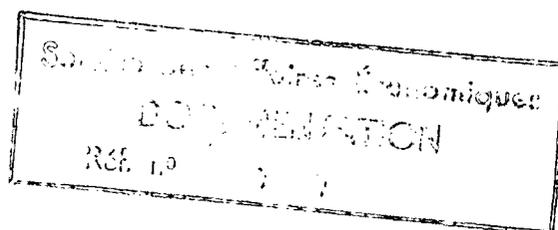


TABLE RONDE SUR
LA SECURITE ROUTIERE

Rapport du Groupe Infrastructure

23/3/1971



En 1970, 150 millions de francs ont été consacrés à l'amélioration de l'infrastructure au titre de la Sécurité Routière. (1)

Les aménagements réalisés se sont tous révélés très efficaces, puisque leur rentabilité a dépassé en moyenne 70%.

Pourtant, les accidents de la route ont continué à progresser. 15 087 tués ont été décomptés en fin d'année (500 de plus qu'en 1969). Comment expliquer ce bilan défavorable?

On ne saurait en fait comprendre la réalité de ces chiffres si on ne se souvenait que les accidents de la route représentent annuellement une perte économique pour la collectivité de 10 milliards de francs. Avec 150 millions de francs d'investissements consacrés à l'amélioration de l'infrastructure et une rentabilité exceptionnelle de 70%, on ne peut donc économiser au mieux que 105 millions de francs par an, c'est-à-dire 1,05% du coût total des accidents de la route.

Pour atteindre une stabilisation de la courbe des pertes économiques dues aux accidents, c'est-à-dire pour compenser la progression annuelle qui est de 6,5% (+ 4% d'augmentation du nombre des accidents et + 2,5% d'augmentation du coût des sinistres à francs constants), il faudrait, en faisant l'hypothèse restrictive que l'amélioration de l'infrastructure n'intervienne que pour moitié dans cette réduction des accidents (l'autre moitié résultant des actions sur les conducteurs et les véhicules) admettre que les crédits d'investissements consacrés spécifiquement à la sécurité routière soient triplés, c'est-à-dire fixés aux environs de 450 millions de francs par an.

On notera la modestie de cet objectif. Et pourtant, une telle enveloppe semble déjà élevée. En réalité, elle apparaît à sa vraie valeur, quand on la rapproche du bilan général de la route qui a dépassé en 1970, 70 milliards de francs (cumul des frais de fonctionnement des véhicules, des dépenses de carburant, des charges d'assurance) (2) ou plus simplement quand on la compare aux seules taxes spécifiques sur les véhicules et les carburants acquittées par l'utilisateur (18 milliards de francs en 1970 après paiement de la T.V.A.).

Tel est le point fondamental sur lequel le groupe infrastructure attire l'attention du Gouvernement.

Compte tenu de l'intérêt économique de la route, du souci de la collectivité nationale de développer des infrastructures routières adaptées aux besoins d'industrialisation du pays, de la nécessité de ne pas pénaliser le transport individuel par une insécurité accrue, il apparaît indispensable de faire progresser annuellement d'environ 60 millions de francs la dotation réservée aux opérations spécifiques de sécurité routière. Un tel effort financier permettrait d'éviter une grave distorsion entre les objectifs fixés par le Gouvernement en matière de sécurité et les moyens mis en place pour atteindre ces objectifs.

(1) 75 MF au titre du programme normal (y compris programme de signalisation horizontale en milieu urbain et programme traditionnel de pose de glissières de sécurité en rase campagne) et 75 MF au titre du programme exceptionnel (FSIR chapitre 6)

(2) Si l'on tenait compte du facteur temps sur la base de 7 francs de l'heure, le bilan atteindrait 120 milliards de francs.

En 1971, le budget a été déjà pratiquement arrêté à la somme de 170 MF en très légère augmentation par rapport à 1970 (+ 20 MF)

En 1972, il faudrait donc programmer	: 270 MF
En 1973, " " " "	: 330 MF
En 1974, " " " "	: 390 MF
et En 1975, " " " "	: 450 MF
Total VIème plan :	1 610 MF

dont les 2/3 consacrés aux opérations de rase campagne et 1/3 aux opérations urbaines.

Le présent rapport préconise la réalisation d'une série d'opérations spécifiques de sécurité dans le cadre du budget 1971 (170 MF) et indique également des opérations nouvelles qui pourraient être lancées en 1972 dans le cadre d'une enveloppe élargie.

Comme en 1970, ces actions sont classées en 2 catégories : rase campagne et milieu urbain.

Pour chacune des opérations proposées, une fiche en 4 points décrit :

- 1° l'importance du programme déjà réalisé (ou si aucune action n'a été entreprise en 1970, la nature de l'opération envisagée en 1971).
- 2° les premiers résultats obtenus.
- 3° l'objectif proposé en 1971.
- 4° les gains de sécurité escomptés en 1971.

Par ailleurs, le groupe a jugé utile de porter une appréciation sur les possibilités d'amélioration de la sécurité à long terme grâce à la réalisation d'infrastructures nouvelles adaptées aux besoins croissants des déplacements urbains ou interurbains (autoroutes, voies express, etc...).

Ces infrastructures sont bien souvent conçues pour satisfaire des critères de fluidité du trafic. Elles peuvent toutefois, si elles sont judicieusement choisies et programmées, avoir des effets bénéfiques sur la sécurité routière.

Nous les étudierons de ce point de vue là en fin de rapport.

1ère PARTIELES OPERATIONS SPECIFIQUES DE SECURITEI - LES OPERATIONS DE RASE CAMPAGNE1 - AMENAGEMENT DES CARREFOURS ET DES POINTS SINGULIERS DANGEREUX

Sur 71 000 accidents recensés en rase campagne en 1968 (3)
15 900 se produisent en intersection et 11 000 en des points singuliers tels que virages, dos d'âne, etc... La politique d'aménagement des carrefours et des points singuliers dangereux déjà entreprise par la Direction des Routes depuis plusieurs années est donc à poursuivre et à développer.

Programme 1970

En 1970, 63 millions de francs ont été consacrés à l'aménagement des points dangereux.

Ont été programmés la suppression de 271 points noirs en première tranche (programme normal : 28 MF) et de 201 en deuxième tranche (programme complémentaire 35 MF).

Au 1er Octobre 1970, 65 aménagements étaient achevés, 175 étaient en cours de réalisation, 232 n'avaient pu encore être entrepris par suite de difficultés d'acquisition de terrains.

Efficacité du programme

L'efficacité du programme 1970 ne peut être évidemment encore connue. Toutefois, de nombreuses études d'efficacité portant sur le programme des années antérieures ont permis de montrer de façon certaine que le taux de rentabilité de ce type d'aménagement atteignait en moyenne 70%. Le nombre des tués est en moyenne réduit de 80% et celui des blessés d'environ 65%.

Programme 1971

En 1971, le groupe Infrastructure recommande de poursuivre le programme d'aménagement des carrefours dangereux et des points singuliers (dos d'âne, virages) sur les mêmes bases financières qu'en 1970.

Sur le plan technique, les principes d'aménagement actuellement utilisés n'appellent pas d'observation majeure. Il semble toutefois qu'il faille encore renforcer la signalisation d'approche des flots séparateurs centraux, qui peuvent être dangereux notamment par mauvais temps (4).

De plus, la signalisation lumineuse des passages à niveaux non gardés, est à améliorer. Le feu clignotant rouge prescrit par la réglementation peut être interprété comme un simple signal de danger, alors qu'il signifie "arrêt absolu". Il semble préférable d'implanter un feu clignotant orange en pré-signalisation et un feu rouge fixe en signalisation de position.

Gains de sécurité escomptés

Un tel programme devrait permettre d'économiser 850 accidents, 80 tués, 500 blessés graves par an. Le nombre de tués évités annuellement par la suppression des points noirs depuis le lancement de cette opération est actuellement supérieur à 700.

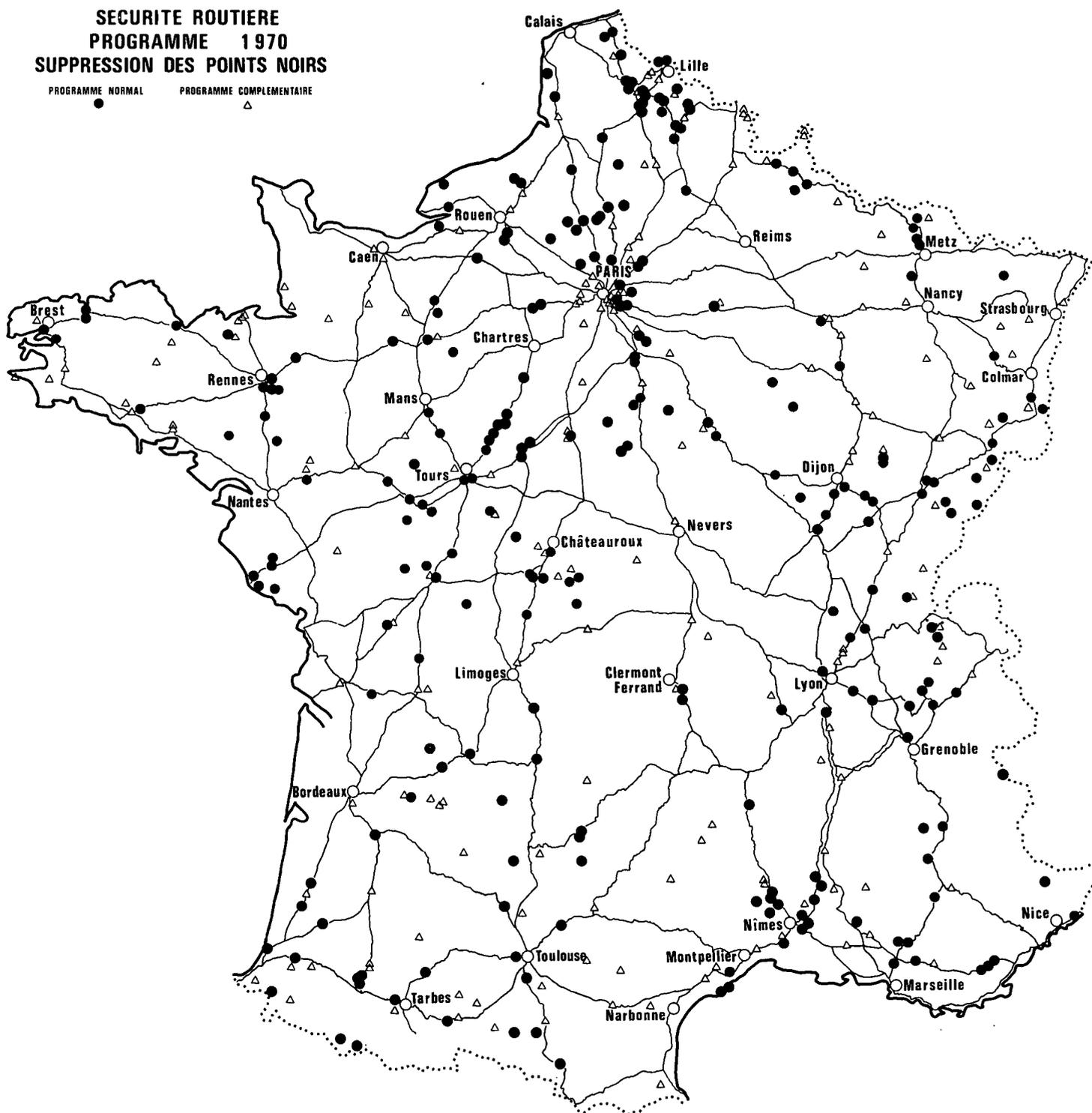
(3) Non compris les agglomérations de moins de 5 000 habitants.

(4) Le remplacement des flots séparateurs par des flots peints paraît une solution acceptable.

**SECURITE ROUTIERE
PROGRAMME 1970
SUPPRESSION DES POINTS NOIRS**

PROGRAMME NORMAL

PROGRAMME COMPLEMENTAIRE



2 - RENFORCEMENT DE LA SIGNALISATION HORIZONTALE -

Programme 1970

En 1970, 35 millions de francs ont été consacrés à l'amélioration de la signalisation horizontale. Cette dotation représente un triplement des sommes consacrées jusqu'ici au marquage horizontal. Ont pu être réalisés grâce à cette dotation :

- le marquage complet (axial et latéral) des routes de plus de 6 000 véhicules/jour,
- le marquage axial des routes supportant un trafic compris entre 2 000 et 6 000 véhicules/jour (voir carte N° 2: cette carte représente le croisement théorique des largeurs de chaussées par les volumes de trafic :
 - plus de 7m et plus de 6 000 véhicules/jour :marquage complet
 - plus de 6m et plus de 2 000 véhicules/jour: marquage axial. Les services locaux avaient la possibilité d'assurer la continuité du marquage dans la limite des crédits disponibles).

Malgré la date tardive du début des travaux, au 1er Octobre 1970, 70% du programme était réalisé. Au 1er Décembre, environ 85 à 90%

Efficacité-

La période d'observation est actuellement insuffisante pour apprécier l'efficacité réelle du programme entrepris en 1970. Mais on dispose des résultats de l'expérience 1969 sur la RN 10 qui comprend des sections à 4, 3 et 2 voies. Compte tenu de la faiblesse du nombre des accidents, les résultats ne peuvent être considérés encore comme absolument significatifs. Il semble toutefois que la signalisation ait réduit les accidents de 8 à 10%. La rentabilité immédiate atteint dans cette hypothèse 60%.

Programme 1971-

En 1971, il apparaît justifié de reconduire la dotation de 35 millions de francs afin :

- d'une part de maintenir en bon état la peinture appliquée en 1970,
- et d'autre part d'étendre le marquage à de nouveaux itinéraires (marquage axial et latéral sur les itinéraires supportant plus de 4 000 véhicules/jour et marquage axial sur les itinéraires supportant plus de 1 000 véhicules/jour) (carte N° 2 bis).

Dans l'exécution de ce programme, on veillera à :

- traiter parfaitement la signalisation des carrefours (l'expérience de la RN 10 où cette signalisation était particulièrement bien effectuée conduit à des gains plus importants en intersection qu'hors intersection),
- assurer la continuité du marquage axial sur les sections intermédiaires où le seuil du trafic de 1 000 véhicules/jour n'est pas atteint. On s'efforcera de réaliser un marquage des points singuliers de tout le réseau national,
- expérimenter, en section courante sur les routes les plus fréquentées et en des points singuliers, un marquage par délinéateurs, ce type de marquage présentant le double avantage :

.../...

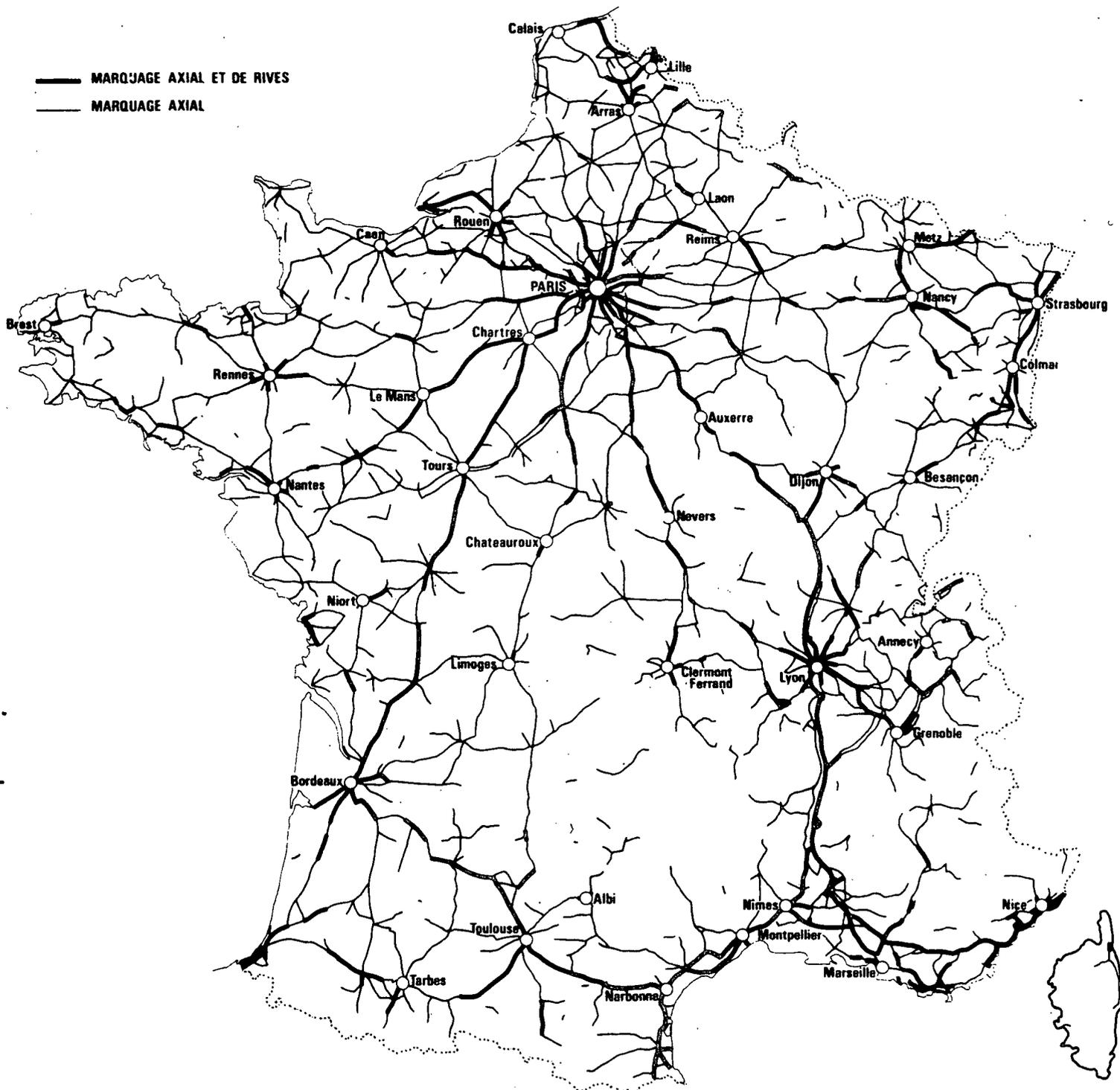
SECURITE ROUTIERE

OPERATION N°2

RENFORCEMENT DE LA SIGNALISATION HORIZONTALE

~~ITINERAIRES RECOMMANDES~~

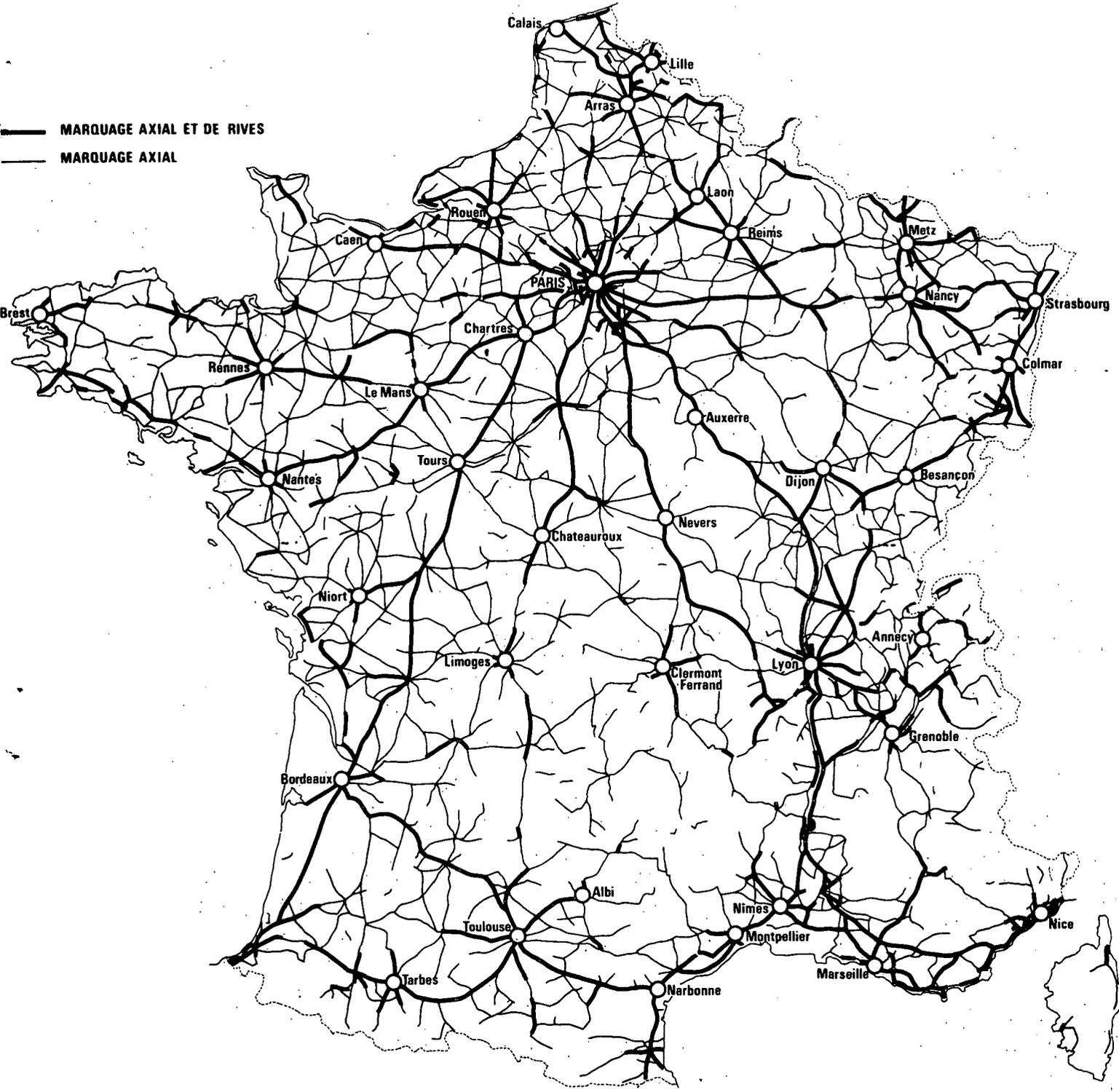
Programme 1970



SECURITE ROUTIERE
OPERATION N°2
RENFORCEMENT DE LA SIGNALISATION HORIZONTALE

PROGRAMME 1971

— MARQUAGE AXIAL ET DE RIVES
— MARQUAGE AXIAL



- d'être visible de nuit par temps de pluie alors que les peintures perdent une grande partie de leur pouvoir réfléchissant dans ce cas,
 - de nécessiter un renouvellement moins fréquent.
- (les délinéateurs comporteront des plots réfléchissants différents suivant le côté de la chaussée, par exemple 2 ronds blancs à droite, un rectangle blanc à gauche).
- renforcer la signalisation latérale blanche dans les virages dangereux en augmentant la largeur de la bande sur le côté extérieur du virage.
 - améliorer la présignalisation des lignes jaunes, sur les routes à 2 voies en complétant le tireté rapproché actuel par des flèches de rabattement obliques implantées sur l'axe, à l'amont du tireté.
 - assurer la coordination de la signalisation horizontale et de la signalisation verticale, en évitant par exemple qu'une bande jaune continue suive immédiatement un panneau de fin d'interdiction de doubler.

Gains de sécurité escomptés

L'exécution du marquage proposé en 1971 devrait permettre en se basant sur une diminution des accidents de 10% pour le marquage complet et de 5% pour le marquage axial d'obtenir les économies suivantes :

- accidents : 2 600
- tués : 130

Ces résultats sont applicables aux seuls itinéraires nouveaux marqués en 1971. Le volume de trafic de ces itinéraires étant nettement inférieur à celui des itinéraires marqués en 1970, les gains de sécurité sont évidemment inférieurs.

3 - AMELIORATION DE LA SIGNALISATION D'INTERSECTION SUR LES ROUTES A GRANDE CIRCULATION ET CLASSEMENT DE NOUVELLES ROUTES A GRANDE CIRCULATION

Programme 1970 -

En 1970, 4 millions de francs ont été consacrés à l'introduction des règles de signalisation internationale sur les routes à grande circulation des régions d'Alsace, de Lorraine, de Champagne-Ardenne et de Franche-Comté (7 000 kms) et au classement de nouvelles routes à grande circulation dans ces mêmes régions (1 500 kms) (carte n° 3).

En fait, la mise en place du carré jaune sur pointe indiquant à l'automobiliste qu'il est sur une route à priorité, n'est pas en soi un facteur d'amélioration de la sécurité. Il permet simplement de simplifier la signalisation existante et évite d'indiquer l'approche de tous les carrefours. Par contre, à l'occasion de l'introduction de cette nouvelle signalisation, une attention toute particulière a été portée à la signalisation des accès aux routes à grande circulation. C'est ainsi qu'au croisement de 2 routes à grande circulation, il a été recommandé de supprimer la règle de la priorité à droite jugée dangereuse, et de placer un panneau STOP sur l'une des 2 routes (généralement la moins fréquentée).

Dans les autres carrefours, le principe de la balise triangulaire indiquant qu'il faut laisser le passage sans toutefois marquer l'arrêt a été conservé. Mais il semble que là aussi, l'introduction de panneaux STOP doive être développée.

L'opération est en cours d'achèvement sur les routes à grande circulation actuelles des régions de programme d'Alsace et de Lorraine. Le classement des nouveaux itinéraires interviendra au 1er trimestre de l'année 1971. Les directions départementales de l'Equipement et les Inspecteurs Généraux ont été consultés. Leurs avis définitifs viennent de parvenir à l'échelon central.

Efficacité du programme -

L'efficacité des différentes mesures adoptées sera suivie avec attention.

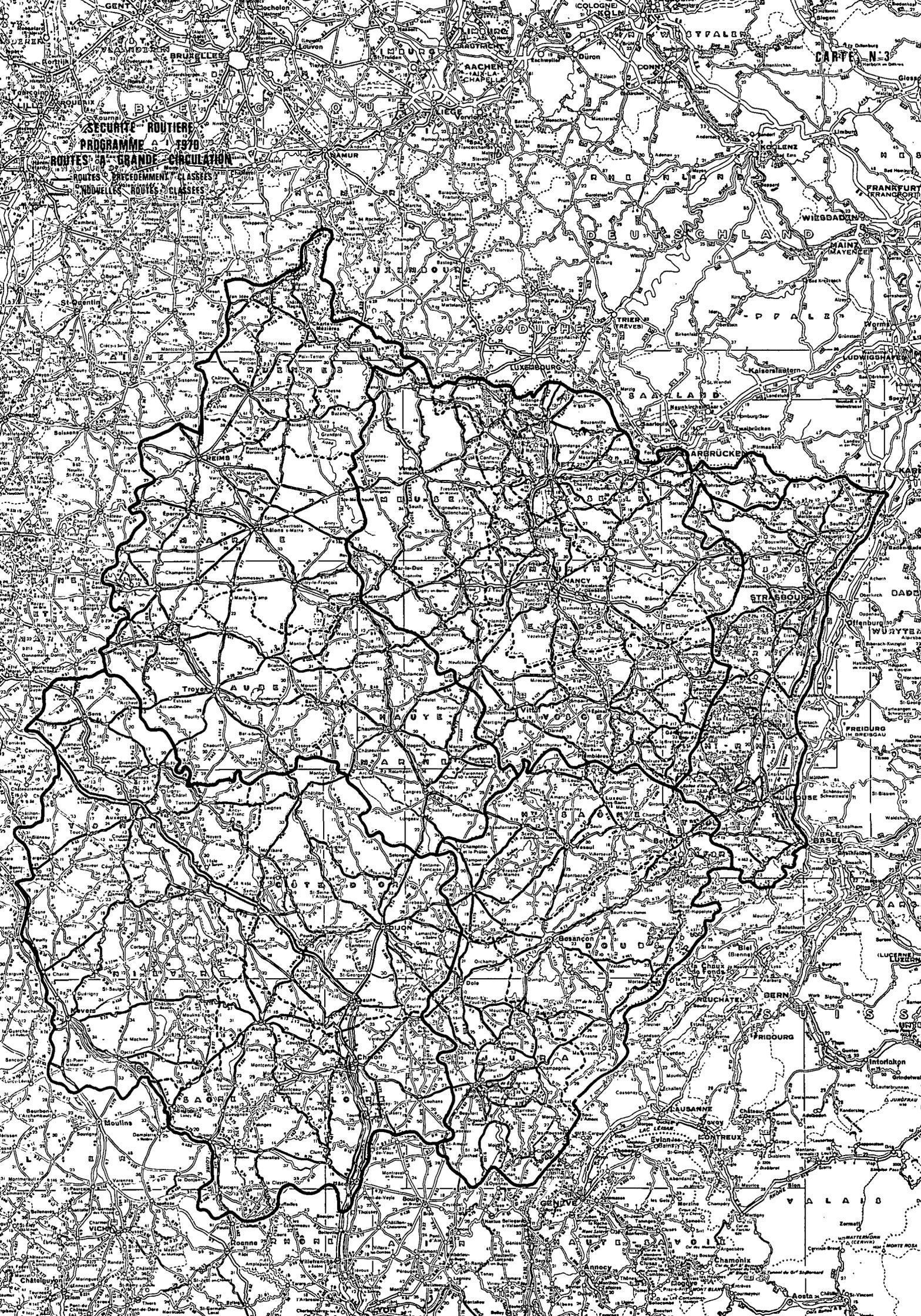
D'ores et déjà, plusieurs études partielles ont permis de porter une appréciation sur les 2 points suivants :

- suppression de la priorité à droite au croisement de 2 routes à grande circulation,
- pose des panneaux STOP en remplacement des panneaux triangulaires (ex balise J2) au croisement d'une route ordinaire et d'une route à grande circulation. Les résultats sans être encore parfaitement significatifs sur le plan statistique, sont toutefois intéressants à connaître. Nous citerons les exemples suivants :

Premier point :

- carrefour des N7 et 493 (Allier) : règle de priorité à droite jusqu'en Août 1969 : 16 accidents recensés de 1964 à 1969.

Pose des panneaux STOP sur la N493 : 1 seul accident depuis 18 mois.



- carrefour des N13 bis et N26 (Seine-Maritime) règle de priorité à droite jusqu'au mois d'Août 1967 : 5 accidents dont 2 mortels de 1964 à 1967.

Pose des panneaux STOP sur la N26 : 1 seul accident non mortel depuis 3 ans.

Deuxième point :

- carrefour entre N825 et N751 (Loir-et-Cher) Présence d'un STOP jusqu'en Mai 1968 : 1 seul accident (1 blessé) de 1966 à 1968.

Retrait des panneaux STOP en 1968 et rétablissement de la balise J2 : 9 accidents au cours des 2 années qui ont suivi, dont 5 tués et 27 blessés.

- carrefour des N85 et N396 (Côte d'Or) balise J2 jusqu'en 1968 : 2 accidents (4 tués, 6 blessés) de 1965 à 1968.

Pose de panneaux STOP en 1968 : plus d'accident depuis.

- carrefour de la N6 et du C.D. 85 (Yonne) balise J2 sur le C.D. 85, 8 accidents en 5 ans,

Pose de STOP en 1964, 4 accidents en 5 ans depuis.

- carrefour de la N77 et du C.D. 91 (Yonne) balise J2 sur le C.D. 91 : 6 accidents en 4 ans,

Pose de panneaux STOP en 1959, 7 accidents en 10 ans (soit 2,8 accidents en moyenne sur 4 ans)

- carrefour de la N9 et du C.D. 212 (Puy-de-Dôme) balise J2 sur le CD 212, 5 accidents en 4 ans,

Pose de panneaux STOP en 1968, 2 accidents en 2 ans.

Ces exemples montrent :

1° qu'on ne saurait maintenir la règle de la priorité à droite au croisement de 2 routes à grande circulation.

(Si la suppression de la priorité à droite fait apparaître des difficultés d'écoulement du trafic, il semble préférable de réaliser un aménagement de carrefour ou si un tel aménagement est impossible, d'implanter des feux tricolores, plutôt que de maintenir le régime de la priorité à droite.)

2° qu'il semble souhaitable de développer le nombre des panneaux STOP.

Le groupe infrastructure pense qu'il faudrait implanter de tels panneaux à tous les carrefours où ont été recensés deux accidents corporels au cours des 5 dernières années, cette règle n'empêchant pas toutefois d'implanter des STOP partout où les conditions de visibilité le justifient, même si des accidents n'ont pas été jusqu'à ce jour constatés.

De plus, la balise triangulaire A11 mériterait d'être mieux connue des usagers et pourrait par exemple porter en clair l'inscription "Cédez le passage".

Programme 1971 -

En 1971, l'aménagement des routes à priorité et le classement des nouveaux itinéraires devraient être réalisés dans 7 nouvelles régions de programme. La dotation à réserver à ce titre atteindrait 6 millions de F.

Gains de sécurité escomptés -

On peut escompter qu'une telle mesure économiserait 950 accidents 110 tués par an, ce qui représenterait une économie pour la collectivité de 25 millions de francs. La rentabilité immédiate de l'opération atteindrait (sous réserve d'études complémentaires à réaliser) 400 %.

4 - DEVELOPPEMENT DE LA SIGNALISATION D'ALERTE A L'USAGERNature du problème

La signalisation traditionnelle n'a pas auprès de l'usager tout l'impact qu'elle devrait avoir, notamment lorsqu'il s'agit d'indiquer des points singuliers ou des sections particulièrement dangereuses. En effet cette signalisation qui a un aspect réglementaire traite de façon similaire l'ensemble des carrefours et des zones dangereuses. Elle est de ce fait partiellement dévalorisée. La nécessité est donc apparue d'attirer l'attention des usagers sur les points spécifiquement dangereux par une signalisation "dynamique". Il s'agit en fait d'incorporer dans la chaussée à 200 ou 300 mètres à l'amont des points à signaler, des éléments métalliques aimantés qui déclenchent un avertisseur sonore à bord des véhicules. L'arrêt de l'avertisseur peut être éventuellement asservi au "lever du pied de l'accélérateur" qui impose ainsi un ralentissement de l'usager.

Le prototype d'un tel système d'alarme est réalisé. Sa fiabilité et sa résistance restent toutefois à tester. D'après les premières estimations établies, le prix de revient d'un appareillage de série serait faible : 20 F le mètre de segment métallique incorporé à la chaussée et 65 à 70 F le prix unitaire du récepteur sonore à bord du véhicule etc...

Il semble donc que techniquement et financièrement le système soit viable. Il présente de plus l'intérêt d'imposer un repérage extrêmement précis de toutes les zones d'accumulation exceptionnelle d'accidents et d'attirer ainsi l'attention des Services territoriaux sur l'intérêt d'aménager ces zones critiques.

Efficacité

L'efficacité du système ne peut être évaluée que de façon théorique, aucune réalisation pratique n'ayant encore vue le jour sur le terrain. En faisant l'hypothèse que le ralentissement des véhicules à proximité des points dangereux diminue les accidents de 40 %, taux obtenu sur les itinéraires limités à 100 km/h en 1969, le bilan de l'opération s'établirait ainsi :

- équipement des véhicules	: 1 350 MF
- équipement des chaussées	: 20 MF
- réduction annuelle du nombre des tués	: 1 080
- réduction annuelle du nombre des blessés	: 13 500
- économie annuelle sur le coût des accidents:	420 MF
- taux de rentabilité immédiate	: 31 %

Le taux de rentabilité atteindrait encore 15 % dans l'hypothèse d'une réduction de 20 % des accidents au droit des points noirs et des sections dangereuses.

L'intérêt de l'opération apparaît donc réel, Encore faut-il noter que la mise en place d'équipements d'alerte en ville permettrait d'améliorer ce taux de rentabilité, les récepteurs de bord déjà installés sur les véhicules pouvant être utilisés aussi bien en ville qu'en rase campagne.

Objectif

En 1971, il faudrait lancer l'expérimentation technique de l'appareil en équipant par exemple 1 500 à 2 000 véhicules de Service de l'Équipement dans 2 ou 3 départements pilote et en mettant en place quelques éléments métalliques d'alerte sur 2 ou 3 axes fréquentés dans ces départements.

On pourrait ainsi contrôler la qualité de l'appareil et analyser les réactions de l'utilisateur (en particulier sur le plan de la réduction des vitesses).

Coût de l'expérience

Dépenses d'infrastructure : (100 points à équiper) : 0,1 MF

Récepteurs de bord (environ 1500 à 2000 véhicules) : 0,15 MF

0,25 MF

Si ce premier test s'avérait positif, une expérience élargie pourrait être entreprise en 1972 afin de tester l'efficacité réelle de cette méthode d'alerte sur le plan de la sécurité. Un budget beaucoup plus important (de l'ordre de 30 MF) serait alors nécessaire.

Développements ultérieurs

On peut envisager à terme de développer très largement l'information "dynamique" de l'utilisateur. Il est par exemple possible de déclencher l'éclairage des panneaux de limitation de vitesse à l'aide de détecteurs, qui en même temps qu'ils actionnent les récepteurs de bord mesurent les vitesses instantanées des véhicules et éclairent les panneaux si les vitesses pratiquées par les usagers dépassent de 5 à 10 % les vitesses autorisées.

On peut également envisager d'utiliser des récepteurs de bord mono-fréquences dérivés de ces appareils d'alerte, pour transmettre à l'utilisateur des informations parlées émises par des dispositifs simples et à faible portée implantés le long des chaussées. Ces informations permettraient de renseigner le conducteur sur l'existence de situations exceptionnelles ou dangereuses (travaux, verglas, etc...) et de l'orienter en période de pointe exceptionnelle (délestages, itinéraires bis). Cette technique résoudrait de façon satisfaisante les problèmes posés par le radioguidage des usagers qui se révèle difficile à l'échelon national par suite de la trop grande étendue des zones à contrôler. La régularisation de l'écoulement du trafic qui en résulterait serait sûrement un facteur de sécurité. Cette voie semble prometteuse. Elle nécessite toutefois une expérimentation approfondie avant d'être généralisée.

5 - AMENAGEMENT DES ACCOTEMENTS ET SUPPRESSION DES OBSTACLES LATERAUXNature du problème -

Les obstacles latéraux sont un facteur extrêmement important d'aggravation des accidents de la route. Les principaux obstacles rencontrés sur les bords des chaussées sont : les panneaux lourds de signalisation, les supports des réseaux téléphoniques et électriques et surtout les plantations.

Sur 7048 tués hors carrefours en rase campagne en 1967, 2297 l'ont été le long de sections de routes plantées, ce qui représente donc un effectif de 33 %. En rapprochant ce pourcentage de celui des longueurs de sections plantées par rapport aux sections non plantées (20 %), on constate que le taux des tués le long des sections plantées est le double du taux des tués sur sections dégagées (1/3 des tués sur 1/5 du réseau contre 2/3 des tués sur 4/5 du réseau).

L'étude détaillée du fichier des accidents de la route dans les départements de l'Eure et de la Seine Maritime a fait apparaître un taux de 15 tués pour 100 millions de véhicules/km dans le 1er cas et de 7 tués pour 100 millions véhicules/km dans le 2e cas.

Si on limite l'analyse à l'étude des seuls accidents corporels sans faire intervenir leur gravité, on constate que le taux d'accidents est à peu près le même le long des sections plantées que le long des sections non plantées, et qu'il a même tendance à être plus faible lorsque les plantations sont à moins de 2 m du bord de la chaussée (par suite sans doute d'une limitation instinctive des vitesses). Par contre, dès qu'un accident se produit et que le véhicule rencontre un arbre c'est-à-dire 4 fois sur dix le nombre de tués est incomparablement plus élevé (3,5 fois plus grand) que lorsque l'accotement est dégagé de tout obstacle.

Type de route	Taux d'accidents pour 10 ⁶ véh/km	Taux de tués pour 10 ⁶ véh/km	Taux de blessés graves pour 10 ⁶ véh/km	Taux de blessés légers pour 10 ⁶ véh/km
Planté à moins de 2m du bord de la chaussée	45	13	50	50
Planté entre 2 et 3 m	60	17	51	51
Planté au delà de 3 m	59	15	68	71
Route dégagée	62	7	31	55

	Accidents faisant intervenir des arbres	Accidents n'ayant pas fait intervenir d'arbres
Tués	10,2	2,9
Blessés graves	39,3	12,7
Blessés légers	35	29,3
Indemnes	15,5	55,1
Total.....	100,0	100,0

Efficacité

Au total sur les 2 300 tués recensés le long des sections plantées, plus de 1 000 pourraient être évités si les obstacles latéraux n'existaient pas.

On a cherché à étudier l'influence de la distance des arbres au bord des chaussées. On constate que jusqu'à 3 ou 4 mètres la gravité des accidents ne varie pratiquement pas. Or, la quasi totalité des plantations sur les routes françaises sont implantées à moins de 4 mètres.

D'après des études américaines, il faut atteindre des distances de l'ordre de 15 mètres pour voir le danger des obstacles latéraux disparaître presque complètement.

Politiques possibles

Ces constatations posent le très grave problème de la politique à adopter en matière de conservation des plantations d'alignement. Il est en effet indéniable que ce type de plantation offre un agrément auquel de très nombreux usagers attachent à juste titre un grand prix. D'ailleurs, au moment précis où l'opinion demande l'adoption de mesures de protection de la nature, on comprendrait mal que le Gouvernement préconise une suppression systématique des plantations sur le bord des chaussées. Encore faut-il prendre conscience que 1 000 morts sont en jeu tous les ans. Il faut donc rechercher des solutions qui concilient à la fois l'aspect esthétique et la sécurité, quitte à engager des dépenses relativement élevées pour satisfaire ces deux exigences.

Dans une telle optique, plusieurs politiques peuvent être préconisées :

1° - Dans le cas de plantations situées à 3 mètres ou plus du bord de la chaussée, l'implantation de glissières de sécurité s'avère possible. Le recul des alignements plantés est en effet suffisant pour autoriser le stationnement des véhicules en panne (2m à 2,50m) et pour permettre la déformation des glissières en cas de choc (+ 0,50m).

Il est important toutefois de noter que cette solution présente de réels inconvénients en matière d'entretien mécanique des accotements et qu'elle n'est pas totalement satisfaisante sur le plan de l'esthétique.

2° - Dans le cas de plantations situées entre 2 et 3m du bord de la chaussée on peut encore envisager d'implanter des glissières de sécurité, à la condition toutefois que tous les 500 mètres, soient prévues des zones d'arrêt au droit desquelles les arbres seraient localement supprimés et replantés en retrait.

3° - Enfin, dans le cas de plantations situées à moins de 2 mètres, la pose de glissières de sécurité semble exclue, car l'effet de paroi devient trop important, les glissières étant situées à moins de 1,50m du bord de la chaussée.

Il semble préférable alors d'envisager l'acquisition de terrains de part et d'autre de la chaussée pour élargir l'emprise actuelle et planter les alignements à une distance telle que la protection par des glissières devienne possible.

.../...

4° - Indépendamment des méthodes de protection par des glissières de sécurité, on peut étudier la possibilité de remplacer les plantations d'alignement par des aménagements paysagers qui, lorsqu'ils sont bien étudiés, peuvent donner aux chaussées une qualité esthétique comparable à celles des plantations d'alignement sans en présenter les dangers (bosquets, aires de repos, mise en valeur des paysages naturels).

Seraient toutefois exclues du champ d'application de cette mesure, les plantations répondant à l'un des trois critères suivants :

- plantations situées à moins de 1km des limites d'agglomération,
- plantations situées à l'intérieur d'un site classé,
- plantations jugées exceptionnelles par la Commission Départementale des sites.

En 1971, la réalisation d'une ou deux expériences de pose de glissières de sécurité sur des itinéraires très fréquentés (+ de 6 000 véhicules/jour) devrait être engagée, afin d'étudier de façon concrète les problèmes posés par ce type de protection. Coût de l'expérience : 0,9 million de francs (équipement de 12km de route).

Efficacité escomptée.

Le coût kilométrique de la pose de glissières de sécurité est de 70 000F. Si l'on admet que ces glissières ramènent le taux de tués par véhicule/km au taux normal constaté sur chaussée dépourvue d'obstacles latéraux, la rentabilité économique de l'aménagement sur une route supportant 6 000 véhicules/jour atteindrait 80%.

Les obstacles latéraux autres que les plantations d'alignement

Indépendamment des plantations, les autres obstacles latéraux doivent faire également l'objet d'aménagement ou de suppression. Toutefois, les statistiques d'accidents sont dans ce domaine moins bien connues et l'efficacité de ces mesures partiellement discutable .

- Supports des réseaux électriques et téléphoniques - Leur nombre est sûrement à réduire. Il semble déjà que le principe de regrouper les lignes électriques et téléphoniques sur des supports communs ait été adopté par les administrations intéressées. La mise en oeuvre de cette décision doit être accélérée.

- Origine des files de glissières de sécurité - Des accidents, heureusement très peu nombreux mais graves, se produisent contre les origines de files de glissières de sécurité non protégées. Il faut donc que les services appliquent les dernières normes en vigueur (notamment raccordement progressif des glissières de sécurité aux talus des plateformes routières ou autoroutières et si une telle solution ne peut être adoptée, enterrement des origines de glissières).

Il apparaît également nécessaire de supprimer les bornes reliées entre elles par des barres métalliques horizontales que l'on rencontre encore sur certaines routes nationales.

- Panneaux de signalisation - Les panneaux de signalisation lourds en béton armé semblent constituer des obstacles dangereux bien qu'aucune étude statistique complète n'ait été réalisée dans ce domaine. Il serait prudent d'arrêter la réalisation de ce type de panneaux. De même on supprimera ou on remplacera par des dispositifs non dangereux et de volume moins important les balises ou bornes réalisées en matériaux trop résistants ou gênant la visibilité surtout aux carrefours.

L'amélioration de l'efficacité des terre-pleins centraux sur les Autoroutes.

Sur les autoroutes comportant des terre-pleins de faible largeur (5m) les collisions frontales ne sont que partiellement supprimées. Afin d'améliorer l'efficacité de la séparation des chaussées, il faut équiper ces terre-pleins de glissières de sécurité continues ou tout au moins de talus plantés d'arbustes. Cette dernière solution évite de plus l'éblouissement de nuit. Si des plantations d'arbustes ne peuvent être prévues, il apparaît nécessaire de mettre en place des écrans anti-éblouissant.

6 - SUPPRESSION DES SECTIONS GLISSANTES

Nature du problème

Le risque d'accident est en moyenne deux fois plus élevé sur chaussée mouillée que sur chaussée sèche. Ce phénomène conduit à rechercher une modification du comportement des conducteurs sur chaussée humide et une amélioration constante de l'adhérence des revêtements.

Mais on observe que sur certaines sections, le taux d'accidents sur chaussée mouillée est anormalement élevé. En ne retenant que les sections où ce phénomène est significatif, on peut définir des "points noirs glissance" dont le traitement, par amélioration des qualités superficielles de la chaussée, est susceptible d'une grande efficacité sur le plan de la sécurité.

A l'intérieur de l'ensemble des points noirs, dont la détermination fait l'objet de règles précises énoncées par la Direction des Routes, on définit les "points noirs glissance" comme ceux pour lesquels le rapport

$$\frac{\text{Nbre d'accidents sur chaussée mouillée}}{\text{Nbre d'accidents sur chaussée sèche}}$$

s'écarte, en hausse, de manière significative de la valeur moyenne, variable avec les régions.

L'amélioration des qualités d'adhérence de la chaussée peut être recherchée lorsqu'un ou plusieurs des éléments suivants entrent en jeu:

- insuffisance intrinsèque du coefficient de frottement de la chaussée (coefficient anormalement bas)
- singularité locale dans le profil en long, jouant le rôle de tremplin
- défaut d'uni entraînant des irrégularités de contact des pneumatiques sur la chaussée.
- profil en travers défectueux
- insuffisance des caractéristiques générales de tracé.

Le remède à appliquer dépend du cas rencontré.

Si seul le coefficient de frottement de la chaussée est en cause, il suffit de lui donner une valeur normale.

Un rechargement avec étude précise du profil définitif peut être envisagé pour les cas suivants : singularité locale de profil en long, défaut uni, virage insuffisamment relevé.

La mise en place d'un revêtement à haute adhérence, type "shelle-grip" permet de compenser les insuffisances de tracé si les travaux de rectification apparaissent trop onéreux.

On peut distinguer les points noirs glissance situés en :

- ligne droite
- courbe
- carrefour.

.../...

Sur les lignes droites, le défaut d'adhérence est rarement seul en cause et les sections noires sont en général étendues. Les opérations seraient peu efficaces et n'entreraient pas, en principe, dans le programme de suppression de la glissance.

Les opérations d'amélioration de l'adhérence dans les courbes apparaissent par contre comme particulièrement intéressantes en raison de la fréquence des accidents et de la localisation des phénomènes.

Les opérations d'amélioration de l'adhérence dans les carrefours sont justifiées dans le cas de carrefours situés en courbe : cette situation est particulièrement dangereuse en raison des manoeuvres de freinage que sont appelés à exécuter les véhicules. L'amélioration de l'adhérence est systématiquement à rechercher.

Efficacité

On ne dispose que de quelques études avant-après, bien que d'assez nombreuses sections aient vraisemblablement été traitées par les services au cours des années passées.

Virage du Pontet sur la RN 10 au Sud de Bordeaux

Sur ce site où le tracé en plan (virage serré) et le profil en travers étaient defectueux, la simple application, sur 150m, d'un revêtement antidérapant type "shell-grip" a permis de supprimer les accidents alors que l'on avait compté en 5ans 15 accidents matériels faisant 3 tués et 22 blessés. Les accidents uniquement matériels, eux mêmes très nombreux (la limitation de vitesse à 30km/h incitait les usagers à la prudence), ont aussi disparu.

RN 6 dans le département de la Savoie

Sur trois sections en courbe de longueurs respectives : 300m - 200m et 200m repérées comme glissantes par l'OTR de Lyon, on avait noté au total 17 accidents en 3 ans. Après réfection de la chaussée, on n'a plus noté d'accidents.

Autres opérations en région Rhône-Alpes

Dans la même région (Rhône-Alpes), 4 réfections de longueurs 500m - 100m - 50m et 200m ont fait disparaître une moyenne de 6 accidents et de 2 tués par an.

Objectif 1971

En 1971, ne seraient traitées que des "sections noires glissance" en courbe, de longueur inférieure à 500m.

700 à 800 points de ce type peuvent être détectés sur le réseau national. Tous ne seront pas traités, soit en raison d'une rentabilité insuffisante compte tenu du coût des travaux, soit parce que l'amélioration des qualités superficielles du revêtement sera jugée inefficace à elle seule.

.../...

70 à 75 points pourraient faire l'objet d'une première tranche de travaux en 1971 (prix de revient moyen d'un aménagement de 300m : 40 000 francs). Coût total de l'opération en 1971 : 3MF.

Gains de sécurité escomptés -

En supposant que les rapports $\frac{\text{Nbre d'accidents sur chaussée mouillée}}{\text{Nbre d'accidents sur chaussée sèche}}$ soient ramenés à une valeur normale,

. pour 75 aménagements réalisés, les gains annuels seraient les suivants :

- nombre d'accidents corporels supprimés par an	200
- nombre de tués économisés par an	30
- économie pour la collectivité	12 MF

Le coût total actualisé de l'opération est de 18 MF environ (réfection tous les deux ans et demi). La rentabilité immédiate est donc de 70 %.

II - LES OPERATIONS URBAINES

Les 2/3 des accidents corporels se produisent en ville et 1/3 des tués le sont dans des accidents urbains. Le taux de croissance des accidents en ville est également supérieur à celui des accidents de rase campagne (4,6% contre 3,2%).

Un effort tout particulier doit donc être entrepris en 1971 dans ce domaine.

Il est vrai que les techniques d'amélioration de la sécurité urbaine sont plus complexes que celles que l'on peut mettre en oeuvre en rase campagne. Dans les grandes agglomérations, la multitude des mouvements de trafic et les nombreuses interférences qui existent entre les différentes catégories d'usagers (véhicules, 2 R , piétons) rendent les études difficiles.

De fait, la sécurité ne peut être réellement améliorée que si l'on met en oeuvre de véritables plans de circulation et de sécurité qui regroupent et harmonisent plusieurs types d'action dont l'efficacité isolée serait bien moindre que celle obtenue dans le cadre d'une politique d'ensemble.

A titre d'exemple, la mise en place de routes à priorité en milieu urbain, protégées par des STOP ou par des panneaux triangulaires A11, est sûrement un facteur d'amélioration de la sécurité, à la condition toutefois que la vitesse des usagers ne soit pas accrue.

La mesure ne prend donc son sens véritable que si elle est couplée avec la réalisation d'une coordination des feux permettant de limiter la vitesse des usagers à un maximum de 50 à 60kms/h.

Pour la commodité de la présentation, nous étudierons chaque type d'action isolément en adoptant une décomposition sensiblement identique à celle utilisée pour la rase campagne.

Mais cette décomposition ne sera réellement valable que pour les petites villes (en pratique moins de 20 000 habitants). Dans les plus grandes agglomérations, la mise en oeuvre simultanée de toutes les actions sera indispensable afin d'éviter de graves incohérences préjudiciables à l'efficacité d'ensemble de l'opération.

1 - AMENAGEMENT DE CARREFOURS ET PLANS DE SENS UNIQUES.

En milieu urbain, plus de la moitié des accidents se produisent en intersection. Sur 116 525 accidents corporels recensés dans les agglomérations de plus de 5 000 habitants 62 376 ont eu lieu au croisement de deux chaussées. Il est donc essentiel d'étudier avec attention la sécurité aux carrefours.

Nature des aménagements.

Les aménagements de carrefours en ville diffèrent assez profondément de ceux de rase campagne. En effet, les volumes de trafic à écouler sont nettement plus importants et les vitesses de déplacement plus réduites.

En règle générale, il faut éviter d'implanter des flots trop importants qui font perdre de la capacité sans améliorer notablement la sécurité. Dès que les volumes de trafic deviennent élevés, la nécessité d'implanter des feux apparaît. Dans ce cas, la suppression des flots est un facteur de simplification de la conception des carrefours et est donc à recommander.

Au centre ville, le manque d'espace et la proximité des carrefours incitent à simplifier systématiquement les courants de circulation et à mettre en sens unique le plus grand nombre possible de rues.

Un plan de sens uniques, (à la condition que l'interdistance entre rues parallèles ne dépasse pas 500 à 600m afin d'éviter des détours trop importants) permet non seulement d'augmenter la sécurité aux carrefours mais également d'améliorer la capacité des voies.

C'est pourquoi, une telle solution est à recommander dans les centres denses dont les réseaux de voirie sont très maillés.

La mise en oeuvre d'un plan de sens uniques s'accompagne généralement de travaux annexes qui permettent d'en augmenter l'efficacité : suppression des terre-pleins centraux, rectifications des trottoirs, pose de feux tricolores, recul des passages piétons afin de favoriser le stockage des véhicules tournants.

Efficacité-

L'efficacité des aménagements de carrefours en périphérie quoique inférieure à celle des aménagements de rase campagne reste encore très élevée. Sur 58 carrefours équipés en 1959, 1960 et 1961, le nombre des accidents corporels a été réduit de 41%, le nombre de tués de 57 %, et le nombre des blessés de 47%.

Compte tenu du coût des travaux, le taux de rentabilité immédiat est évalué à 36%.

L'efficacité des plans de sens uniques n'a pu être estimée que sur quelques opérations pilote : notamment à Rouen.

Sur les axes mis en sens uniques en Avril 1967, les résultats suivants ont été constatés.

.../...

2.

		AVANT (Avril 1965 à Avril 1967)	APRES (Avril 1967 à Avril 1969)
Circulation moyenne journalière sur 2 sens		51.300	64.500
Accidents aux carrefours	Nbre d'accidents corporels	263	213
Accidents en sections courantes	Nbre d'accidents corporels	49	51
Accidents aux carrefours et en sections courantes	Nbre d'accidents corporels totaux	312	264
	Nbre d'accidents corporels en heure de pointe (12-14 H, 17-19 H)	84	79
	Nbre d'accidents corporels en dehors des heures de pointe	228	186

Si l'on attribue l'indice 100 au risque d'accident avant aménagement, on obtient les indices d'accidents suivants après aménagement (indices pondérés par le volume de trafic).

	Indices d'accidents après mise en sens uniques	Taux de réduction des accidents
Carrefours	64	36 %
Section courante	83	17 %
Total	67	33 %
Heures de pointe	75	25 %
Heures creuses	65	35 %

On remarque que les accidents aux carrefours ont diminué de 36 %. Les accidents en section courante (heureusement moins nombreux) ont varié moins fortement : (-17 %). Au total, le taux des accidents a été amélioré de 33 %.

Compte tenu des travaux d'aménagement entrepris à l'occasion de la mise en place de ce plan, la rentabilité immédiate de l'opération atteint 130 %. Si l'on tient compte également des gains de temps par suite de l'amélioration de la capacité des voies, la rentabilité atteinte plus de 400%.

Objectif 1971 -

En 1971, il faudrait aménager une dizaine de carrefours importants en périphérie des agglomérations. Le coût moyen de ces aménagements est d'environ 0,4 MF. Le crédit à réserver à ce titre atteint donc 4 MF.

Pour les centres villes, 5 à 6 grandes agglomérations pourraient faire l'objet de mise en place de plans de sens uniques avec rectifications d'flots ou trottoirs, pose de feux tricolores aux carrefours les plus fréquentés et aménagements annexes. Un crédit de 6 MF devrait être réservé à ce titre (1 MF par agglomération) dont 1/3 financé par le Ministère de l'Equipement, 1/3 par le Ministère de l'Intérieur et 1/3 par les Collectivités Locales (départements et municipalités).

En 1972, l'effort financier serait à augmenter considérablement pour pouvoir tirer réellement bénéfice de ce type d'action.

Gains de sécurité escomptés -

En périphérie :

On peut estimer à :

40 le nombre d'accidents corporels évités,
ce qui représente une économie annuelle pour la collectivité de 1,3MF.

Au centre ville, les gains de sécurité seraient les suivants :

Nbre d'accidents corporels supprimés/an	: 360
Nbre de tués économisés/an	: 9
Economie pour la collectivité	: 8 MF

L'efficacité de ces mesures n'apparaîtrait qu'en 1972.

2 - SIGNALISATION HORIZONTALE

Nature de l'opération

Le marquage permet d'améliorer la sécurité non seulement en section courante, mais également aux carrefours.

Les opérations de signalisation comprennent :

- la matérialisation des voies de circulation en section courante,
- le fléchage directionnel à l'approche des carrefours,
- la délimitation des zones réservées au stationnement,
- le marquage de passages protégés pour piétons,
- la réservation de voies aux transports collectifs sur les itinéraires les plus fréquentés du centre (au moins 20 autobus par heure),
- la mise en place de bandes cyclables sur les voies périphériques supportant un grand nombre de deux roues.

Efficacité

On n'a pas encore de résultats significatifs sur l'efficacité du marquage horizontal en ville.

Toutefois, on peut penser que le marquage est un facteur bénéfique tout au moins sur le plan de l'agrément de conduite.

Objectif 1971

L'effort des collectivités locales en faveur de la signalisation horizontale doit être encore accru en 1971.

Dans les communes de plus de 20 000 habitants, les dépenses annuelles peuvent être estimées à 15 MF en 1969. Il faudrait augmenter encore ce budget pour obtenir une signalisation de grande qualité. Le financement de ce programme complémentaire pourrait être assuré à parts égales par le Ministère de l'Équipement, les Départements et les Municipalités, la maîtrise d'ouvrage étant en règle générale confiée aux Municipalités. En 1971, il semble difficile dans le cadre des crédits disponibles d'envisager un démarrage effectif de cette opération. Elle pourrait donc être différée jusqu'en 1972.

Dans les communes de moins de 20 000 habitants, le marquage est souvent de moins bonne qualité. Un crédit de 5 MF devrait être réservé (tout au moins en 1972) au budget du Ministère de l'Équipement pour le marquage des routes nationales dans la traversée de ces communes; les Conseils Généraux auraient de leur côté, à assurer le financement du marquage des chemins départementaux et les collectivités locales le marquage des voies communales (moins importantes).

3 - SIGNALISATION VERTICALE

Nature du problème

En milieu urbain, la priorité à droite est très souvent critiquée. Il est en effet peu logique de donner la priorité à toutes les voies d'importance secondaire qui débouchent sur les grands axes de circulation pénétrant dans les agglomérations ou assurant la desserte du centre. Les usagers considèrent qu'ils ont une priorité de fait alors qu'ils ne l'ont pas en droit.

L'idée de donner la priorité aux voies les plus fréquentées est actuellement admise en France.

Dans plusieurs pays étrangers, la réglementation permet déjà d'implanter de tels axes en agglomération.

En France, l'introduction des routes à priorité en agglomération impose une modification du Code de la Route.

L'utilisation du carré sur pointe (priorité) et de la balise triangulaire (cédez le passage) n'est pas en effet actuellement autorisée.

Efficacité

On ne peut connaître l'efficacité réelle de cette mesure, puisqu'il s'agit d'une nouvelle réglementation. Toutefois, plusieurs Municipalités ont déjà décidé d'implanter des panneaux STOP au débouché d'axes urbains importants, ce qui en fait revient à les rendre prioritaires.

On peut citer les exemples suivants :

. à ENGHIEU, 16 panneaux STOP installés en février 1969.

1 an avant	19 accidents	3 blessés graves	17 blessés légers
1 an après	15 accidents	2 blessés graves	19 blessés légers

. sur la RN 311 à ENGHIEU, 3 panneaux STOP posés en février 1969

1 an avant	5 accidents	1 blessé grave	5 blessés légers
1 an après	2 accidents	0 blessé grave	2 blessés légers

. entre 1966 et 1969, 22 panneaux STOP ont été implantés dans 6 communes du Val d'Oise (ERMONT, EAUBONNE, ENGHUEN, MONTMORENCY, SOISY/MONTMORENCY, ST. GRATIEN).

L'analyse des accidents permet de dresser le tableau suivant :

	indice de trafic	accidents/an	blessés graves/an	blessés légers par an
avant	100	18,5	3,1	16,5
après	110	7,6	1	9,6

Compte tenu de l'augmentation de trafic, 12,75 accidents ont pu être évités en 1 an.

Le faible coût de l'opération (8 800 F) nous donne un taux de rentabilité élevé.

L'implantation de panneaux STOP se heurte toutefois à la difficulté d'écouler les véhicules lorsque le niveau du trafic des voies débouchant sur l'axe prioritaire est élevé. Dans ce cas, on peut recommander l'implantation de panneaux triangulaires permettant de franchir le carrefour sans marquer l'arrêt mais on peut douter de l'efficacité réelle de ce panneau car, si la circulation sur l'axe prioritaire est très importante, les véhicules sécants se trouvent en fait dans l'obligation de marquer l'arrêt. Lorsque les trafics sécants deviennent très élevés, la seule solution réaliste est celle de l'implantation de feux tricolores.

Objectif 71

Le groupe Infrastructure recommande de mettre en place en 1971 des routes à priorité dans toutes les agglomérations des régions de programme d'Alsace, Lorraine, Champagne Ardennes et Franche Comté. Ce régime d'exploitation ayant déjà été introduit sur les grands axes de rase campagne de ces régions, la continuité du programme apparaîtrait ainsi clairement aux usagers.

Le coût de l'opération peut être estimé à : 1,8 MF dans les communes de plus de 20 000 habitants (financement 1/3 Equipement 1/3 Intérieur, 1/3 Municipalités) et à 0,40 MF dans les autres communes (financement sur les RN par le Ministère de l'Equipement, sur les CD par les Départements et sur les VC par les Municipalités).

4 - COORDINATION DES FEUX

Nature des opérations

La coordination des feux qui permet de régulariser l'écoulement du trafic est un facteur important de sécurité. La suppression des freinages répétés, l'assurance de pouvoir atteindre le feu vert aux carrefours successifs d'un itinéraire rendent la conduite en ville plus souple, suppriment les excès localisés de vitesse et limitent ainsi les risques de conflit.

Dans les traversées d'agglomérations de taille modérée ou dans la périphérie des grandes agglomérations la mise en place d'ondes de coordination est un moyen très efficace de réduction de la vitesse des véhicules.

Dans les centres denses des agglomérations importantes, la coordination des feux doit être, en règle générale, associée à celle des plans de sens uniques. Une bonne régulation ne peut être en effet obtenue que si les courants de circulation ont été au préalable simplifiés.

De nombreuses techniques permettent de réaliser la coordination des feux et plus généralement d'assurer la régulation du trafic.

Les systèmes les plus sophistiqués utilisent des calculateurs qui gèrent en temps réel des programmes de coordination adaptés aux conditions instantanées du trafic. Il ne semble pas nécessaire toutefois d'envisager immédiatement la mise en place de tels systèmes dans toutes les agglomérations, des méthodes plus simples de coordination permettant déjà de rendre de très grands services.

Efficacité

L'efficacité de la régulation du trafic est élevée tant sur le plan de la sécurité que sur celui des gains de temps.

L'exemple de la route nationale n° 350 en périphérie de l'agglomération lilloise en témoigne. Entre le carrefour CROISE LAROCHE et le carrefour ROMARIN, les feux ont été coordonnés en 1967 (sans qu'aucun aménagement complémentaire ait été réalisé).

L'analyse des statistiques d'accidents pendant les deux années qui ont précédé la coordination des feux et pendant les deux années qui ont suivi font apparaître les résultats suivants :

Années	Circulation jour moyen annuel	Nbre d'accidents corporels sur 2 ans	Accidents/véhicules (base 100 en 1965 et 1966)
1965 et 1966	25 400	197	100
1967	Installation de coordination des feux		
1968 et 1969	31 230	194	80

La réduction du nombre des accidents atteint donc 20 %

Compte tenu du coût des travaux (0,5 million de francs pour l'installation des câbles de coordination et des armoires de commandes), le taux de rentabilité immédiat de l'opération dépasse : 120% sur le plan de la seule sécurité.

Objectif

Le groupe infrastructure recommande d'engager des opérations de coordination des feux sur les grands itinéraires de transit des agglomérations de taille modérée ou sur les axes de pénétration des agglomérations plus importantes.

Dans les centres denses des grandes agglomérations, les opérations de régulation du trafic devraient suivre la mise en oeuvre des plans de sens uniques. 3 ou 4 réalisations semblent pouvoir être engagées dès 1971 (dépense : 4 millions de francs). Leur financement pourrait être assuré à parts égales par le Ministère de l'Équipement, le Ministère de l'Intérieur et les Collectivités locales.

Enfin, sur les autoroutes de dégagement, il semble utile de développer des systèmes automatiques d'alerte à l'utilisateur lorsqu'un accident se produit afin de réduire les collisions en chaîne.

Gains de sécurité escomptés

Ces opérations devraient permettre d'économiser :
320 accidents corporels/an.

5 - PROTECTION DES PIETONS--AMENAGEMENT DES ACCOTEMENTS ET DES TROTTOIRS

- Nature du problème -

Les accidents des piétons sont parmi les plus fréquents en ville, notamment au centre des agglomérations denses.

Les mesures de sécurité décrites précédemment concourent déjà à la sécurité des piétons.

Notamment le marquage des passages protégés est un facteur certain de protection des piétons.

Les statistiques montrent en effet que le taux d'accidents en dehors des passages cloutés est 4 fois plus élevé qu'au droit des passages.

Pour inciter les usagers à emprunter les passages réservés, en particulier lorsque ceux-ci sont implantés en retrait, il est utile de poser des barrières ou des chaînettes de sécurité.

La réservation de phases spéciales lumineuses est également à recommander dès que la densité des piétons devient appréciable.

Enfin, il faudrait limiter l'usage ou modifier la nature de la flèche verte autorisant les tourne à droite des véhicules motorisés aux carrefours équipés de feux. Cette flèche prête en effet à confusion. Elle peut faire croire aux conducteurs des véhicules automobiles qu'ils ont priorité sur les autres usagers. Le groupe Infrastructure recommande donc que cette flèche verte lumineuse soit remplacée systématiquement par une flèche orange clignotante.

Les trottoirs doivent être maintenus dans un bon état d'entretien afin d'éviter que les piétons et notamment les mères de famille poussant des landaus ne soient obligés d'emprunter la chaussée. Par ailleurs, le stationnement toléré sur les trottoirs de larges dimensions, ne devrait pas donner lieu à des pratiques dangereuses pour les piétons.

Lorsque la densité des piétons est très élevée, il paraît souhaitable de séparer physiquement les automobilistes des usagers non motorisés. Pareille mesure ne s'impose que très rarement : un réseau de cheminements piétonniers perd au surplus tout intérêt lorsqu'il est trop étendu.

Il faut en effet noter que des voies réservées aux piétons ont besoin pour être vivantes d'une très forte fréquentation ; cette constatation impose de les localiser avec précision dans les zones les plus animées. Quant au problème des livraisons, il semble qu'il puisse être réglé en autorisant l'accès des véhicules à des heures déterminées. Une desserte par les arrière-cours serait évidemment préférable mais n'est pas toujours possible.

Efficacité -

L'efficacité des mesures de protection des piétons (exception faite de celle des passages protégés) n'est pas connue avec précision. Il n'est guère douteux toutefois que la mise en place de voies piétonnes de même que la pose de barrières aux carrefours très fréquentés soit un facteur de sécurité.

D'ailleurs l'agrément exceptionnel qu'apporte au centre d'une ville un réseau de voies piétonnes justifie à lui seul une telle mesure.

Les réalisations récentes telles que celle de la rue du Gros Horloge à Rouen ont été extrêmement bien accueillies tant par les usagers que par les commerçants.

Objectif 1971 -

Le groupe Infrastructure recommande d'étudier et de mettre en place en 1971 des réseaux de voies piétonnes dans au moins 4 agglomérations de province.

Un crédit de 3 millions de francs devrait être affecté à cette opération dont 1/3 à la charge du Ministère de l'Equipement, 1/3 à la charge du Ministère de l'Intérieur et 1/3 à la charge des Collectivités Locales.

LA SECURITE INTEGREE

Les opérations spécifiques de sécurité permettent de supprimer les zones d'accumulation exceptionnelles d'accidents mais ne peuvent à terme rendre une chaussée extrêmement sûre à moins d'en changer profondément les caractéristiques géométriques, ce qui revient alors à créer une nouvelle infrastructure.

C'est pourquoi la politique de construction de nouvelles chaussées (autoroutes, routes express, etc.) prend à moyen et à long terme une importance de plus en plus grande.

Il est essentiel d'étudier la programmation de ces investissements sous l'angle de la sécurité, car certains types de réalisations peuvent, à dépenses identiques, être nettement plus bénéfiques que d'autres.

Nous analyserons successivement, dans cette optique, les infrastructures de rase campagne et les infrastructures urbaines.

I - LES INFRASTRUCTURES DE RASE CAMPAGNE

Le tableau n° 1 donne la distribution des accidents, tués et blessés suivant le type de plate-formes routières ou autoroutières en rase campagne (réf 1968).

a) Autoroutes

On remarque tout d'abord que l'effectif des accidents recensés sur autoroutes de liaison atteint à peine 0,9 % de l'effectif total des accidents de rase campagne. Le nombre de véhicules-kilomètres parcourus sur le réseau autoroutier représente 1,9 % du kilométrage parcouru sur les itinéraires de rase campagne. Le taux d'accidents pour 100 millions de véhicules-kilomètres est de 34 et celui des tués de 4 (toujours réf 1968). Ces taux sont inférieurs à ceux obtenus sur les autres types d'infrastructures, mais apparaissent toutefois encore relativement élevés lorsqu'on les compare aux taux obtenus dans d'autres pays (Etats-Unis en particulier). De plus le taux des tués a tendance à croître de 6 % par an.

3,9 tués 10 ⁸	véhicules/kilomètres en 1968
4,2 tués 10 ⁸	véhicules/kilomètres en 1969
4,4 tués 10 ⁸	véhicules/kilomètres en 1970

alors qu'il décroît de 3,4 % sur les autres types d'infrastructure. La raison semble en être la pratique de vitesses élevées sur les autoroutes de liaison.

La construction d'un important réseau autoroutier de rase campagne peut-il diminuer fortement le nombre des accidents de la route ? Un calcul rapide montre que la mise en service de 7 500 kms d'autoroutes permettrait de réduire le nombre des tués de 1 500 et celui des blessés de 22 000 c'est-à-dire diminuerait la perte économique due aux accidents de la route de 750 millions de francs/an.

Tableau n° 1

ACCIDENTS DE RASE CAMPAGNE
PAR TYPE DE ROUTE

1968

(Routes Nationales y compris dans les Agglomérations de moins de 5 000 habitants)

	Auto- routes (1)	Chaussées séparées par un terre- plein central	12 et 14 m	10,50 m	9 m	7 m	6 m	< 6 m	TOTAL RN + AR y compris dans les agglomé- rations de moins de 5000 h	TOTAL CD + VC	en 1968 TOTAL GENERAL
Accidents corporels	840	435	997	3 060	5 580	21 850	19 250	5 080	57 092	47 500	104 592
Tués	98	53	141	359	871	2 840	2 175	480	7 017	3 780	10 797
Blessés											
Longueur du réseau	660	145	180	1 193	2 007	19 155	50 650	6 957	80 947		
Trafic moyen journalier	10 268	17 450	15 695	8 515	9 329	4 224	1 757	933	2 732		
véh x Km/an (10 ⁸)	25	19,3	10,3	37	68	284	231	64	728,6	388 (CD) 217 (VC)	1 333,6
Acc/10 ⁸ véh x km (2)	33,6	47	97	83	82	80	83,5	79	80		
Tués/10 ⁸ véh x km (2)	3,9	5,65	13,7	9,75	12,8	10	9,4	7,5	9,5		
Blessés/10 ⁸ véh x km (2)											

(1) Autoroutes de liaison (Autoroutes de dégagement exclues)

(2) En intersection et hors intersection

Compte tenu du coût d'un tel programme d'investissement la rentabilité sur le plan de la sécurité (c'est-à-dire exclusion faite des gains de temps qui eux sont très importants et justifient largement la réalisation d'un tel programme) atteint 3,1 %. La grande majorité des accidents continueront à se produire sur les infrastructures de type traditionnel.

b) Routes à 4 voies avec ou sans séparateur central

Le kilométrage de ce type d'infrastructure est encore très modeste : 180 km de routes à 4 voies sans séparateur central et 140 km avec séparateur central en 1968.

Il faut toutefois porter une particulière attention aux routes à 4 voies, car leur développement est à prévoir au cours des prochaines années, compte tenu de l'expansion régulière du trafic.

Sur le plan de la sécurité, on remarque que les routes à 4 voies sans terre-plein central, sont plus dangereuses que les autres types de chaussées (routes de 10,50 m, 7 m, 6 m).

Les accidents aux carrefours y sont particulièrement nombreux, de même que les collisions frontales.

Les routes à chaussées séparées apparaissent par contre beaucoup plus sûres. Le taux des tués pour 10⁶ véhicules/km est de 40 % supérieur à celui obtenu sur autoroutes, mais inférieur de plus de moitié à celui constaté sur routes à 4 voies. Le rôle bénéfique du terre-plein central est indiscutable. Encore faut-il que ce terre plein soit de largeur suffisante. Une étude effectuée par le Service Régional de la Région Parisienne semble montrer que le taux des tués sur les routes séparées par un terre-plein de moins de 5 m est peu différent de celui constaté sur les routes à 4 voies sans terre-plein.

Par contre, un terre-plein de très grande largeur supprime les collisions frontales et améliore la sécurité aux carrefours. Les véhicules traversant la chaussée le font en 2 temps et bénéficient ainsi de créneaux beaucoup plus importants.

A titre d'illustration, nous citerons l'exemple de la route nationale 334 entre Amiens et Roye, qui a été doublée en Août 1969 par une chaussée entièrement indépendante, séparée de l'ancienne par un terre-plein de plus de 20 m. Le taux d'accidents qui était de 83 pour 100 millions de véhicules-kilomètres, est tombé à 30 sur la nouvelle chaussée dotée de très bonnes caractéristiques géométriques et à 48 sur l'ancienne chaussée dont les profils en long et en plan n'ont pas été modifiés (soit 39 sur l'ensemble des deux chaussées). Le taux des accidents a donc été réduit de moitié. La réalisation de la nouvelle chaussée ayant coûté en moyenne 1 million de francs-kilomètre, la rentabilité économique sur le seul plan de la sécurité atteint 3,4% pour un trafic encore modeste de 4 000 véhicules/jour, mais en augmentation très rapide.

Un aménagement du même type réalisé près de Brignolles sur la RN 7 dans le Var fait apparaître des gains beaucoup plus importants. La route actuelle a été doublée par une chaussée nouvelle distante d'environ 20 à 25m de l'ancienne chaussée et décalée en niveau de 5 à 6m. Le taux d'accidents au kilomètre parcouru qui était de 81 pour 100 millions de véhicules/km, en 1968 est tombé à 21 en 1970 et le taux des tués qui était de 20,2 est tombé à 7. Il faut dire que la situation est, à cet endroit, particulièrement favorable, les propriétés riveraines n'existant pratiquement pas. La rentabilité de l'aménagement atteint sur le seul plan de la sécurité 27 % pour un trafic, il est vrai, très important de 14 000 véhicules/jour.

Ces quelques exemples montrent bien tout l'intérêt qu'il peut y avoir à promouvoir une politique de construction de chaussées à deux fois deux voies, séparées par un très large terre-plein central, ou même totalement indépendantes. Il ne saurait être question de vouloir substituer ce type d'infrastructure aux autoroutes qui sont parfaitement adaptées aux très gros volumes de trafic. Par contre, sur les liaisons supportant en 1970 un trafic compris entre 4 et 8 000 véhicules/jour, le doublement des chaussées existantes par une deuxième chaussée indépendante, permettrait dans de nombreux cas (sans que la règle puisse être généralisée) de créer à moindre frais (1 million/du km) des liaisons offrant de larges réserves de capacité et un très bon niveau de sécurité.

Inversement, la politique consistant à élargir sur place les chaussées actuelles pour les transformer en routes à 4 voies sans séparateur central ou avec un terre-plein central réduit, pour un coût relativement élevé, (1,5 Millions de francs au km), n'est pas justifiée sur le plan de la sécurité.

c) Routes à 3 voies

Leur longueur atteignait, en 1968, 2 007kms pour les routes de 9m et 1 193kms pour les routes de 10,50m. Depuis cette date, leur kilométrage a peu varié :

- 1 190 pour les routes de 10,50m
- 2 000 pour les routes de 9m

Sur le plan de la sécurité, les routes de 10,50m ne sont pas plus dangereuses que celles de 6m ou de 7m et le sont moins que les chaussées à 4 voies sans terre-plein central. Pour les trafics moyens, on peut donc envisager de maintenir ce type de chaussées.

Par contre, les chaussées de 9 mètres ont un taux de tués au véhicule-kilomètre significativement supérieur à celui des autres types d'infrastructure. Les collisions frontales y sont en effet très nombreuses et toujours très graves. S'il n'est pas prévu à moyen ou à long terme de doubler les routes de 9 mètres, soit par une autoroute, soit par une chaussée séparée, il apparaît donc indispensable de les élargir à 10,50m (3 voies normales).

La rentabilité économique de ce type d'aménagement est estimé à 10 % sur le plan de la sécurité, surtout si les bas côtés sont eux-mêmes aménagés (suppression des saignées, adoucissement des fossés) et si les emprises sont élargies afin d'éliminer les obstacles latéraux.

d) Routes à 2 voies (7m, 6m et moins de 5m)

La grande majorité des accidents se produisent sur ce type de routes (86% à 90% suivant qu'on considère les tués ou les accidents proprement dits). Ce pourcentage aura tendance à baisser au cours des années à venir, au fur et à mesure que se développeront des infrastructures nouvelles (autoroutes, routes à 4 voies). Cependant, on estime qu'en 1985, au moins plus de 65% des accidents se produiront encore sur les chaussées à 2 voies. C'est particulièrement sur ces types de voies que devra donc porter l'effort d'amélioration de la sécurité par la mise en oeuvre d'opérations spécifiques telles que celles qui ont été proposées précédemment (carrefours, signalisation horizontale, suppression des obstacles latéraux).

II - LES INFRASTRUCTURES URBAINES

On ne connaît pas la décomposition des accidents par type d'infrastructure urbaine à l'échelon national.

En effet, si les accidents sont bien connus en milieu urbain, par contre les trafics le sont beaucoup moins, les recensements de la circulation n'existant que sur les autoroutes et les artères importantes. Toutefois, une étude spécifique réalisée sur le réseau urbain de la ville de Paris, a permis d'obtenir quelques résultats partiels indiqués sur le tableau N° 2. C'est en fonction de ces renseignements que nous porterons une première appréciation sur l'intérêt respectif des différentes infrastructures urbaines du point de vue de la sécurité.

a) Autoroutes urbaines

Le taux d'accidents sur les autoroutes urbaines de Paris (boulevard périphérique, voie sur berge) est 4 fois plus faible que le taux des accidents sur les autoroutes en rase campagne (9 contre 34 accidents pour 10⁸ véhicules/km). Le taux des tués est, lui, trois fois plus faible (1,35 contre 3,9). Un tel degré de sécurité est certainement dû aux vitesses modérées pratiquées sur les autoroutes urbaines.

L'intérêt de ce type d'infrastructure sur le plan de la sécurité est indéniable. La réalisation de la voie sur berge de Paris a permis d'économiser 7,5 tués et 240 blessés par an, ce qui représente une économie pour la collectivité de 9,5 millions de francs par an. (compte tenu du coût matériel des accidents).

La rentabilité économique du point de vue de la sécurité atteint donc 5%.

A long terme, on peut considérer que 40 à 45% de véhicules utiliseront des autoroutes ou des voies rapides pour leurs déplacements urbains et bénéficieront ainsi d'une sécurité améliorée.

b) Voies traditionnelles (artérielles)

Sur les voies traditionnelles, le taux des accidents est très élevé puisqu'il dépasse le taux des accidents en rase campagne (94 accidents pour 10⁸ véhicules/km à Paris, contre 80 accidents pour 10⁸ véhicules/km en rase campagne) ; (encore le taux constaté à Paris semble-t-il inférieur au taux recensé dans les villes moins importantes).

Le taux des tués est 2 fois plus faible qu'en rase campagne (4,46 contre 9,5 à 10) mais reste encore élevé pour une circulation qui s'effectue à vitesse modérée.

Les voies traditionnelles continueront même à long terme à supporter un trafic important. C'est sur ce type d'infrastructure que devra donc porter en priorité l'effort d'amélioration de la sécurité grâce aux opérations spécifiques.

ACCIDENTS URBAINS (VILLE DE PARIS)

1968

Tableau 2

	Autoroutes Urbaines Boulevard Périphérique et voies sur berges	Voies Artérielles	Autres Voies
Accidents corporels	82	1 132	
Tués	12	54	
Blessés	82	1 260	
Longueur	30,1 km	32,3 km	non précisé
Trafic moyen journalier	84 900 V/J	42 000 V/J	
Véh x km/an (10^8)	8,94	12,07	
Accident / 10^8 véh km	9,17	93,6	
Tués/ 10^8 véh km	1,35	4,46	
Blessés/ 10^8 véh km	9,24	104,5	

CONCLUSION

Nous résumons, en conclusion, les propositions faites dans le présent rapport.

I - OPERATIONS SPECIFIQUES DE SECURITE (COURT TERME : 5 ans)A - Objectif

Réduire de moitié grâce à l'amélioration de l'infrastructure le taux de progression annuel des pertes économiques dues aux accidents de la route (c'est-à-dire réduction de $1/2 \times 6,5 \% = 3,25 \% \text{ an}$).

B - Crédits demandés (Millions de francs)

- Rase campagne

Type d'action	1971	1972	1973	1974	1975	Total VI° Plan
<u>Opération n° 1 :</u> Aménagements des carrefours et des points singuliers dangereux	35(Ferme) 24(FAC.)	65	70	75	80	349
<u>Opération n° 2 :</u> Signalisation horizontale	30 7(35-21)	42	46	50	55	230
<u>Opération n° 3 :</u> Signalisation verticale 3° Routes à priorité 3bis Jalonnement renforcé 3ter Signalisation tradi- tionnelle	6 1,75 6 (35-21)	16	18	20	22	90
<u>Opération n° 4 :</u> Signalisation "dynamique" - de danger - de régulation	0,25 9,8	10 13	10 17	26 21	34 25	88 86
<u>Opération n° 5 :</u> Aménagements bas côtés: (glissières de sécurité, supports des réseaux elec- triques et téléphoniques, plantations).	0,9 4 (35-21)	15	25	45	70	160
<u>Opération n° 6:</u> Glissance	3	10	15	20	25	73
<u>Opération n° 7 :</u> Eclairage	2	2,5	3	3,5	4	15
Total	130	173,5	212	260,5	315	1091

Type d'action	1971	1972	1973	1974	1975	Total VI° Plan
A - COMMUNES DE PLUS DE 20 000 HABITANTS						
Plans de circulation et de sécurité comprenant :						
1-la mise en place de plans de sens uniques	15	36	60	75	90	276
2-le renforcement de la si- gnalisation horizontale	+ 15 ⁽¹⁾	+ 16 ⁽¹⁾	+ 17 ⁽¹⁾	+ 18 ⁽¹⁾	+ 19 ⁽¹⁾	+ 85 ⁽¹⁾
3-l'amélioration de la si- gnalisation de carrefour						
4-la coordination des feux						
5-la création de voies réservées aux piétons (financement mixte : 1/3 Ministère de l'Équipement 1/3 Ministère de l'Intérieur 1/3 Collectivités Locales)						
Sous-total	30	52	77	93	109	361
B - COMMUNES DE MOINS DE 20 000 HABITANTS ET DE PLUS DE 2 000 HABITANTS						
(Sur R.N. : financement 100% Équipe- ment)						
1-Equipement de carrefours	3,5	5	7	9	12	
2-Signalisation horizontale	3	5	6	7	8	
3-Signalisation verticale Routes à priorité	0,5	4	5	6	7	
4-Coordination-Régulation	0	2	4	6	8	
5-Aménagement trottoirs et accotements	0	3	3	4	5	
6-Glissance	0	0	2	4	5	
7-Eclairage	0	2	3	4	5	
Sous-total	7	21	30	40	50	148
TOTAL	37	73	107	133	159	509

(1) Programme normal de marquage horizontal réalisé par les Municipalités

- Etudes

	1971	1972	1973	1974	1975	Total VI° Plan
SETRA/ONSER	4,8	5,3	5,8	6,4	7	29,3

II - AMELIORATION DE LA SECURITE A LONG TERME (15 ans)

Type d'action	Investissements sur 15 ans	Investissements annuels	Economies 1ère année		Economies 5ème année		Gain 1ère année	Taux de rentabilité immédiate sur le plan de la sécurité
			Tués	Blessés	Tués	Blessés		
Réalisation de 7500kms d'auto- toroutes	30 000 MF	2 000 MF	131	1 795	940	12 840	62,4MF	3,1 %
Réalisation de 15000kms de routes à chaussées séparées	15 000 MF	1 000 MF	175	1 752	1196	11 960	74,9MF	7,5 %
Elargissement à 10,50m des chaussées de 9m non susceptibles d'être doublées par des autoroutes ou des chaussées séparées	600 MF	40 MF	15	60	80	350	4 MF	10 %