

INFRASTRUCTURE ROUTIERE ET ACCIDENTS
DE LA CIRCULATION

O. FASSI-FEHRI
Chef de la Division Technique
DRCR.

INTRODUCTION :

Parmi les multiples causes des accidents, l'infrastructure a probablement une part de responsabilité le propos n'est pas d'évaluer proportionnellement cette part, ce qui serait d'ailleurs difficile, mais d'analyser comment intervient l'infrastructure.

Cette analyse a ses limites car les paramètres ayant une influence sur la sécurité même si on les restreint à ceux liés à l'infrastructure, sont nombreux. Ils sont eux-mêmes dépendants d'autres éléments éminemment variables dans le temps et dans l'espace, essentiellement le comportement de l'utilisateur, mais également la composition, le volume et la fluidité du trafic, les vitesses moyennes pratiquées.

I - ACCIDENTS DE LA CIRCULATION ET COMPORTEMENT DES USAGERS

on relève communément quatre facteurs dans les accidents:

- le facteur humain
- le véhicule
- l'infrastructure routière
- l'environnement (type et densité du trafic terrain et visibilité, conditions d'éclairage et facteurs météorologiques)

Mais la plupart des accidents relèvent de l'erreur humaine. Selon les statistiques sur les accidents de la route de la plupart des pays (1), les erreurs humaines sont à la base de 80% à 90% de tous les accidents , uniquement 10 à 20% sont attribués aux infrastructures routières ou au véhicule. Ainsi au Maroc, en 1981, le comportement des conducteurs et piétons entraine en cause dans 92% des accidents. Au Royaume Uni , il a été établi que l'erreur humaine est la seule raison de 67% de tous les accidents et l'une des raisons de 95% de tous les accidents.

Il n'est par conséquent pas étonnant que l'on ait cherché à analyser le comportement des usagers de la route dans la genèse des accidents . L'analyse la plus féconde à cet égard est celle sous jacente à la théorie dite de la compensation du risque développée par G Wilde (4). L'idée fondamentale (voir figure) est que le conducteur d'un véhicule règle sa conduite en tout instant sur la comparaison du risque évalué et du risque accepté

-risque évalué : niveau de risque instantané tel que l'évalue le conducteur dans une situation donnée, formée des éléments de l'environnement, de l'allure de son propre véhicule et de celle des autres.

-risque accepté : niveau de risque, variable d'une personne à l'autre et pour une personne donnée selon des éléments de motivation, en dessous duquel le conducteur n'éprouve le besoin de modifier en rien son allure.

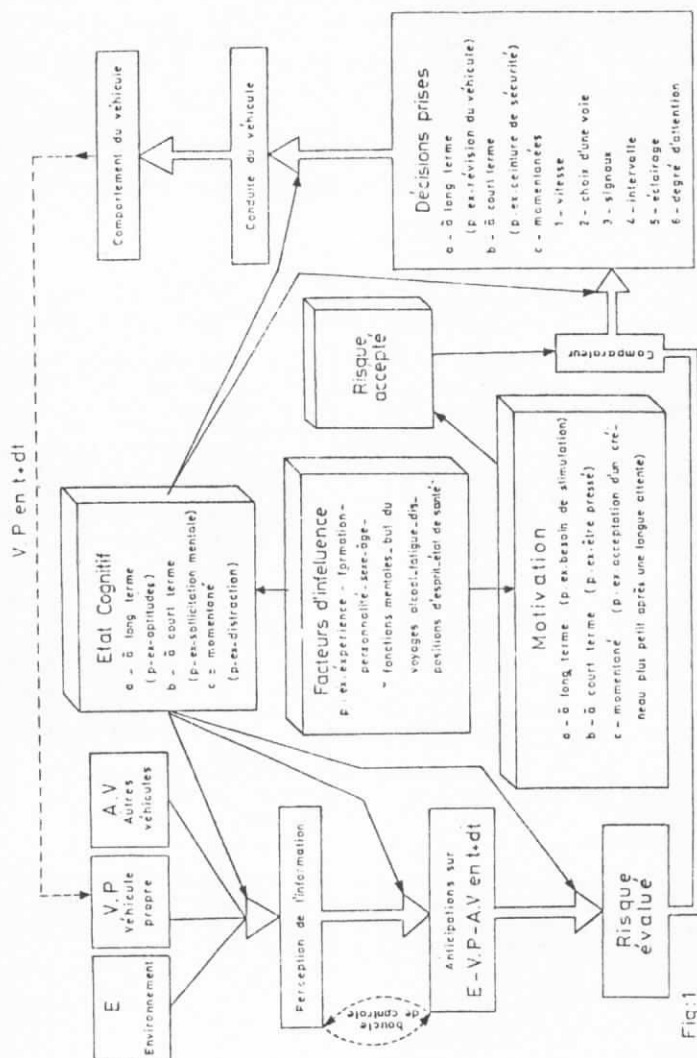
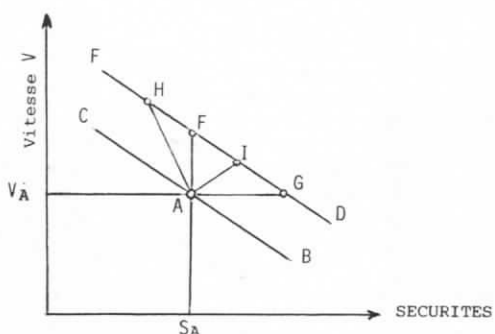


Fig.1



La figure ci-dessus est une autre illustration de ce phénomène dans le cas d'une amélioration d'une route.

Supposons, par exemple que la ligne BC représente l'interdépendance entre la vitesse du véhicule (V) et la sécurité (S). Lorsque la route est améliorée cette interdépendance est représentée par la ligne DE. Si les conducteurs maintiennent le niveau de sécurité d'origine S, l'avantage de l'amélioration des routes mène uniquement à relever le niveau de vitesse au point F. Dans le cas où la vitesse reste la même, tout le bénéfice de l'amélioration des routes revient, comme indiqué, dans le point G, entièrement à la sécurité. Les bénéfices de l'amélioration des routes peuvent être utilisés pour relever à la fois le niveau de vitesse des voitures ainsi que le niveau de la sécurité, comme indiqué par le point I. La vitesse peut cependant augmenter comme indiqué par le point H.

Dés lors, les mesures envisageables pour améliorer la sécurité routière sont de quatre ordres :

- mesures qui élèvent le niveau du risque évalué,

- mesures qui améliorent les aptitudes de décision des usagers,

- formation adéquate des usagers en vue d'assurer l'exécution correcte des décisions prises,

- mesures qui abaissent le niveau de risque accepté.

Selon la théorie de G WILDE, les mesures des trois premiers ordres peuvent avoir un effet immédiat favorable, mais les usagers seront tôt ou tard informés, ou conscients de ce que la sécurité s'est améliorée et leur évaluation du niveau de risque se trouvera abaissée; Si la compression est totale, on reviendra au niveau d'insécurité initial.

La notion de compensation du risque n'est pas nouvelle au Maroc ; l'instruction sur les Caractéristiques Géométriques des Routes de Rase Campagne mentionne à propos des opérations de sécurité que "il serait illusoire de chercher à trouver un lien entre les caractéristiques géométriques et les risques d'accidents, sinon au plan des généralités, l'insécurité qui devrait résulter des singularités et l'attention plus grande des usagers qu'elles provoquent jouent en sens contraire "

Cette notion paraît suffisamment fondée pour éclairer les actions à mener sur l'infrastructure.

Le niveau de risque apparent génère un niveau de vitesse. Il faudrait que l'infrastructure permette la pratique d'une telle vitesse uniformément sur l'itinéraire. On peut en tirer deux lignes de conduite :

- disposer d'itinéraires homogènes ou rehausser globalement le niveau d'aménagement d'une route,

- traiter les singularités au niveau desquels se produisent des accidents.

On peut encore citer à cet égard l'instruction qui mentionne que "l'aménagement" des routes doit tendre à assurer aux itinéraires des caractéristiques homogènes (.....) l'homogénéité est le facteur de sécurité le plus important.

Les singularités ne sont pas toutes dues à l'infrastructure ; l'exploitation du fichier des points noirs le montre. Ceci complique d'autant la recherche de remèdes adéquats le traitement des points noirs fait l'objet d'une autre communication. Par conséquent, on ne s'étendra pas plus là-dessus.

Dans la suite du texte, on analysera la répartition des accidents par classe d'itinéraires différenciés suivant leur largeur. Il sera également évoqué rapidement le cas des traversées d'agglomération comme exemple de singularité pour le trafic de transit

II - REPARTITION DES ACCIDENTS SUIVANT LA LARGEUR DE LA CHAUSSEE

A - Cas des chaussées à deux voies

En 1984, cette répartition montre un plus grand nombre d'accidents dans les deux classes intermédiaires de largeur de chaussée (tableau 1). Si on compare cette répartition à celle du réseau routier (tableau 2), on constate, sans prendre encore en considération le volume de trafic, que le plus grand nombre d'accidents au kilomètre se rencontre dans les chaussées à largeur supérieure à 6 m (tableau 3).

Largeur de la chaussée		1<4m	4<1<7m	6<1<7m	1>7m
accidents	mortel	93	469	300	149
	total	557	2497	1462	748

Tableau 1 : repartition des accidents suivant la largeur de la chaussée.

Largeur de la chaussée		1<4m	4<1<6m	6<1<7	1>7	total
Longueurs	RP & RS	1133	10.056	2676	1459	15 324
	CT	4857	6 499	288	62	11 706
	total	5990	16 555	2964	1521	27 030

Tableau 2 : répartition du réseau revêtu par largeur de chaussée

Largeur de la chaussée		1<4m	4<1<6m	6<1<7	1>7
accidents par km	mortel	1.5	2.8	10	9.8
	total	9.3	15	49	49

Tableau 3 : accidents par km suivant la largeur de la chaussée

Ce résultat rejoint celui intuitif qui est que les accidents sont plus nombreux dans les routes principales et secondaires à largeur de chaussée en général supérieure à 6m que dans les chemins tertiaires. Il est évident alors que les mesures prises sur le réseau à chaussée large auront plus d'impact que celles sur les routes moins larges. Ainsi par exemple, les routes de largeur supérieure à 7 m qui ne représentent que 6% du total du réseau revêtu totalisent en 1984, 14% du total des accidents et celles supérieures à 6 m (27% du réseau) totalisent elles, 42% des accidents.

Il faut se garder pourtant d'incriminer la largeur de la chaussée, car les volumes de circulation par classe de largeur ne sont pas comparables. Les parcours en 1984 sont environ et en millions de véhicules par jour et par kilomètre de 14,3 sur les RP, 4,4 sur les RS et 3 sur les CT.

En supposant que les chaussées les plus larges sont les plus circulées ces parcours se répartiraient de la manière suivante par classe de largeur :

chaussée inférieure à 4 m	:	1,5	10 6 véh km/jour
chaussée comprise entre 4 & 6m	:	11,73	"
chaussée comprise entre 6 & 7m	:	4,83	"
chaussée supérieure à 7m	:	2,6	"

On obtient alors les taux moyens des accidents pour 10 6 véhicules kilomètres par an et par classe de largeur:

chaussée 4m	101,7	accident pour dix millions de véh/km an
chaussée comprise entre 4 & 6m	: 58	" "
chaussée comprise entre 6 & 7m	: 82,4	" "
chaussées supérieures à 7 m	: 78,5	" "

Sous réserve de la justesse des hypothèses prises quant aux parcours par classe de largeur, ces taux indiquent que les chaussées étroites à une voie sont relativement dangereuses par rapport aux autres classes de largeur.

Ce résultat ne vaut que si dans la comparaison, tous les paramètres autres que la largeur sont identiques. Ce n'est justement pas le cas; en particulier les routes à faibles largeurs sont en général plus dégradées que les routes à largeur plus élevée. En outre, l'expérience étrangère indique que pour les routes à faible largeur, la largeur des accotements a une influence prépondérante sur l'occurrence des accidents. En particulier des accotements larges en terrain dégagé sont, pour ces routes, facteurs d'accidents.

Il est intéressant de compléter l'analyse en examinant l'influence de l'intensité du trafic sur les accidents par type de chaussée. L'exploitation combinée des données d'accident et de trafic a permis d'établir les résultats suivants (voir graphiques en page suivante).

Le taux d'accidents sur les routes de 6m semble décroître en fonction du trafic. Les taux d'accidents sont compris entre une fourchette de 30 à 90 accidents par 100 millions de veh/Km.

Par contre pour les routes de 7 m le taux d'accidents paraît plus stable en fonction du trafic. Il l'est effectivement pour les trafics allant jusqu'à 4000 véh/j et diminue jusqu'à 5000-6000 véh/jours. Au-delà le nombre de points est trop faible pour conclure. La plage de variation des taux d'accidents est d'autre part plus resserrée.

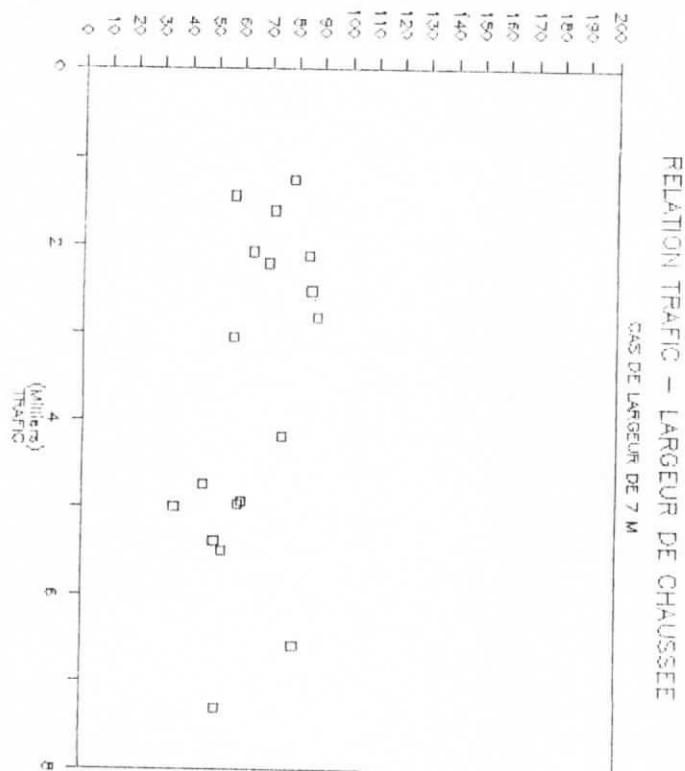
Pour les routes de 5m et plus encore pour les routes de 4m, il n'apparaît aucune corrélation avec les données et l'échantillon utilisés.

Il faudrait peut être pour conclure valablement pousser l'analyse pour ces deux classes de routes afin de lever les indéterminations sur les données comme le trafic mal estimé et écarter l'interférence d'autres facteurs (terrain, caractéristiques géométriques...) peut être plus sensibles pour ces deux types de routes.

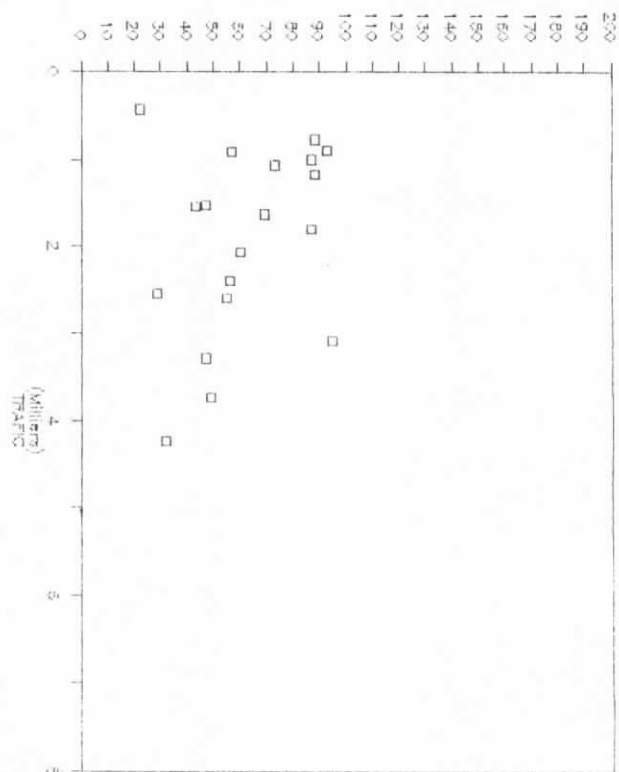
En définitive et avec le niveau de précision des données utilisées, il n'apparaît pas de hausse flagrante des accidents avec le trafic et il ressort que la classe des routes à 4m voir à 5m nécessiterait une analyse plus approfondie.

La DRCR a normalisé les largeurs de chaussée dans un souci d'habituer l'usager à des classes différentes d'aménagements. Le choix entre ces différentes largeurs se fait en fonction du trafic que devra supporter la voie dans le cas d'une construction nouvelle ou le trafic prévisible de la voie arrivée à un seuil proche de la saturation lorsqu'il s'agira de l'élargir.

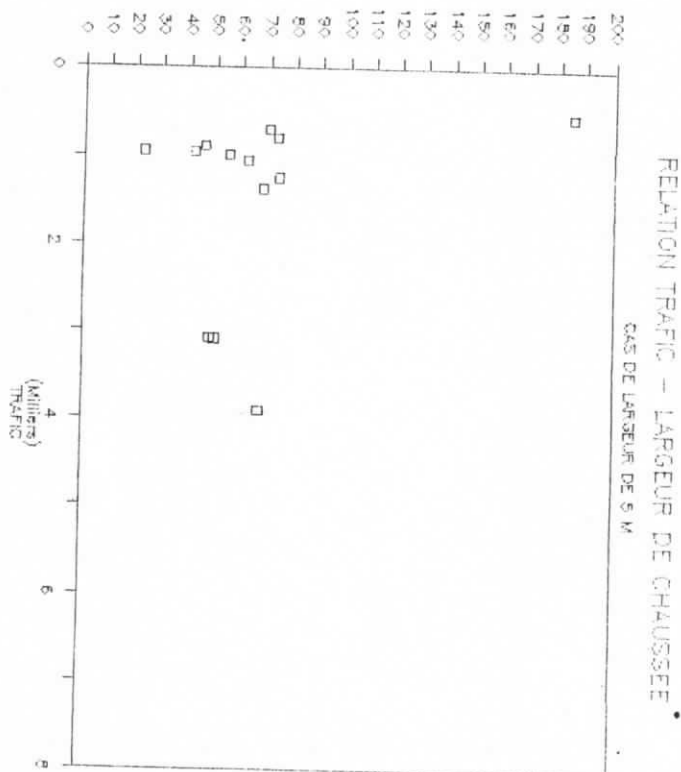
TAUX D'ACCIDENTS



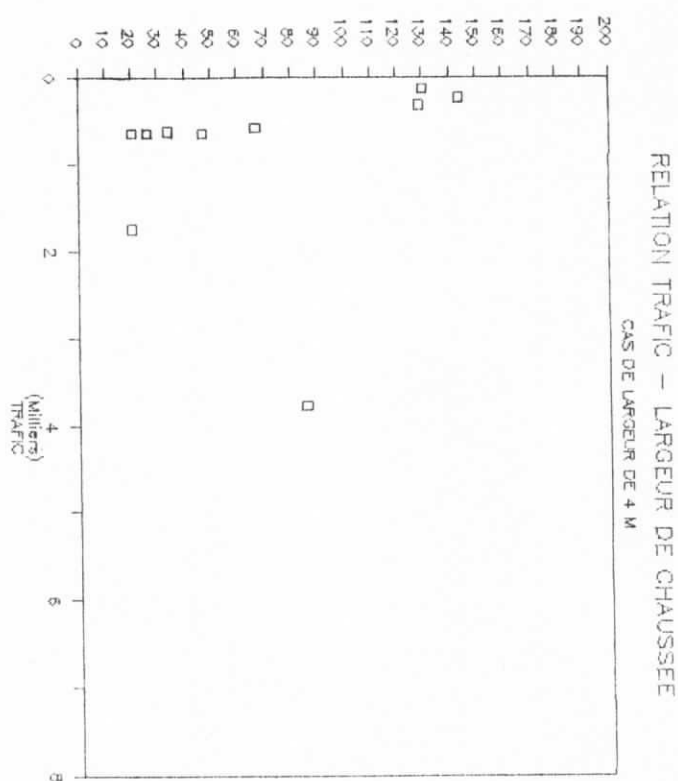
TAUX D'ACCIDENTS



TAUX D'ACCIDENTS



TAUX D'ACCIDENTS



Il ne semble pas opportun d'introduire la sécurité comme facteur de choix des largeurs de chaussée au stade actuel d'analyse.

B - cas des chaussées à trois voies.

On a souvent répété que la chaussée à trois voies est dangereuse. On avance pour cela un risque accru de collision dans la voie médiane lorsque des véhicules allant dans des directions opposées effectuent en même temps un dépassement. Au Maroc, le nombre de routes à 3 voies est limité, à part la liaison Rabat-Kénitra, existent quelques autres routes de desserte locale à caractère suburbain comme la RS 222. Mais, il est intéressant de se pencher sur le problème pour décider du type d'aménagement à appliquer aux routes de 7m arrivées à saturation. Dans quelques années en effet le volume de trafic compte tenu de son rythme d'accroissement dépassera la capacité de certaines routes à 2 voies sans qu'un aménagement autoroutier soit économiquement justifié. Dans ce cas une route à 3 voies pourrait être indiquée.

Très peu de pays construisent des routes à 3 voies mais des statistiques présentées par la France et la Grande-Bretagne au congrès de L'AIPCR qui s'est tenu à Sydney en 1983, montrent qu'au point de vue sécurité, les chaussées à 3 voies se comportent mieux que les chaussées à 2 voies et que la gravité des accidents n'y est pas plus élevée que sur autoroute ou route à 2 voies (tableau 4).

Au Maroc, l'échantillon des routes à 3 voies est restreint et toute comparaison entre 3 voies et 2 voies ou voies autoroutières ne peut être que limitée et partielle parce qu'on ne peut prendre en compte la totalité des paramètres en jeu tracé, aménagement et environnement de la voie topographie, caractéristiques de la circulation.

Examinons néanmoins le problème en restreignant l'analyse à une comparaison entre la liaison Kénitra-Larache et des 2 voies à niveau de circulation comparable.

Les routes à 2 voies prises en compte sont la RP.36 entre Oued-cherrat et Rabat, exemple de route arrivée à saturation, la suite de la RP 2 entre Kénitra et Larache parce qu'on peut y espérer les mêmes caractéristiques de trafic regroupant plusieurs types de topographie et à un niveau de trafic relativement élevé.

Les résultats sont consignés dans les tableaux 5 et 6 et corroborent ceux tirés de la statistique étrangère.

III - TRAVERSEE DES AGGLOMERATIONS :

La part des accidents qui surviennent dans les petites agglomérations est faible par rapport aux agglomérations plus importantes et par rapport au réseau de rase campagne. Ces agglomérations sont néanmoins le siège d'importants problèmes de circulation et de sécurité parce qu'elles se développent autour des axes de transit souvent de manière anarchique. Elles gênent en cela la circulation et exposent journalièrement les habitants à

des risques élevés d'accidents. Souvent des agglomérations abritent des souks et ainsi hebdomadairement les risques augmentent. En général, les entrées et sorties des souks sont le siège de points noirs. Les contraintes liées à la circulation sont ainsi mises en contradiction avec les besoins liés à la vie locale de l'agglomération.

Pour remédier à ces problèmes, la DRCR a lancé une étude sur l'aménagement des traversées des petites agglomérations.

Cette étude n'est pas encore achevée. Elle sera la base des actions futures qu'entreprendra la DRCR dans ce domaine.

IV - CONCLUSION

Le développement du trafic a nécessité l'adaptation progressive de la qualité et de la structure de toutes les catégories de routes les expériences de cette activité sont codifiées dans des normes prenant en la sécurité de la circulation. Cette prise en compte ne peut être que partielle sachant la prédominance du facteur humain dans les causes d'accidents.

L'étude cordonnée des accidents, du trafic, des caractéristiques et de l'environnement des routes et leur exploitation pour l'analyse des accidents apporte une série de suggestions pour des mesures correctives.

Ceci ne peut se faire que grâce à l'existence de statistiques. Celles-ci ont connus un développement ces dernières années au sein de la DRCR dans leur recueil, leur stockage et leur exploitation et il faudrait s'attendre à l'avenir à un développement de l'analyse dans le domaine de la sécurité de la circulation en rapport avec l'infrastructure.

Enfin, lorsque le trafic, est dense, les nombres d'accidents sont aussi normalement plus élevés; c'est ce qui suggère que c'est sur ces routes qu'on peut rencontrer la plus grande efficacité dans le traitement des accidents.

	2 voies (7m)		3 voies (10.5m)		
	: hors		:		:
	: total carrefour:		total h.		: autoroutes
taux d'accidents	::F :34	28	:31	23	: 10
par 10 8 veh/km	::GB:35	26	:32	25	: 15
tués par accid.	::F : 0.17	0.19	: 0.18	0.21	: 0.15
corporel	::GB: 0.08	0.10	: 0.08	0.10	: 0.05
blessés par acc	::F : 1.7	1.7	: 1.7	1.7	: 1.9
corporel	::GB: 1.6	1.6	: 1.6	1.6	: 1.9

Tableau 4 : caractéristiques globales des accidents sur divers types de routes

		total accid	accid mortel	tués	blessés
RP2-Rabat/Kénitra	h. inters	353	103	129	600
	en inters	3	0	0	0
RP1-Rabat/meknès	hors	774	179	243	1657
	en	7	4	4	26
RP36-Rabat/ Od. cherrat	hors	327	73	84	703
	en	29	4	3	72
RP2-Kenitra/ Larache	hors	931	193	247	2022
	en	3	0	0	4

Tableau 5 : données sur les accidents pendant la période 1979-1984 (l'autoroute n'a pas été prise en considération compte tenu du faible nombre de données pendant la période considérée)

	trafic (veh/jour)	taux
RP2-Rabat/Kenitra	9800	56.4
RP1-Rabat/meknès	4500	71.4
RP36-Rabat/ Od. cherrat	11000	60.3
RP2-Kenitra/ Larache	8000	58.6

Tableau 6 : Taux moyen sur 5 ans des accidents, défini par le rapport des accidents au produit du trafic et de la longueur.

BIBLIOGRAPHIE.

1) Communications du congrès Mondial de la Prévention Routière Internationale. Vienne 1984.

2) Conférence débat. L'impact des réseaux routiers sur la vie économique et sociale dans les pays industrialisés et dans les pays en développement 17^e Congrès AIPCR- Sydney 1983.

3) Circulation Routière et accidents de la circulation.
FASSI FEHRI. 1er Congrès National de la Route Marrakech 1984

4) Théorie de la compensation du risque dans la causalité des accidents et conséquences pratiques pour leur prévention.

G.J.S Wilde- Congrès de la Société Autrichienne de Chirurgie Traumatique-Salzburg 1976.

5) recueil d'accidents corporels de la circulation Routière
Direction des Routes et de la Circulation Routière 1983.

6) Circulation Routière-résultats 1983
Direction des Routes et de la Circulation Routière