

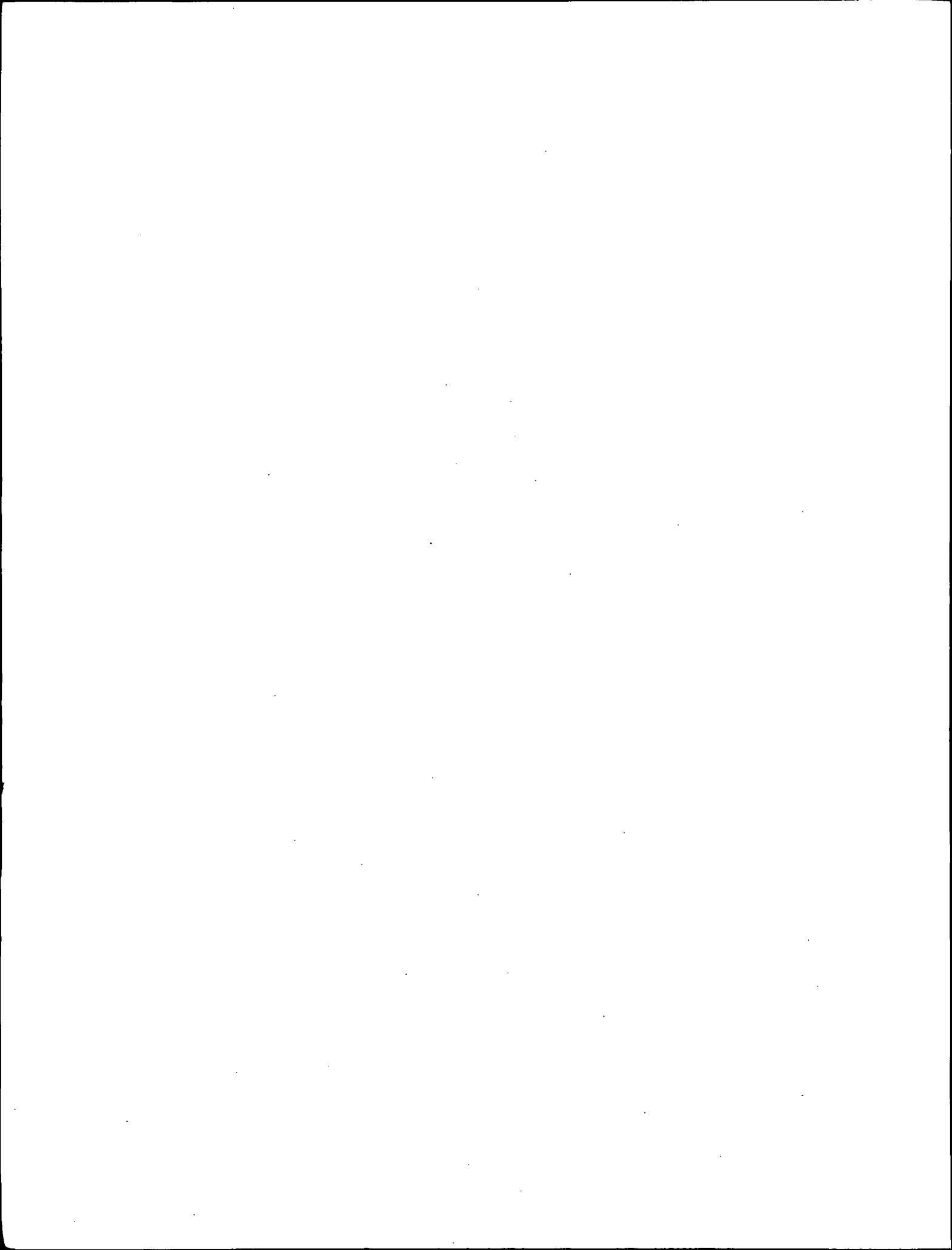
ORGANISME
NATIONAL DE
SÉCURITÉ
ROUTIÈRE

ACCIDENTS SUR
PISTES CYCLABLES

Cahiers d'études no 1

Bulletin N° 1
Septembre 1962

CDAT
15062



LES ACCIDENTS SUR PISTES CYCLABLES

S. GOLDBERG

Assistant : J.-C. GAZERES

RÉSUMÉ

L'étude a pour but d'apprécier l'efficacité des pistes cyclables du point de vue de la sécurité routière. Elle porte sur 171 sections de routes nationales bordées de pistes cyclables, d'une longueur totale de 480 km et sur 126 sections "témoins" contiguës aux sections précédentes, mais non bordées de pistes cyclables (longueur totale 355 km). Les statistiques d'accidents utilisées sont celles de l'année 1960 pour laquelle un recensement général de circulation sur les routes nationales permet d'évaluer les parcours effectués par les différentes catégories de véhicules sur les sections envisagées. Le nombre d'accidents corporels impliquant un cycliste ou un cyclomotoriste s'élève à 813 pour les sections étudiées et à 546 sur les sections témoins. Toutes les sections sont situées en agglomérations ou au voisinage de zones urbaines.

Hors intersection le taux d'accidents corporels impliquant des cycles et cyclomoteurs est plus élevé de 25% sur les sections comportant des pistes cyclables que sur les sections n'en comportant pas; mais le taux d'accidents mortels paraît être au contraire plus faible de 25%.

L'augmentation du nombre d'accidents corporels est entièrement due à la concentration des cyclomoteurs sur les pistes, qui conduit à une forte recrudescence des collisions entre cyclomoteurs, de cyclomoteurs contre piétons, et, pour les pistes à double sens, des collisions entre cycles et cyclomoteurs.

Aux intersections, la présence de pistes diminue la fréquence des accidents de cycles et cyclomoteurs. Le pourcentage de réduction peut être évalué à 30% lorsque des pistes à sens unique sont aménagées de part et d'autre de la voie principale. Cette réduction, assez inattendue, porte essentiellement sur les collisions entre véhicules suivant la route et cyclistes ou cyclomotoristes effectuant un "tourne à gauche"; la séparation entre piste et chaussée empêche ces derniers d'obliquer sans précautions. En revanche les pistes tendent à augmenter les risques de collision entre usagers de ces pistes poursuivant leur route au-delà de l'intersection et véhicules tournant à droite dans la voie secondaire. L'effet global est néanmoins nettement bénéfique.

L'étude conduit aux recommandations suivantes :

- Les pistes à double sens de circulation devraient être doublées pour permettre une exploitation à sens unique de deux voies spéciales, de part et d'autre de la chaussée.
- Le maintien d'une séparation physique entre piste et chaussée paraît préférable à une simple ligne peinte délimitant sur chaussée élargie une bande réservée aux cycles et cyclomoteurs.

— Si la limitation de vitesse imposée aux cyclomoteurs par construction s'avérait insuffisante pour réduire leur taux d'accidents, il pourrait y avoir lieu d'interdire les dépassements sur piste cyclable.

— Aux intersections, une déviation de la piste s'écartant de la chaussée qu'elle longe paraît préférable à la suppression de la séparation entre chaussée et piste parfois préconisée.

Si une telle suppression était envisagée, il faudrait la faire débiter avant l'intersection, à une distance telle que les manœuvres d'entre-croisement soient aisées.

— Les fins de piste, lorsqu'elles sont raccordées à la chaussée, doivent l'être très progressivement.

En 1960 le Ministère des Travaux Publics et des Transports a procédé sur le réseau de routes nationales à un recensement général de la circulation routière qui permet d'évaluer avec précision les parcours effectués par les différentes catégories de véhicules. Certaines sections sont bordées de pistes cyclables, sur tout ou partie de leur longueur.

Par ailleurs les statistiques d'accidents corporels de la circulation routière en 1960 ont permis, moyennant une exploitation spéciale, de déterminer les accidents survenus sur les sections bordées de pistes.

C'est grâce à cet ensemble de renseignements qu'a été effectuée l'étude dont les résultats sont décrits ci-dessous.

I - COMPOSITION DE L'ÉCHANTILLON ANALYSÉ ET ÉVOLUTION DES PARCOURS

Pour les besoins du recensement de circulation, le réseau national a été divisé en sections "homogènes", c'est-à-dire le long desquelles le volume du trafic reste sensiblement constant : le comptage des véhicules en un point d'une telle section suffit à déterminer le flux de circulation le long de la section et par conséquent le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules sur un tronçon donné de la section.

En particulier, pour les sections bordées de pistes cyclables sur une partie de leur longueur, on peut évaluer les parcours journaliers moyens des différents types de véhicules sur les tronçons bordés de pistes, et sur les autres. En comparant ces parcours aux accidents observés sur les deux ensembles ainsi définis, on peut apprécier l'efficacité des pistes cyclables.

Pour que cette méthode puisse être valable, il faut prendre certaines précautions dans le choix des sec-

tions. Tout d'abord la stabilité du trafic le long d'une section est assurée pour la circulation automobile, mais sans doute moins bien pour les véhicules autorisés à circuler sur les pistes cyclables et dont les parcours sont généralement courts. Le risque d'erreur est d'autant plus grand que les sections sont plus longues.

On a donc éliminé les sections dont la partie dépourvue de piste est trop longue ou disproportionnée à la partie bordée de piste.

Par ailleurs, des différences entre taux d'accident sur tronçons bordés de pistes et tronçons de route sans piste peuvent provenir non pas de la présence ou de l'absence d'une voie spécialement réservée aux cycles, mais de variations des conditions de circulation, la plus fréquente étant liée au degré d'urbanisation des zones desservies. D'une manière générale, les sections étudiées sont dans des zones urbaines ou suburbaines, ces dernières étant légalement considérées hors agglomérations. On s'est assuré que la répartition des sections bordées de pistes selon la densité démographique est voisine de celle des sections sans pistes cyclables.

Tableau I. — Composition des sections et évaluation des parcours journaliers moyens.

Tronçons	Tronçons bordés de pistes à double sens de circulation			Tronçons bordés de pistes à sens unique			Tronçons non bordés de piste		
	sur tronçon	hors tronçon	Total	sur tronçon	hors tronçon	Total	sur tronçon	hors tronçon	Total
Emplacement du poste de comptage									
Nombre de sections	116	23	139	24	8	32	30	95	125
Longueur (km)	376	45	421	53	10	63	146	210	356
Parcours (véh. × km)									
bicyclettes	128 000	17 500	135 500	13 100	2 100	15 200	27 000	49 000	76 000
cyclomoteurs	191 300	9 700	201 000	20 300	5 900	26 200	41 500	76 700	118 200
Autres 2 roues			112 700					60 400	
Automobiles			2 635 900					1 389 800	

Malgré ces précautions, des variations du volume des cyclistes ou des cyclomotoristes le long des sections étudiées sont certainement inévitables. Mais l'échantillon est suffisamment important pour que les effets de ces variations sur les résultats obtenus soient négligeables.

Le tableau 1 ci-dessus précise la composition de cet échantillon. On y distingue les sections suivant que le point de comptage se trouve sur la partie bordée de piste ou non, cette précision pouvant éventuellement indiquer le sens d'une erreur dans l'évaluation des parcours.

Le nombre de tronçons non bordés de pistes n'est pas égal à celui des tronçons avec pistes, parce que certaines sections du réseau national sont équipées de voies pour cyclistes sur toute leur longueur.

La distribution des sections par longueur montre que plus de la moitié d'entre elles ont une longueur inférieure à 3 km :

Tableau II. — Distribution des sections suivant leur longueur.

Longueur	Sections avec pistes à double sens	Sections avec pistes à sens unique	Sections sans piste
moins de 1 km	20	9	42
1 à 1,99 km	40	10	35
2 à 2,99 km	24	6	18
3 à 3,99 km	15	3	3
4 à 4,99 km	12	2	6
5 à 5,99 km	11	1	3
6 km et plus	17	1	19
Total	139	32	125

Enfin le pourcentage de sections en agglomérations est voisin de 55% pour les trois ensembles précédemment distingués. Il varie de 53 à 56%.

II - STATISTIQUES D'ACCIDENTS CORPORELS

Les renseignements figurant sur les formulaires statistiques d'accident permettent de distinguer ceux qui sont survenus sur une piste cyclable des autres. La largeur de la piste est également indiquée, mais ce renseignement doit être utilisé avec prudence.

Les formulaires n'indiquent pas si la piste cyclable était exploitée en 1960 à sens unique ou à double sens de circulation. Ce renseignement a été fourni par les services gestionnaires de ces pistes. Il est possible que la classification effectuée selon ce critère laisse subsister quelques erreurs, car le réseau de pistes cyclables s'est modifié depuis 1960, un certain nombre de pistes

à double sens ayant été ultérieurement doublées pour permettre une exploitation à sens unique. De ce fait les renseignements fournis et relatifs à une situation passée manquent parfois de précision.

La plupart des erreurs ont néanmoins pu être redressées car les circonstances de certains accidents ne laissent subsister aucun doute sur le régime d'exploitation des pistes.

Le tableau III indique le détail des accidents survenus sur les sections étudiées. Le nombre d'accidents corporels constatés sur les sections bordées de pistes cyclables et impliquant au moins un cycliste ou un cyclomotoriste se monte à 813. Il se monte à 546 sur les sections non bordées de pistes. Le détail des accidents mortels par type de collision ne figure pas sur le tableau. Leur nombre est en effet trop faible pour autoriser des comparaisons sur la gravité des divers types de collisions.

Tableau III. — Accidents corporels en 1960

Type de collisions	Sections bordées de pistes à double sens					Sections bordées de pistes à sens unique					Sections sans pistes		
	Intersection	Piste	Chaussée	Total hors intersection	Total	Intersection	Piste	Chaussée	Total hors intersection	Total	Intersection	Chaussée	Total
<i>Cycle contre</i>													
Cycle	3	16	—	16	19	—	1	—	1	1	2	4	6
Cyclomoteur	10	74	1	75	85	2	3	—	3	5	7	15	22
Autres 2 roues	5	—	4	4	9	—	—	—	—	—	12	14	26
Automobiles	64	7	29	36	100	12	1	4	5	17	94	45	139
Piétons	1	4	3	7	8	—	1	—	1	1	6	9	15
Autre (1)	—	6	—	6	6	—	—	1	1	1	1	4	5
Total	83	107	37	144	227	14	6	5	11	25	122	91	213
dont accidents mortels	8	2	6	8	16	1	—	—	—	1	4	8	12
<i>Cyclomoteur contre</i>													
Cycle	10	74	1	75	85	2	3	—	3	5	7	15	22
Cyclomoteur	18	119	5	124	142	1	13	—	13	14	3	5	8
Autres 2 roues	11	2	5	7	18	1	—	1	1	2	8	7	15
Automobiles	105	33	66	99	104	24	8	6	14	38	168	74	242
Piétons	5	77	13	90	95	—	17	—	17	17	22	32	54
Autre	4	22	4	26	30	—	1	—	1	1	—	14	14
Total	153	327	94	421	574	28	42	7	49	77	208	147	355
dont accidents mortels	7	7	7	14	21	2	—	—	—	2	8	7	15
<i>Total accidents impliquant</i>													
Un cycle ou un cyclomoteur	226	360	130	490	716	40	45	12	57	97	323	223	546
dont accidents mortels	14	7	13	20	34	3	—	—	—	3	12	14	26
<i>Autres accidents</i>	<i>474</i>	<i>2</i>	<i>666</i>	<i>668</i>	<i>1 142</i>	<i>77</i>	<i>1</i>	<i>90</i>	<i>91</i>	<i>168</i>	<i>370</i>	<i>433</i>	<i>803</i>
dont accidents mortels	32	1	66	67	99	1	—	5	5	6	25	134	59

(1) Accidents contre animal, obstacle, ou sans collision.

III - ACCIDENTS HORS INTERSECTION

Les données recueillies sur les accidents et les parcours des véhicules permettent de calculer les taux reproduits dans le tableau IV.

Tableau IV. — Taux d'accidents corporels hors intersection.

(Rapportés à 1 million de kilomètres parcourus par les cycles ou les cyclomoteurs.)

Type de collisions	Sections bordées de pistes cyclables			Sections non bordées de pistes
	à double sens	à sens unique	ensemble	
<i>Cycle contre :</i>				
Cycle	0,32	0,18	0,31	0,14
Cyclomoteurs	1,51	0,54	1,42	0,54
Autres "2 roues"	0,08	—	0,07	0,50
Automobile	0,73	0,90	0,74	1,62
Piéton	0,14	0,18	0,14	0,33
Autres	0,12	0,18	0,13	0,14
Total cycles	2,90	1,98	2,81	3,27
<i>Cyclomoteur contre :</i>				
Cycle	1,02	0,31	0,94	0,35
Cyclomoteur	1,69	1,36	1,65	0,12
Autre "2 roues"	0,09	0,10	0,09	0,16
Automobile	1,35	1,46	1,36	1,72
Piéton	1,22	1,77	1,29	0,74
Autres	0,35	0,10	0,33	0,32
Total cyclo- moteurs	5,72	5,10	5,66	3,41

Nota. — Les taux d'accidents de cycles contre cyclomoteurs sont différents dans les deux parties du tableau, car ils sont calculés d'abord en fonction des parcours des cycles, ensuite en fonction des parcours des cyclomoteurs.

On remarquera d'abord que le taux d'accidents sans collision, et de collisions contre obstacles est le même pour les sections bordées de pistes ou non, ce qui tend à confirmer que les parcours sont évalués correctement. Cette comparaison n'a d'ailleurs de valeur que pour l'ensemble des accidents de cette catégorie impliquant un cycle ou un cyclomoteur. Pour chaque type de véhicule pris isolément les nombres d'accidents intéressés sont trop faibles pour que la comparaison ait un sens statistique précis.

Le taux d'accidents des cyclistes est en général un peu

plus faible lorsqu'il y a une piste, surtout si elle est à sens unique. On remarquera que cette diminution résulte en fait de deux phénomènes inverses : une nette augmentation des accidents contre cyclomoteurs (et dans une moindre mesure, d'ailleurs non significative sur le plan statistique, des accidents de cycles entre eux) et une diminution des accidents contre autres véhicules à deux roues et contre automobiles. On notera également que pour les pistes à sens unique, le taux d'accidents de cycles contre cycles et cyclomoteurs est beaucoup plus faible que pour les pistes à double sens, mais reste encore du même ordre que sur route sans piste.

Si, pour les routes bordées de pistes, le taux d'accidents entre cycles et automobiles n'est pas nul c'est surtout parce que certains cyclistes n'empruntent pas la piste; mais quelques accidents se produisent sur la piste (environ 20% des accidents contre automobiles). Ils seront examinés plus loin.

Pour les cyclomoteurs, les résultats sont beaucoup plus mauvais : le taux d'accident de ces usagers est plus élevé des 2/3 sur route bordée de piste cyclable que sur route sans piste. L'examen des statistiques montre nettement que c'est bien la recrudescence des accidents sur piste qui est responsable de cette élévation du taux d'accidents : pour les pistes à double sens triplement du taux d'accidents contre cycles, taux d'accidents entre cyclomoteurs multiplié par 14, augmentation également du taux d'accidents contre piétons.

Dans ce dernier cas, on pourrait attribuer l'élévation du taux non pas à la présence de la piste, mais à l'augmentation du nombre de piétons en circulation lorsqu'on passe de l'ensemble des sections bordées de pistes aux autres. Mais s'il en était ainsi, une augmentation du taux d'accidents contre piétons devrait être observée pour les véhicules automobiles, peut-être moins forte du fait que les piétons circulant sur la piste cyclable sont peu exposés au danger de la circulation sur chaussée.

Or, il n'en est rien, au contraire, comme l'indique la comparaison ci-dessous :

Taux d'accidents contre piétons.

	sur sections bordées de piste	sur sections sans piste
Contre cyclomoteurs	1,29	0,74
Contre autres véhicules automobiles	0,15	0,28

Toutes les observations précédemment faites conduisent à une indiscutable conclusion : la présence des cyclomoteurs sur les pistes cyclables est génératrice d'une forte recrudescence d'accidents, recrudescence particulièrement sensible sur les pistes à double sens.

On a noté que certains accidents contre automobiles se produisent sur les pistes. Ils représentent 10 % des accidents sur piste cyclable, 20 % des accidents de cycles contre automobiles, 30 % des collisions entre cyclomoteurs et automobiles. Il est donc intéressant d'en connaître les circonstances. Tel est l'objet du tableau V.

Tableau V. — Accidents survenus sur piste cyclable hors intersection et impliquant un véhicule automobile.

Manœuvre du véhicule automobile	Collision contre		Total
	Cycle	Cyclo-moteur	
— Tournait à droite pour quitter la route	3	16	19
— Tournait à gauche pour quitter la route	1	6	7
— Sortait d'une voie privée	—	1	1
— en stationnement.	1	6	7
— suivait la route	3	9	12
— autre	—	—	—
Total	8	41	49

Plus de la moitié des accidents impliquent une automobile entrant ou sortant d'une voie privée ou d'une entrée charretière.

Cette constatation incite à penser que l'aménagement de pistes cyclables dans les zones à forte densité urbaine, à supposer qu'il soit techniquement réalisable, n'est pas à conseiller automatiquement.

Le bilan dressé jusqu'ici n'est certes pas favorable aux pistes cyclables. Il faut cependant le compléter par l'examen des accidents mortels. Leur pourcentage parmi les accidents corporels est beaucoup plus faible sur les routes bordées de pistes, comme on le verra ci-dessous.

Pourcentage d'accidents mortels.

	Sur piste	Sur chaussée de route bordée de piste	Sur route non bordée de piste
Cycles	1,8	14,3	8,8
Cyclomoteurs	1,9	6,9	4,8

En définitive, on peut retenir les taux suivants (par million de véhicule-kilomètre).

Taux d'accidents corporels.

	Cycles		Cyclo-moteurs		Ensemble	
	Taux	Indice	Taux	Indice	Taux	Indice
sur route bordée de piste à double sens	2,90	(0,89)	5,72	(1,68)	3,99	(1,27)
Sur route bordée de piste à sens unique	1,98	(0,61)	5,10	(1,50)	3,77	(1,20)
Sur route non bordée de piste	3,27	(1,00)	3,41	(1,00)	3,14	(1,00)

Taux d'accidents mortels.

	Cycles		Cyclo-moteurs		Ensemble	
	Taux	Indice	Taux	Indice	Taux	Indice
Sur route bordée de piste	0,16	(0,55)	0,17	(1,05)	0,15	(0,76)
Sur route non bordée de piste	0,29	(1,00)	0,16	(1,00)	0,20	(1,00)

Schématiquement on peut donc dire que le taux d'accident corporel est augmenté d'un quart par la présence de la piste, tandis que le taux de mortalité est réduit d'un quart.

L'aménagement de pistes à sens unique est toujours préférable à celui de pistes à double sens de circulation. Mais d'autres mesures devraient être envisagées pour réduire le taux d'accident sur les pistes. D'après ce qui a été dit, elles doivent concerner les cyclomoteurs.

On pourrait proposer de séparer les circulations de cycles et de cyclomoteurs, chaque type de véhicule disposant d'une piste particulière. Mais cette solution onéreuse et en général impraticable ne supprimerait pas les conflits entre cyclomoteurs qui fournissent la plus grande partie des accidents sur piste à sens unique, avec les collisions contre piétons.

On pourrait alors penser à un élargissement des pistes. L'étude des taux d'accident en fonction de la largeur des pistes et de l'importance du trafic (les deux variables n'étant pas indépendantes doivent être considérées simultanément) ne permet pas de mettre en évidence une influence de la largeur de la piste sur la sécurité. Le tableau VI résume les résultats de cette analyse.

Tableau VI. — Taux d'accidents sur route bordée de piste (à double sens) en fonction du volume de trafic de cycles et cyclomoteurs et de la largeur de la piste.

Circulation par jour moyen véh.-j.	Largeur de la piste				
	moins de 1,75 m	1,75-2,25	2,25-2,75	2,75-3,25	3,25 m et plus
moins de 750	1,3	4,2	(1)	5,4	(2)
750-1 500	3,2	4,4	3,9	5,5	(2)
> 1 500	néant	3,2	3,6	2,1	6,4

Taux par million de véhicules-kilomètres.

(1) Le taux correspondant à cette catégorie paraissant aberrant n'a pas été reproduit.

(2) L'échantillon est trop faible pour que le taux calculé ait un sens.

Il est possible que l'absence de tendance nette résulte du manque de précision des données relatives à la largeur des pistes. Il est en tout cas exclu que des variations du pourcentage d'utilisation de ces pistes puisse en rendre compte. Ce pourcentage, à en juger par les accidents survenus sur piste et sur chaussée, reste sensiblement constant. Il tend à croître légèrement (de 81 à 87%) lorsque le trafic de cycles et cyclomoteurs augmente. Il est d'ailleurs vraisemblable que l'augmentation ainsi constatée est plus directement liée à la densité du trafic automobile sur chaussée. De fait, lorsque le volume journalier moyen de ce trafic dépasse 4 à 5 000 véhicules par jour le pourcentage d'accidents de cycles et cyclomoteurs sur piste croît au-delà de 80%; il atteint 90% pour des volumes de circulation sur chaussée voisins de 10 000 véhicules par jour moyen et continue ensuite de croître jusqu'à 95%.

Quoi qu'il en soit la largeur de la piste ne paraît pas avoir d'influence nette sur le taux des accidents, du moins dans les limites des largeurs couramment pratiquées et qu'il paraît difficile de dépasser.

Enfin la réglementation de la circulation sur les pistes cyclables peut être précisée :

1° On peut songer à interdire aux piétons l'utilisation des pistes, sous réserve qu'une bande de trottoir ou d'accotement puisse leur être réservée;

2° la vitesse des cyclomoteurs peut être limitée sur les pistes cyclables. Cette mesure, difficilement contrôlable, est plus sûrement réalisée par la récente limitation des performances techniques permises aux cyclomoteurs par construction. Dans le cas présent cette limitation peut jouer deux rôles : limiter la gravité des collisions et réduire leur nombre, notamment en diminuant les possibilités de dépassement des cyclomoteurs entre eux;

3° Si cette limitation s'avérait insuffisante, il pourrait y avoir lieu d'envisager l'interdiction de doubler sur les pistes cyclables.

Les inconvénients de la circulation des cyclomoteurs sur les pistes cyclables ont parfois conduit les ingénieurs à mettre en question l'intérêt de ces aménagements. On a proposé de simples élargissements de chaussée, la séparation entre la bande cyclable et la chaussée étant seulement matérialisée par une ligne peinte. Cette solution est séduisante : elle évite aux cyclomotoristes d'être étroitement cantonnés dans les limites de la piste en cas de danger. Les inconvénients d'une telle latitude étant en revanche évidents pour la sécurité et pour la circulation sur la chaussée principale. Mais surtout, la circulation des véhicules à deux roues étant sujette à des pointes journalières beaucoup plus accusées que celle des véhicules automobiles, la surlargeur de chaussée aménagée pour les véhicules à deux roues peut, en dehors des courtes périodes où ces véhicules sont nombreux sur la chaussée, être utilisée par les autres usagers.

On verra plus loin que cette disposition n'est pas recommandable aux intersections. Elle est difficilement praticable en ville, à cause des véhicules en stationnement. Ailleurs, les aménagements réalisés suivant ce principe sont trop récents pour qu'une opinion valable puisse être émise à leur sujet.

IV - ACCIDENTS EN INTERSECTION

Les statistiques d'accidents corporels impliquant des cycles et cyclomoteurs peuvent être résumées et comparées aux statistiques relatives aux autres catégories de véhicules, comme suit :

Accidents en intersection	Sections bordées de pistes		Sections non bordées de pistes	
	total	contre automobile	total	contre automobile
— impliquant un cycle . . .	97	76	122	94
— impliquant un cyclomoteur	181	129	208	168
— autres accidents . . .	551	429	370	263

Ces statistiques ne permettent pas à elles seules de conclure en toute certitude sur l'influence des pistes cyclables. En effet, on peut comparer les accidents aux carrefours sur les deux ensembles de sections aux parcours des véhicules sur ces sections, mais cette comparaison n'a de sens que si le nombre d'intersections par kilomètre (ou plus exactement de véhicules sur les voies affluentes par kilomètre de voie principale) est constant, ce qui n'est pas assuré.

Pour lever cette incertitude, on peut comparer les variations d'un ensemble de sections à l'autre des

nombres d'accidents en intersection par unité de parcours pour les différents types de véhicules. Il est cependant possible que des différences de caractéristiques existent entre les deux ensembles de sections et qu'elles influent aussi différemment sur les diverses catégories de véhicules (1). Enfin pour réduire l'influence possible de ces différences, on peut rapporter le nombre d'accidents en intersection non pas aux kilomètres parcourus, mais aux accidents hors intersections.

De cette courte critique des méthodes d'analyse possibles, on retiendra qu'aucun des termes de comparaison auxquels on peut se référer n'est irréfutable.

(1) Cette hypothèse n'est pas purement abstraite : alors que le taux d'accidents hors intersections est sensiblement constant pour les véhicules automobiles (en excluant les accidents contre cycles et cyclomoteurs), il est sensiblement plus élevé pour les motocyclettes, scooters et vélomoteurs sur les sections non bordées de piste que sur les autres. (La constance du taux d'accidents sans collision ne laisse subsister aucun doute sur la validité des évaluations de parcours). D'une manière générale le rapport des accidents en intersections aux accidents hors intersections semble plus élevé dans l'ensemble des sections sans pistes.

Par conséquent, dans ce qui va suivre, on devra attacher plus d'importance aux tendances observées qu'aux valeurs numériques.

Suivant les méthodes de comparaison adoptées, on trouve que la présence des pistes réduit le nombre des accidents aux carrefours impliquant des cycles et cyclomoteurs de 20 à 40%. La réduction est plus forte (elle atteint 45%) pour les collisions entre ces véhicules et les véhicules automobiles.

Ce résultat est assez inattendu, on a donc cherché à le vérifier par une analyse des différents types d'accidents aux intersections. On a d'abord procédé à un dépouillement de ces accidents suivant les manœuvres effectuées et les fautes commises par les cycles et cyclomoteurs. Le tableau VII résume les résultats obtenus. Ils fournissent des indications intéressantes, mais le dépouillement mécanique des fiches ne permet pas de séparer de manière absolument nette les cas où les véhicules à deux roues impliqués circulaient sur la voie bordée de piste ou sur la voie affluente, l'ambiguïté n'étant d'ailleurs gênante que pour les véhicules traversant le carrefour sans tourner.

Tableau VII. — Manœuvres et fautes des cycles et cyclomoteurs dans les accidents survenus en intersections.

Manœuvres	FAUTES													
	Sections bordées de pistes							Sections non bordées de pistes						
	Non-respect de la priorité	Tournant incorrect	A oblique sans précaution	Autre faute	Pas de faute	Total	%	Non-respect de la priorité	Tournant incorrect	A oblique sans précaution	Autre faute	Pas de faute	Total	%
Dépassement	—	—	—	1	1	2	0,6	—	—	3	3	3	9	2,9
Traversée de carrefour sur voie étudiée ou affluente	34	1	14	8	126	183	63,2	35	1	7	5	128	176	57,5
Virage à droite à partir de la voie étudiée	2	—	2	1	2	7	2,4	2	—	—	—	2	4	1,3
Autres virages	19	4	19	1	25	68	23,5	23	5	35	5	35	103	33,7
Manœuvre diverses et non déterminées	1	—	5	5	19	30	10,3	3	—	5	2	4	14	4,6
Total	56	5	40	16	173	290	100	63	6	50	15	172	306	100
%	19,3	1,7	13,8	5,5	59,7	100		20,6	1,9	16,3	4,9	56,3	100	

L'indication la plus significative fournie par ce tableau concerne les "autres virages", c'est-à-dire les virages à gauche à partir de la voie étudiée et les virages à partir de la voie affluente. Un peu moins du quart des accidents en intersections impliquent ces manœuvres

sur les sections bordées de pistes; le pourcentage correspondant est de 34% sur les autres sections. Corrélativement la faute la plus couramment associée à ces manœuvres "a oblique sans précaution" est plus fréquente en l'absence de piste.

Cette notion a pu être précisée par un examen des schémas d'accidents intervenus aux intersections sur les sections bordées de pistes. Le tableau VIII rend compte de cet examen, mais il ne concerne que les accidents entre cycles, cyclomoteurs et véhicules automobiles. La comparaison de ce tableau et du tableau III montre d'abord qu'un pourcentage non négligeable d'accidents de cycles et cyclomoteurs dénombrés aux carrefours ne concernent pas des véhicules qui pourraient emprunter la piste. Ces accidents ne sont pas pris en compte dans le tableau VIII.

Les manœuvres repérées par l'indice "a" sont spécifiques des pistes à double sens. On notera toutefois que les manœuvres "1a" à "5a" ont leur équivalent pour des pistes à sens unique. Leur fréquence serait peut-être moindre, si une piste à double sens était remplacée par deux pistes à sens unique, de part et d'autre de la chaussée, mais ils ne seraient pas supprimés.

Pour les pistes à double sens, le total des accidents impliquant ces manœuvres de la part des véhicules empruntant la piste, ou allant l'emprunter, se monte à 60 pour les véhicules circulant à droite de la chaussée par rapport à leur sens de marche, à 49 pour les véhicules circulant en sens inverse. Cette différence tient au plus grand nombre de véhicules n'empruntant pas la piste lorsqu'ils seraient amenés à y circuler à gauche de la chaussée, et rien n'autorise finalement l'hypothèse que certains de ces 49 accidents auraient pu être supprimés par la création d'une autre piste de l'autre côté de la route, les deux pistes étant alors exploitées à sens unique. Autrement dit seuls les accidents impliquant les manœuvres "6" à "8a" représentent le supplément d'accidents causé aux intersections par l'exploitation d'une piste à double sens. On peut donc espérer réduire d'environ 15% le nombre de collisions aux carrefours impliquant cycles et cyclomoteurs en doublant une piste à double sens pour permettre l'exploitation à sens unique de deux voies spéciales, de part et d'autre de la chaussée (1).

Le tableau permet également d'évaluer l'influence de pistes cyclables sur la fréquence des accidents aux carrefours. On considérera le cas de pistes à sens unique. Pour l'ensemble inclus dans l'échantillon on peut dresser la table résumée ci-dessous :

Collisions contre automobiles impliquant les manœuvres	Pistes à double sens	Pistes à sens unique	Total	Véhicules sur chaussée
1 + 2 + (1 a + 2 a)	34	3	37	6
3 + (3 a)	36	3	39	4
4 + 5 + (4 a + 5 a)	39	4	43	28
6	3	—	3	—
Total	112	10	122	38

Cette table comprend, en plus des accidents sur pistes à sens unique, les accidents intéressant les pistes à double sens qui se seraient produits si elles avaient été doublées et mises à sens unique. Le total devrait être majoré pour tenir compte des accidents nouveaux qui dans ce cas résulteraient de manœuvres du type "6", plus nombreuses. Au total on peut évaluer à 124 le nombre de collisions en intersections contre automobiles impliquant des véhicules circulant sur des pistes à sens unique ou supposées telles; 38 accidents impliquant des véhicules circulant sur chaussée en dépit de l'obligation d'emprunter la piste.

Or, en se basant sur la répartition des accidents sans collision survenus aux cyclomotoristes et cyclistes sur piste ou sur chaussée et sur celle de toutes les catégories de collisions pour les sections bordées de pistes à sens unique, on peut évaluer en moyenne à 14% le pourcentage moyen de ces usagers qui n'empruntent pas la piste.

Si l'on rapproche ce pourcentage des nombres d'accidents en carrefour indiqués plus haut, on peut en déduire que les véhicules circulant sur la piste courent un risque de collision en carrefour contre un véhicule automobile réduit de 45% par rapport à celui auquel s'exposent les véhicules semblables circulant sur chaussée. Compte tenu du pourcentage d'infractions évalué à 14% comme on vient de l'indiquer, l'aménagement de pistes à sens unique pourrait ainsi réduire le nombre de collisions contre automobiles en intersections de 40%.

Si l'on admet, en outre, que les collisions avec d'autres catégories d'usagers ne sont pas affectées par l'aménagement de pistes cyclables, dans les carrefours, l'effet global de ces pistes sur les accidents de carrefours, impliquant des cycles ou cyclomoteurs, serait une réduction de l'ordre de 30%. On retrouve ainsi l'estimation obtenue en comparant les sections bordées de pistes aux autres sections.

La table présentée plus haut indique clairement la raison de cette influence des pistes cyclables sur les collisions en intersections. Alors que pour les manœuvres "1 + 2", le rapport entre accidents impliquant des véhicules sur piste et collisions impliquant des véhicules sur chaussée est exactement de 7 à 1, il tend à s'élever pour les manœuvres "3" (collision entre un véhicule suivant la route ou la piste et un véhicule automobile tournant à droite). Ces indications restent d'ailleurs incertaines en raison de la faiblesse de l'échantillon. Par contre, on peut affirmer qu'il est beaucoup plus faible pour les manœuvres "4 + 5". La séparation physique entre piste et chaussée empêche les cycles et cyclomoteurs d'obliquer avant le carrefour ou de gagner la droite de la chaussée en oblique, s'ils viennent de la voie affluente, du côté gauche.

(1) Le pourcentage indiqué tient compte de ce que les avantages de la suppression des manœuvres "6 a" sont en partie contrebalancés par l'accroissement du nombre d'accidents impliquant la manœuvre "6".

TABLEAU VIII — Accidents aux intersections sur sections bordées de pistes cyclables.

A. Sections bordées de pistes à double sens.

	1	2	3	4	5	6	1 a	2 a	3 a	4 a	5 a	6 a	7 a	8 a	
Mouvement															Autre
Véhicules sur piste	5	13	21	10	11	3	14	2	15	6	12	11	11	3	
Véhicules sur chaussée	3	2	3	9	15										

—
—
—

B. Sections bordées de pistes à sens unique.

	1	2	3	4	5
Mouvement					
Véhicules sur piste	2	1	3	2	2
Véhicules sur chaussée		1	1	2	2

LÉGENDE

- > Cycles et cyclomoteurs.
- > Véhicules automobiles.

Dans ces conditions, il semble que les résultats obtenus permettent de recommander de séparer physiquement les pistes de la chaussée à l'approche des intersections. Si les manœuvres "4" tendent à provoquer une certaine recrudescence d'accidents, on doit pouvoir y remédier en éloignant du carrefour le débouché de la piste sur la voie affluente, lorsque les lieux le permettent.

Cette disposition paraît préférable à celle qui a été parfois appliquée et qui consiste à supprimer la séparation entre piste et chaussée à l'approche des carrefours, la piste devenant alors un simple élargissement de la route. Cette solution qui peut avoir des avantages du point de vue de la capacité de l'intersection n'apporte sans doute pas un grand supplément de sécurité : en facilitant les manœuvres d'entrecroisement entre cycles et véhicules sur chaussée, elle peut réduire les collisions entre cycles suivant la route

et véhicules tournant à droite. Par contre, elle laisse les cyclistes libres d'obliquer à gauche sans précaution, ceci d'autant plus sûrement que l'interruption de la piste aura été amorcée plus près du carrefour.

Au cas où cette solution serait retenue, il faut donc réunir la piste et la chaussée à une distance du carrefour telle que les manœuvres d'entrecroisement soient aisées, la largeur de la piste restant constante. Le raccordement à la chaussée doit en outre être très progressif pour ne pas encourager les écarts intempestifs des cyclistes ou cyclomotoristes.

Cette dernière recommandation s'applique également dans le cas, rare, où la fin d'une piste cyclable ne coïncide pas avec un carrefour. Les règles établies pour le dessin des entrées de voies express doivent s'appliquer, moyennant la transposition nécessaire pour tenir compte des vitesses différentes.



SUMMARY

The purpose of the study is to evaluate the influence of cycle tracks on road safety.

The sample includes 171 stretches of national roads equipped with cycle tracks (total length: 480 km) and 126 other stretches adjoining to the former, without cycle tracks (total length: 355 km). Accident statistics pertain to the year 1960, since a road census has been carried on that year and provides accurate figures for the mileage driven by given categories of vehicles on any part of the national road network. Injuries involving bicycles and motor-bicycles (other two-wheel vehicles are not permitted to travel on cycle tracks) amount to 813 on stretches with cycle tracks and to 546 on the other stretches of road. All roads included in the sample are located in urban or suburban areas.

Outside of intersections, the rate of injuries involving bicycles and motorbicycles is 25% higher on roads equipped with cycle tracks than on other roads. On the contrary the death rate is 25% lower. The increase of injuries on tracks is mainly caused by the concentration of motorbicycles, which leads to an increase of collisions between motorbicycles, between motorbicycles and pedestrians and, for two-way tracks, between bicycles and motorbicycles.

At intersections, less accidents occur to cyclists and motorcyclists when there are cycle tracks. The decrease approximates 30% for one-way tracks. This rather unexpected result chiefly concerns collisions between vehicles that follow the main road and cyclists or motorcyclists making a left turn. The physical barrier between the road and the track prevents cyclists from carelessly moving toward the left before they reach the intersection. On the other hand, chances of a vehicle colliding a cycle while making a right turn onto the minor road slightly increases when there is a track. However the net result of providing cycle tracks is beneficial.

The following conclusions can be drawn from the study:

- Construction of two-way tracks should be avoided. When they exist, they should be complemented by a second track on the opposite side of the road, both tracks been then used as one-way facilities.
- A physical barrier between the road and the track seems more desirable than a painted line separating the road from an extra lane designed for cyclists.
- A constructional speed limit of 40 km/h is now compulsory for motorbicycles. If such a measure would not prove sufficient to reduce the accident rate, it might be advisable to forbid overtaking on cycle tracks.
- At intersections, it seems better to shift the cycle track away from the road rather than to have it merge onto that road. If the latter device had to be used, the cycle track should merge well before the intersection, in order to facilitate waving maneuvers.
- When a track does not end at an intersection, its end should be designed at a small angle with the main road in a way somewhat similar to merging lanes on expressways.