

ORGANISME NATIONAL
DE SECURITE ROUTIERE

SERVICE DES AFFAIRES ECONOMIQUES
ET INTERNATIONALES

ETUDE CLINIQUE D'ACCIDENTS DE LA CIRCULATION ROUTIERE

RAPPORT SCIENTIFIQUE FINAL

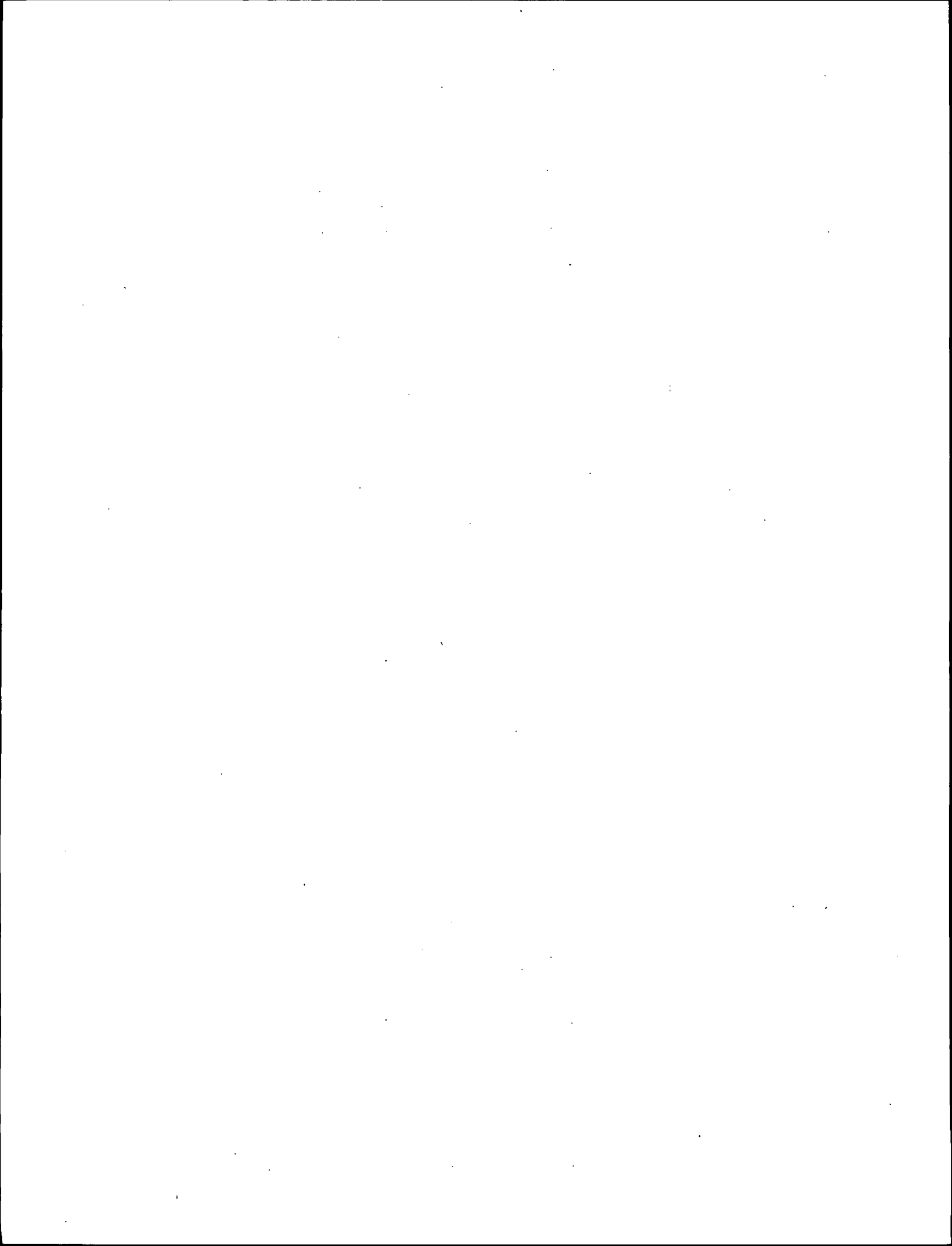
Fascicule VII : RESUME
SUMMARY

CDAT
15062

cahiers d'etudes no 9

Bulletin N° 25

Avril 1970



Le présent rapport scientifique final de l'Etude clinique des accidents de la circulation routière (1) est une partie d'un ensemble constitué notamment par un rapport intérimaire (publié en 1968), des documents de travail (non destinés à la publication), diverses publications sur des points particuliers (qui paraîtront ultérieurement). Il a été élaboré en liaison avec le groupe de travail sur l'Etude pilote de rationalisation des choix budgétaires concernant la sécurité routière (qui publie son propre rapport).

POSITION DU PROBLEME

L'instrument actuel de constatation des accidents est lourd, complexe, et cependant très imparfait. De ce fait, toutes les recherches à grande échelle sur les accidents de la circulation reposent sur une même base fragile. Quant aux enquêtes à plus petite échelle, elles sont monodisciplinaires, et pour cette raison ne conduisent qu'à des résultats partiels.

Le fait est que les accidents de la circulation sont des phénomènes à multiples dimensions, et qu'ils doivent donc être étudiés par des équipes pluridisciplinaires. Il était tout aussi évidemment nécessaire de commencer par des observations extrêmement minutieuses, qui seraient critiquées avec grand soin. Ceci s'inscrit dans la perspective définie par Claude Bernard, qui avait décrit la **clinique** comme le premier temps, indispensable, de la recherche expérimentale.

Le champ de connaissance des accidents de la circulation est remarquable encore par son caractère conflictuel. S'y entrecroisent des passions et des préjugés, des intérêts, des difficultés de relation entre individus, entre l'individu et la collectivité. Ce sont là des raisons de plus pour être prompt à l'autocritique, lent à conclure, ouvert à la critique d'autrui, ferme sur ses positions doctrinales.

METHODOLOGIE

Le groupe de recherche était composé de deux équipes : l'équipe d'observation (assistante, ingénieur, médecin, psychologue) et l'équipe des consultants (ergonome, ingénieur des mines, ingénieur des Ponts et Chaussées, juriste, logicien-statisticien, psychiatre, psychopédago-

(1) Recherche de l'Organisme National de Sécurité Routière, avec l'aide du Haut Comité d'Etude et d'Information sur l'Alcoolisme, et de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale.

gue, psychosociologue, traumatologiste), qui travaillaient étroitement ensemble. Un comité scientifique suivait l'avancement du travail. De nombreux contacts extérieurs tout au long de la recherche ont contribué à écarter tout risque de "vase clos".

Sans s'interdire, bien au contraire, les interprétations — puisqu'il s'agissait de comprendre — le groupe de recherche a constamment pris soin d'éviter toute altération des données de fait, et s'est attaché à distinguer ce qui était observé de ce qui pouvait en être induit ou déduit.

Il importe de rappeler que, dans l'état des connaissances au début de la recherche, la méthode clinique était de loin la plus scientifique qui soit applicable. Dans ces conditions, la dimension de l'échantillon observé devait être relativement petite, et le souci de représentativité de cet échantillon était d'importance secondaire. Mais la voie est ouverte désormais à l'étude d'échantillons plus grands et plus représentatifs, assortis d'une population de référence et de témoins.

EXPOSE DETAILLE D'UN ACCIDENT ET DE SON INTERPRETATION

L'accident n° 15, survenu sur une autoroute de la région parisienne, fait l'objet d'un compte rendu assez détaillé pour illustrer la méthode de travail et le déroulement du processus d'intégration des données dans un tout intelligible qui ordonne leur importance respective. Les observations sont rapportées dans 22 listes de contrôle et 3 figures, et comparées au formulaire statistique rempli par les services de police. L'information recueillie est organisée sous forme de "synthèse", document mis au point et approuvé par la totalité du groupe de chercheurs. Cette synthèse 15 met en évidence la fragilité des témoignages des personnes impliquées dans l'accident, et leurs multiples erreurs de jugement avant, pendant et après le fait. Elle montre les risques propres aux véhicules et surtout à leur cohabitation (ici une voiture de sport, une berline lente et un fourgon) ; et encore les risques propres à une route pourtant excellente (limitation de l'espace disponible à gauche, fragilité de certaines glissières de sécurité — tandis que l'on pouvait démontrer qu'une configuration de faux-plat n'avait en rien aggravé la situation).

DESCRIPTION QUANTITATIVE DE L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS ETUDIES

Bien qu'un nombre beaucoup plus important d'accidents ait fait l'objet d'observations, il n'a été retenu que 29

cas pour constituer l'échantillon étudié. Presque tous les types classiques et importants d'accidents y sont représentés au moins une fois : gravité plus ou moins grande, circonstances matérielles (nature des véhicules, configuration des lieux, etc.), personnes (âge, sexe, profession, revenu, etc.). Toutefois deux biais sont à dénoncer : l'un émane des signalements (les services de police, pour diverses raisons, opéraient une sélection des cas), l'autre des chercheurs eux-mêmes (qui tentaient de corriger les conséquences du premier). De telle sorte que l'échantillon, qui n'a jamais tendu à être conforme à un schéma rigoureux (par stratification, par exemple), ne peut absolument pas être prétendu recruté au hasard. Cela importe finalement assez peu, puisque d'une part la composition n'en est pas grossièrement irréaliste ; d'autre part la taille en est suffisante (les derniers cas étudiés n'apportaient plus que de minimes informations nouvelles) pour une étude de cas (en revanche, la faiblesse de l'effectif compromettrait la valeur probante d'une généralisation des données quantitatives) ; enfin clinique n'est que le premier temps d'un programme de recherche plus vaste, où d'autres méthodes seront utilisées.

Toutes les observations ont été recensées. Un certain nombre d'entre elles ont fait l'objet d'une exploitation et d'une discussion statistique appropriées à leurs caractéristiques. Différents facteurs ont été ainsi testés. L'implication de la plupart d'entre eux se révèle assez subtile. Voici quelques exemples :

- Peu de grosses défaillances mécaniques ont été mises en évidence. Mais l'état général d'entretien n'est vraiment satisfaisant que dans le tiers des cas (2). Et environ les deux cinquièmes des véhicules à moteur observés ont au moins cinq ans d'âge.
- Le rôle joué par l'état alcoolique des personnes impliquées est, en apparence, faible. En effet, la présence d'un tel état n'a pu être affirmée que 5 fois sur 51 examens. Mais ceci tient à ce que, contrairement à ce qui avait été prévu, l'application de l'alcool-test a rencontré beaucoup d'obstacles. Or l'état alcoolique incompatible avec une conduite sûre est très souvent "infra-clinique" et indécélable — même par un médecin — en l'absence de moyens de dépistage ad hoc.
- Chez 51 personnes : dans une dizaine de cas l'acci-

(2) Rappelons que les proportions rapportées sont sujettes à des réserves puisque la taille de l'échantillon interdit de considérer les nombres observés comme autre chose qu'indices de la tendance centrale d'une large fourchette.

dent est survenu au cours d'une journée à emploi du temps inhabituel, tandis que dans plus de 40 cas le trajet suivi était connu des intéressés.

- Le risque a été perçu assez tôt 19 fois, trop tard 17 fois, et non perçu 14 fois. Mais il n'y a eu tentative de manœuvre d'évitement ou d'atténuation que 25 fois (limites de confiance : 35 % à 65 % des cas), et encore cette tentative n'était-elle adaptée à la situation que dans une proportion d'environ un quart des cas.

Divers rapprochements et croisements entre données ont été tentés. Les plus intéressants permettent de proposer, à titre conjectural, le regroupement des accidents observés en six classes :

Classe A : Conducteur ayant un bon niveau d'instruction (ou une forte qualification professionnelle) un bon état physique et psychologique, utilisant sur une grande route un véhicule en bon état et suivant un trajet facile et bien connu.

Classe B : Niveau d'instruction faible, santé satisfaisante, jugement assez objectif, trajet bien connu et assez facile, véhicule éventuellement vieux mais bien entretenu.

Classe C : Niveau d'instruction faible, santé satisfaisante, rejet de la responsabilité sur les choses ou les gens, trajet plus ou moins bien connu mais assez facile, véhicule d'âge moyen assez bien entretenu.

Classe D : Niveau d'instruction varié, troubles psychiques ou difficultés d'insertion sociale, trajet bien connu et assez facile, éventuellement véhicule d'âge et état moyens.

Classe E : Niveau d'instruction faible, capacité de conduire douteuse, alcoolisme vraisemblable, trajet bien connu mais de difficulté variée.

INTRODUCTION A L'ABORD THEORIQUE

Le groupe de recherche s'est efforcé de rester proche des faits, et parallèlement de s'élever à une abstraction permettant d'accéder à la compréhension générale des phénomènes, au-delà du particulier et de l'anecdotique. Au surplus, le groupe s'est efforcé de déboucher sur la prévention sans attendre d'avoir échafaudé une théorie.

HYPOTHESES DE TRAVAIL INITIALES

Au nombre de six, relevant de quatre catégories.

- **Une affirmation préalable** - Les théories actuelles sur les accidents sont toutes vraies de quelque façon, et toutes insuffisantes. Il est nécessaire de tenter de les intégrer dans un ensemble plus vaste.
- **Une grande hypothèse primordiale** - La causalité d'un accident n'est jamais linéaire, et tout accident est la résultante obligée de la convergence fortuite de plusieurs séries causales indépendantes.
- **Trois hypothèses corollaires** (ou secondaires) - Les méthodes classiques d'étude sont insuffisantes, et il est nécessaire d'adapter une démarche clinique faisant appel à des observations de haut niveau spécialement entraînés.
 - L'interdisciplinarité est une condition au moins utile, si ce n'est nécessaire, à la description et à la compréhension de phénomènes eux-mêmes complexes.
 - Etant donné la prégnance des mythes, le progrès dans la description et la compréhension des phénomènes passe par la construction d'un appareil de critique et de contestation à nombreux recoupements.
- **Une hypothèse accessoire** - Le recueil systématique, aussi complet que possible, des données de fait, dans un délai aussi bref que possible après l'accident, est une condition nécessaire à la constitution d'un corpus utilisable après coup pour comprendre les causes et les mécanismes des accidents.

Il était bien convenu que l'E.C.A. serait dans une large mesure une recherche sur la recherche, une recherche-mère devant susciter une série de recherches-filles.

EVOLUTION DES POINTS DE VUE AU COURS DE LA RECHERCHE

Au travers de l'élaboration d'un langage commun basé sur un patrimoine de connaissances commun, le groupe pluridisciplinaire de recherche a axé ses discussions sur de nombreux thèmes, qui sont évoqués ici selon l'ordre de leur apparition (bien qu'ils aient été souvent étroitement imbriqués).

- Problèmes de méthode.

- Problèmes de causalité : il est difficile de grouper logiquement les ensembles hétéroclites de faits constituant des événements eux-mêmes enchaînés en séries causales. Le schéma classique (homme, véhicule, route) conduit à des impasses trop connues : en particulier, on échoue régulièrement à articuler les éléments entre eux. Diverses tentatives du groupe pour ordonner les séries causales en arborescences repérées par rapport au temps n'ont pas abouti à mieux que des demi-succès. Finalement, l'on décida de s'en tenir à un classement en facteurs déterminants et facteurs adjuvants, mais sans s'en satisfaire.
- Problèmes de norme. Qu'est-ce qu'un conducteur normal ? Pour le Code de la Route, c'est un adulte intelligent et cultivé. Pour le constructeur et pour le contrôleur des véhicules, c'est lui-même. Mais dans la réalité le conducteur peut être un débile mental, un illettré, un enfant. Et qu'est-ce qu'une route normale ? - Il y a discordance entre normes statistiques et normes normatives. Quant à ces dernières, il faut distinguer du droit écrit le droit coutumier et le droit local. L'idée de norme est loin d'être nécessairement identique chez la personne qui construit une route et chez la personne qui circule sur cette route. En outre, les normes peuvent être flexibles : la vitesse plafond de sécurité sur une autoroute varie en fonction de la densité de la circulation et de la composition du parc circulant.
- Problèmes de réglementation et problèmes de répression.
- Problèmes de communication, notamment :
 - entre le technicien qui installe un signal et l'usager qui voit ce signal,
 - entre les usagers.
- Description des chaînes de décisions des usagers en tant que répertoires de comportement préétablis.
- Empirisme de la formation et de l'information tant des techniciens que des usagers.
- Etc.

POINTS DE VUE EN FIN DE RECHERCHE

Le groupe de recherche a abouti à un consensus très net en faveur d'un point de vue de type ergonomique. A la notion initiale de lutte contre les accidents s'est substituée la notion de circulation la meilleure possible, incluant l'identification des dysfonctionnements et leur élimination. Le groupe a rédigé quatorze propositions (ou thèses), de valeur inégale car certaines pourraient être révisées à la lumière de nouvelles recherches.

Remarques épistémologiques

THESE 1 – La méthodologie clinique multidisciplinaire permet de renouveler ou même fonder les principes d'une science complexe.

THESE 2 – L'étude des accidents de la circulation passe par celle du système complexe de la circulation et de ses dysfonctionnements.

Remarques méthodologiques

THESE 3 – Tout accident a plusieurs causes, qui se différencient par leur degré de nécessité (facteurs déterminants et adjutants) et leur origine plus ou moins lointaine.

THESE 4 – L'étude comparative de la conduite réelle et de ses exigences dans un système donné permet de mettre en lumière les incohérences du système, ses inadaptations du point de vue de la sécurité, et les modifications à y apporter.

THESE 5 – La reconstitution du vécu de chaque accident est indispensable à la compréhension de son étiologie.

Esquisses théoriques

THESE 6 – La tâche de conduite implique un grand nombre de boucles de régulation dans lesquelles le conducteur, intervenant comme capteur, traitant l'information recueillie, décidant de l'action à entreprendre et la commandant, joue un rôle essentiel.

THESE 7 – Les véhicules, et tout ce qui peut servir d'indice aux conducteurs, en particulier la signalisation et la configuration même des routes, devraient être conçus en tenant compte de l'analyse dynamique de la conduite.

THESE 8 – La perception, le jugement et la décision du conducteur sont influencés par ses relations avec les objets qui l'entourent ainsi que par son attitude vis-à-vis des normes sociales explicites et implicites.

THESE 9 – La tâche de conduite peut être représentée par un modèle d'automate comportant deux circuits, l'un réflexe à délai de réponse court et fiabilité relativement faible, l'autre conscient à délai de réponse plus long et fiabilité supérieure. Ce dernier circuit a la particularité de ne pouvoir fonctionner que boucle par boucle ; le temps de passage de l'un à l'autre circuit n'est pas négligeable.

THESE 10 – Un conducteur ne peut être valablement représenté par un automate que si cet automate a des niveaux de fonctionnement variables qui correspondent aux fluctuations physiologiques et psychologiques.

THESE 11 – Une décision d'un conducteur prise dans l'incertitude est assimilable à un pari.

THESE 12 – Les règles officielles de la circulation, conçues pour éviter le plus possible les conflits, font une place insuffisante aux informations que les conducteurs peuvent échanger entre eux.

THESE 13 – La recherche d'une plus grande sécurité par l'adaptation continue du système de la conduite et de la circulation doit : **primo** se faire par une anticipation sur l'évolution dudit système lui-même, **secundo** procéder d'une analyse de la tâche de conduite dans le système anticipé.

THESE 14 – La recherche des moyens en vue d'une plus grande sécurité exige que l'analyse des accidents ne soit pas déterminée exclusivement ni de façon prépondérante par des fins de répression et de détermination des responsabilités au sens juridique du terme.

INTRODUCTION A DES RECHERCHES ULTERIEURES

La conduite sans accident exige qu'à tout moment la tâche de conduite reste en deçà des capacités du conducteur. Il est donc nécessaire de continuer l'étude du système global de la circulation ou "grande boucle" et des nombreuses boucles de régulation qui contribuent à la constituer. Les indications fournies constituent, plutôt qu'un programme ou même une liste de projets, une série d'ouvertures, et de défis aux chercheurs. La première ouverture est une extension, une prolongation, et en même temps un resserrement de l'E.C.A. ; elle suggère des **enquêtes par sondages** sur des échantillons représentatifs des accidents, à l'aide de petites équipes régionales multidisciplinaires travaillant à moyenne échelle. La seconde ouverture fait appel à l'expérimentation en laboratoire (mais aussi à du travail sur le terrain) ; elle peut être schématisée en trois termes : l'analyse dynamique de la conduite, l'étude du comportement des usagers, les moyens d'action sur le comportement des usagers.

Analyse dynamique de la conduite

Le traitement par les conducteurs des signes et indices

dynamiques : capacité de traitement de l'information, calcul en temps réel, répertoires de comportement. La réorganisation de l'espace dynamique en fonction du temps et de la vitesse : conflits entre exigences dynamiques et modes opératoires, système d'indices utilisé par le conducteur, vision axonométrique, signalisation cinétique, ruptures de rythme, prégnance de l'environnement.

Comportement des usagers

Interprétation du code de la route. Choix de la vitesse. Trajet connu et trajet inconnu. Critères de détection d'un risque. Evaluation subjective du risque, pari, acceptation et recherche du risque. Rôle des assurances. Vécu de la relation entre alcool et circulation. Modifications du vécu et du comportement à la suite d'un accident.

Toutes ces études de comportement nécessitent la mise en œuvre systématique de moyens spécifiques : enquêtes psychosociologiques, entretiens approfondis, observations armées (télévision avec magnétoscope).

Moyens d'action sur le comportement des usagers

Etudes sur l'information du public ; sur la pédagogie de la circulation ; sur l'efficacité de la réglementation ; sur l'efficacité de la répression.

On pourrait être amené à préconiser des changements importants. Le groupe de recherche avait déjà, dans son rapport intérimaire, appuyé la tendance à diminuer la qualification juridique de l'infraction de conduite sous l'empire d'un état alcoolique, en suggérant conjointement l'accroissement du nombre des sanctions et leur dédramatisation. Dans les quatre domaines considérés, il est nécessaire, pour faire œuvre utile, de partir des réactions concrètes du public.

CONCLUSION

Dans la circulation, tout est facteur humain, mais pas au sens où on l'entend habituellement, celui d'une faute des usagers (et encore moins au sens de faute morale de leur part). Il y faut une révolution dans les esprits, dans les nôtres pour commencer : la route, ou la voiture, ou la loi, sont, comme les langages, des produits de la société humaine. Les usagers sont solidaires aussi de cette société, et bien entendu les personnes impliquées dans des accidents. Ne disons donc pas : le responsable est ici, ou il est là — le responsable c'est-à-dire "les autres". Disons plutôt : les accidents nous concernent réellement et profondément tous. Et que, si nous nous refusons à dire que quelqu'un est "coupable", nous estimons que personne n'est "parfaitement innocent".

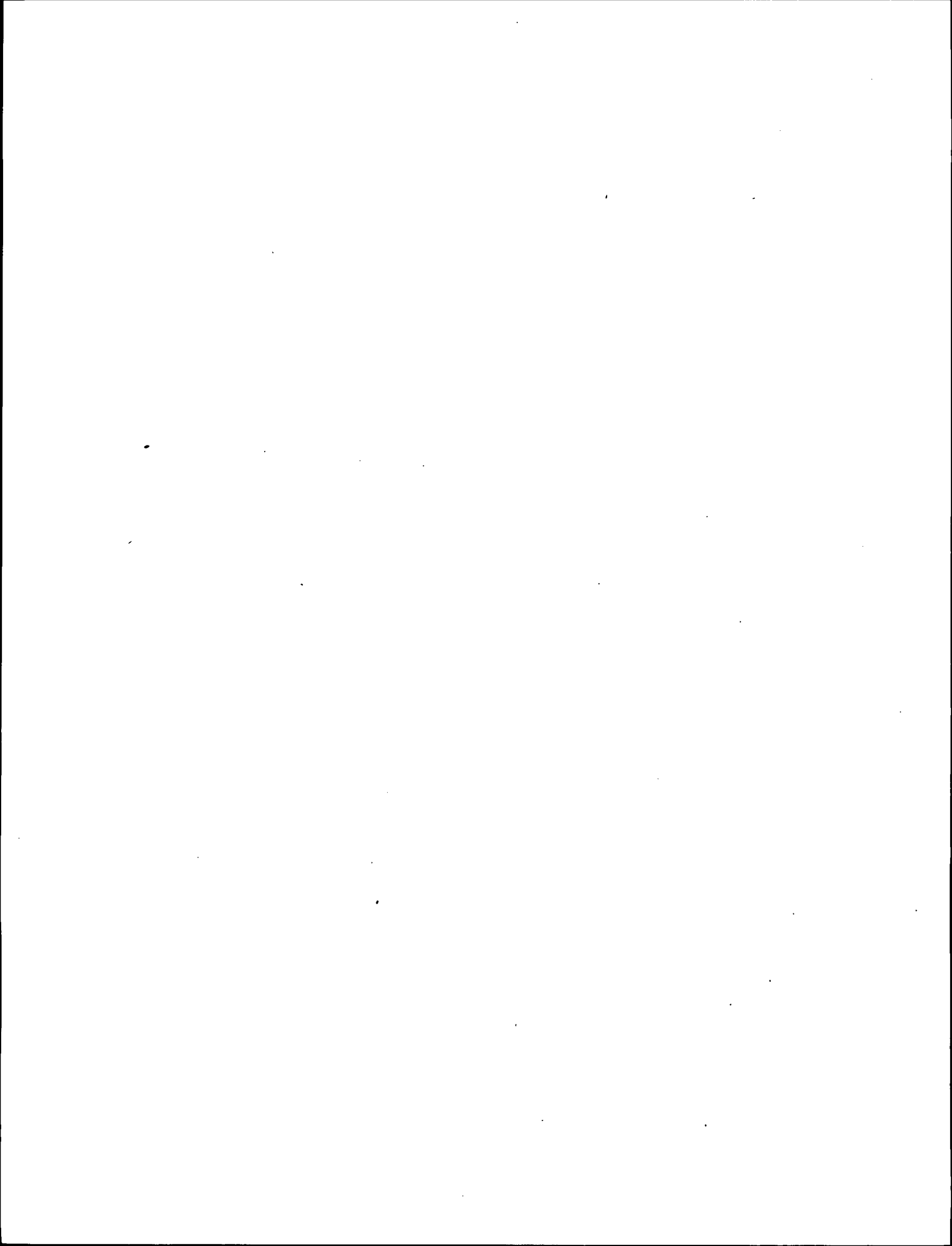
La prévention repose sur deux piliers. Le premier pilier est une meilleure connaissance des phénomènes de circulation et du système qui les unit. Il reste énormément à apprendre aux niveaux scientifique et technique, et quant à la vulgarisation.

Le second pilier de la prévention concerne tout individu, qu'il soit piéton ou automobiliste, qu'il soit haut fonctionnaire ou chauffeur professionnel, qu'il soit enfant à bicyclette ou vieillard vivant à l'hospice. Chacun a besoin de prévoir davantage l'avenir tout proche et les conséquences à long terme de ses actes. Chacun a le devoir de s'efforcer toujours davantage de se mettre à la place des autres, ou, au moins, de mieux les comprendre.

En moins de mots, on peut dire que l'E.C.A. a débouché sur une double perspective :

- L'ergonomie et la cybernétique
- L'éducation permanente, tant intensive qu'extensive.

On peut dire encore que les chercheurs qui ont eu le privilège d'y collaborer sont convaincus d'avoir profondément évolué, et qu'ils espèrent contribuer à une nécessaire évolution des opinions et des techniques.



The present final scientific report on the clinical study of road accidents (1) is part of a series which is mainly composed of an interim report (published in 1968), of working papers (not intended for publication), various publications on specific items (which will be issued at a later date). It has been drawn up in cooperation with the working group on the pilot study for the rationalization of budgetary options concerning road safety (which is publishing its own report).

STATEMENT OF THE PROBLEM

The present procedure for reporting accidents is cumbersome, complex and far from perfect. Because of this, all large scale research on road accidents is founded on the same fragile basis. The investigations carried out on a smaller scale are monodisciplinary, and for this reason can produce but partial results.

The fact is that road accidents are multi-dimensional phenomena and must therefore be studied by pluridisciplinary teams. It was therefore obviously necessary to begin with extremely fine and careful observations, which would be subjected to conscientious and critical examination. This is in line with the outlook defined by Claude Bernard, who described the *clinic* as the indispensable first phase of experimental research.

The field of knowledge concerning road accidents is also remarkable because of its conflicting character. It is a ground for opposing passions and preconceived ideas; interests, difficulties of relations between individuals and between the individual and the community. All the more reason for being quick in self-criticism, slow to conclude, open to criticism from others and firm in one's doctrinal positions.

METHODOLOGY

The research group was composed of two teams : the observation team (assistant, engineer, doctor, psychologist) and the team of consultants (ergonomist, mining engineer, civil engineer, legal specialist, logician-statistician, psychiatrist, psychopedagogue, psychosociologist, traumatologist), which worked together closely. A scientific committee followed the progress of the work. Numerous external contacts which were maintained

(1) Research conducted by the Organisme National de Sécurité Routière (National Road Safety Institute), with the aid of the Haut Comité d'Etude et d'Information sur l'Alcoolisme (High Committee for Studies and Information on Alcoholism), and the Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (National Institute for Health and Medical Research).

throughout the research helped to eliminate any risk of "closed circuit".

Without wishing to abstain from interpreting facts, but quite the contrary – since it was a case of understanding – the research group constantly sought to avoid altering them, and always tried to make a distinction between that which was observed and that which could be implied or deduced.

It should be recalled that, in the state of knowledge prevailing at the beginning of the study, the clinical method was by far the most scientific method applicable. In these circumstances, the sample observed had to be relatively small, and the representativity of this sample was of minor importance. However, the way is now open for the study of larger and more representative samples, accompanied by a multitude of references and supporting evidence.

DETAILED DESCRIPTION OF AN ACCIDENT AND ITS INTERPERTATION

Accident N° 15, which happened on a motorway near Paris, is described in a fairly detailed report which illustrates the working method and the development of the process of integrating the data into a coherent whole which classifies them according to their importance. The observation are recorded in 22 check lists and 3 figures ; they are compared with the statistical form filled in by the police authorities. The information collected is presented in the form of a "synthesis" drawn up and approved by all the members of the research team. This synthesis N° 15 brings to light the weakness of evidence given by persons involved in the accident, and their numerous errors of judgment prior to, during and after the event. It shows up the risks related to the vehicles, and above all to their cohabitation (in this case a sports car, a slow saloon car and van) ; and also risks related to the road in however good condition (limited space available on the left, weakness of some crash barriers – whilst it could be demonstrated that the layout had in no way worsened the situation).

QUANTITATIVE DESCRIPTION OF ALL THE ACCIDENTS INVESTIGATED

Although a much greater number of accidents had been observed, only 29 cases were retained in the sample investigated. Almost every type of standard and important accident is represented at least once : varying

degrees of severity, material circumstances (kinds of vehicle, site layout, etc.), persons involved (age, sex, occupation, income, etc.). Two biases must however be pointed out : one arising from the accidents actually reported (the police authorities, for various reasons, selecting the cases) ; the other from the research workers themselves (who attempted to correct the consequences of the former). The sample, which never aimed to conform to a strict pattern (by stratification for instance), may not therefore be said to have been selected at random. This is in any case of little importance, since, on the one hand, its composition is not grossly unreal ; on the other hand, its size is sufficient (the last cases studied added only new insignificant information) for a case study (although the restricted number would impair the conclusive value of a generalization of the quantitative data) ; finally, the clinical study is but the first stage of a wider research program, where other methods will be used.

All the observations were recorded. A certain number of them were exploited and discussed statistically according to their characteristics. Various factors were tested. The implication of most of them is rather subtle. Here are some examples :

- Very few mechanical defects were brought to light. However the general state of maintenance is really satisfactory in only one third of the cases (2). About two fifths of the motor vehicles observed were at least five years old.
- The part played by the state of ebriety of the persons involved is, apparently, small. In effect, the presence of such a state was confirmed only 5 times out of 51 tests. But this results from the fact that, contrary to what was expected, application of the alcootest met with a number of obstacles. Now the state of ebriety inconsistent with safe driving is very often infra-clinical and unidentifiable — even by a doctor — in the absence of a ad hoc means of detection.
- For 51 persons : in about ten cases, the accident occurred on a day of deviation from the usual routine, whilst in more than 40 cases, the itinerary followed was familiar to the persons concerned.
- The risk was detected soon enough 19 times, too late 17 times and not detected 14 times. But in

(2) We emphasize that the proportions recorded are subject to reservations since the size of the sample prevents us from considering the numbers observed as anything other than indications of a central trend within a wide range.

only 25 cases was there an attempt to avoid or attenuate the accident (reliance limits : 35 to 65 % of the cases) and even so, the proportion of such attempts adapted to the situation was only about a quarter of the cases.

Various comparisons and confrontations of data have been tried. The most interesting ones allow the following conjectural classification of the accidents observed in six categories :

- Category A :** Well educated driver (or highly qualified professionally) in good physical and psychological condition, using a vehicle in a good state of repair on a main road, and following an easy and familiar itinerary.
- Category B :** Low standard of education, satisfactory health, judgment fairly objective, familiar and easy enough itinerary, vehicle possibly old but well maintained.
- Category C :** Low standard of education, satisfactory health, shifting the responsibility on to things or people, more or less familiar but easy enough itinerary, vehicle of average age, well enough maintained.
- Category D :** Various standards of education, psychical disorders or difficulties of social integration, familiar and easy enough itinerary, vehicle possibly of average age and condition.
- Category E :** Low standard of education, doubtful driving ability, probable influence of alcohol, familiar itinerary but with varying difficulties.

INTRODUCTION TO THE THEORITICAL APPROACH

The research team endeavoured to stay close to the facts and at the same time to reach a level of abstraction permitting a general understanding of the phenomena, beyond the specific and anecdotal. Moreover, the team attempted to arrive at prevention without having first constructed a theory.

INITIAL WORKING HYPOTHESIS

Six in four categories :

- **A preliminary statement** - Present theories concerning accidents are all true in some way, and all are insufficient. An attempt to integrate them into a more comprehensive entirety is required.
- **A primordial main hypothesis** - The causality of an accident is never linear, and every accident is the necessary result of the causal convergence of several independent causative series.
- **Three corollary (or secondary) hypotheses** - The traditional investigation methods are inadequate and a clinical approach adapted to the circumstances, calling upon specially trained high level investigators is required.
 - Interdisciplinarity is a useful if not necessary, condition for the description and comprehension of phenomena which are themselves complex.
 - In view of the prevailing products of the imagination, progress in the description and understanding of the phenomena involved will necessarily be dependent on the establishment of an instrument of criticism and contestation with multiple cross-checks.
- **A subordinate hypothesis** - The systematic and comprehensive collection of factual data, as soon as possible after the accident is an essential condition for the constitution of a corpus which may be used after the fact in order to understand the causes and process of the accidents.

It was specifically understood that the clinical study of accidents would be to a large extent "research on research", i.e. a parent study which would engender a series of offspring studies.

EVOLUTION OF OPINIONS DURING THE RESEARCH

Through the elaboration of a common language, based on a common store of knowledge, the pluridisciplinary research team centred its discussions on a number of themes, which are mentioned here in order of appearance (although they were often closely inter-related).

- Problems of methodology.
- Problems of causality : it is difficult to group together logically the heterogeneous series of facts constituting events which are themselves linked up in causative series. The traditional pattern (man, vehicle,

road) leads to familiar dead-locks and one often fails, in particular to articulate the elements together. Various attempts by the team to classify the causative series into arborescences selected in relation to time have only been partially successful. Finally, it was decided to use a classification by determining factors and ancillary factors, although this was not considered entirely satisfactory.

- Problems of standard. What is a normal driver ? For the highway code, it is an intelligent and cultivated adult. For the vehicle manufacturer and inspector, it is he himself. But in reality, the driver may be mentally deficient, illiterate, a child. And what is a normal road ? There is a discrepancy between statistical standards and normative standards. As for the latter, common and local law should be distinguished from the statute law. The idea of "standard" is far from being necessarily identical for the person who builds a road and for the person who drives on this road. Furthermore, the standards may be flexible : the maximum safe speed on a motorway varies in accordance with the density and composition of the traffic.
- Problems of control and problems of repression.
- Problems of communication, in particular :
 - between the technician who installs a signal and the user who sees this signal,
 - between users.
- Description of the sequences of the users' decisions, as a record of pre-established behaviours.
- Empiricism of the training and information of technicians as well as users.
- Etc.

OPINIONS ON TERMINATION OF THE RESEARCH

The research team reached a very clear consensus in favour of an ergonomical type opinion. The initial notion of fight against accidents was replaced by a notion of best possible traffic conditions, including identification of dysfunctions and their elimination. The team has drawn up fourteen propositions (or theses), of unequal value, for some of them could be revised in the light of new research.

Epistemological remarks

THESIS N° 1 – The multidisciplinary clinical methodology enables revision or even establishment of the principles of a complex science.

THESIS N° 2 – The investigation of road accidents must come after the study of the complex system of traffic and its dysfunctions.

Methodological remarks

THESIS N° 3 – Every accident has several causes, which differ in their degree of necessity (determining and ancillary factors) and their more or less distant origin.

THESIS N° 4 – The comparative study of driving in real conditions and its requirements in a given system makes it possible to bring to light the incoherencies of the system, its maladjustments as far as safety is concerned, and the modifications to be introduced.

THESIS N° 5 – Reconstitution of the event for each accident is indispensable to the understanding of its aetiology.

Theoretical outlines

THESIS N° 6 – The driving task implies a great number of control loops in which the driver, intervening as a captor, processing the information collected, determining the action to be undertaken and controlling it, plays an essential role.

THESIS N° 7 – Vehicles, and everything that may be used as indications to drivers, in particular road signs and layout, should be designed, taking into account the dynamic analysis of driving.

THESIS N° 8 – The driver's perception, judgment and decisions are influenced by his relationships with the surrounding objects as well as by his attitude towards explicit and implicit social standards.

THESIS N° 9 – The driving task may be represented by an automaton model comprising two circuits, one with a quick answer reflex and relatively low reliability, the other one, conscious, with a longer answer time and higher reliability. The latter circuit has the characteristic of only being able to work on one loop at a time ; the transfer time from one circuit to another is not negligible.

THESIS N° 10 – A driver can be reasonably represented by an automaton, only if the latter has variable functioning levels corresponding to the physiological and psychological fluctuations.

THESIS N° 11 – A decision taken with uncertainty by a driver, is comparable to a gamble.

THESIS N° 12 – The official traffic regulations, designed to avoid conflicts as much as possible, leave insufficient room for information that drivers may exchange between themselves.

THESIS N° 13 – The quest for greater safety through the continuous adaptation of driving and traffic system must : **firstly** be made by anticipation of the development of the system itself, **secondly**, proceed with an analysis of the driving task in the anticipated system.

THESIS N° 14 – Research on means of obtaining greater safety requires that the analysis of accidents should not be carried out exclusively nor preponderantly for purposes of repression and determination of responsibility, in the legal sense of the word.

INTRODUCTION TO FURTHER RESEARCH

Accident-free driving means that, at all times, the driving task must remain within the driver's abilities. It is therefore necessary to pursue the study of the global traffic system, or "main loop" and of the many control loops forming it. The particulars supplied constitute a series of openings and challenges to the research workers, rather than a programme or a list of projects. The first opening is an extension, a prolongation, and at the same time a narrowing down of the C.S.R.A. ; it suggests **surveys** on representative samples of accidents, with the help of small, multidisciplinary, regional teams working on a medium scale. The second opening calls for laboratory experimentation (but also field work) ; it may be roughly represented in three terms : dynamic analysis of driving ; study of user behaviour ; means of action on user behaviour.

Dynamic analysis of driving

Processing by the drivers of dynamic signs and indications : ability for data processing, calculation in real time, records of behaviour. Reorganisation of the dynamic space according to time and speed : conflicts between dynamic requirements and operating methods,

information system used by the driver, axonometric projection, kinetic signalling, breaks in rhythm, significance of the environment.

User behaviour

Interpretation of the highway code. Selection of speed. Familiar itinerary and unfamiliar itinerary. Criteria of risk detection. Subjective evaluation of a risk, gamble, acceptance and seeking of risk. The role of insurance. Process of the relationship between alcohol and traffic. Modifications of the process and of the behaviour after an accident.

All these studies on behaviour require the systematic implementation of specific means : psychosociological investigations, thorough interviews, equipped observations (television with video tape recorder).

Means of action on the user behaviour

Studies on the information of the public ; on traffic education ; on the efficiency of the rules ; on the efficiency of repression.

Important changes might be recommended. The research team has already, in its interim report, supported the tendency to reduce the legal qualification of the offence of drunken driving, suggesting at the same time an increase in the number of penalties and their de-dramatization. In the four fields considered, it is necessary, in order to achieve positive results, to start from the concrete reactions of the public.

CONCLUSION

In traffic, everything is a human factor, but not in the sense it is usually understood, i.e. of human error (and

even less in the sense of moral error). A revolution in the way of thinking is necessary, in ours to begin with : the road, or the car, or the law, are like languages, products of human society. Users are also part of this society, and, of course, the persons involved in accidents. Thus, we must not say : the one to blame is here, or there – the one to blame, that is to say “the others”. We should rather say : we are all really and deeply concerned with accidents, and that, if we refuse to say that someone is “guilty”, we think that nobody is “entirely innocent”.

Prevention rests on two supporting pillars. The first pillar is a better knowledge of the traffic phenomena and of the system which unites them. There is still a great deal to learn at the scientific and technical levels, and as concerns popularization.

The second pillar supporting prevention concerns every individual, whether pedestrian, or motorist, whether senior government official, or professional driver, whether a child riding a bicycle, or an aged person living in an alms-house. Everyone needs to predict more the very near future and the long-term effects of his actions. It is everyone's duty to endeavour more and more to put himself in the others' place, or at least, to have a better understanding of them.

In short, it can be said that the C.S.R.A. has resulted in a twofold prospect :

- Ergonomy and cybernetics
- Continuous education, intensive as well as extensive.

It may also be said that the research workers who had the privilege of contributing to it are convinced that they have undergone a profound transformation, and that they hope that they will contribute to the necessary revision of opinions and techniques.

