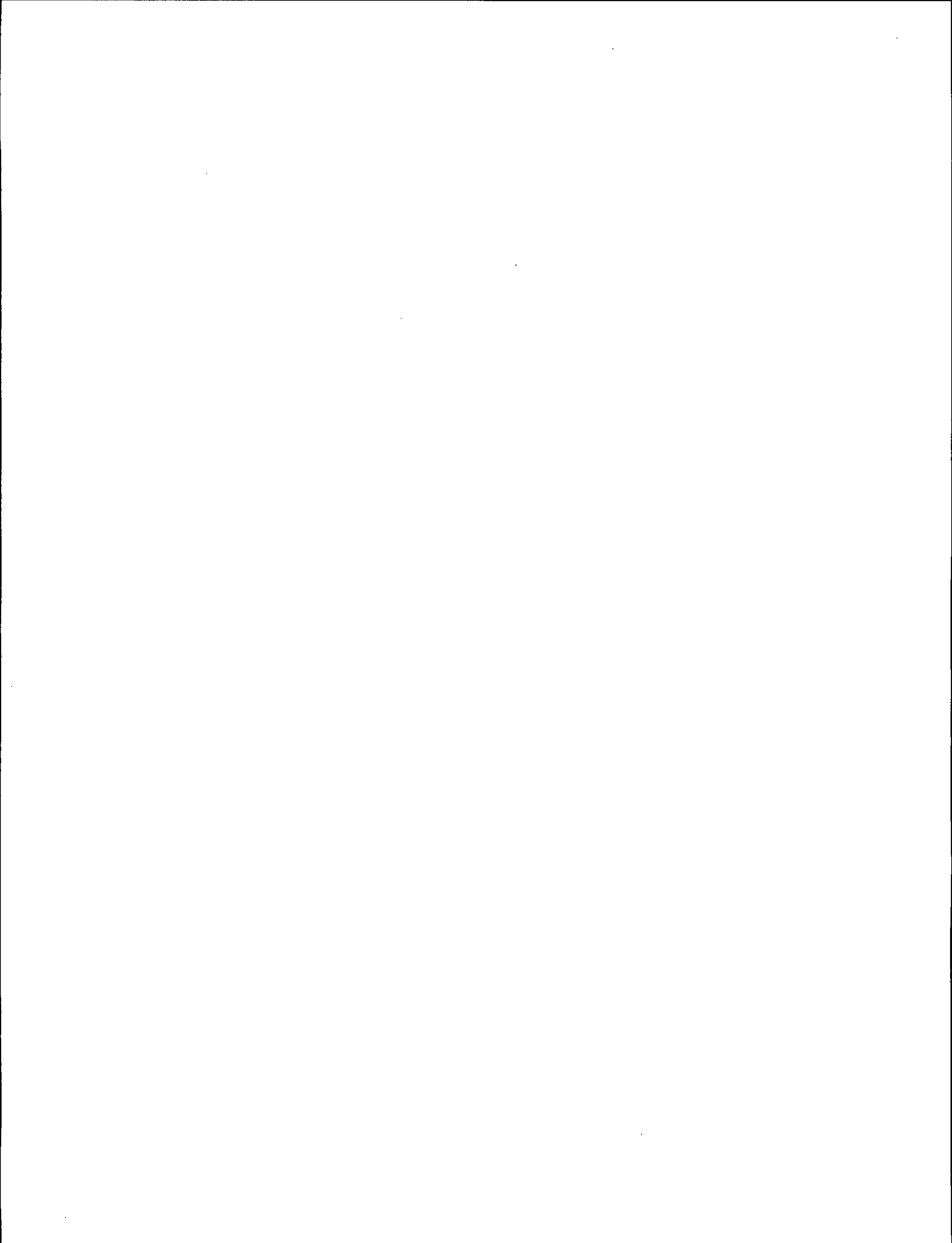


802 attente pour tourne à gauche

2

803 autres cas de choc

1

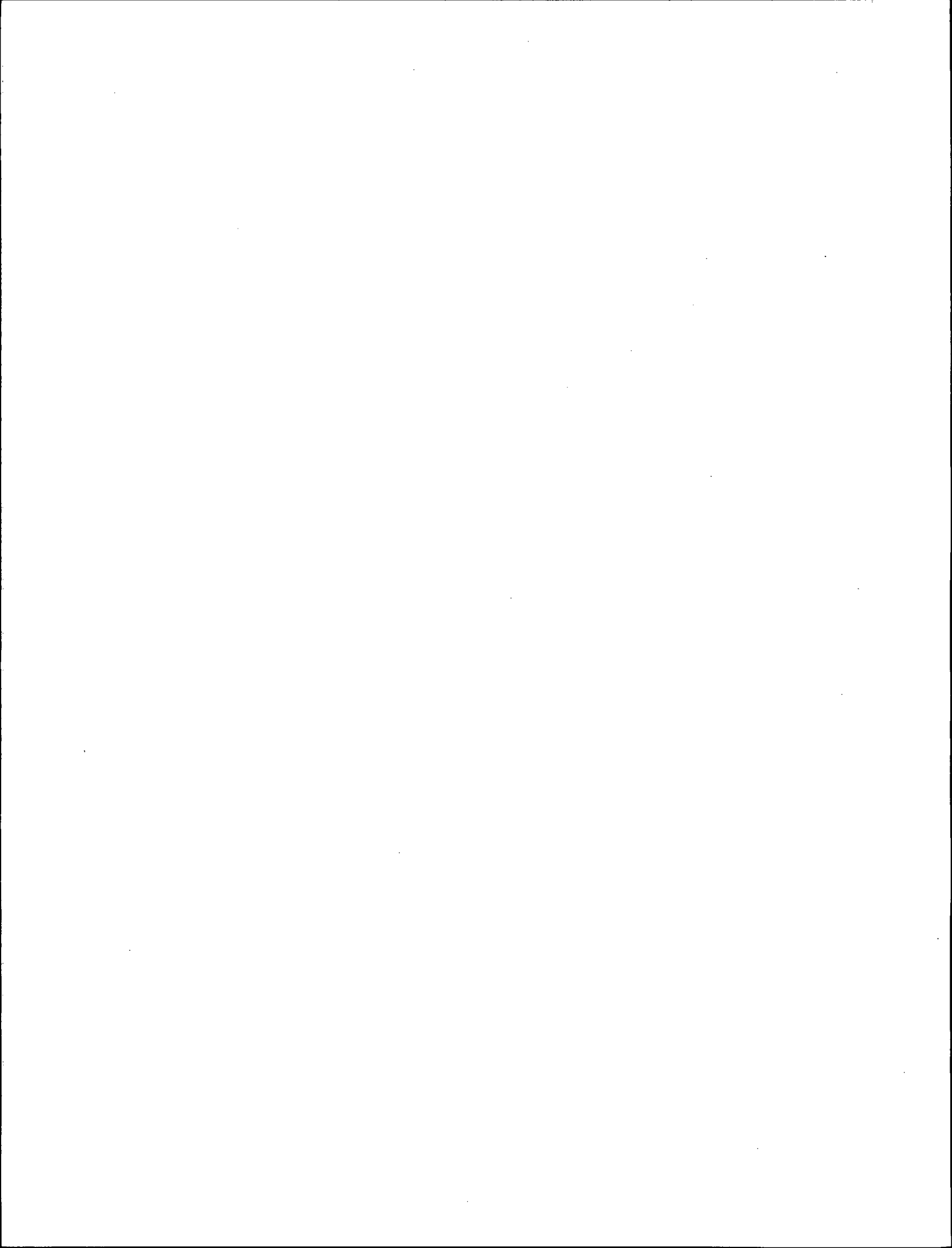


ANNEXE 3

LES VARIABLES DE STRUCTURE :

Les caractéristiques de zone et de voirie

- Plan n° 1 : ville du Mans
- Plan n° 2 : caractère dominant de la zone
- Plan n° 3 : caractéristiques de commerce
- Plan n° 4 : découpage concentrique
- Plan n° 5 : voirie de transit et voirie artérielle
- Plan n° 6 : voirie commerçante





LE MANS

le fontaine de St-Martin
Bellevue
Coulaines
la Vallée St-Eloi
Claire Fontaine

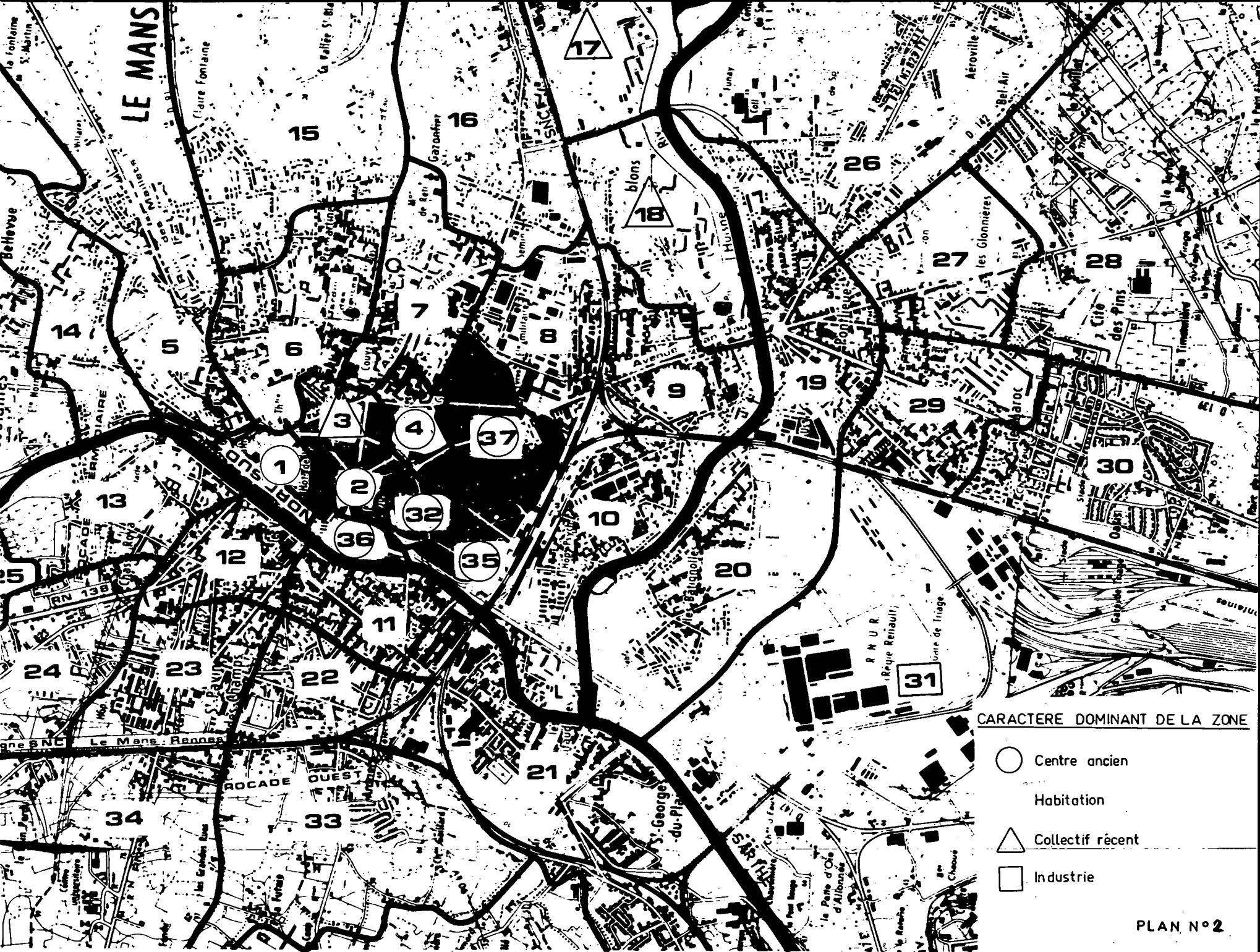
ROCADE INTERMEDIAIRE
RN 138
Ligne SNCF Le Mans - Rennes

ROCADE OUEST
St-Germain l'Auxerrois

les Sablons
Avenue Jean Jaurès
Husne
les Glonnières
Aéroville
Bel-Air

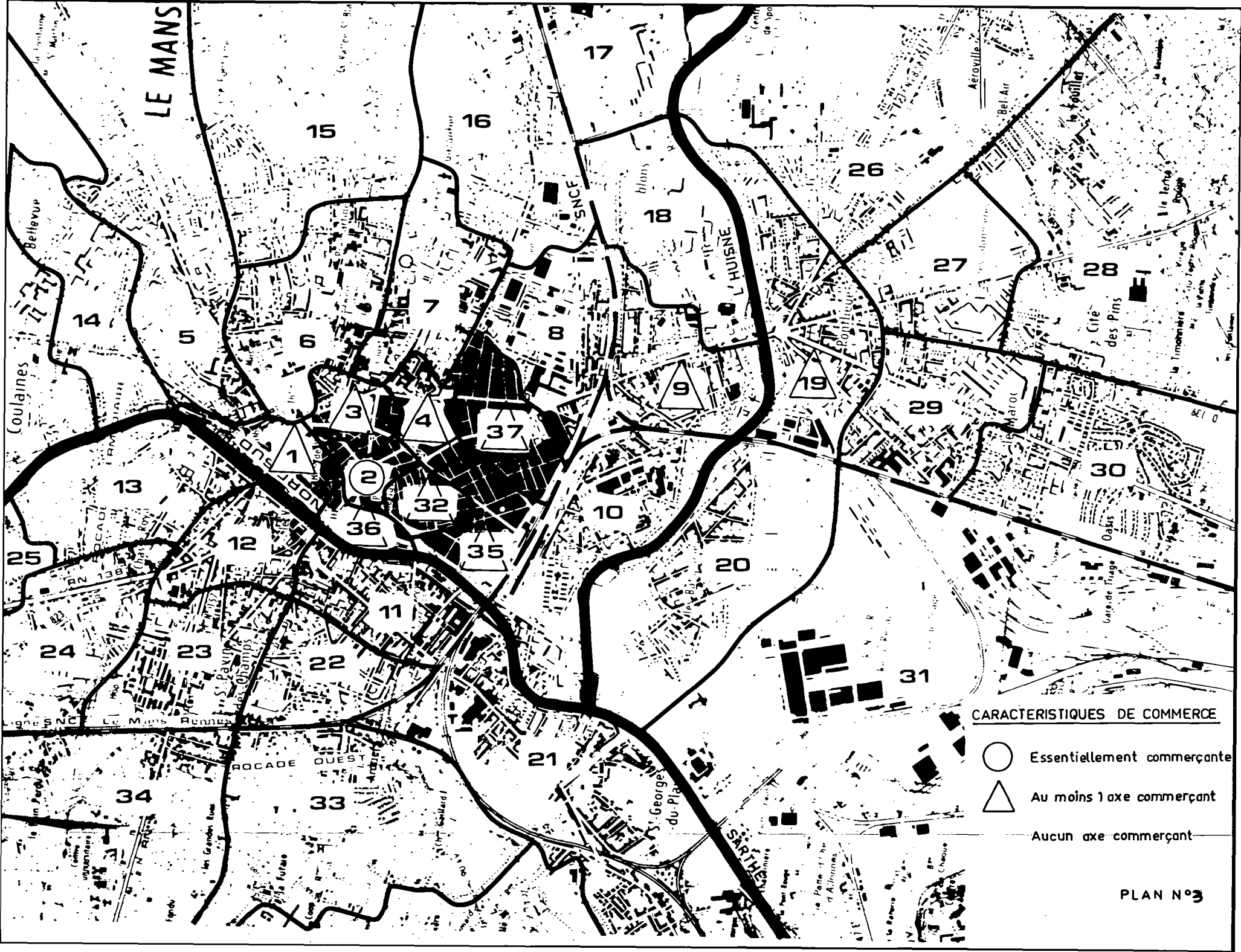
R.N.U.R.
Régie Renault
Gare de Inage

Zone Industrielle sud
D. 147



CARACTÈRE DOMINANT DE LA ZONE

- Centre ancien
- Habitation
- △ Collectif récent
- Industrie

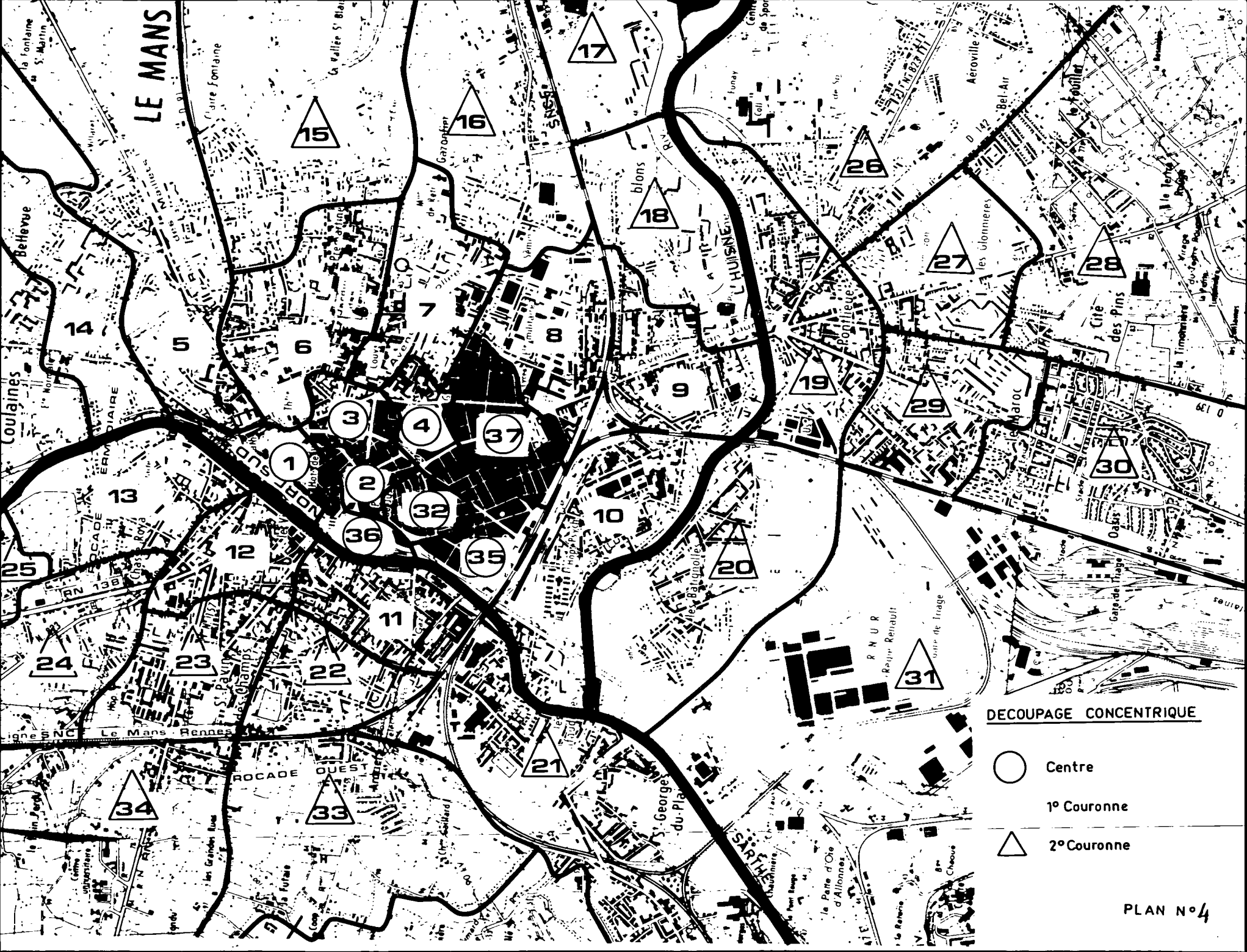


LE MANS

CARACTERISTIQUES DE COMMERCE

- Essentiellement commerçante
- △ Au moins 1 axe commerçant
- Aucun axe commerçant

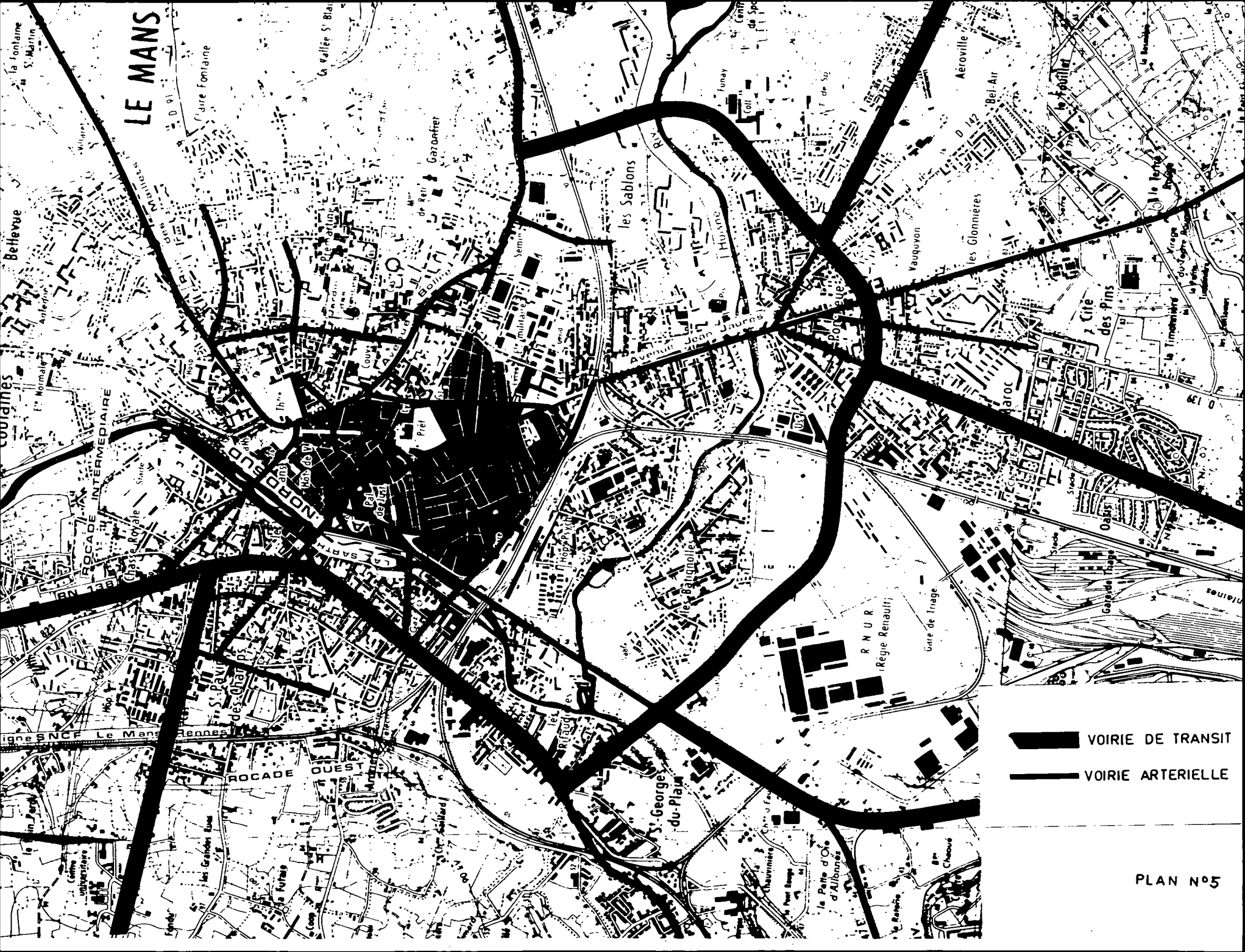
PLAN N°3





LE MANS

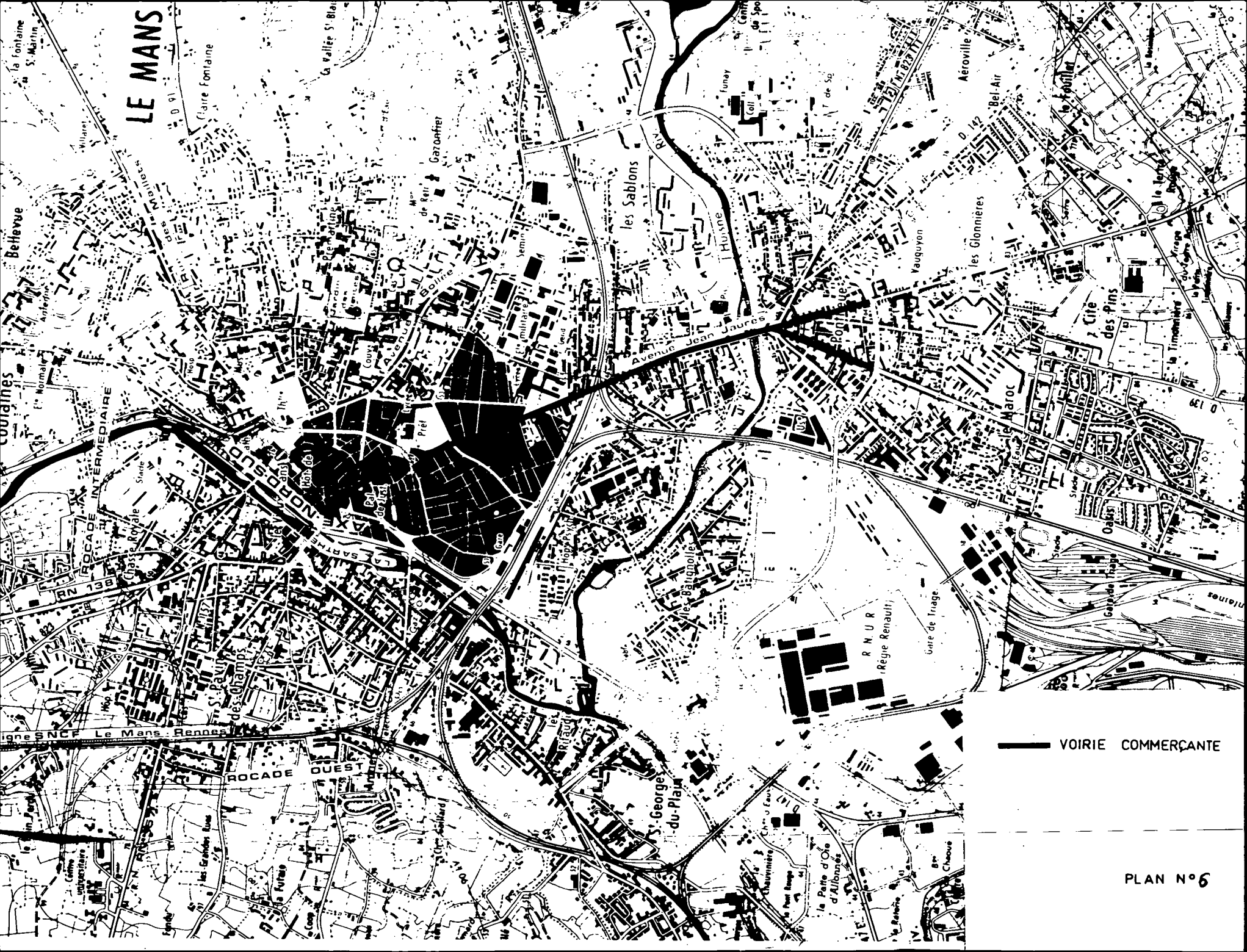
DECOUPAGE CONCENTRIQUE

- Centre
- △ 1^o Couronne
- △ 2^o Couronne



LE MANS

-  VOIRIE DE TRANSIT
-  VOIRIE ARTERIELLE



LE MANS

— VOIRIE COMMERCANTE

PLAN N°6

