



**CAHIERS
D'ÉTUDES**

Cahier d'Etude N° 61
Mai 1984

**RECHERCHE DE MÉTHODES D'ANALYSE DES ACCIDENTS
A UN NIVEAU GLOBAL EN ZONE URBAINE**

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 et Administration .

2, avenue du Général-Malleret - Joinville, 94114 Arcueil Cédex.

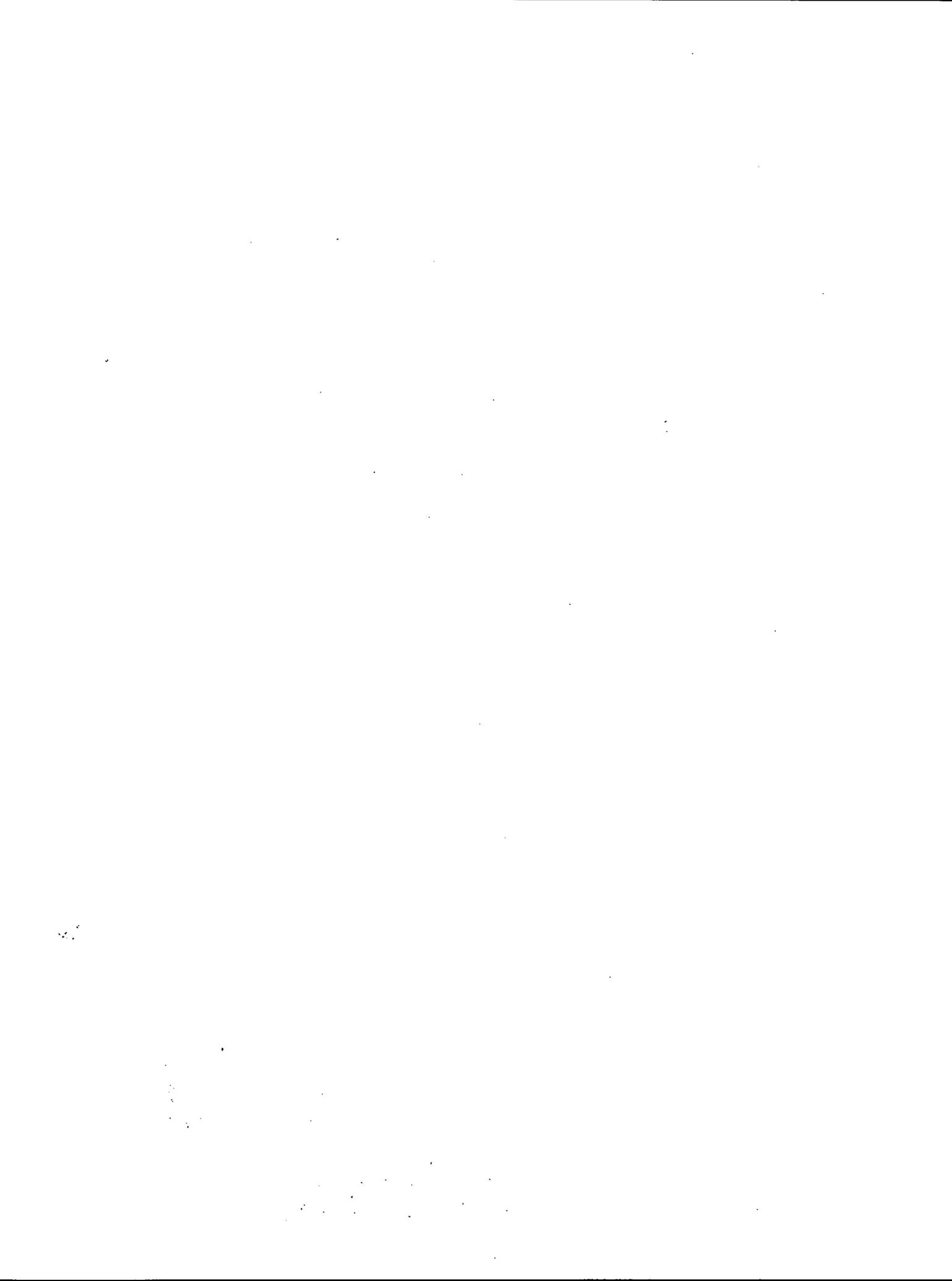
**RECHERCHE DE MÉTHODES D'ANALYSE
DES ACCIDENTS A UN NIVEAU GLOBAL
EN ZONE URBAINE**

*F. FERRANDEZ
D. FLEURY*

Ingénieurs chargés de recherches

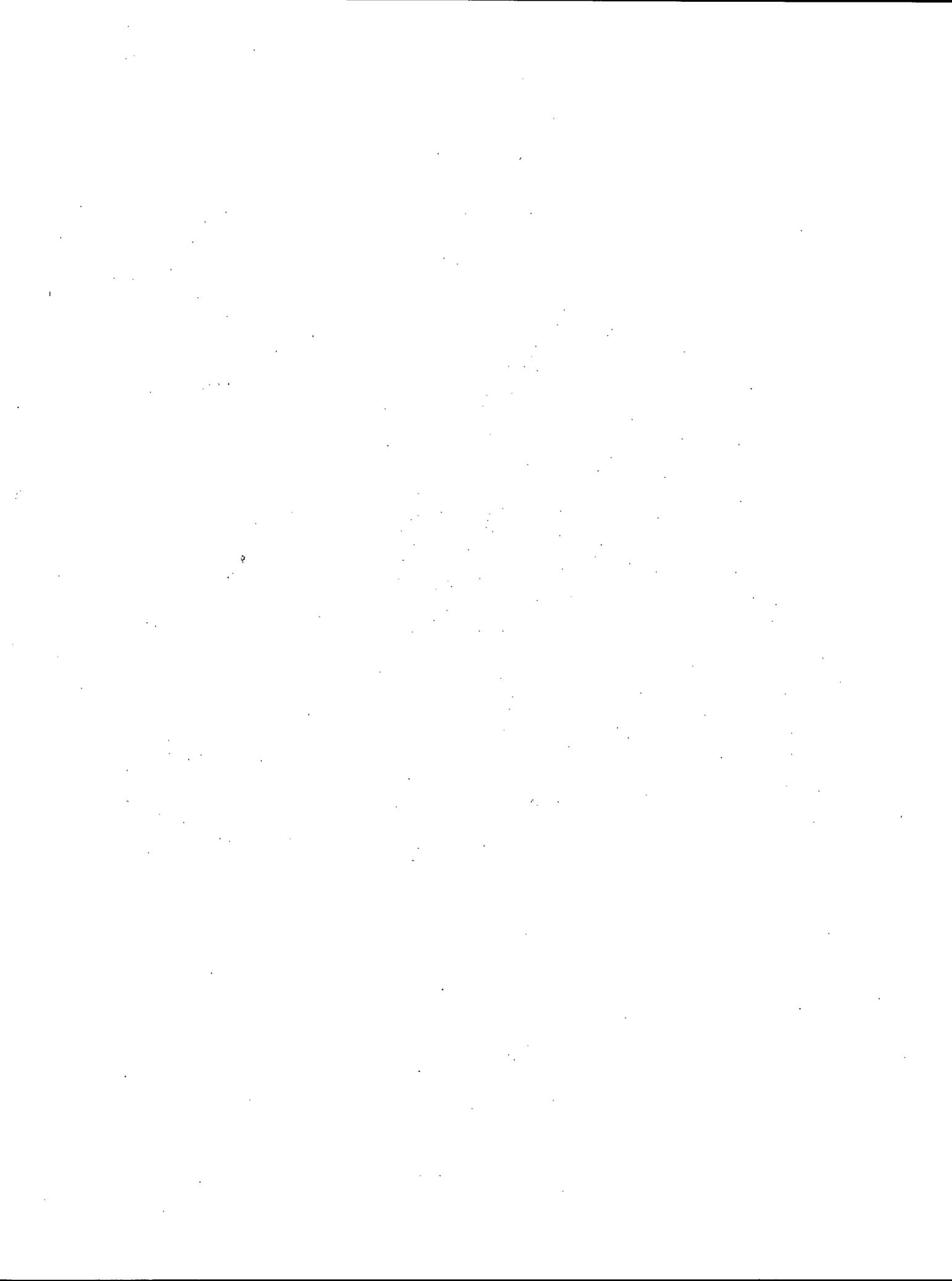
Les auteurs remercient la Direction Départementale des Polices Urbaines du Loiret et les Services Techniques de la ville d'Orléans sans qui cette étude n'aurait pas été possible.

** Étude réalisée pour le compte de la Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières*



SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	2
PREMIERE PARTIE : UNE PROCEDURE D'ANALYSE DES PROBLEMES DE SECURITE SUR L'ENSEMBLE D'UNE VILLE	4
I.1. Exploitation du fichier d'accidents	4
I.2. La recherche des axes	4
I.3. La localisation des manœuvres	5
I.4. L'exploitation complémentaire du fichier	5
I.5. Les observations	5
I.6. Le diagnostic pour chacun des axes	7
I.7. La synthèse des problèmes de sécurité sur l'ensemble de la ville	7
I.8. La mise en œuvre d'une politique de sécurité	7
Représentation schématique d'une procédure d'analyse des problèmes de sécurité sur l'ensemble d'une ville	10
DEUXIEME PARTIE : OUTILS ET VARIABLES	12
II.1. Les outils	12
II.1.1. La carte des accidents	12
II.1.2. Le fichier	12
II.1.3. Le procès-verbal d'accident corporel de la circulation routière	13
II.1.4. Le schéma de localisation des manœuvres	14
II.1.5. Les observations	16
II.2. Les variables	16
II.2.1. La manœuvre	16
II.2.2. Les caractéristiques d'urbanisation des zones	19
II.2.3. Le découpage en axes	21
ANNEXE Mise en œuvre des différents outils disponibles, synthèse de problèmes de sécurité analysés à un niveau global	22



RESUME

RECHERCHE DE METHODES D'ANALYSE DES ACCIDENTS A UN NIVEAU GLOBAL EN ZONE URBAINE

La définition d'une politique de sécurité routière dans les villes constitue un préalable à la mise en œuvre des actions visant à la réduction des accidents.

Ces actions peuvent être spécifiques comme la suppression des points noirs ou les campagnes d'information des usagers. Par contre l'intégration de la sécurité dans un traitement d'ensemble des déplacements urbains se fait par sa prise en compte parmi d'autres objectifs généraux tels la fluidité, la suppression des nuisances, les économies d'énergie ...

Le diagnostic porté sur l'insécurité routière dans la ville est donc essentiel pour définir une telle politique globale ainsi que les différentes modalités d'action.

L'ensemble des accidents survenus dans la ville d'Orléans a été étudié, en tenant compte des niveaux d'analyse correspondant aux différents modes de prévention.

Cette étude présente une réflexion sur la pertinence des outils et variables utilisés ainsi que les apports respectifs de chacun.

Elle propose une méthode opérationnelle d'analyse des accidents survenus dans l'ensemble d'une ville, débouchant sur un diagnostic permettant la définition d'une politique locale de sécurité routière.

SUMMARY

AN INVESTIGATION OF METHODS OF ACCIDENT ANALYSIS AT THE OVERALL LEVEL OF URBAN AREAS

The definition of a road safety policy for urban areas is a prerequisite for enforcing actions taken in view of accident reduction.

These actions can be specific like the elimination of accident black spots or campaigns for the information of road users. On the contrary, the integration of safety into the whole processing of urban travelling is made by taking into account other general objectives like traffic fluidity, suppression of pollution, energy conservation...

Thus the diagnosis of the lack of road safety in an urban area is essential to try and define an overall policy, as well as the various means of action that it implies.

All the road accidents that occurred in the town of Orléans were scanned, taking into account the levels of analysis corresponding to the different means of accident prevention.

This study presents our thoughts upon the relevance of tools and variables used, as well as their respective contributing values.

It proposes an operating method of analysis of the accidents that occurred in an entire urban area leading to a diagnosis that will permit one to define a local road safety policy.

INTRODUCTION

Les agglomérations sont des lieux de concentration des accidents de la route. L'ordre de grandeur étant de plus du millier par an dans une ville de 200.000 habitants, c'est un problème qui ne peut laisser indifférents ni les ingénieurs gestionnaires du réseau, ni les forces de police, ni à plus forte raison les élus locaux.

Cette préoccupation peut pourtant ne pas apparaître particulièrement présente dans les esprits, laissant la place à un certain sentiment de fatalité, devant un mal dont la responsabilité est rejetée sur l'imprudence incompréhensible des usagers eux-mêmes. Une opinion largement répandue est, que plus les aménagements sont importants et même sophistiqués, plus les vitesses et les prises de risques augmentent.

On pourra ainsi s'étonner que face à l'ampleur du problème, les actions spécialement en faveur de la sécurité ne soient que ponctuelles et bien souvent à la demande d'usagers eux-mêmes et que celles, devant se situer à un niveau plus global, ne soient entreprises qu'en complément à des opérations visant à augmenter la fluidité, la sécurité semblant alors servir d'alibi.

Se contenter de cette vision des choses reviendrait à ignorer la réalité des faits, car l'amélioration de la sécurité passe par une bonne connaissance des problèmes, donc une bonne connaissance des accidents.

C'est en dernière analyse plus à cause du manque de méthodes applicables à la compréhension du problème et à la mise en œuvre de solutions que l'on peut imputer cette impuissance apparente face à la gravité de ce phénomène.

Un effort de rationalisation a été entrepris dans le cadre des cellules spécialisées de sécurité routière. Parmi leurs premières missions, se trouvent la collecte de données sur les accidents grâce à des fichiers informatisés, ainsi que le traitement des points noirs. Ces opérations ont fait et font encore l'objet d'études visant à améliorer leur efficacité ainsi que leur diffusion dans les villes par la sensibilisation des élus locaux et des techniciens.

Peu de choses ont été entreprises sur la définition d'une politique globale de sécurité, qui constitue pourtant une des premières missions des cellules. Ceci peut s'expliquer par la difficulté qu'il y a à aborder un tel problème, si on désire rester dans un cadre scientifique.

Il est cependant apparu que la mise en place d'une telle politique ne peut découler que d'un diagnostic formulé sur l'ensemble des accidents de la ville. Car en dernière analyse ce n'est pas la définition de moyens d'action qui fait défaut, mais bien les critères permettant de les mettre en œuvre, en les combinant dans l'espace et le temps, pour résoudre les problèmes apparus dans les origines et le déroulement des accidents.

La prévention des accidents est actuellement beaucoup trop souvent synonyme d'action spécifique de sécurité comme le traitement des points noirs ou les campagnes d'information, de contrôle ou de répression. Elle ne devrait pourtant pas se limiter à ces seuls aspects et de plus en plus la sécurité devrait être intégrée de façon plus rationnelle que ce qu'elle n'est actuellement. Intégrer la sécurité nécessite la prise en compte de cet objectif dans toute action portant sur l'organisation de la ville et son système de déplacement.

Pour infléchir les diverses décisions dans un sens favorable à la sécurité routière l'analyse accident sera un bon support car elle permet d'explicitier l'influence de la situation antérieure.

L'analyse du déroulement d'un accident fait apparaître l'influence d'un grand nombre d'éléments se plaçant chacun à des niveaux différents. Dans chaque accident apparaît la nature du comportement du conducteur et ses particularités psychosociologiques, le type de véhicule, sa conception et ses défauts mais également - pour parler de l'infrastructure - les dysfonctionnements ponctuels (erreurs commises par l'aménageur), les principes d'aménagements, l'influence de l'environnement immédiat, celle de l'homogénéité du traitement et des spécificités de la zone, du traitement d'ensemble de la circulation dans le quartier et dans la ville, des options d'urbanismes mais aussi l'histoire du développement de la ville. En ce sens, chaque accident nous interroge sur la situation dans laquelle se trouve la ville et la circulation, ceci, à tous les niveaux de finesse auxquels se pratique l'analyse.

Il découle de ceci que l'étude des accidents orientée par ces objectifs de nature différente demeure très délicate à effectuer. Les méthodes de diagnostic portant sur l'ensemble d'une ville, sont donc actuellement très embryonnaires aussi bien en France qu'à l'étranger. Des ébauches existent cependant souvent avec des points de départ différents mais un consensus général est loin d'être atteint.

L'étude conduite par l'ONSER sur la ville d'Orléans constitue une contribution à ce travail qu'il a semblé intéressant de publier sous forme de cahier d'étude.

Celui-ci est constitué d'une proposition de méthode pour un diagnostic de sécurité à un niveau global, d'une réflexion sur les apports respectifs des différents outils d'analyses des accidents et en annexe, d'une synthèse des résultats obtenus suite à l'étude portant sur la ville d'Orléans.

PREMIERE PARTIE

UNE PROCEDURE D'ANALYSE DES PROBLEMES DE SECURITE SUR L'ENSEMBLE D'UNE VILLE

Le travail effectué sur la ville d'Orléans a permis de décrire les accidents qui se sont déroulés et de faire émerger un ensemble de problèmes de sécurité. Une réflexion a ensuite été conduite sur la pertinence des outils ayant été utilisés lors de cette étude en jugeant de leur apport respectif ; il en a découlé une proposition de procédure d'analyse des problèmes de sécurité au niveau de l'ensemble de la ville.

Dans un souci de simplification cette procédure a été décrite en la décomposant en huit étapes distinctes .

I.1. EXPLOITATION DU FICHIER D'ACCIDENTS

L'existence d'un fichier d'accidents permet de quantifier et typer les problèmes de sécurité routière à un niveau général.

Il permet :

- De définir des **enjeux** et des **cibles** qui serviront lors de la définition des grandes orientations d'action au niveau de la ville.
- D'effectuer des exploitations comparatives dans l'ensemble des agglomérations de taille voisine. Ceci permet de repérer les modes et les manœuvres anormalement présentes du fait des conditions locales.
- De constituer une **base de référence** décrivant l'ensemble des accidents de la ville et qui sera utilisée lors de l'étude de chaque axe.
- D'étudier les aspects **comportementaux** et **réglementaires**, en utilisant une typologie de manœuvre bien adaptée, pour aider à la définition d'une politique locale sur l'usager.

L'absence de fichier d'accidents n'interdit pas la réalisation de ces différents objectifs, mais ceci est très difficile a priori. Le déroulement normal de l'analyse permettra de les atteindre plus tard en sommant les informations partielles ainsi obtenues.

I.2. LA RECHERCHE DES AXES

I.2.1. La recherche des points noirs

L'étude de la sécurité à un niveau global s'intéresse à la survenue des accidents dans le cadre de l'utilisation courante de la voirie. Les lieux où un dysfonctionnement local existe - les points noirs - sont donc à étudier de façon disjointe de cette analyse, sous peine de perturber des résultats qui se veulent généralisables. Une méthodologie d'étude a été proposée dans le cahier d'étude n° 48 (1).

Actuellement, aucune méthode satisfaisante du point de vue statistique n'existe pour détecter de telles localisations. Elles sont généralement sélectionnées en fonction du nombre brut d'accidents. Le support de l'information utilisé est le fichier ou la carte d'accidents.

(1) Dossier guide sur une procédure d'analyse des zones d'accumulation d'accidents en agglomération.

I.2.2. La recherche des axes après élimination des points noirs

L'analyse de la sécurité de l'espace circulé dans une ville, peut se ramener à celle, d'un ensemble limité d'axes, sans considérable perte d'information.

Les sources d'obtention bien que limitées peuvent diversifier les méthodes de recherche. Le choix des axes à étudier peut être fait par le nombre d'accidents qu'ils supportent, puisque c'est là que les gains en sécurité pourront être obtenus, mais également en retenant les voies les plus utilisées (transit et artérielles) ce qui a priori permet de réaliser une approche comparative entre celles qui supportent beaucoup d'accidents et celles qui en supportent peu.

L'expérience montre que l'utilisation de méthodes aussi différentes conduit à des résultats très voisins (1). Les rares divergences viennent de rues de desserte supportant des trafics anormalement élevés et de voies artérielles très peu accidentées.

Les quelques accidents non pris en compte par cette recherche des axes seront appelés diffus et nécessiteront une prise en compte avec des méthodes spécifiques.

I.3. LA LOCALISATION DES MANOEUVRES

Sur les plans représentant les axes est localisée la manœuvre origine de chaque accident, constituée des trajectoires individuelles de chacun des usagers positionnées les unes par rapport aux autres, avec mention schématique du mode de déplacement utilisé (voir exemple page 14).

La constitution pratique de ces localisations de manœuvres s'effectue en reportant l'information contenue dans le plan du procès-verbal d'accident. Cette opération peut être effectuée globalement pour l'ensemble des accidents, y compris en reportant sur une carte séparée les manœuvres origine des accidents diffus. Elle doit être faite de façon précise en repérant en particulier la voie de circulation dans laquelle a eu lieu le choc ainsi que l'origine et la destination exacte de l'usager surtout lorsqu'il s'agit d'un piéton.

Remarque : L'analyse des problèmes posés aux carrefours à feu nécessite la connaissance de la nature du non respect commis par un ou plusieurs usagers. Il est donc indispensable de reporter schématiquement cette information.

I.4. L'EXPLOITATION COMPLEMENTAIRE DU FICHIER

Pour chacun des axes retenus, une exploitation partielle du fichier peut être effectuée de façon à quantifier et comparer aux caractéristiques des accidents survenus dans l'ensemble de la ville. Ces exploitations sont limitées par les variables disponibles dans le fichier (période, modes impliqués, manœuvres, caractéristiques de l'infrastructure et de l'environnement, des usagers impliqués).

I.5. LES OBSERVATIONS

Choix des périodes d'observation

L'exploitation du fichier permet de repérer les périodes de temps pendant lesquelles la fréquence des accidents est élevée. Les observations seront plus particulièrement effectuées pendant ces heures et ces jours de la semaine.

(1) Ayant effectué en parallèle ce choix par les deux méthodes sur la ville d'Orléans, les résultats ont été très semblables, y compris en ce qui concerne le critère d'arrêt, qui correspondait à une sélection de 85 % des accidents sur une quarantaine d'axes.

Reconnaissance de l'axe

Il est dans un premier temps nécessaire de reconnaître l'axe de façon à en faire apparaître les caractéristiques générales et particulières.

Pour cela on s'intéresse :

- aux principes d'aménagements aussi bien en section courante qu'aux intersections. L'homogénéité doit être étudiée ainsi que certaines hétérogénéités particulières qui sont de nature à influencer le comportement de l'utilisateur,
- aux types de circulation, la fonction jouée par l'axe dans l'ensemble des déplacements de la ville (transit, artériel, desserte), l'itinéraire qu'il peut constituer pour joindre des pôles attractifs, la répartition modale des usagers, en particulier la présence ou l'absence de piétons ou de deux roues, de poids lourds,
- à l'urbanisation, qu'elle soit en bordure de voirie ou environnante, son caractère récent ou non, dense ou non, pavillonnaire, collectif,
- aux effets produits par l'axe sur le tissu urbain, selon que l'axe est en bordure ou au centre du quartier, qu'il crée une coupure ou non.

Ce travail est réalisé, après collecte des renseignements chiffrés disponibles, par observation directe, effectuée à pied et en voiture.

Les observations guidées par les manœuvres localisées

Dans la survenue des accidents apparaissent des éléments fortement liés aux conditions spécifiques du lieu et parmi ceux-ci se trouvent des caractéristiques plus générales dont la présence peut être détectée en d'autres lieux sous des formes - peut-être - différentes. Ces principes d'aménagements induisent des comportements semblables des usagers qui pourront être observés en ces mêmes lieux.

Les manœuvres origines des accidents étant constituées de la définition des modes impliqués et des mouvements individuels combinés que les usagers ont accomplis, leur localisation permet donc de guider les observations. Elles mettront en évidence, à travers les accidents et la répétitivité des manœuvres, les caractéristiques d'infrastructure et d'environnement qui induisent en différents lieux les mêmes comportements individuels ou combinés propres à chacun des modes.

Cette démarche nécessite :

- l'élimination de tout phénomène ponctuel pour ne s'intéresser qu'aux caractéristiques généralisables relatives au lieu de la survenue de l'accident,
- un savoir suffisant sur les différentes origines et le déroulement des accidents de façon à pouvoir traduire l'information fournie par la manœuvre localisée. En particulier une bonne connaissance de certains comportements qui lui sont habituellement antérieurs ou usuels à certains types d'utilisateurs,
- une synthèse des résultats de la reconnaissance de l'axe, portant sur les principes d'aménagement, la nature de la circulation, l'urbanisme environnant.

Ces observations s'effectuent, en principe, à pied, en se déplaçant d'un bout à l'autre de l'axe et en tenant compte systématiquement de tous les accidents. Des observations embarquées sont parfois nécessaires surtout lorsque les vitesses pratiquées sont élevées ou que des problèmes de continuité apparaissent. Un intérêt particulier est porté aux manœuvres individuelles et aux types d'utilisateurs impliqués dans les accidents.

I.6. LE DIAGNOSTIC POUR CHACUN DES AXES

L'observation guidée par les manœuvres localisées permet de mettre en rapport des principes d'aménagements, des caractéristiques de l'infrastructure et de l'environnement avec les types et les fréquences (1) des accidents qui se produisent sur cet axe. Ces analyses sont ensuite quantifiées par les exploitations qui ont été faites du fichier et peuvent même nécessiter des exploitations complémentaires.

Les résultats de ces affinements successifs peuvent conduire à formuler d'autres interrogations ou hypothèses et entraîner de nouvelles observations sur le terrain.

Le diagnostic pour chacun des axes peut alors être formulé sous forme de conclusions sur la nature de la liaison entre les accidents constatés et les caractéristiques locales, la réalité du terrain et les comportements observés.

I.7. LA SYNTHÈSE DES PROBLÈMES DE SÉCURITÉ SUR L'ENSEMBLE DE LA VILLE

L'ensemble des diagnostics ainsi formulés pour chacun des axes sont synthétisés pour l'ensemble de la ville permettant ainsi de formuler un diagnostic global sur lequel peut se fonder la définition d'une politique de sécurité (2).

Cette phase peut conduire à reconsidérer certains diagnostics individuels car elle compare les résultats obtenus sur l'ensemble des axes. Il peut donc être utile, à la lueur d'analyses faites en d'autres lieux, d'affiner les conclusions qui ont été tirées sur un axe particulier.

La synthèse contient des éléments de nature différente qui vont orienter l'action :

- Des enseignements relatifs à la liaison existant entre des principes d'aménagements et les accidents, compte tenu des particularités locales, d'urbanisation, d'environnement et d'utilisation de la voirie.
- Des conclusions sur les différents comportements à l'origine des accidents et en liaison avec les caractéristiques des lieux où ils ont été observés.
- Des comparaisons dans une optique sécurité entre les diverses solutions qui ont été proposées pour un même problème (exemple : le stationnement).
- Des difficultés spécifiques à certains axes du fait de leur particularité.
- Des problèmes ponctuels indissociables du lieu d'occurrence des accidents.

L'exploitation de l'ensemble du fichier peut permettre de préciser quantitativement la nature des éléments ainsi décelés.

I.8. LA MISE EN ŒUVRE D'UNE POLITIQUE DE SÉCURITÉ

Une politique de sécurité dans une ville définit et organise les actions à entreprendre et les modalités de leur mise en œuvre.

(1) Les lieux où n'ont été observés aucun ou peu d'accidents doivent également être observés puisqu'ils constitueront une base de comparaison utile.

(2) Les quelques accidents diffus qui subsistent (10 à 15 %) peuvent faire l'objet d'une analyse spécifique soit à partir de localisation de manœuvre soit à partir de PV. Ceci permet de compléter le diagnostic global.

— les actions à entreprendre.

Elles sont de différents types mais sont classiquement rangées en trois groupes : action sur l'homme, sur le véhicule, sur l'infrastructure.

L'action sur l'homme, au niveau d'une ville, se fait par l'intermédiaire de l'information, de la réglementation locale, de contrôles, de la répression. Il s'agit là d'influer sur les comportements de l'utilisateur. Ces comportements sont repérés dans la phase d'analyse, bien sûr en liaison avec les modes, les situations précises correspondant à l'occurrence de l'accident, et synthétisés, typés dans la phase diagnostique. Les résultats de cette dernière permettent donc de déboucher concrètement sur certaines actions sur l'homme.

Celles portant sur le véhicule sont peut-être moins spécifiques au niveau local, sauf peut-être quelques actions ponctuelles comme le contrôle des dispositifs optiques ou par l'intermédiaire de campagne d'information en faveur d'un meilleur entretien des véhicules.

Mais l'action la plus quotidienne dans une ville est celle qui touche aux déplacements et au système qui les permettent. La prise en compte de la sécurité se fait alors à plusieurs niveaux car tout ce qui crée et facilite les déplacements joue un rôle dans la survenue ou l'évitement des accidents.

Tout d'abord l'histoire de la ville a créé une certaine emprise, léguée aux gestionnaires actuels et sur laquelle circule l'ensemble du trafic. L'évolution qu'ils lui font subir par la transformation du bâti ancien, la création de zone irriguée par de nouvelles infrastructures constitue la toile de fond sur laquelle se crée la demande en déplacement.

La répartition modale existante mais aussi infléchie par les décideurs locaux permet alors une réponse plus ou moins bien adaptée à cette demande.

L'affectation de la voirie selon les critères fonctionnels (transit, artériel, desserte locale, réseau TC, piéton, 2 roues ...) ainsi que la satisfaction des demandes en stationnement constitue une solution adoptée au niveau du plan de circulation d'ensemble de la ville.

Les aménagements induits par cette répartition seront donc différents selon les types de voiries et les fonctions qu'elles doivent assumer, les conflits entre modes qu'ils doivent résoudre et les besoins (par exemple tourne à gauche, stationnement) qu'ils doivent satisfaire.

Certaines zones plus localisées comme des commerces, des écoles, des gares par exemple nécessitant des traitements singuliers devant être harmonisées avec les précédents.

Les différents niveaux décrits, du très global au très ponctuel, apparaissent dans la genèse des accidents de façon plus ou moins forte selon l'état actuel de résolution des conflits potentiels. L'analyse des accidents sert donc à mettre l'accent sur les points non résolus, le niveau de l'intervention nécessaire et permet d'esquisser les modalités de l'action, en particulier par la définition de principes généralisables.

— la mise en œuvre.

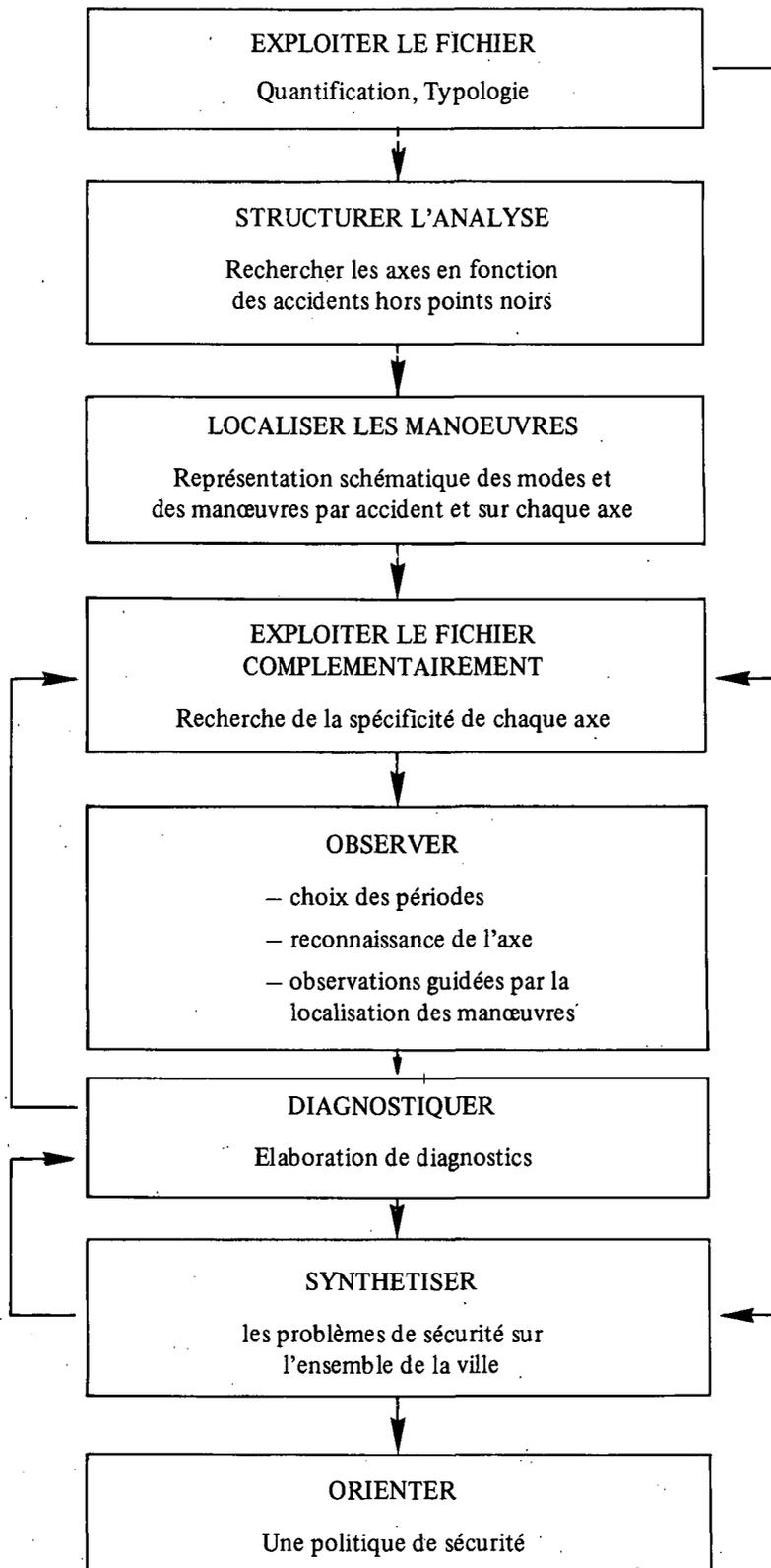
Les points noirs d'accidents peuvent être considérés comme résultant d'une erreur dans l'aménagement donc pouvant faire l'objet d'une intervention rapide et efficace, grâce à la mise en œuvre de méthode d'analyse adaptée. Il est donc tout à fait logique de prévoir leur traitement comme l'une des priorités d'une politique de sécurité. Les traitements ponctuellement réalisés ne doivent cependant pas, dans leurs principes, contredire des actions d'un niveau plus général.

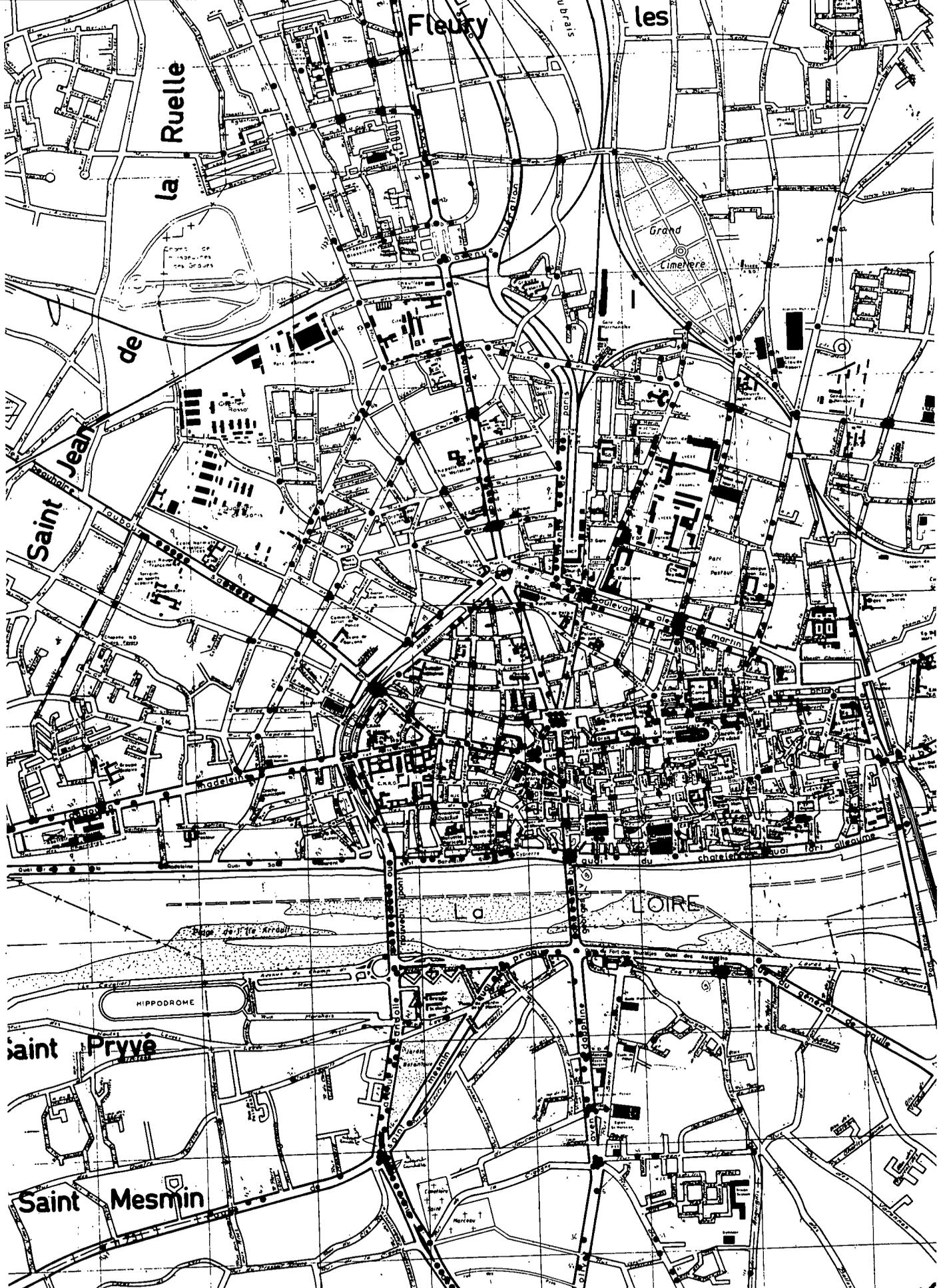
La plupart des actions entreprises en faveur de la sécurité ne se contentent pas d'avoir ce seul objectif; elles agissent également sur la circulation, les nuisances, les économies d'énergies, le confort ... Elles sont donc plus ou moins le résultat d'un compromis entre des préoccupations différentes. Les décisions seront donc prises après confrontation des diagnostics portés sur ces différents domaines.

Les divers niveau d'intervention sur la circulation urbaine nécessitent une certaine coordination dans la conception de façon à éviter toute incohérence ou non prise en compte de certains modes ou fonctions, préjudiciable très souvent à la sécurité. De là découle logiquement une coordination dans le temps des actions à entreprendre.

Ainsi par exemple les actions de planification urbaine générant de nouveaux flux de trafic ou des modifications de plan de sens unique et les aménagements correspondants devraient être concomitant. Il ne paraît pas souhaitable d'isoler les opérations de sécurité car beaucoup d'actions intégrant de telles préoccupations pourraient voir leur efficacité améliorée lorsqu'elles sont conjointement mises en œuvre.

**UNE PROCEDURE D'ANALYSE
DES PROBLEMES DE SECURITE SUR
L'ENSEMBLE D'UNE VILLE**





DEUXIEME PARTIE

OUTILS ET VARIABLES

Le diagnostic formulé sur les accidents est différent selon le niveau d'intervention auquel on se situe (point noir, axe, ensemble de la ville). La comparaison des méthodes permet de tirer des conclusions sur les apports respectifs des différents outils à disposition et de l'utilité opérationnelle de certaines variables.

II.1. LES OUTILS

II.1.1. La carte accident

C'est un document très utilisé dans les villes car il est d'un emploi facile et sa réalisation demande peu de moyens. Les accidents sont reportés régulièrement sur la carte et symbolisés par des épingles ou pastilles de couleur qui caractérisent le plus souvent la catégorie d'impliqué et/ou la gravité.

Elle a été principalement utilisée pour la recherche des zones d'accumulation d'accidents et certains ont même envisagé d'inscrire les numéros des procès-verbaux correspondants pour faciliter les recherches ultérieures lors de l'analyse de ces zones. Une simple observation donne une idée de la densité et des répartitions sectorielles des accidents.

Différentes utilisations de la carte d'accidents peuvent être envisagées :

- La recherche des zones d'accumulation d'accidents.
- L'étude des axes avec le repérage des sections accidentées. Dans ce cadre la comparaison avec une carte des débits peut-être nécessaire. La prégnance des axes est telle que l'analyse par zone n'est pas facile, pour ne pas dire impossible, par la seule utilisation de la carte d'accidents.
- Les découpages par mode. Pour des études par catégories d'impliqués des cartes par mode peuvent être créées.
- Les découpages par fonction, transit, artériel, commerce, desserte. Comme pour les modes l'on peut réaliser plusieurs cartes en éliminant successivement les accidents par catégories de voies. Nous obtenons ainsi une nouvelle visualisation de la répartition des accidents et particulièrement des accidents « diffus » souvent localisés sur voie de desserte et/ou dans de petites intersections.

II.1.2. Le fichier

Des fichiers d'accidents corporels de la circulation routière existent dans beaucoup de villes de plus de 100.000 habitants et sont le plus souvent informatisés.

Leur utilisation première est la détection des zones d'accumulation d'accidents, le fichier national réalisé par le SETRA ne contenant pas la localisation des accidents en agglomération. C'est une notion essentielle pour une ville et elle justifie à elle seule la création de ces fichiers municipaux d'accidents.

Dans le cadre d'une approche quantitative il permet, par le biais d'indicateurs, de suivre l'évolution des conditions de sécurité dans la ville mais également de la comparer aux autres villes. Il est aussi un outil efficace pour définir les cibles sur lesquelles devront porter l'action et les enjeux correspondants. Il permet d'analyser des problèmes particuliers tels que ceux relatifs aux scolaires, aux transports collectifs, aux types de déplacements, ... mais également des problèmes plus généraux tels que des actions informatives, réglementaires...

Au cours de notre étude nous avons exploité le fichier dans le sens d'une recherche d'hypothèses ou tout au moins d'interrogations. Nous avons pu, en quantifiant certaines caractéristiques des accidents, réaliser la première phase du diagnostic. Les interrogations sont relatives aux types d'accidents, aux caractéristiques d'infrastructure (difficultés de tracé, marquage, ...), aux impliqués à la cohabitation des modes, à la vitesse pratiquée, à la densité du trafic, au stationnement, ... Pendant la phase analytique, pour répondre à d'autres interrogations et en quantifier les critères sous-jacents, le fichier a également été très utile.

La nature des données contenues dans le fichier est fondamentale car les informations sélectionnées doivent décrire au mieux les accidents mais aussi répondre aux objectifs que l'on s'est fixé. Pour l'utilisation du fichier, dans le cadre d'une approche globale des problèmes de sécurité, nous avons pu sélectionner quelques variables qui sont de nature à fournir une information pertinente ou tout au moins supplémentaire et à guider l'analyse.

– **La localisation** est une notion essentielle. Au-delà de la localisation exacte de l'accident, deux découpages sont à retenir.

Le découpage en type d'axe avec les difficultés résultant du choix des caractéristiques telles que trafic, largeur de chaussée, nombre de voies, marquage, stationnement, sens de circulation, commerces, ... L'utilisation d'un fichier externe est certainement adaptée à cette caractérisation des axes.

Le découpage en zones : nous avons utilisé celui de l'INSEE mais il pourrait être amélioré en tenant un peu plus compte de l'urbanisation et en faisant passer les limites au milieu des pâtés de maisons et non au milieu des rues.

– **Les manœuvres** des impliqués et dans la mesure du possible les manœuvres origines combinées pour chaque accident. Cette variable est très riche en informations et permet de réaliser une bonne approche des problèmes de sécurité à partir d'un fichier. Un grand nombre d'interrogations que nous avons pu formuler sont issues de cette analyse. Cette variable est présentée plus loin.

L'utilisation du fichier est également possible dans le cadre d'actions concernant l'usager et permet de définir les cibles et de décrire certains phénomènes de type réglementaire et phénomènes comportementaux. Ce problème a été très peu abordé au cours de notre étude.

II.1.3. Le procès-verbal d'accident corporel de la circulation routière

Au cours de l'approche méthodologique globale, nous avons effectué un tirage au hasard des procès-verbaux, un sur six dans chacune des catégories de voies. La lecture a été relativement poussée afin de ne perdre que le minimum d'éléments explicatifs. L'information résultant de ce tirage aléatoire se trouve distribuée très inégalement d'un axe à l'autre et la procédure utilisée a dû être remise en cause car nous avons très rapidement éprouvé le besoin de disposer de renseignements sur l'ensemble des accidents.

L'analyse d'un accident permet d'en décrire le déroulement et d'en comprendre les origines, c'est-à-dire de rechercher les éléments influant sur sa genèse. Elle repose sur la recherche des circonstances (le Comment), puis de l'origine (le Pourquoi) de chaque accident. Cette méthodologie s'est avérée efficace dans les études de zones d'accumulation d'accidents * et les difficultés rencontrées en approche globale sont liées à la trop grande richesse des informations qui devraient être décomposées et utilisées dans la mise en œuvre des autres outils.

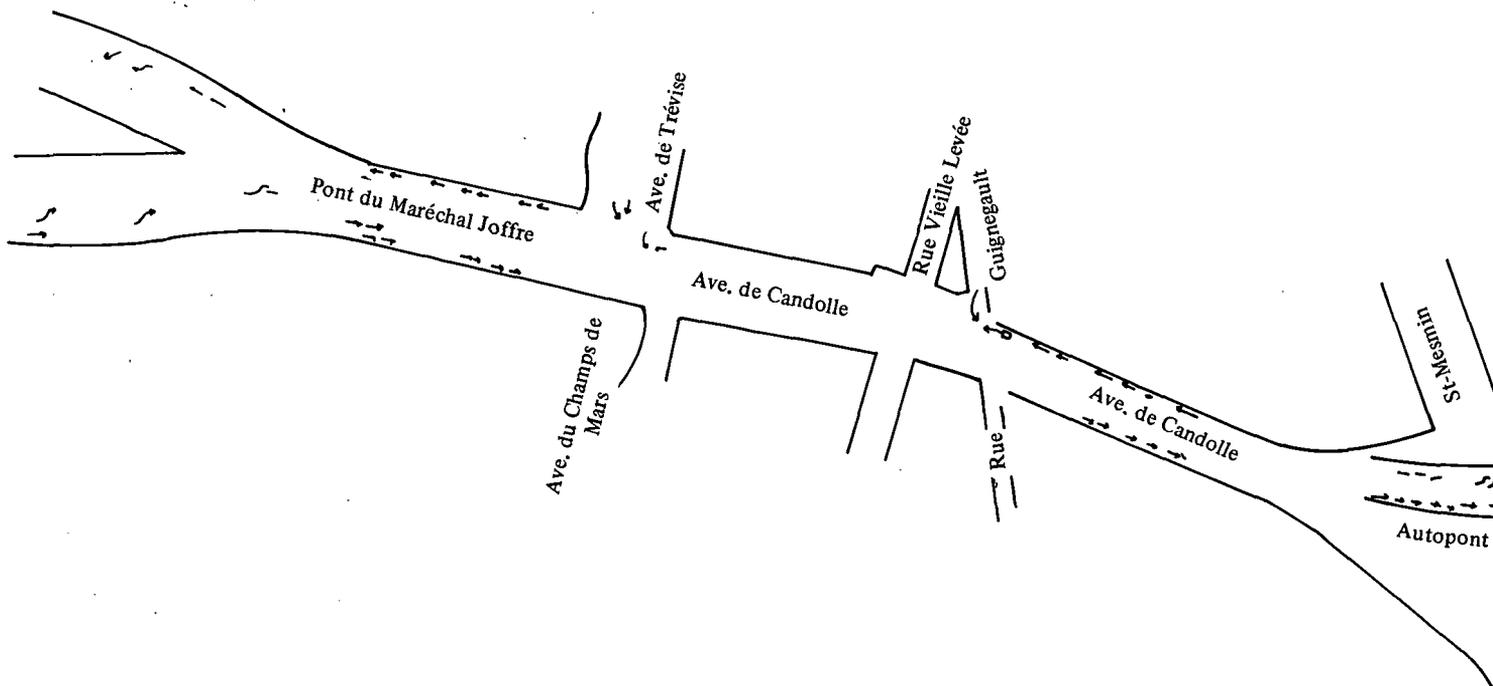
Il aurait été nécessaire d'analyser l'ensemble des procès-verbaux et de reconstituer la genèse de chaque accident mais la tâche était trop lourde. Dans le cas d'une analyse ponctuelle l'étude porte sur plusieurs accidents et la répétition des phénomènes facilite la compréhension du Pourquoi et oriente les observations.

* Cahier d'étude n° 48 - Octobre 1979 – "Dossier guide sur une procédure d'analyse des zones d'accumulation d'accidents en agglomération.

Dans le cas d'une approche globale le nombre de dossiers en chaque lieu est limité et à travers chaque cas le Pourquoi est difficile à déterminer. L'orientation des observations est très difficile car nous disposons de beaucoup trop d'informations et de peu d'éléments répétitifs.

Le procès-verbal est alors plus adapté à l'approfondissement des phénomènes particuliers nécessitant une analyse fine.

Cette trop grande richesse de l'information et la difficulté de la sélectionner nous a amenés à la simplifier et pour cela à créer un schéma de localisation des manœuvres.



II.1.4. Le schéma de localisation des manœuvres (voir dessin ci-dessous)

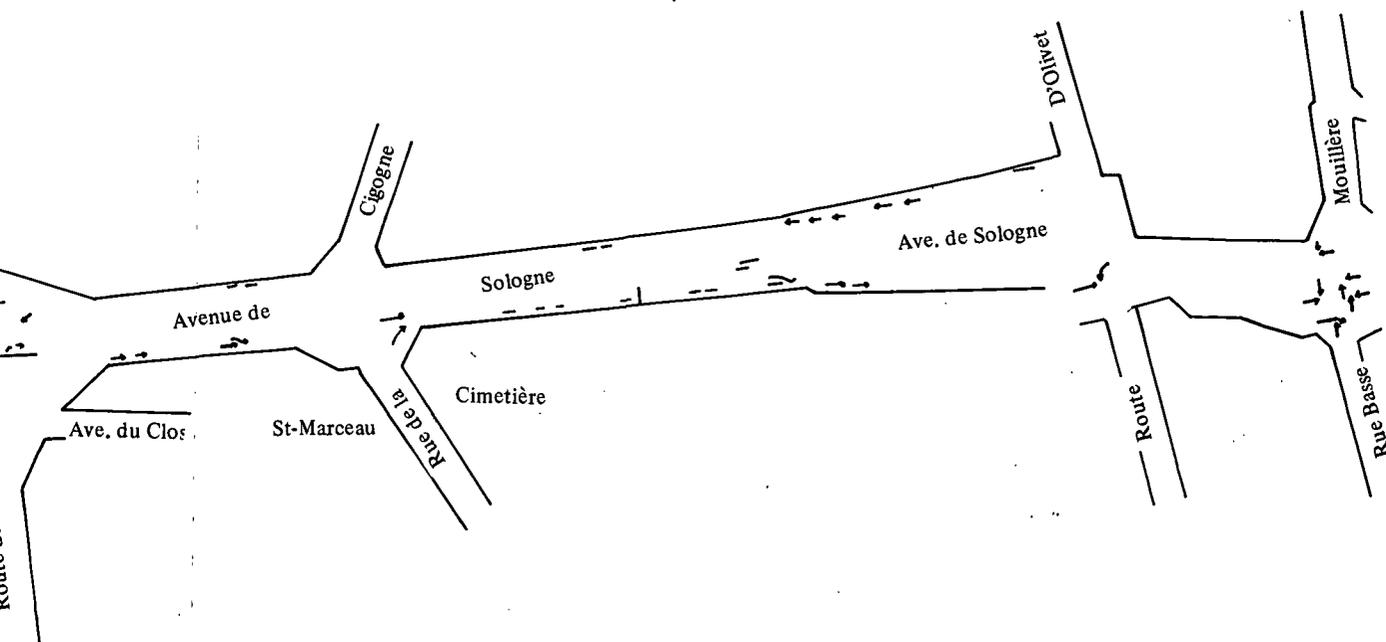
La sélection se fait sur les manœuvres originelles des impliqués car elles explicitent le déroulement de l'accident tout en synthétisant l'information.

Les accidents sont donc répertoriés et localisés sur chaque axe sous la forme d'une représentation schématique des manœuvres individuelles de chaque usager (avec symbolisation du mode) repositionnées les unes par rapport aux autres et correspondant au conflit origine de l'accident (voir schéma pages 18 et 19).

Ce schéma de localisation des manœuvres :

- fait apparaître l'importance de certains phénomènes, leur généralisation ou localisation particulière,
- met en évidence les éléments répétitifs relatifs à l'axe qui pourront être confrontés aux caractéristiques d'infrastructure,
- est le document indispensable, lors de l'intervention sur le terrain, pour confronter les observations et les données accidents.

C'est donc le document de travail qui semble particulièrement adapté à une analyse au niveau d'un axe ou de l'ensemble d'une ville.



II.1.5. Les observations

Cette phase de l'analyse est importante mais délicate à mener. Le résultat dépend de l'observateur qui dans la mesure du possible devra être guidé. L'observation est un outil efficace mais difficile à manier.

Au cours de l'étude des zones d'accumulation d'accidents les observations étaient orientées par l'analyse des accidents. Nous formulons des hypothèses qui devaient être confrontées à la réalité du terrain et ainsi de la problématique relative à chaque cas nous passons à une problématique générale de la zone.

Dans le cas présent les observations portent sur un axe. On recherchera les éléments ayant une influence ponctuelle puis des phénomènes généralisables c'est-à-dire pour lesquels une délocalisation, tout au moins sur l'axe, est possible. Pour cela il sera nécessaire de relier les manœuvres localisées aux caractéristiques d'infrastructure et d'environnement.

Quel est le type et la fréquence des manœuvres ?

Quelle est la nature de la manœuvre ou des manœuvres combinées dans l'accident ?

Cette manœuvre est-elle habituelle sur un tel axe ? Le caractère habituel d'une manœuvre à l'origine des accidents est souvent révélatrice de problèmes généraux et son caractère inusité de difficultés spécifiques.

Pour réaliser au mieux sa tâche l'observateur doit disposer d'une solide expérience. Expérience relative aux aménagements et à l'urbanisme pour rechercher les composantes externes aux accidents. Il devra caractériser l'axe par ses aménagements, son environnement, l'utilisation de la voirie, les pôles générateurs, l'urbanisation, ... Expérience relative à l'analyse des accidents et à la sécurité routière en général.

En quoi cette manœuvre (ou ces types de manœuvres) est-elle révélatrice d'un problème spécifique ou général ?

L'observation sera localisée sur les comportements pouvant être à l'origine des manœuvres accidentogènes mais également sur les pratiques et habitudes relatives à l'axe, au stationnement, à la vitesse, à l'utilisation de l'espace, ...

L'ensemble de la tâche est difficile à mener à bien mais l'outil se révèle le plus souvent très efficace et il est indispensable à toute analyse à visée opérationnelle.

II.2. LES VARIABLES

Trois variables présentent un intérêt particulier lors d'études conduites sur l'ensemble d'une ville. Il s'agit des manœuvres, des caractéristiques d'urbanisation des zones, du découpage en axes.

II.2.1. La manœuvre

Est généralement appelé ainsi, l'ensemble des manœuvres individuelles des impliqués, schématisées et repositionnées les unes par rapport aux autres de façon à rendre compte de la situation de conflit à l'origine de l'accident.

Cette variable est très riche en information car elle permet de pousser assez loin les études faites à partir des fichiers.

Le niveau de finesse auquel il est nécessaire de descendre est conditionné par l'utilisation désirée.

Ainsi lors d'étude très fine un éclatement extrême peut être souhaité. Cela a été le cas lors de l'étude conduite à partir des procès-verbaux de la ville du Mans (1).

(1) Cahier d'Etude n° 46 - 6 Mars 1979 - "Identification de mesures de sécurité en zone urbaine".

Dans une autre optique, de traitement de l'information en vue de typer les comportements individuels en grandes catégories, une classification très grossière semble suffisante.

Pour être opérationnel et fiable le codage de cette variable devrait se situer à un niveau intermédiaire entre ces extrêmes.

La classification proposée se situe à ce niveau et essaye de regrouper les catégories à effectifs faibles afin de constituer des classes homogènes.

D'autres catégories particulières peuvent être introduites pour répondre à des besoins très spécifiques.

Sans intervention (1) initiale d'un autre conducteur ou piéton (perte de contrôle)

- Sans apparition imprévue d'animaux ou d'obstacles :
 - en ligne droite
 - en courbe.
- Contre véhicule en stationnement.
- Avec apparition imprévue d'animaux ou d'obstacles.
- Autres.

Intervention initiale d'un piéton (2)

- Piéton longeant la trajectoire.
- Piéton traversant :
 - non masqué
 - masqué par un véhicule en stationnement
 - masqué par un véhicule à l'arrêt ou en circulation dépassé à gauche par le véhicule heurtant
 - masqué par un véhicule à l'arrêt ou en circulation dépassé à droite par le véhicule heurtant
 - masqué par un véhicule circulant en sens inverse du véhicule heurtant
 - véhicule reculant



(1) L'accent est mis sur l'intervention lors du conflit origine, ce qui peut être différent de l'implication dans l'accident.

(2) La complexité de l'analyse des accidents impliquant des piétons nécessite l'utilisation de variables complémentaires nécessaires à leurs compréhensions :

- Rapport à l'aménagement :
 - sur passage piéton
 - de 0 à 20 m du passage piéton
 - de 20 à 50 m du passage piéton
 - à plus de 50 m du passage piéton
 - feu de signalisation autorisant le piéton
 - feu de signalisation n'autorisant pas le piéton
- Position dans la traversée
 - en première demi-traversée
 - en deuxième demi-traversée
- Voie de circulation sur laquelle s'est produit l'accident.
 - Mouvement du véhicule heurtant
 - sans changement de direction
 - tourne à droite
 - tourne à gauche
 - Sens de circulation du piéton/véhicule heurtant
 - vient de droite
 - vient de gauche

Intervention initiale de deux conducteurs ou plus en section courante

- Dépassement.
- Changement de file, déboîtement.
- Contournement d'obstacle (véhicule en stationnement).
- Entrée/Sortie de stationnement hors chaussée.
- Entrée/Sortie de stationnement sur chaussée.
- Ouverture de portière.
- Ralentissement (choc arrière, circulation en parallèle).
- Circulation en sens inverse.
- Demi-tour.
- Autres.

Intervention initiale de deux conducteurs ou plus en intersection

mouvements effectués

	Origine des impliqués		
	→ ↓	↓ ↑	↑ ↑
Sans changement de direction			
Tourne à gauche			
Tourne à droite			

- Demi-tour
- Autre

II.2.2. Les caractéristiques d'urbanisation des zones

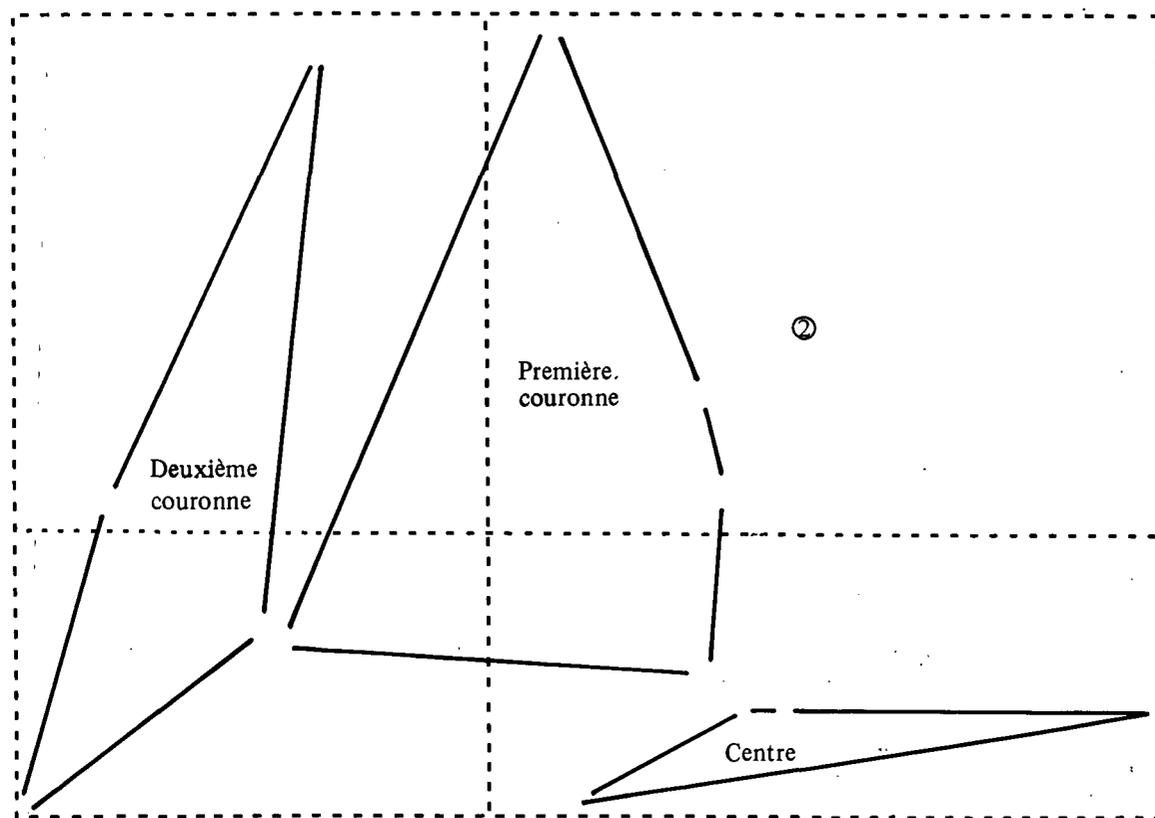
Le découpage en différentes zones permet de travailler sur des ensembles plus restreints que l'ensemble de la ville mais également plus homogènes. Il facilite donc le travail d'analyse mais nécessite une synthèse condensant les résultats partiels.

Les zones se différencient par leur urbanisation propre, l'ancienneté des constructions, leur densité, le nombre de logements, leur population, le nombre des commerces, d'emplois ...

Les limites entre zones ne devraient pas se situer au milieu d'une rue car les accidents qui s'y sont produits sont généralement homogènes.

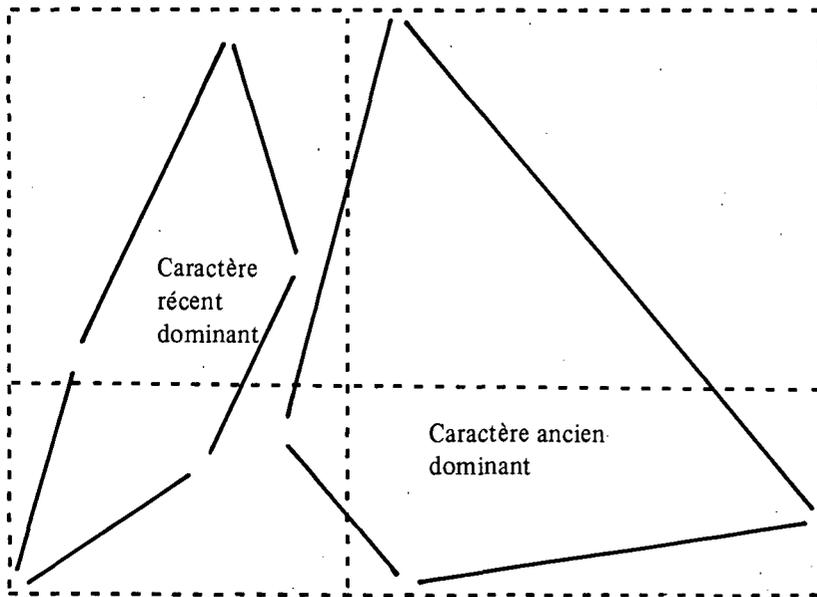
En périphérie les zones présentent souvent des caractéristiques beaucoup plus hétérogènes qu'en centre-ville, du fait de cohabitation de grands ensembles, de pavillons, de complexes scolaires... Ces zones nécessitent donc souvent des approches particulières complétant les analyses générales.

Cependant, globalement, la liaison entre les caractéristiques générales des zones et celles des accidents se trouve vérifiée par une analyse factorielle ne portant que sur ces dernières car l'organisation induite à partir des seules variables portant sur les accidents correspond aux différences dans l'urbanisation des zones.



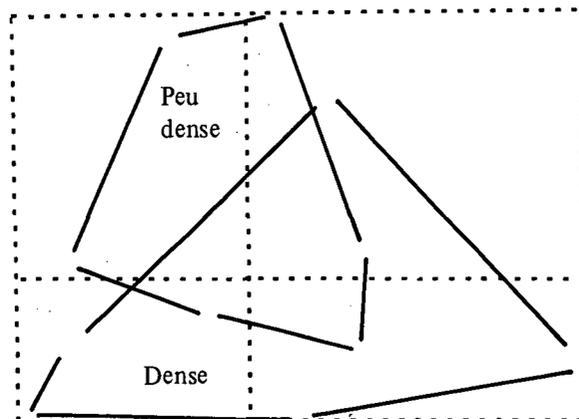
Regroupement selon la distance au centre

La représentation dans le premier plan factoriel regroupe le centre et les deux couronnes de façon disjointe, sauf en ce qui concerne la zone 2 dont les caractéristiques (peu de commerces, peu de voies traversantes) sont proches de celles des zones de la première couronne.



Regroupement selon
l'ancienneté de
l'habitat

Dans ce même plan la coupure entre les zones anciennes et les zones récentes se trouve également nettement marquée.



Regroupement selon
la densité

La notion de densité donne par contre une coupure peu nette. Il est difficile d'appréhender ce phénomène qualitativement car dans un certain nombre de zones on trouve des concentrations d'habitations en certains lieux et des espaces moins denses ailleurs.

Il existe donc une liaison globale entre les caractéristiques des accidents et les différences d'urbanisation conduisant à des types différents de voiries.

L'étude des accidents de l'ensemble de la ville à travers celle de chaque axe nécessite donc une prise en compte de l'urbanisation environnante et du rôle joué par chaque rue dans la structure du quartier.

II.2.3. Le découpage en axes

La répartition de l'ensemble des accidents dans une ville est a priori très dispersée. Il est pourtant possible de repérer un nombre limité d'axes supportant la très grande majorité de ces accidents.

Une étude de sécurité peut donc être conduite au niveau d'une ville en la limitant à celle de ses axes sans perte d'information importante. Le travail s'en trouve facilité car il est beaucoup plus aisé d'analyser une rue en continue (déroulement linéaire) qu'une surface non structurée. Une synthèse générale est cependant nécessaire pour tirer des résultats valables au niveau de la ville.

Lors de ce travail, des typologies des voies peuvent être tentées, basées sur le type de trajet effectué par leurs usagers, les caractéristiques d'aménagements ou les fonctions tenues dans la structure urbaine. Cette démarche conduit à des éclatements en groupes de plus en plus nombreux aux faibles effectifs.

Cette dispersion importante est justifiée à l'analyse des accidents qui fait apparaître une grande diversité de problèmes de sécurité car les caractéristiques locales conduisent à des types et fréquences de manœuvres et de modes impliqués très différents.

Il semble donc beaucoup plus aisé - dans la mesure où ceci permet des rapprochements utiles - d'effectuer une ou des typologies à posteriori, après analyse des accidents, plutôt qu'à priori à l'aide de critères qui leur sont extérieurs.

L'affectation de l'accident en intersection a également été une difficulté étudiée. La meilleure solution semble être de l'affecter aux voies circulées par les impliqués. Un accident peut ainsi être analysé plusieurs fois dans la mesure où les caractéristiques de chacune des rues utilisées ont pu jouer un rôle dans sa genèse.

L'étude de chacune des voies de circulation importantes est donc de nature à faire émerger les problèmes de sécurité présents dans une ville, à la condition de prendre en compte la nature des trajets qu'elles permettent d'effectuer et les modes les utilisant, les niveaux de circulation et éventuellement de saturation, les types d'aménagements qui leurs sont spécifiques, le rôle joué dans l'urbanisation et la voirie environnante, ainsi que les changements de toutes nature observables lorsque l'on progresse sur chaque axe.

Il est également nécessaire d'effectuer une synthèse de toutes les analyses individuelles, elle seule permettant d'explicitier les problèmes de sécurité présents à un niveau global.

ANNEXE

MISE EN OEUVRE DES DIFFERENTS OUTILS DISPONIBLES, SYNTHESE DE PROBLEMES DE SECURITE ANALYSES A UN NIVEAU GLOBAL

Le travail qui a débouché sur la proposition d'une procédure d'analyse à un niveau global à porté sur les accidents de la ville d'Orléans. Différents outils ont été mis en œuvre, chacun apportant sa contribution à l'établissement du diagnostic final. Les résultats obtenus ont été synthétisés par thèmes pour de simples raisons de commodité, ce qui peut-être criticable, aussi bien à cause des définitions que du manque de hiérarchisation.

I. LES DIFFICULTES LIEES A LA CIRCULATION EN FILE (21 accidents choc arrière et 4 accidents changement de file)

La RN 20 Sud a une infrastructure proche de celle des voies rapides urbaines. Les accidents sont des chocs arrière ou ont pour origine des changements de file liés à une circulation dense et rapide en files constituées. L'insécurité en ces lieux est donc à étudier dans cette optique, on pourra s'inspirer des solutions apportées sur autoroutes urbaines, information, régulation, vitesses, ...

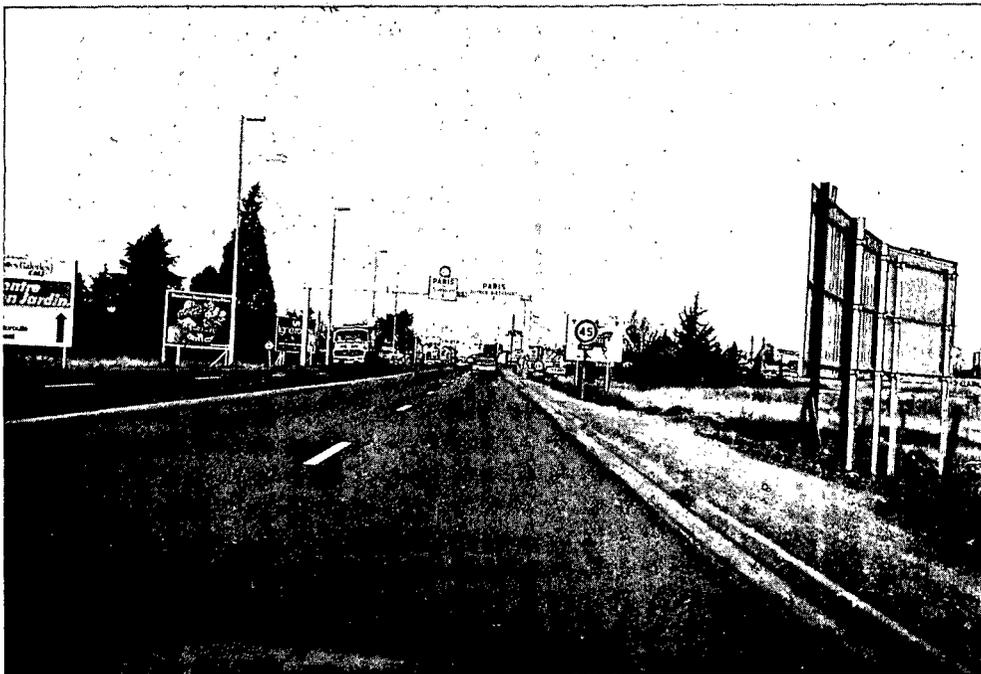


Photo 1 : RN 20 Sud

II. LES PONTS

- Pont Joffre (9 accidents)
- Pont Georges V (7 accidents).

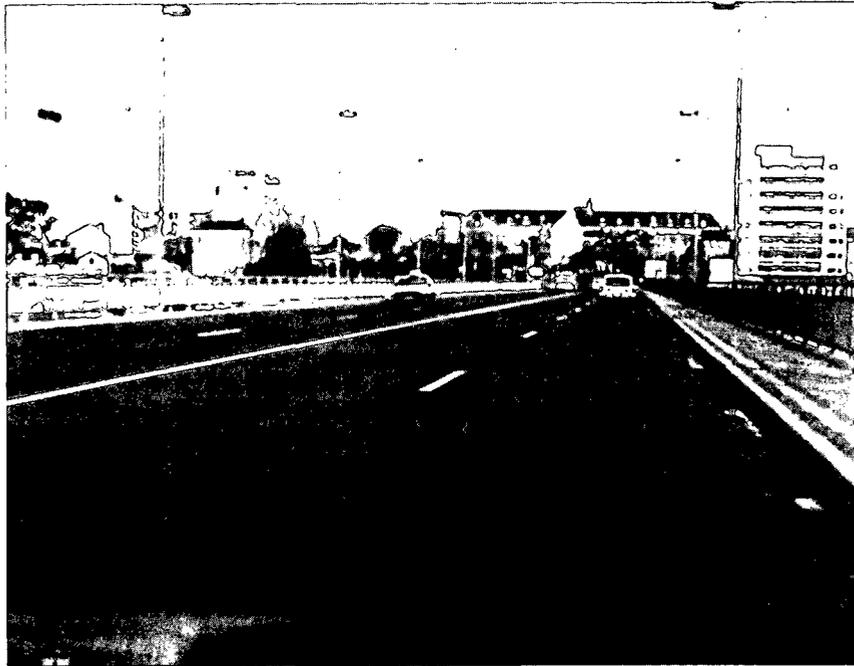


Photo 2 : Pont Joffre

Sur ces ponts qui sont à 4 voies de circulation et à double sens, on trouve une majorité de chocs arrière ou changements de file et quelques pertes de contrôle véhicule seul - probablement consécutifs à des manœuvres d'autres usagers. Ce sont des lieux où la concentration de ce type de problèmes est forte et qu'il faudrait étudier spécifiquement.

III. LES COUPURES DANS LES QUARTIERS

La RN 20 Sud constitue une coupure dans l'urbanisation. Des personnes souvent âgées se trouvent impliquées dans les accidents, quel que soit le mode utilisé.

Photo 3

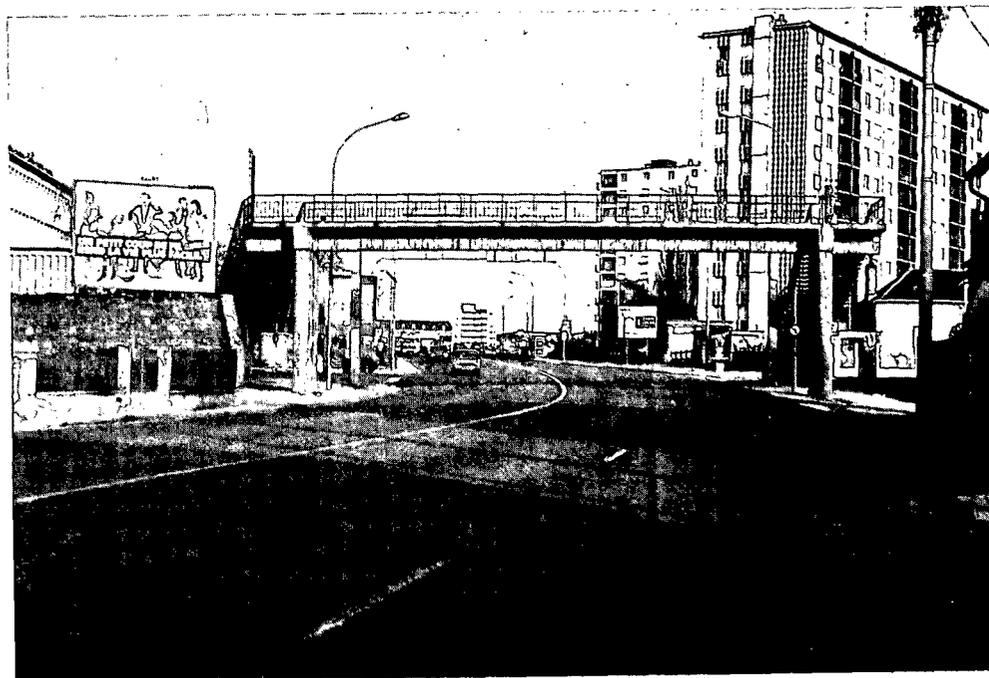


Photo 3 bis :

Traversée interdite de 2 roues au niveau de la rue de la Cigogne.

Beaucoup de grandes infrastructures créent une coupure qui doit être franchie par les usagers, piétons ou véhicules. C'est le cas des Mails ou les traversières (sauf la place Gambetta) mais aussi de rues telle que la rue Marie Stuart.

IV. LES DIFFICULTES LIÉES AU TRACÉ

En certains points bien localisés, nous relevons des pertes de contrôle le plus souvent en liaison avec des tracés difficiles, principalement sur les voies de transit mais également sur les dessertes locales.

Sur les voies de transit :

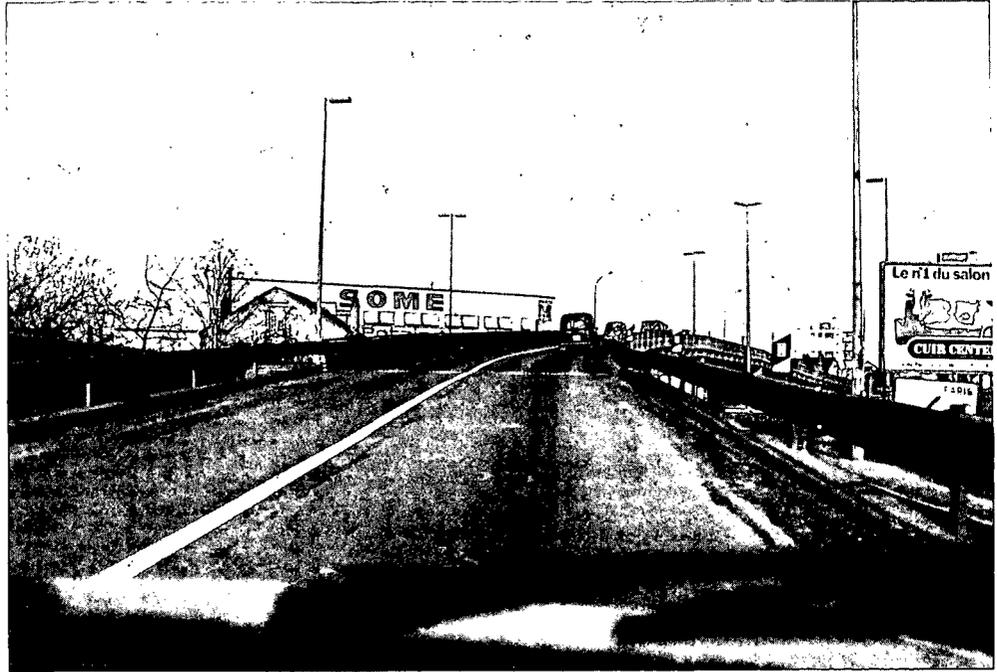


Photo 4 : Autopont Candole sur la RN 20 Sud
(7 pertes de contrôle)



Photo 5 : Voie rapide Jean-Jaurès (4 pertes de contrôle)



Photo 6 : Virages sur la RN 20 Nord
(3 pertes de contrôle)



Photo 7 : Virage difficile sur les mails (2 pertes de contrôle) entre les
Boulevards Alexandre Martin et Aristide Briand

Sur les voies de desserte

Quelques situations difficiles sont apparues, généralement en virage avec soit un stationnement épars, soit une rue étroite à double sens, soit une perte de visibilité par profil en long. Ces points sont dispersés et peu accidentés du fait de la faiblesse des trafics. Les accidents peuvent être des chocs arrière contre véhicules en stationnement mais également des chocs frontaux.



Photo 8 : Lieu d'accident rue Vieille levée
en desserte locale

V. LES RUES TRAVERSIERES DES MAILS (55 accidents dont 18 tourne à gauche et 12 accidents piétons)

Sur les Mails est implanté un large terre plein central servant le plus souvent au stationnement. Des itinéraires radiaux conduisent au centre ville utilisant des traversières coupant ce terre plein. Souvent, pour un même itinéraire, les rues de part et d'autre des mails n'ont pas les mêmes configurations : rue du centre ville d'un côté parfois plus large et souvent commerçante, voies artérielles dans la première couronne avec des aménagements surtout destinés à écouler la trafic. Ces traversières sont donc des zones de transition difficiles à traiter. Elles sont équipées le plus souvent de signalisation par feux tricolores, parfois la priorité est à droite. Place Gambetta, un rond-point est implanté.



Photo 9 : Traversée rue Général Duportail



Photo 10 : Traversière Place Halmagrand

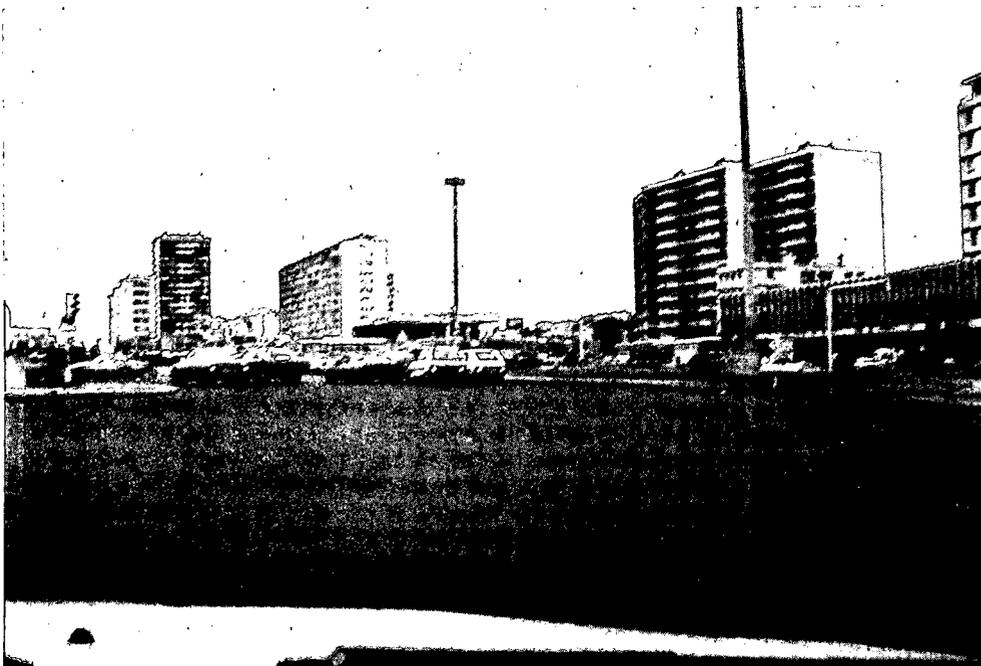


Photo 11 : Place Albert 1^{er}

Les accidents sont nombreux, impliquant quelquefois des tourne-à-gauche et des traversées de piétons.

Ces traversières mériteraient une analyse spéciale avec comparaison des aspects positifs et négatifs des différents types de situations rencontrées. Il serait bon de s'interroger sur la rupture qu'elles créent dans la progression des usagers et se demander s'il faut la matérialiser de façon nette ou alors essayer de rétablir la continuité de l'itinéraire. Les demandes en tourne-à-gauche ainsi que les traversées piétons devraient être prises en compte dans les solutions adoptées.

VI. LES APPROCHES DU CENTRE VILLE (39 accidents)

Le centre ville est limité par les Mails du Nord et par la Loire au Sud. Un certain nombre de rues convergent radialement mais supportent des commerces constituant ainsi une extension du centre. On trouvera donc des accidents liés à cet état de fait mais de plusieurs types (piétons, deux-roues légers, stationnement, gêne à la visibilité, manœuvres diverses). Ils sont le signe de la difficulté de cohabitation entre différents types d'usagers.

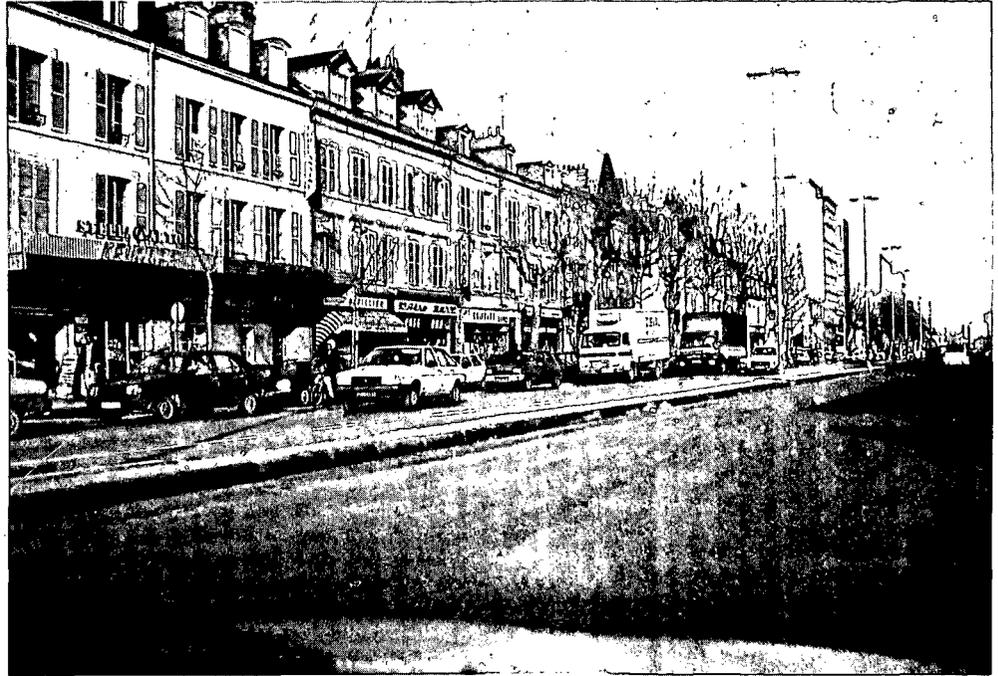


Photo 12 : RN 20 Nord jusqu'à la rue de Patay
(9 accidents)



Photo 13 : La rue du Faubourg Bannier jusqu'à la rue Caban
(15 accidents)



Photo 14 : Rue du Faubourg de Bourgogne jusqu'à la rue Charles Péguy
(9 accidents)



Photo 15 : Rue St-Marc jusqu'à la rue du Pressoir Neuf
(6 accidents)

Il serait intéressant d'étudier ces lieux comme réelle extension du centre ville et de réaliser des aménagements appropriés et homogènes, traversées piétons, intégration des deux-roues dans la circulation et ce principalement par une meilleure prise en compte du stationnement et une réglementation des priorités.

VII. LES 2 VOIES LARGES ET LES 3 VOIES ÉTROITES

Beaucoup de voies utilisées comme voies artérielles ou même transit, supportant donc un trafic assez élevé, ont des emprises correspondant à des deux voies larges ou trois voies étroites. Elles ont été traitées de façon différente en fonction surtout des niveaux de trafic et de saturation.

Ce sont les deux-roues qui sont le plus accidentés sur ce type d'infrastructure. Ils sont particulièrement sensibles à la circulation en file ; les entrée-sortie de stationnement hors chaussée surtout avec tourne-à-gauche de la part des VL et les manœuvres en intersection.

Les 3 voies étroites s'accompagnent d'implantation de feux en intersection. Les difficultés en ces lieux résident dans le stockage des tourne-à-gauche sur la voie centrale, l'emprise étant limitée, et des accidents à angle droit que l'on pourrait tenter de résorber par occultation des feux sur les voies perpendiculaires pour inciter les usagers à n'effectuer leur départ qu'après arrêt des véhicules sur la voie sécante.

Photo 16 :
Rue du Faubourg
St-Jean (3 voies)



Photo 17 :
Rue Dauphine (3 voies)

Les entrées privées génèrent des mouvements en section courante, soit à partir de la voie centrale, soit en sortie avec conflit contre les deux-roues circulant très à droite. Ces entrées devraient être repérées de façon plus explicite pour ne pas surprendre les usagers circulant tout droit.

Les deux voies ont des régimes de priorité plus hétérogènes. C'est-à-dire qu'il peut subsister des intersections importantes avec priorité à droite ou de petites rues restant à priorité à droite alors que les autres intersections sont protégées.



Photo 18 : Rue de Châteaudun (2 voies)

On trouve également un certain nombre d'accidents piétons, souvent liés aux activités présentes sur les lieux, commerces, échanges.

Le stationnement pose des problèmes quand il n'est pas aménagé hors chaussée car il se pratique alors de façon désordonnée. Un marquage spécifique permettrait de mieux marquer l'espace disponible pour la circulation ainsi que les ruptures (intersection, entrée privée).



Photo 19 : Rue du Faubourg Madeleine (2 voies)

La prise de décision concernant la meilleure utilisation de l'emprise (2 ou 3 voies) est difficile à prendre en l'absence d'étude plus poussée. En effet, le nombre de paramètres à intégrer dans l'analyse est important (organisation et densité du stationnement, entrée privée, commerces et activités, circulation deux-roues).

De plus, il est difficile d'établir des comparaisons quantifiées toutes choses égales par ailleurs. L'analyse rue par rue a montré que des aménagements complets sont nécessaires et passent par une redistribution de l'espace intégrant le stationnement permanent, les traversées piétons, afin de rendre plus lisible l'espace disponible pour les deux-roues et les piétons en traversée.

VIII. LES RUES DE DESSERTES LOCALES

En section courante, le stationnement généralisé ou épars intervient dans le déroulement de plusieurs accidents, par l'effet de surprise qu'il peut provoquer de nuit, par la réduction de la largeur de chaussée. La priorité à droite est la réglementation dominante en intersections accidentées. Les STOPS sont implantés sur des itinéraires servant pour des déplacements artériels. La notion d'itinéraire est importante même en voie de desserte et la hiérarchisation des voies et intersections devrait être faite dans une approche sécurité.

Photo 20 :
Intersection à priorité
à droite rue de Patay
rue La Hire



Photo 21 :
Rue M. Dubois protégé
par des STOPS

Une localisation des accidents par fichier nous permettrait de localiser les voies de dessertes accidentées et fortement circulées, pour les traiter comme les voiries artérielles, et dans ce cas il ne resterait plus que 14 % d'accidents diffus sur l'ensemble de la ville.

IX. LE STATIONNEMENT (124 accidents)

Un véhicule en stationnement ou en manœuvre de stationnement est impliqué dans 15 % des accidents qui peuvent être repérés grâce à la typologie des manœuvres utilisées.

- Perte de contrôle avec heurt d'un véhicule stationné (19 accidents).
- Piéton traversant masqué par un véhicule stationné (27 accidents).
- Manœuvre de stationnement hors chaussée (56 accidents).
- Manœuvre de stationnement sur chaussée (13 accidents).
- Ouverture de portière (9 accidents).

Soit un total de 124 accidents, dont la manœuvre origine fait explicitement référence au stationnement.

Mais d'autres accidents peuvent avoir été influencés par le stationnement, car celui-ci génère des flux piétons en section courante, crée des ralentissements consécutifs à des manœuvres, induit des demi-tours en intersection. L'évaluation précédente est minimale et l'enjeu certainement plus important.

Le stationnement est un élément d'aménagement et d'utilisation de la voirie urbaine dont il est difficile d'étudier l'influence sur la sécurité des usagers. Il n'est ni aménagé ni pratiqué de façon uniforme sur l'ensemble de la ville. Chaque cas doit être examiné de façon disjointe. Notre approche du problème n'a pu se faire que par l'utilisation des classes de manœuvres - avec les limites que cela implique - et les résultats issus de la confrontation du schéma de localisation des manœuvres, et des observations réalisées sur le terrain.



Photo 22 : Stationnement sur chaussée

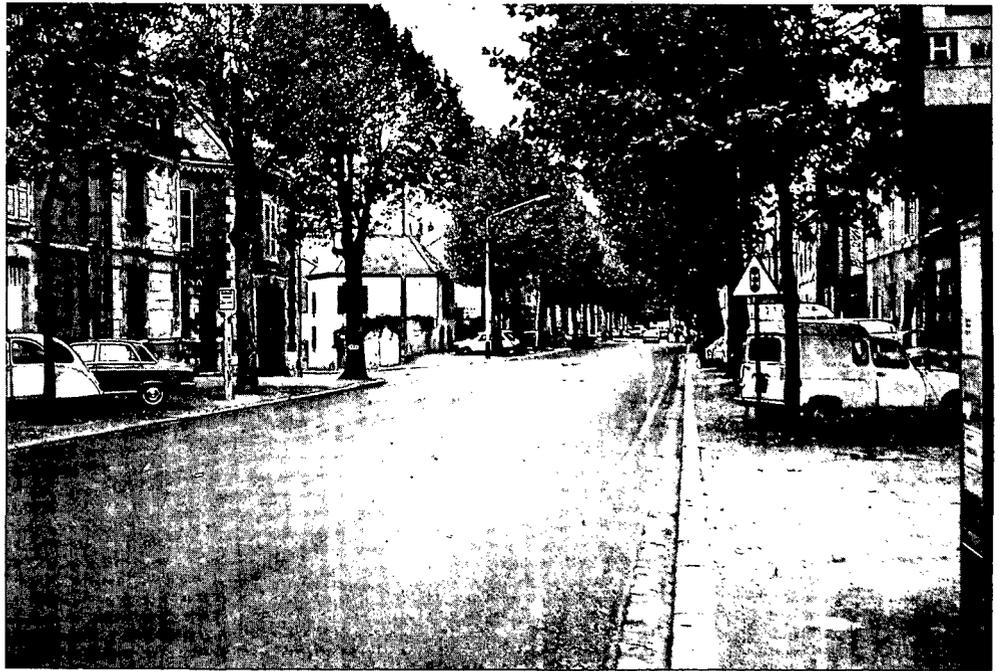


Photo 23 : Stationnement hors chaussée



Photo 24 : Stationnement à cheval (rue du Faubourg Banner)

Photo 25 :
Stationnement en épis
à droite (boulevard de
Châteaudun)



Plusieurs conclusions cependant peuvent être tirées :

- Le problème des stationnements hors chaussée est très important mais sous la forme, des entrées de parking dont certaines peuvent être des voies ayant pour fonction de desservir ces zones de stationnement près des résidences, et des entrées privées généralement diffuses mais avec des accidents très localisés du fait de l'importance de la demande (entrée de clinique par exemple). Les stationnements en épis à droite entraînent peu d'accidents, mais certains tourne-à-gauche (voies à double sens) créent des ralentissements non prévisibles de la circulation. Ceci n'est pas le cas pour les mails (voies à sens unique) où le stationnement est en épis à gauche.



Photo 26 :
Stationnement en épis à
gauche sur les mails

Photo 27 :
Sortie de stationnement hors
chaussée (bld de Québec)



Photo 28 :
Stationnement diffus

- Le stationnement diffus est à traiter de manière différente. Il entraîne des pertes de contrôle contre véhicule isolé et peut-être des modifications de trajectoire. Le problème est important en desserte locale et sur les voiries à caractéristiques proches.
- En certains lieux le stationnement doit être traité avec l'ensemble de l'aménagement de la voirie, surtout en liaison avec le marquage et le nombre de voiries affectées.
- Sur les axes proches du centre ville et présentant un caractère commerçant, le stationnement doit être pris en compte dans une refonte complète de l'aménagement et en leur réservant une place importante.
- Le stationnement et l'aménagement à 3 voies, sans affectation de la voie centrale, ont une influence dans le déroulement des accidents piétons.

Ces remarques permettent de formuler quelques principes d'aménagements :

- Les entrées de parking doivent être rendues plus visibles et les mouvements en tourne-à-gauche protégés au sol.
- Le stationnement en épis ne devrait pas pouvoir se faire par une manœuvre de tourne-à-gauche et traversée de la chaussée. Pour cela un aménagement à 45° semblerait dissuasif. Il faciliterait également les entrées-sorties sur la chaussée.
- Le stationnement en parallèle devrait être marqué de façon à repérer les entrées-sorties de porte cochère par une discontinuité dans l'aménagement. Les sorties du domaine privé seraient ainsi protégées et les piétons plus visibles lorsqu'ils effectuent des traversées de chaussées en ces lieux. Certaines entrées privées devraient être aménagées pour faciliter la manœuvre de tourne-à-gauche. Dans le cas du stationnement diffus, le marquage latéral devrait guider la trajectoire des véhicules particulièrement de nuit.

D'autres aménagements nécessitent des études plus complètes de l'infrastructure et de l'environnement.

Enfin, l'information des usagers sur les dangers des manœuvres liées au stationnement, en particulier hors chaussée, devrait être réalisée.

X. LES PIETONS

C'est un problème délicat à analyser du fait de la multitude de renseignements nécessaires pour réaliser une bonne analyse et très souvent d'une méconnaissance des trajectoires empruntées et des origines destinations. Mais il apparaît également une grande diversité de situations :



Photo 29 : Traversée piéton rue du Faubourg Banner

- La fréquence d'accidents est élevée sur voies artérielles et commerçantes mais principalement aux approches du centre ville. Dans ces zones commerçantes et d'échanges qui sont une extension du centre ville, il y a des difficultés de cohabitation entre modes car le trafic est élevé.
- Le stationnement agit, sur la fréquence d'accidents piétons car il génère des traversées en section courante, et par effet de masque à la visibilité en début de traversée. Nous avons pu également relever des accidents en fin de file de stationnement en approche d'intersection et au niveau de portes cochères.
- Sur les infrastructures larges à 4 voies peu d'aménagements pour traversées piétons sont prévus et le stockage central est dans la majorité des cas impossible.
- La circulation sur 3 files sans affectation de la file centrale plus le stationnement en bordure de chaussée semblent être les éléments déterminants à l'origine des accidents.

XI. PROBLEMES PARTICULIERS AUX DEUX-ROUES

En plus de tout ce qui a été dit précédemment et particulièrement sur les infrastructures à 2 voies larges ou 3 voies étroites, deux localisations font apparaître des difficultés spécifiques :



Photo 30 : Entrée de piste cyclable sur les quais



Photo 31 : Traversée des mails au niveau du complexe scolaire
rue E. Vignat

XII. LES AMENAGEMENTS D'INTERSECTION

Au-delà de lieux qui apparaissent comme point noir, avec un nombre d'accidents élevé, un travail de réflexion sur les aménagements semble nécessaire, car certains dessins ne semblent pas adaptés aux besoins des usagers.

Les intersections à feux sont à étudier spécifiquement, notre approche ne nous a pas permis de tirer de conclusions généralisables.

Il semble nécessaire de réfléchir aux régimes de priorité, y compris sur les voies de desserte.

XIII. LES REGIMES DE PRIORITÉ

Sur beaucoup d'itinéraires les intersections importantes ont été équipées de feux, d'autres ont des STOPS ou des balises, beaucoup restent à priorité à droite.

Il subsiste donc sur beaucoup d'axes des petites rues à priorité à droite avec quelques accidents à angle droit dus au fait que les usagers du grand axe se considèrent prioritaires.

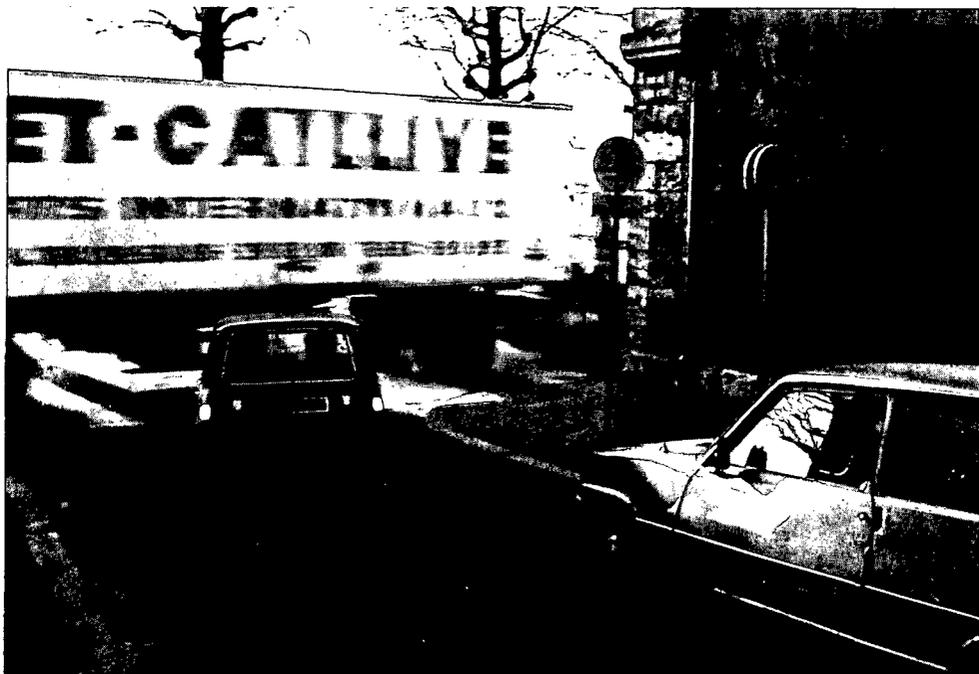


Photo 32 : Priorité à droite sur les quais.

Cette hétérogénéité des conceptions des régimes de priorité est donc à étudier spécifiquement. On trouvera cette spécificité sur les Quais Nord, Faubourg Bannier (avec également des intersections à fort débit réglementées par priorité à droite), Boulevard Marie Stuart, Boulevard de Châteaudun, rue des Murlins, ainsi qu'en certains carrefours de la voirie de desserte.

XIV. LES TOURNE-A-GAUCHE

Les difficultés présentées par ces tourne-à-gauche et leur prise en compte ont été vues avec d'autres types de problème - traversières des mails, aménagements à 3 voies étroites et 2 voies larges -.

On retrouve ces difficultés de tourne-à-gauche en d'autres lieux tels que :

- Boulevard de Québec en section courante.
- Rue E. Zola en et hors intersection.
- Rue E. Vignat en et hors intersection.
- Rue Bannier vers la rue de la Bretonnerie.
- Sur certaines grandes places du centre ville : Martroi, de Gaulle.



Photo 33.: Rue E. Zola



Photo 34 : Rue E. Vignat



Photo 35 : Place du Martroi

XV. LA VITESSE

C'est une notion très difficile à étudier dans les accidents. On peut trouver quelques localisations où les vitesses pratiquées sont élevées conduisant à des accidents typiques (par exemple perte de contrôle avec parfois choc contre un véhicule en stationnement).

- RN. 20 au Sud en limite d'Orléans sur la voie rapide Jean Jaurès, dans les virages au Nord le long des lignes S.N.C.F.
- Les mails dans le virage près du théâtre.
- Route d'Olivet.
- Route de Saint-Mesmin et sur les infrastructures larges en règle générale.



Photo 36 : Route de St-Mesmin

Actions sur l'homme

Le déroulement de cette étude a été orienté par des considérations sur les caractéristiques d'infrastructure et d'environnement, il peut donc sembler très délicat d'en tirer des résultats pouvant aider à la définition des actions sur le conducteur.

Cependant, l'infrastructure influant sur les comportements des usagers, l'ingénieur doit faire des aménagements adaptés aux problèmes de circulation, mais également tenir compte de ces comportements. Cette interaction a toujours été présente dans l'étude, surtout lors de l'analyse des manœuvres sur les lieux d'occurrence des accidents. Les synthèses qui ont été effectuées selon cette orientation « infrastructure », sont donc utilisables pour de telles actions sur l'homme, même si de meilleurs résultats auraient pu être tirés d'une analyse spécifique.

Ainsi le problème du stationnement qui a été décrit et mis en liaison avec les lieux concernés, pourrait être en majorité résolu par un strict respect d'une interdiction de tourner à gauche en entrée-sortie hors chaussée. C'est dire que les problèmes rencontrés ont pu apparaître lors d'une analyse orientée vers l'infrastructure mais que les moyens d'agir sur eux ne sont pas limités du fait de leur mode d'émergence.

Une exploitation particulière des manœuvres réalisées par les impliqués dans les accidents fait ressortir les quelques grandes catégories de « comportement » apparaissant dans les accidents. Elles sont autant d'objets pouvant être visés par les actions sur l'homme, à la fois très larges dans leur définition, limitées dans leur nombre et couvrant l'ensemble des problèmes de sécurité d'une ville. Le contenu de ces exploitations ne conduit pas directement à des actions de sécurité. Il est nécessaire d'étudier le phénomène par une analyse appropriée de façon à préciser les cibles et les comportements visés.

Un regroupement des manœuvres effectué dans cette optique peut se résumer en 6 classes :

- Les pertes de contrôle véhicule seul (86 accidents),
En un point de sa progression, l'usager est confronté à une modification de trajectoire du fait d'une difficulté du tracé ou d'un véhicule isolé en stationnement. Les vitesses semblent influencer le déroulement des accidents, mais également les caractéristiques de circulation la nuit.
- Les piétons en traversées (131 accidents),
Les trottoirs sont les espaces qui ont été réservés aux piétons, mais ils ne constituent pas un réseau de cheminement continu. Les traversées de la voirie réservées aux véhicules sont bien évidemment la manœuvre la plus dangereuse pour les piétons.
- Les conflits entre usagers circulant dans le même sens sans changement de direction (123 accidents),
L'accident peut être répertorié comme dépassement, circulation en file, choc arrière, il met souvent en cause la cohabitation des deux-roues avec les VL. Il se produit en général en section courante, parfois en intersection.
- Les entrées-sorties de stationnement (78 accidents),
Des manœuvres pour quitter ou entrer dans la circulation vers des lieux de stationnement hors chaussée, en particulier vers des propriétés privées, généralement avec une manœuvre de tourne-à-gauche, se trouvent souvent impliquées dans les accidents en section courante.
- Les conflits à angle droit sans changement de direction (169 accidents),
Les deux usagers continuent leur progression mais leurs trajectoires se coupent. Cette configuration est proportionnellement plus fréquente lorsque le carrefour est à priorité à droite ou équipée de STOP que lorsqu'il y a des feux.
- Les accidents avec tourne-à-gauche en intersection (144 accidents),
L'accident peut survenir alors que le véhicule adverse vient d'une direction quelconque.

La comptabilisation de ces 6 cas n'exclut que 64 accidents, soit 8 % du total.

On trouvera dans ce résidu :

- les tourne-à-droite en intersection (25 accidents),
- les demi-tours (12 accidents),
- les piétons ne traversant pas (15 accidents).

On peut ainsi recenser quelques éléments perturbateurs gênant la progression de l'utilisateur, se trouvant dans la genèse de la majorité des accidents :

- les éléments statiques tels que les difficultés ponctuelles (virage ...) et le stationnement modifiant les trajectoires,
- les éléments dynamiques, tels que les usagers tournant à gauche (en intersection ou en manœuvre de stationnement),
- les trajectoires se coupant. Les usagers-piétons ou véhicules - se trouvent sur des trajets perpendiculaires et ne changent pas de direction.

Les difficultés de cohabitation à l'intérieur du même flux peuvent ainsi être le résultat de ralentissements causés par de telles perturbations.

Une exploitation plus systématique du fichier orientée vers les actions sur l'homme ferait apparaître l'intérêt de variables qui ont été négligées dans cette étude. De là, l'importance relative des différentes informations s'en trouverait modifiée.

Ainsi, servant à la définition de la cible :

- l'âge et le mode,
- puis l'ancienneté du permis, local/non local, le type de trajet.

Servant à décrire le phénomène sur lequel on veut agir :

- alcool,
- port du casque,
- régime de priorité rencontré,
- type de voie,
- jour, heure ...
- et surtout la manœuvre.