MICROFICHE ÉTABLIE A PARTIR DE
L'UNITE DOCUMENTAIRE
N

جديدة منجزة حسب الوثيقة
رقم :

93 691

ROYAUME DU MAROC

المملكة المغربية

المركز الوطني للتوثيق

CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION

SERVICE DE REPROGRAPHIE
ET IMPRIMERIE

B.P 826 RABAT

المغرب
CND
MAROC

مصلحة الطباعة والتصوير
ص.ب 826 الرباط

F 1

93-0691 Q 137 -

INFRASTRUCTURE ROUTIERE ET ACCIDENTS DE LA CIRCULATION

O. FASSI-FEHRI
Direction des Routes et de la
Circulation Routiere

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 élements éminemment variables dans le temps et dans l'espace, essentiellement le comportement de l'usager, mais également la composition, le volume et la fluidité du trafic, les vitesses moyennes pratiquées, ...

1-accidents de la circulation et comportement des usagers

On relève communement 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'eclairage et facteurs météorologique...)

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 pietons entrait 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 etonnant que l'on ait cherché à analyser le comportement des usagers de la route dans la génése des accidents. L'analyse la plus feconde à cet égard est celle sous jacente à la theorie dite de la compensation du risque developpée par G. Wilde (4). L'idée fondamentale (voir figure) est que le conducteur d'un véhicule regle sa conduite en tout instant sur la comparaison du risque évalué et du risque accepté.

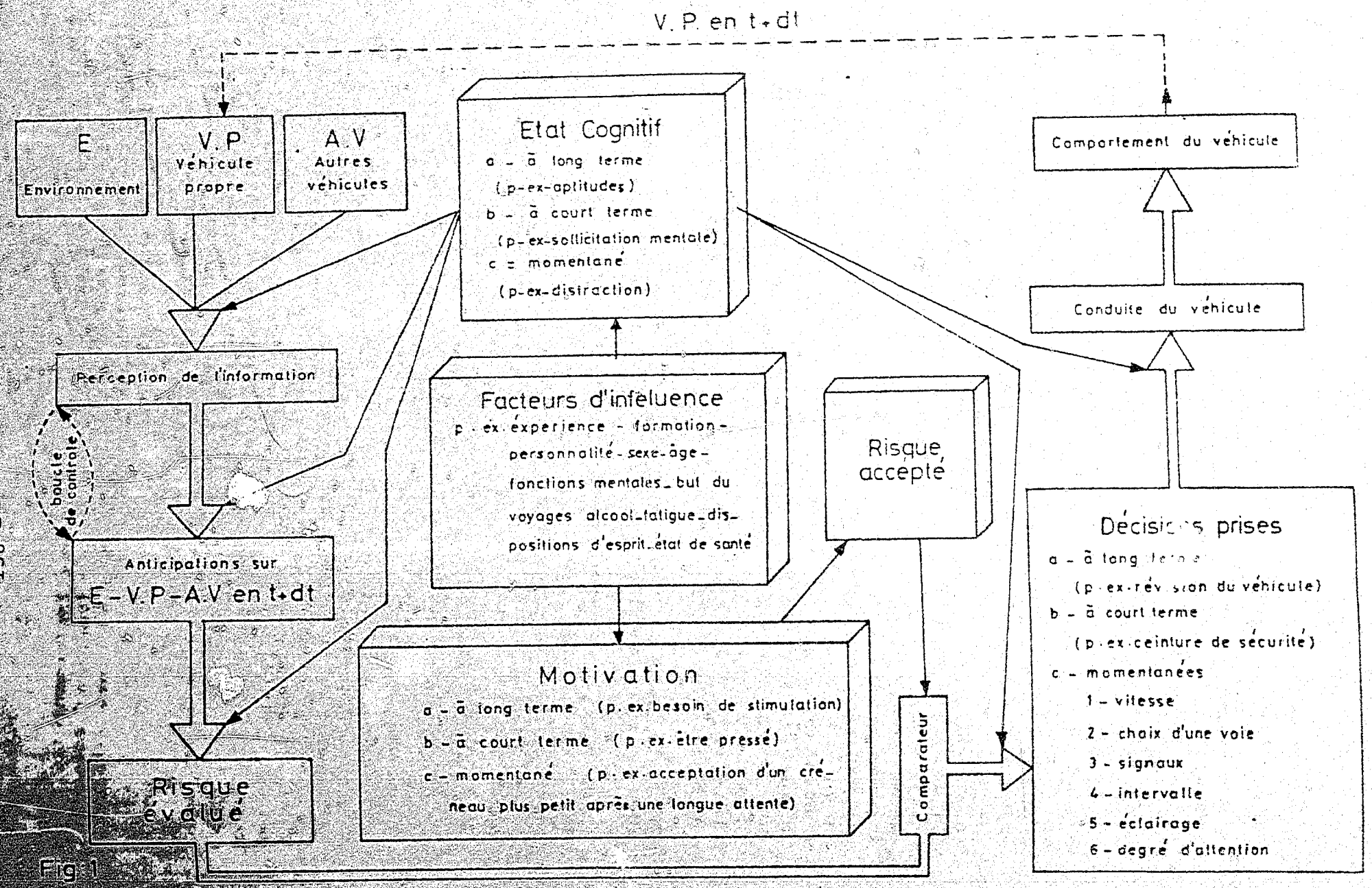
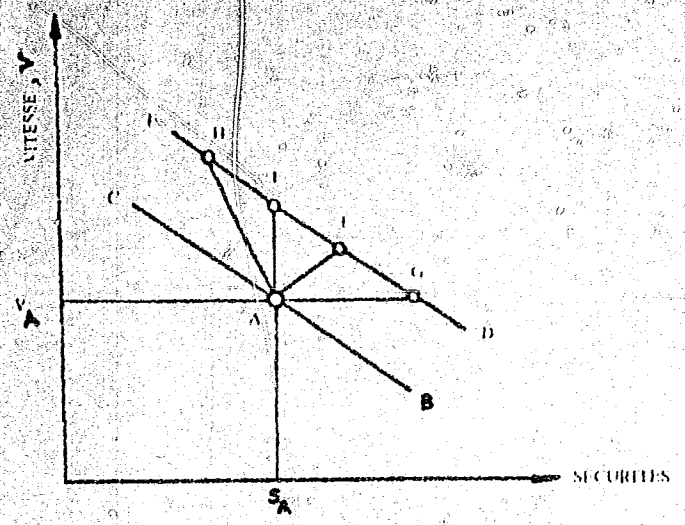

V.P. en t+dt
E
Environnement
V.P
Véhicule propre
A.V
Autres véhicules
Etat Cognitif
a - à long terme
(p-ex-aptitudes)
b - à court terme
(p-ex-sollicitation mentale)
c = momentané
(p-ex-distraction)
Comportement du véhicule
Conduite du véhicule
Perception de l'information
boucle de contrôle
Anticipations sur
E-V.P-A.V en t+dt
Facteurs d'influence
p.ex. expérience - formation - personnalité - sexe - âge - fonctions mentales - but du voyages alcool - fatigue - dispositions d'esprit - état de santé
Risque accepté
Décisions prises
a - à long terme
(p.ex. révision du véhicule)
b - à court terme
(p.ex. ceinture de sécurité)
c - momentanées
1 - vitesse
2 - choix d'une voie
3 - signaux
4 - intervalle
5 - éclairage
6 - degré d'attention
Motivation
a - à long terme (p.ex. besoin de stimulation)
b - à court terme (p.ex. être pressé)
c - momentané (p.ex. acceptation d'un créneau plus petit après une longue attente)
Comparateur
Risque évalué

Fig 1

- risque évalué : niveau de risque instantané tel que l'évalue le conducteur dans une situation donnée, formée des éléments d'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.



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 réprésente l'interdépendance entre la vitesse du véhicule (V) et la sécurité(S). Lorsque la route est améliorée cette interdépendance est réprésentée 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 aussi 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.

Dès lors, les mesures envisageables pour amélorer 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 compensation 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 Géometriques 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 géometriques et les risques d'accidents, sinon au plan des généralités, l'insecurité qui devrait resulter des singularités et l'attention plus grande des usagers qu'elles provoquent jouent en effet en sens contraire".

Cette notion parait suffisamment fondé pour eclairer 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'itineraire homogène 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 mentione que " l'aménagement des routes doit tendre à assurer aux itinéraires des caractéristiques homogènes (.....) l'homogeneité est le facteur de securité 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

2-Répartition des accidents suivant la largeur de la chaussée

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 6m (tableau 3).

largeur de la chaussée		l<4m	4<l<6m	6<l<7m	l>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		l<4m	4<l<6m	6<l<7m	l>7m	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		l<4m	4<l<6m	6<l<7m	l>7m
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 7m qui ne representent que 6% du total du réseau revêtu totalisent en 1984, 14% du total des accidents et celles supérieure à 6m (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 repartiraient de la manière suivante par classe de largeur :

chaussée inferieure à 4m	1,5	10^6 veh. 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 10^8 véhicules kilomètres par an et par classe de largeur.

chaussée < 4m	: 101,7	accidents pour dix millions de véh/km an	
chaussées comprises entre 4&6m	: 58	"	"
chaussées comprise entre 6&7mm	: 82,4	"	"
chaussées supérieures à 7m	: 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 largeur sont en général plus dégradées que les routes à largeur plus élevée. En outre, l'experience etrangere indique que pour les routes à faible largeur, la largeur des accotements a une influence prépondérante sur l'occurence des accidents En particulier des accotements larges en terrain dégagé sont ,pour ces routes facteur d'accidents.

Il est interessant de completer l'analyse en examinant l'influence de l'intensité du trafic sur les accidents par type de chaussée. L'exploitation combinée des données d'accidents et de trafic a permis d'établir les resultats suivants(voir graphiques en pages suivantes).

- le taux d'accidents sur les routes de 6m semble decroitre 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 7m, le taux d'accidents parait plus stable en fonction du trafic. Il l'est effectivement pour les trafics allant jusqu'à 4000 veh/j et diminue jusqu'à 5000-6000 veh/jour. 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'apparait aucune correlation avec les données et l'echantillon utilisés.

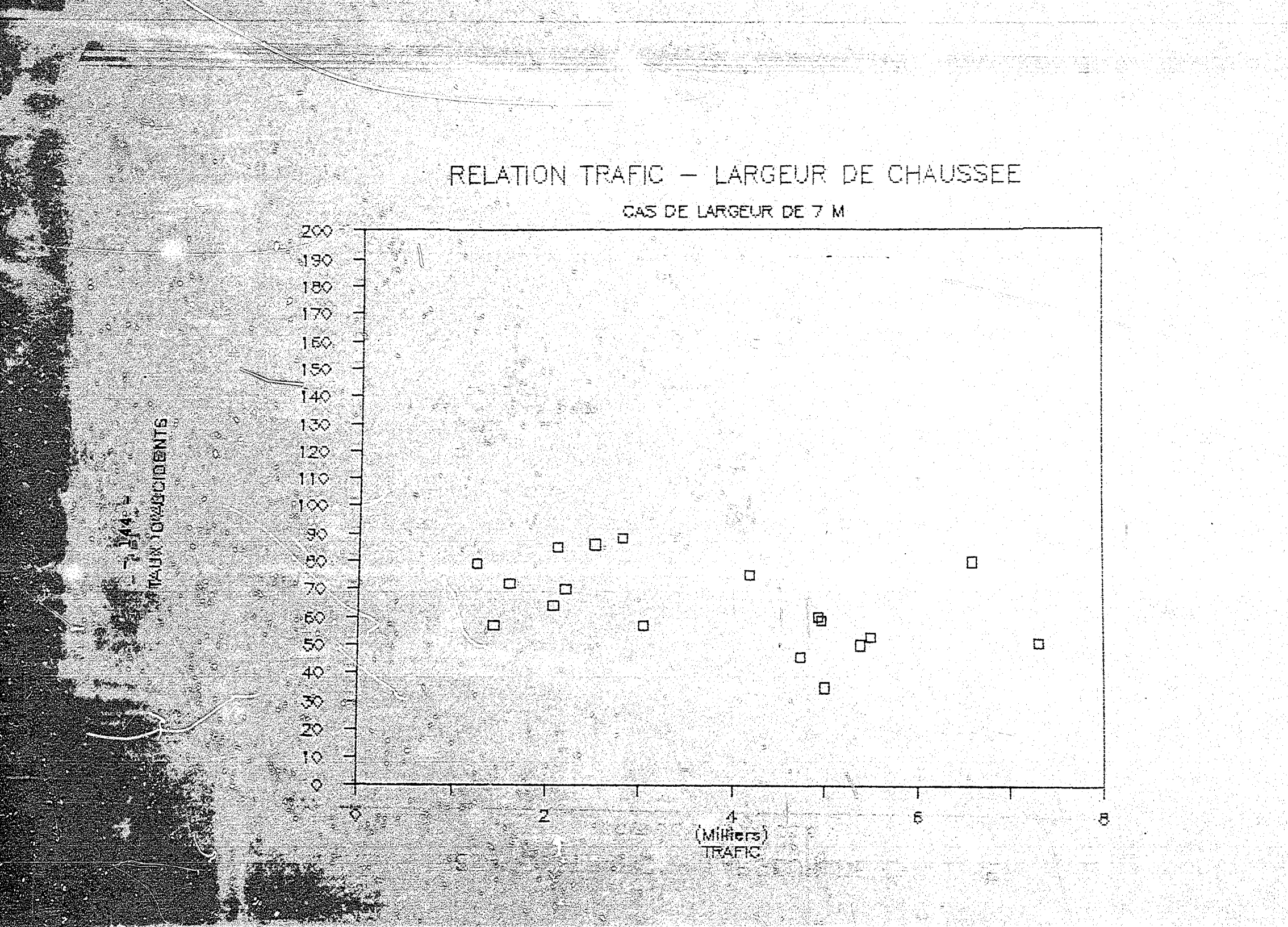
Il faudrait peut être pour conclure valablement pousser l'analyse pour ces deux classes de routes afin de lever les interminations sur les données comme le trafic mal estimé et écarter l'interference d'autres facteurs (terrain, caractéristiques géometriques,...) peut être plus sensibles pour ces deux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

En définitive et avec le niveau de precision des données utilisées, il n'apparait pas de hausse flagrante des accidents avec le trafic et il ressort que la classe des routes à 4m voire à 5m necessiterait 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 largeur se fait en fonction du trafic que devra supporter la voie dans le cas d'une construction nouvelle ou le trafic previsible de la voie arrivée à un seuil proche de la saturation lorsqu'il s'agira de l'élargir. Il ne semble pas opportun d'introduire la sécurité comme facteur de choix des largeurs de chaussée au stade actuel d'analyse.

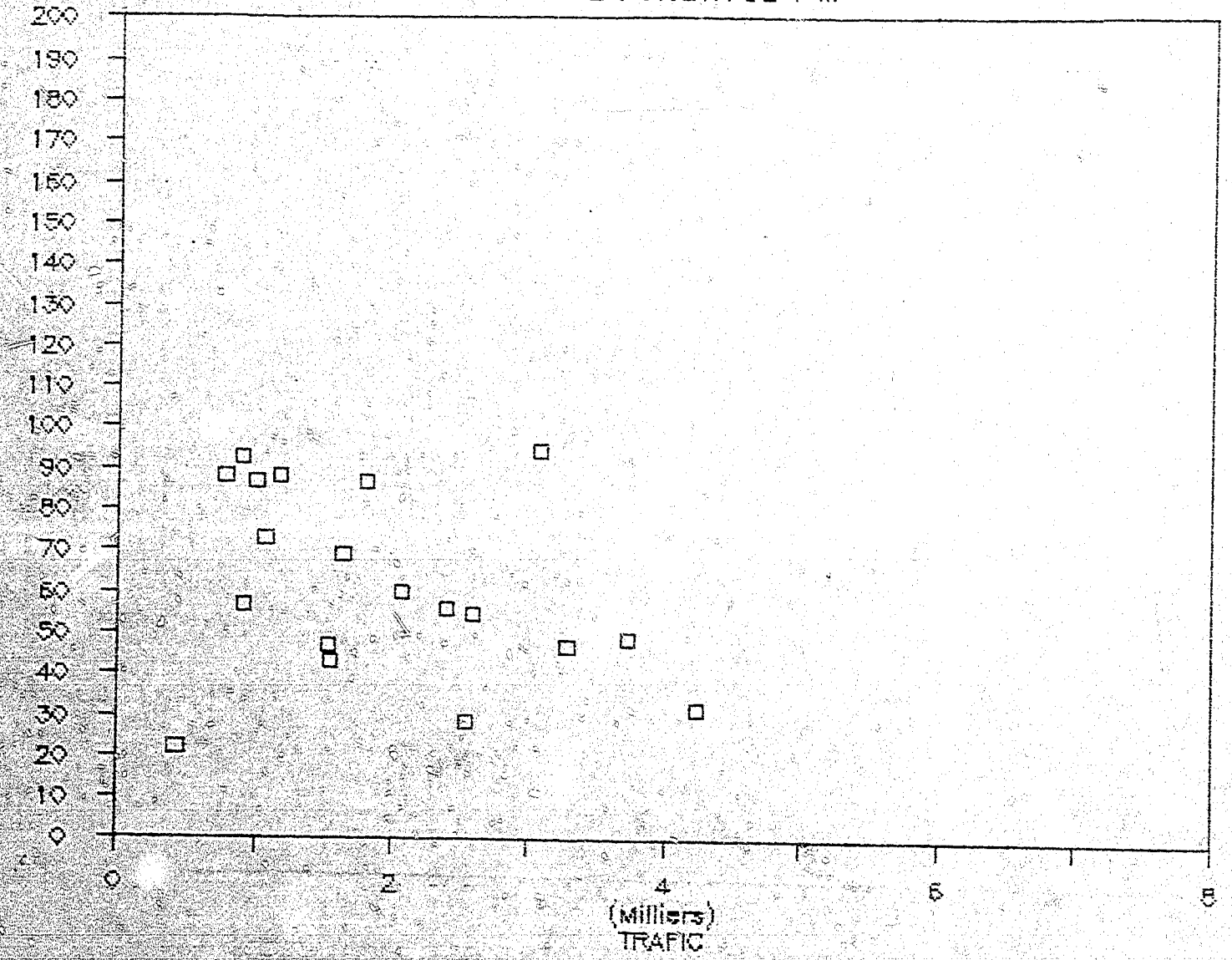
b - cas des chaussées à trois voies

On a souvent répété que la chaussée à trois voies est dangereuse. On avance pour celà un risque accru de collision dans la voie mediane 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 interessant 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 depassera 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.


RELATION TRAFIC — LARGEUR DE CHAUSSEE
CAS DE LARGEUR DE 7 M
TAUX D'ACCIDENTS
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
2
4
6
8
(Milliers)
TRAFIC

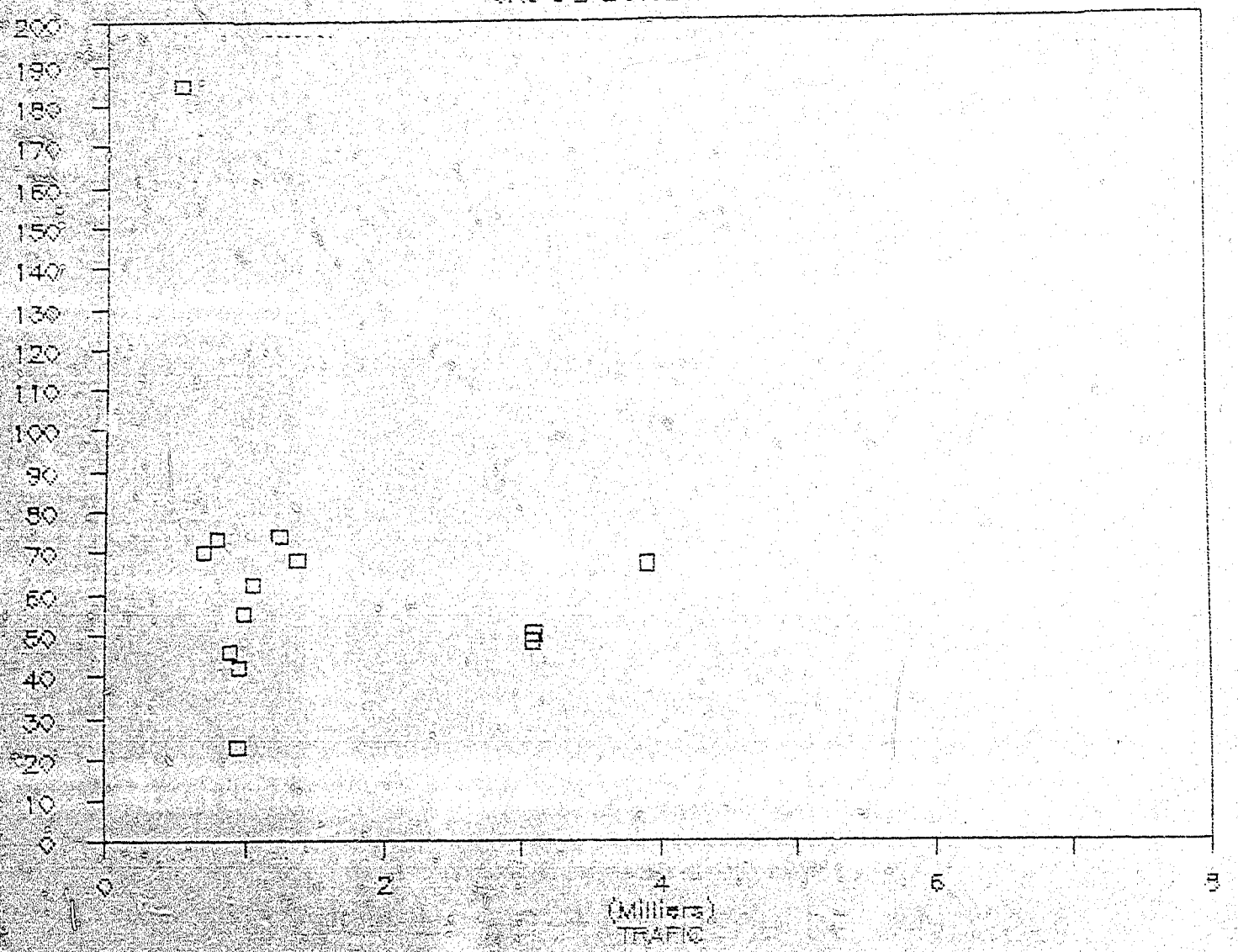
RELATION TRAFIC – LARGEUR DE CHAUSSEE

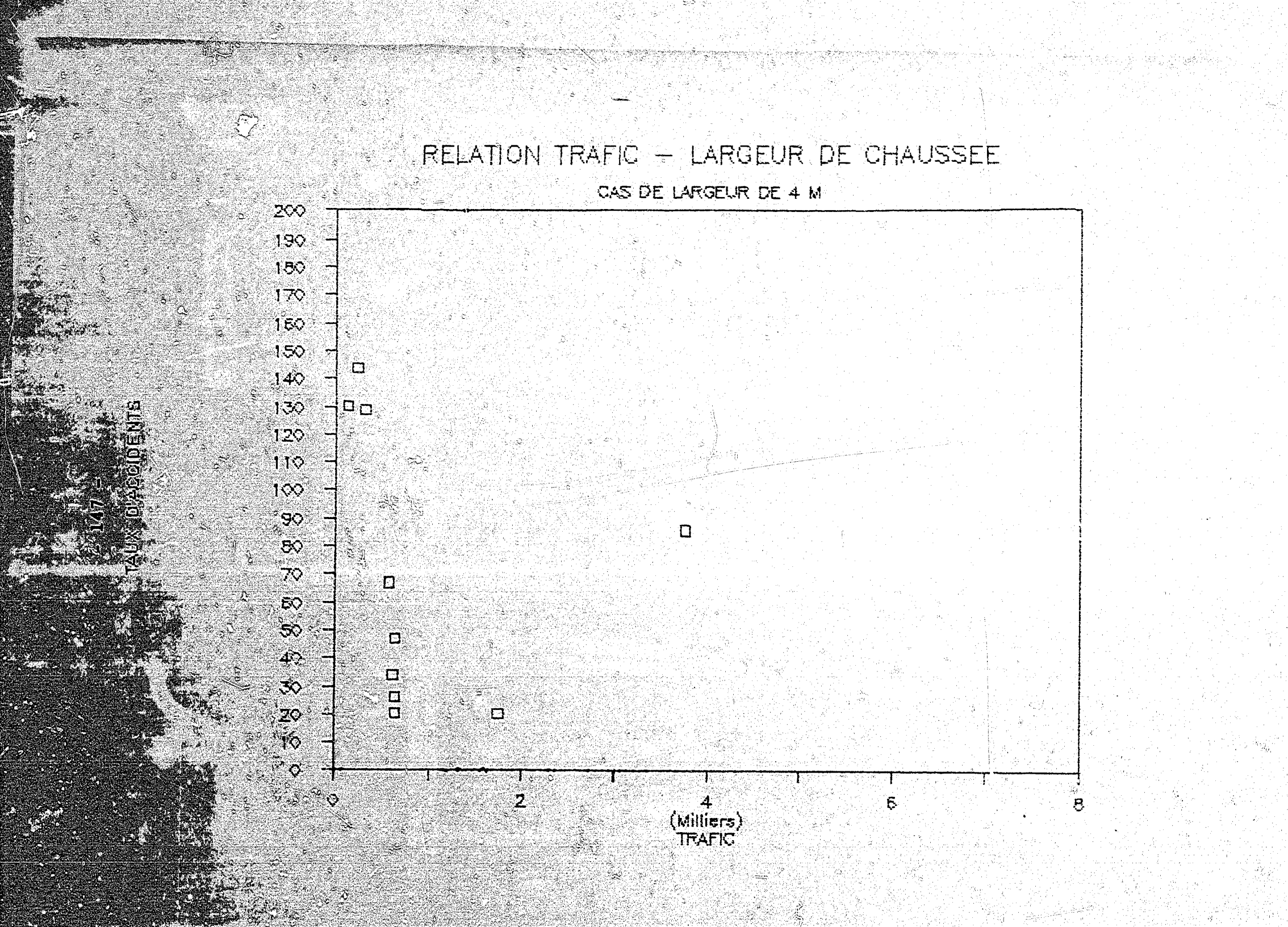
CAS DE LARGEUR DE 6 M



RELATION TRAFIC — LARGEUR DE CHAUSSEE

CAS DE LARGEUR DE 5 M




RELATION TRAFIC — LARGEUR DE CHAUSSEE
CAS DE LARGEUR DE 4 M
TAUX D'ACCIDENTS
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
2
4
6
8
(Milliers)
TRAFIC

Très peu de pays construisent des routes à 3 voies mais des statistiques présentées pour 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 voie est restreint et toute comparaison entre 3 voies et 2 voies ou voie autoroutière 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 espèrer les mêmes caractéristiques de trafic qu'entre Rabat et Kénitra et la route Rabat - Meknès regroupant plusieurs types de topographie et à niveau de trafic relativement élevé.

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

3 - Traversée des agglomérations :

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 genent en cela la circulation et exposent journalièrement les habitants à des risques élevés d'accidents. Souvent ces 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 remedier 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.

4-conclusion

Le developpement du trafic a necessité l'adaptation progressive de la qualité et de la structure de toutes les catégories de route. Les experiences de cette activité sont

		2 voies(7m)		3 voies(10.5m)		
		total	hors carrefour	total	h.car	autoroutes
taux d'accidents par 10^8 veh/km	F	34	28	31	23	10
	GB	35	26	32	25	15
tués par accid. corporel	F	0.17	0.19	0.18	0.21	0.15
	GB	0.08	0.10	0.08	0.10	0.05
blessés par acci corporel	F	1.7	1.7	1.7	1.7	1.9
	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/kenitra	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	6000	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.

codifiés dans des normes prenant en compte la securité de la circulation. Cette prise en compte ne peut être que partielle sachant la prédominance du facteur humain dans les causes d'accidents.

L'etude coordonné des accidents, du trafic, des caractéristiques et de l'environnement des routes et leur exploitation pour l'analyse des accidents apporte une serie de suggestions pour des mesures correctives.

Ceci ne peut se faire que grace à l'existance 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 elevés; c'est ce qui suggère que c'est sur ces routes qu'on peut rencontrer la grande efficacité dans le traitement des accidents.

Bibliographie

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

2) Conference debat. L'impact des reseaux routiers sur la vie economique et sociale dans les pays industrialisés et dans les pays en developpement 17° Congrès AIPCR - Sydney 1983.

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

4) Theorie de la compensation du risque dans la causalité des accidents et conséquences pratiques pour leur prevention. G.J.S. Wilde - Congrès de la Société Autrichienne de Chirurgie Traumatique - Salzbourg 1976.

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

6) Circulation Routière - resultats 1983.
Direction de Routes et de la Circulation Routière.

71234

BORDEREAU DE SAISIE

C.N.D

MAROC

CODUD	
INDEX A 010	OUHEDH
NAMC A 020	

STATUT A 150	C	D	PAYS PROD. A 160	MA	TYPE BIBL. A 171	B

ISN	
NONAT A 110	
NACT A 090	93-0691
CODBI A 121	
COT A	

NIVSD A 131	A	M	C	NIVSO A 137	M	C	S

TYPREL A 141	T	G	S	R
NOAP A 142				
NACAP A 143				

INDICATEURS BIBLIOGRAPHIQUES	REUNION	DICTIONNAIRE	DONNEES NUMERIQUES	THESE	TEXTE LEGISLATIF	BIBLIOGRAPHIE	CARTE(S) INCLUSE(S)	RESUME	NON CONVENTIONNEL	REVUE
A 172	K	L	N	U	W	Z	Y	E	V	R

UNITE DOCUMENTAIRE (A/M/C)

A 210 AUTEUR ET AFFIL	FASSI FEHRI, O. / Direction des Routes et de la Circulation Routière / RAB et / MA
A 220 COLLECTIVITE AUTEUR	
A 230 TITRE UD	Infrastructure routière et accidents de la circulation
A 240 A 250	TITRES TRADUITS . . . . . Utiliser le bordereau 2 : données complémentaires

SOURCE : DOCUMENT GENERIQUE (M/C/S/)

A 310 AUTEUR	
A 320 COLLECTIVITE AUTEUR	Association Marocaine [illegible] de la Route / RAB / MA
A 330 TITRE DOCUM GENER	Colloque national [illegible] sur la sécurité routière
A 340	TITRE GENERIQUE . . . utiliser le bordereau 2 : données complémentaires
A 410 TITRE PUBLIC EN SERIE	
A 420 VOLNUM	A 430 ISSN

NOTES D'INDEXATION

DATIN D 100	02-11-93
DATSA D 110	
DATMI D 120	

A 540 LGBUD		A 560 LANRES					
A 611 NEDIT							
A 612 VEDIT	Rabat				A 613 CPEDI	M : A	- : -
A 620 DATE	1986				A 630 ANNEE	1 : 9 : 8 : 6	
A 641 COLLP	P 159-151	A 642 COLLN	Tabl., graph.				
A 650 NODOC							
A 660 ISBN		A 670 EDITN					
A 711 REUNN	Colloque national sur la sécurité routière						
A 712 REUNV	Rabat	A 713 REUNP	M : A	A 714 REUND	11-12 déc. 1986		
A 720 THESE							
A 730 A 740	Brevet Projet ; utiliser le bordereau 2 : "Données complémentaires"						
A 810 DISPO		A 820 NOTES					

ZONES B ET C

B 110 ISO COGEO

B 120 à B 170 : utiliser le Bordereau 2

B 210 - DESC:

/INFRASTRUCTURE ROUTIERE/, /ACCIDENT DE CIRCULATION/, /PREVENTION/, /SECURITE ROUTIERE/.

B 320-RESUM

Etude analytique des différents ... accidents à partir de l'infrastructure routière, ... des usagers, la largeur de la chaussée (chaussée à deux voies, chaussée à trois voies) et la traversée des agglomérations.

MAROC - Codes spécifiques

C 410 GEO	MAROC
C 420 GLG	
C 430 HYL	
C 440 STR	
C 450 BOT	
C 460 CHR	
C 470 OFF	
C 480 STAT	

93-12-23 93-611

FIN

النهاية

19

VUES

مشاهد