



8

PRÉLIMINAIRE
DATE:

**ROUTE 116 PRINCEVILLE-PLESSISVILLE
REMARQUES CONCERNANT LE RAPPORT DU
BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT.**

CANQ
TR
GE
PR
132



/D.T.38

936

Réf : 901000

Préliminaire

298906



Gouvernement du Québec
Ministère
des Transports

ROUTE 116, PRINCEVILLE-PLESSISVILLE
REMARQUES CONCERNANT LE RAPPORT DU
BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT

Septembre 1986

CANQ
TR
GE
PR
132

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST,
21^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1

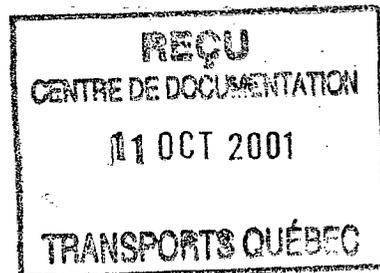


TABLE DES MATIERES	vi
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES PLANCHES	vii
LISTE DES CARTES	viii
LISTE DES SIGLES	ix
INTRODUCTION	1
PARTIE 1: COMMENTAIRES GENERAUX	
1 JUSTIFICATION	2
2 LA SOLUTION DU BAPE	3
3 LE BIEN PARTICULIER VERSUS LE BIEN COLLECTIF	4

4	LES EXPERTISES	5
5	INFORMATIONS DE BASE	6
6	LA RELOCALISATION DES IMPACTS	7
PARTIE 2: COMMENTAIRES SPECIFIQUES		
1	LES SOLUTIONS	9
1.1	Présentation	9
1.2	Expertise du Ministère	10
1.3	Pente aux fossés - Emprise - Position du Ministère	10
1.3.1	Inconséquences	10
1.4	Intersection (route 116-rue Demers)	11
1.5	Glissières de sécurité	12
2	LA SOLUTION A - ROUTE A QUATRE VOIES CONTIGUES	13
2.1	Capacité et besoins	13
2.1.1	Capacité d'une route à quatre voies et débit de circulation actuel	13
2.2	Capacité du projet versus le réseau régional	14

2.3	Vitesse d'opération	14
2.4	Conditions de sécurité pour les agriculteurs	15
2.4.1	Références	15
2.4.2	Circulation longitudinale	15
2.4.3	Circulation transversale	16
2.4.4	Pondération	16
2.5	Précédent	16
2.6	Situations dérogatoires	17
3	LA SOLUTION B - DES AMELIORATIONS PONCTUELLES	18
3.1	Les besoins prévisibles	18
3.2	Sécurité	18
3.2.1	Correctifs	18
3.3	Les coûts	19
3.4	Attentes des autorités locales	20
4	RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES IMPACTS PERMANENTS	21
4.1	Entrées privées	21
4.2	Marges de recul (aspect environnemental)	21
5	AMELIORATION AUX PROCEDURES	23
6	OPTION D'UN AUTRE TRACE	24

7	JUSTIFICATION	25
7.1	Préambule	25
7.2	Capacité exprimée en débit journalier	25
7.3	Relation entre la capacité horaire et la capacité journalière	28
7.4	Caractéristiques de circulation de la route 116	33
7.4.1	Détermination du facteur K	33
7.4.2	Représentativité des jours d'évaluation choisis	37
7.4.3	Débits des 250 heures prédominantes de l'année	40
7.5	Capacité de la route 116	43
7.5.1	Calculs de capacité horaire et journalière	43
7.5.2	Capacité de la route 116 selon la 3ième version du HCM	46
7.5.3	Distribution des heures maximales de l'année 1985	47
7.5.4	Evaluation du niveau de service par la vitesse d'opération	47
7.5.5	Autres paramètres dans l'évaluation du débit de service	51
7.6	Prévisions d'augmentation de circulation	54
7.7	Capacité de la route 116 améliorée	55
7.8	Conclusion	60
7.9	Les références (chapitre justification)	61
8	LA SECURITE COMME ELEMENT DE JUSTIFICATION	62
9	PERTURBATION DE LA CIRCULATION	64

10 DIVERGENCE

65

ANNEXE:

- Annexe 1: Précisions sur les informations contenues dans l'étude d'impact et ses annexes
- Annexe 2: Statistiques du taux d'accidents routiers
- Annexe 3: Procédure d'utilisation de la capacité journalière
- Annexe 4: Capacité d'une route rurale à deux voies exprimée en débit journalier
- Annexe 5: Calcul du niveau de service (HCM 1985)

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Valeurs de K enregistrées sur les routes	30
Tableau 2:	Caractéristiques de circulation de la route 116, Princeville-Plessisville	35
Tableau 3:	Variation du débit horaire moyen - pont Pierre-Laporte (A-73)	57
Tableau 4:	Variations du débit horaire - pont Jacques-Cartier (R-116)	58

LISTE DES PLANCHES

Planche 1:	Caractéristiques du compteur permanent à Montréal, boulevard Décarie, autoroute 15	38
Planche 2:	Caractéristiques du compteur permanent à Plessisville, route 265	39
Planche 3:	Vitesse des camions dans les pentes	45
Planche 4:	Heures prédominantes	48
Planche 5:	Relation vitesse/débit	50
Planche 6:	Effets du débit sur la formation de pelotons	52
Planche 7:	Opportunité de dépassement	53

LISTE DES CARTES

Carte 1: Débit journalier par sections

36

LISTE DES SIGLES

AASHTO: American Association of State Highway and
Transportation Official

BAPE: Bureau d'audiences publiques sur l'environnement

CN: Canadien National

DJMA: Débit journalier moyen annuel

HCM: Highway Capacity Manual

MRC: Municipalité régionale de comté

MTQ: Ministère des Transports du Québec

OCDE: Organisation de coopération et de développement éco-
nomique

UPA: Union des producteurs agricoles

VPH: Véhicules par heures

Note: Pour ne pas alourdir le texte, les points ont été
enlevés entre les initiales des sigles

INTRODUCTION

Il est d'abord à spécifier que le but de ce rapport n'est pas exclusivement de faire une contre expertise au rapport du BAPE; ce qui risquerait d'éterniser le débat. Il est plutôt visé de ressortir les éléments erronés, les opinions non fondées scientifiquement et les écarts d'interprétation qui pourraient fausser la problématique, l'analyse et la conclusion. Il rétablit également des faits, replace dans son sens véritable certaines recommandations et met en lumière des arguments du ministère des Transports.

La première partie regroupe une série de commentaires généraux alors que la deuxième section présente des commentaires spécifiques sur plusieurs aspects du rapport du BAPE.

PARTIE I

COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

1 JUSTIFICATION

Il ressort à la lecture du chapitre 4 du rapport du BAPE que le projet à quatre voies ne leur apparaît pas justifié. A leur avis, la capacité routière d'un tel projet excède les besoins prévisibles. Or tel que nous le démontrons au point 8, chapitre 2, de l'actuel document, le BAPE interprète de façon erronée la procédure de calcul de capacité journalière utilisée par le ministère des Transports, tout comme il utilise des données non représentatives des concepts fondamentaux dans l'analyse des caractéristiques de la circulation.

Ce traitement des éléments de base de la justification du projet modifie évidemment les caractéristiques de la situation prévalant actuellement; soit une route dont la capacité au niveau de service "D" est atteinte. Ce constat est expliqué en détail au chapitre 4.

2 LA SOLUTION DU BAPE

La solution retenue par le BAPE ne correspond à aucune norme du ministère des Transports et présente des lacunes importantes sur le plan technique, notamment pour les pentes aux fossés. En raison de ses effets négatifs sur la sécurité et compte tenu du faible rapport entre les rendements obtenus sur le niveau de service et les montants à investir, ce projet ne saurait être envisagé par le ministère des Transports, pour fins de réalisation.

3 LE BIEN PARTICULIER VERSUS LE BIEN COLLECTIF

Loin d'une perspective globale du milieu et de la problématique, l'analyse du BAPE reflète plutôt une approche très sectorielle. En effet, toute l'argumentation est basée sur la situation de quelques riverains, alors que le confort des usagers et les conséquences pour l'ensemble des citoyens des milieux local et régional sont totalement laissés pour compte. Le bien particulier a été considéré au détriment du bien commun.

4 LES EXPERTISES

Le BAPE a fait appel à divers spécialistes pour effectuer des contre expertises aux études du ministère des Transports. Les recommandations du BAPE reposent sur des données tirées de part et d'autre de ces rapports. De ces expertises, il est relevé qu'elles sont à l'occasion contradictoires entre elles et souvent très discutables. De plus, parmi ces opinions divergentes, il est noté, sur certains points, que ce sont les éléments les plus éloignés de la position du Ministère qui sont conservés dans l'analyse du BAPE.

Une des expertises mérite d'être soulignée ici, en raison de sa particularité. Une des conclusions de l'étude apparaissant à l'annexe 1 du rapport du BAPE est à l'effet que le projet ne semble pas justifié. Il est pour le moins surprenant que l'auteur de ce texte soit de cet avis, puisqu'en 1979, alors qu'il agissait comme Directeur général du Génie au ministère des Transports, ce même projet lui apparaissait justifié.

5 INFORMATIONS DE BASE

Certains renseignements importants fournis par le ministère des Transports au BAPE et à la population n'ont pas été intégrés à l'analyse du BAPE. Le cas le plus probant concerne la sécurité. En effet, suite à une erreur intégrée à l'étude d'impact initiale, le ministère des Transports a rectifié les statistiques relatives aux taux d'accidents. Bien que le BAPE ait reçu ce correctif, il n'a pas été considéré. L'omission de renseignements aussi fondamentaux fausse la perception du problème de même que l'analyse.

6 LA RELATIVISATION DES IMPACTS

De par son double rôle, gestion et intervention, le ministère des Transports doit qualibrer ses programmes, politiques et actions. Dans la mesure où les besoins excèdent les ressources, il est primordial d'effectuer les dépenses en fixant des priorités parmi les projets et parmi les mesures pouvant être appliquées pour la réalisation d'un projet. Dans ce contexte, la préoccupation environnementale du ministère des Transports est de déterminer la répartition entre ce qui est environnementalement souhaitable de ce qui est acceptable. Le fait que le BAPE ne tient pas compte de ce principe explique les différences d'appréciation avec le ministère des Transports, sur plusieurs points.

Pour illustrer ce propos, prenons le cas des puits. L'accroissement des chlorures dans l'eau des puits le long de la route 116 crée principalement un problème de goût et non un problème de santé*. Bien sûr, il serait souhaitable d'assurer à tous les riverains actuels et futurs une eau dépourvue du goût inhérent à la présence de chlorures. Toutefois, une telle opération est très coûteuse et ne peut être justifiée pour un aspect dont le degré d'altération est acceptable sur le plan environnemental**. En mettant l'emphase strictement,

* Les puits, dont la teneur en chlorures est élevée (400 ppm), au point où la santé des gens pourrait être affectée, font l'objet d'une mitigation sans équivoque de la part du ministère des Transports: relocalisation, surcreusement, possibilité d'utilisation du procédé d'osmose inverse et même expropriations de l'ensemble de la propriété.

** Pour s'assurer que l'altération de l'eau du puits demeure acceptable, le Ministère s'est engagé à suivre l'évolution de la qualité de l'eau et d'intervenir au besoin.

sur le tronçon de la route 116, entre Princeville et Plessisville, il devient apparent pour le BAPE que cet impact est de forte intensité. Mais comme le ministère des Transports doit intervenir sur l'ensemble des routes du Québec et qu'il est confronté à une multitude de dilemmes de cette envergure; il doit relativiser. C'est donc dans ce sens que le partage entre le souhaitable et l'acceptable doit être fait*.

* La même comparaison peut être effectuée pour les impacts créés sur le niveau sonore et l'empiètement sur les marges de recul.

PARTIE II

COMMENTAIRES SPÉCIFIQUES

1 LES SOLUTIONS

1.1 PRESENTATION

Le document du BAPE débute par la présentation de deux solutions principales (point 1) qui pourraient permettre, selon les commissaires de répondre aux besoins de circulation sur le tronçon à l'étude. La première réfère au projet du Ministère (4 voies contiguës avec drainage de type rural), tel que présentée dans l'étude d'impact produite en janvier 1985.

L'autre solution est décrite de la façon suivante:

"Le réaménagement de la route actuelle à deux voies, par des améliorations ponctuelles, étudié par le ministère des Transports du Québec et par les experts de la Commission consistant en: le réaménagement à deux voies sur la majorité du parcours, une amélioration de la fondation supérieure et du revêtement, un élargissement des voies, un élargissement des accotements, une amélioration du profil longitudinal, des fossés selon une pente de deux dans un, le tout à l'intérieur de l'emprise actuelle de 31 mètres du tronçon à l'étude. De plus, cette option comprend la construction d'une voie lente supplémentaire de Plessisville jusqu'après la jonction avec la rue St-Calixte, une voie d'accès supplémentaire au parc régional de Plessisville, des intersections en "T" aux rues St-Calixte et Demers. Ces derniers travaux pourraient nécessiter l'élargissement de l'emprise actuelle".

1.2 EXPERTISE DU MINISTERE

Il faut d'abord mentionner sur la solution B que contrairement à ce qui est stipulé au point 1, de même qu'à la section 3.2.2 (chapitre 3, page 20), le ministère des Transports n'a jamais étudié un réaménagement à deux voies avec des pentes aux fossés de deux dans un.

1.3 PENTE AUX FOSSES - EMPRISE - POSITION DU MINISTRE

Il doit être porté à l'attention qu'une intervention du ministère des Transports dans le cadre d'un réaménagement à deux voies (deuxième solution) nécessiterait des pentes aux fossés plus douces qu'un ratio de 2:1, compte tenu du caractère national* de la route et la vitesse affichée. Des motifs évidents de sécurité expliquent aussi ce concept. Un tel projet ne pourrait donc être réalisé à l'intérieur de l'emprise de 31 mètres. En conséquence, comme l'hypothèse de base du BAPE s'avère inexacte, la plupart des constatations et conclusions qui en découlent s'avèrent également erronées.

1.3.1 INCONSEQUENCES

Un premier cas montrant l'écart entre l'expertise des consultants et l'analyse du BAPE est mis en évidence par la discussion concernant les pentes aux fossés.

Le spécialiste en sécurité routière (annexe 3 du rapport du BAPE) spécifie que la pente aux fossés devrait chercher à

* Classe de route de plus haut niveau dans la classification fonctionnelle des routes.

atteindre un ratio de 6:1. Loin de retenir cette évaluation, le BAPE préconise avec des pentes de 2:1, qui sont définies par le spécialiste comme de formidables pièges à véhicules.

En définitive de cette expertise, le BAPE retient certains aspects mais en délaisse d'autres qui auraient eu des incidences sur la largeur de l'emprise.

A propos des pentes aux fossés, nous tenons à relever aussi la démarche adoptée dans le texte apparaissant à l'annexe 2 du rapport du BAPE. Au point 1, page 3 de ce texte, l'expert reconnaît d'abord le besoin d'apporter des améliorations à la route, lesquelles, selon lui, devraient être réalisées selon les normes actuelles au niveau des voies de circulation et des accotements. Par ailleurs, sur le plan de l'aménagement des fossés, l'expert ne semble alors plus préoccupé par l'application des normes actuelles* et propose des pentes de talus extérieur de 1V:1,5H et celles des flancs de coteau 1V:2H avec un fossé d'une largeur de 0,6 mètre; et ce sans qu'aucune démonstration ne soit présentée pour expliquer la différence entre sa position et les normes. Thèmes pourtant chers à l'expert, le confort et la sécurité des usagers ne peuvent être comblés avec la réalisation de ces pentes, dans le cadre d'une route à deux voies. C'est donc sur la base de ces arguments que le BAPE met de l'avant sa proposition...

1.4 INTERSECTION (ROUTE 116 - RUE DEMERS)

Le BAPE préconise une intersection en "T" à la rencontre de la rue Demers et de la route 116. Cette proposition est basée sur les expertises apparaissant aux annexes 2 et 3 du rapport du BAPE. Pour être en mesure d'assurer une telle géométrie, les spécialistes déterminent que le croisement

* Le profil d'une route nationale à vitesse élevée est de type "B". No 2301, selon le Cahier des normes du ministère des Transports. Ce profil commande des pentes aux fossés de 1V:4H.

doit être déplacé vers l'ouest. Selon les experts du ministère des Transports, cet aménagement serait extrêmement difficile à réaliser, voire même impossible puisqu'il existe une forte dénivellation (4 et 5 mètres) entre la voie ferrée et la route, qui de plus sont situées très près l'une de l'autre (30 mètres).

Tout cet exercice de générations d'options est habituellement réalisé par le ministère des Transports avant qu'une solution ne soit arrêtée. Dans le cas de cette intersection, la recherche de solutions a également été appliquée, et l'alternative présentant le plus d'intérêt pour le Ministère tant en termes de profils que de coûts économiques et environnementaux est celle présentée dans l'étude d'impact.

1.5 GLISSIERES DE SECURITE

Le spécialiste en sécurité routière (annexe 5 du rapport du BAPE) propose en conclusion à son étude (page 23) que le tronçon demeure à deux voies et qu'il y ait un aménagement de glissières de sécurité, particulièrement au niveau des dépressions du terrain et des murs formés par les entrées d'accès aux propriétés. Selon lui, cette solution a comme avantage de ne pas nécessiter l'élargissement de l'emprise. Or, à moins de favoriser des pentes aux fossés excessivement prononcées, cette solution requiert quand même une sur largeur d'emprise d'au moins un mètre de part et d'autre de la route.

De plus, cette recommandation indique que le Ministère devra poser des glissières sur la majorité du parcours, en raison, d'une part, du grand nombre d'entrées privées et, d'autre part, de la construction en remblai de la route. Mais comme la présence des entrées privées nécessite de nombreux sectionnements dans la glissière, cette solution peut provoquer un résultat contraire à celui recherché. En effet, malgré qu'elles soient conçues pour provoquer le moins de conséquences possibles, les extrémités des glissières forment un obstacle dangereux sur une route à vitesse élevée.

2 LA SOLUTION A - ROUTE A QUATRE VOIES CONTIGUES

2.1 CAPACITE ET BESOINS

Le BAPE spécifie au point 2.1 (page 2) "que la capacité de l'option A (4 voies) excède de très loin, dès maintenant, les besoins prévisibles de l'an 2005 en terme de débit de service". Ici, il y a une incompréhension de la définition de la capacité offerte par la route et des besoins du milieu. La capacité correspond à un niveau de service D, où la conduite d'un véhicule automobile est inconfortable et qu'une amélioration du réseau routier est nécessaire. Les besoins d'un milieu en terme de circulation ne sont pas établis en fonction de ce niveau de service mais plutôt en relation à un niveau de service B. Il est donc erroné de stipuler que l'option A est exagérée par rapport aux besoins prévisibles de l'an 2005, puisqu'à ce moment, ils devraient être atteints ou dépassés.

Deu

2.1.1 CAPACITE D'UNE ROUTE A QUATRE VOIES ET DEBIT DE CIRCULATION ACTUEL

Il importe ici d'expliquer le rapport existant entre la capacité offerte pour un projet et la situation prévalant lors de la conception du projet, en terme de débit de circulation. Cette précision est nécessaire puisque d'aucuns s'en font une image démesurée.

Lorsque, sur une route à deux voies, le débit de circulation dépasse à court terme sa capacité et qu'un accroissement significatif de la circulation est prévu à court, moyen et long termes, une action du ministère des Transports est alors requise. Pour des raisons d'ordre économique et environnemental, le projet doit répondre à un horizon de planification

correspondant au moyen et long termes. Dans un tel cas, le doublement des voies constitue à toutes fins pratiques la solution préférable; il n'y a malheureusement pas de solutions médianes. Or, la route à quatre voies implique une certaine capacité qui dépasse évidemment le débit de circulation constaté à la mise en service du projet. Ce constat, qui est valable pour l'ensemble des projets de cet ordre, ne contient, selon nous, aucune particularité pouvant offrir matière à étonnement, parce que c'est l'évidence même.

2.2 CAPACITE DU PROJET VERSUS LE RESEAU REGIONAL

Il est avancé dans le rapport, au point 2.1, à la page 2, que la capacité de la route à quatre voies semble disproportionnelle par rapport à la capacité des autres tronçons du réseau: route 265, route 263, route 116 à l'est et à l'ouest. Mentionnons d'abord que les particularités même des réseaux sont significatives en soi; la route 116, comme collectrice, est alimentée en circulation par des routes d'ordre secondaire (263 et 265). Il est donc pour le moins évident que les capacités des routes 263, 265 et certains secteurs de la route 116 ne sont pas, et ne seront jamais comparables aux nécessités du tronçon concerné, en terme de capacité, puisque les besoins, les attentes et les caractéristiques de circulation (débit et composition) ne sont pas analogues.

2.3 VITESSE D'OPERATION

Selon les relevés du BAPE, la vitesse d'opération semble correspondre à la vitesse affichée, ce qui leur fait dire que la situation ne revêt pas un caractère prioritaire (point 2.2, page 2). Il faut spécifier que même si la vitesse d'opération est semblable à la vitesse affichée, elle demeure sujette à beaucoup de fluctuations, alors que le Ministère vise à assurer une vitesse d'opération constante.

2.4 CONDITIONS DE SECURITE POUR LES AGRICULTEURS

2.4.1 REFERENCES

"La route à quatre voies risque, tout en améliorant certaines situations, de diminuer les conditions de sécurité pour les producteurs qui doivent, durant la période de production, traverser la route perpendiculairement et d'amplifier les problèmes découlant des conflits d'utilisation de ce tronçon" (rapport du BAPE, point 2.4, page 2).

A ce sujet, il est aussi indiqué au point 5.1.2.6, à la page 85 (1er paragraphe, 7e et 8e lignes), la phrase suivante: "La sécurité serait réduite pour leurs déplacements le long de la route, ainsi que pour la traversée avec de la machinerie agricole".

2.4.2 CIRCULATION LONGITUDINALE

Le ministère des Transports a abordé la question de la circulation longitudinale de véhicules agricoles dans le document "Route 116, Princeville-Plessisville, Précisions sur les informations contenues dans l'étude d'impact et ses annexes", dont quelques copies ont été expédiées au ministère de l'Environnement en date du 30 mai 1986. Ce rapport apparaît à l'annexe 1.

Comme le projet à quatre voies comporte, par rapport à la route à deux voies, une voie de roulement supplémentaire dans chaque sens, les déplacements longitudinaux des producteurs agricoles pourront se faire sans créer à court et moyen termes d'entraves importantes à la circulation. Il nous semble que cette constatation, contradictoire à celle du BAPE, tombe sous le sens. Compte tenu que les 16 producteurs se déplaçant avec leurs machineries agricole dans un sens longitudinal effectuent 1250 parcours par année (distance totale 6000 km/année), le projet à quatre voies engendre un avantage appréciable pour le milieu agricole.

2.4.3 CIRCULATION TRANSVERSALE

Dans le document cité précédemment (annexe 1), le ministère des Transports démontre, à partir d'expériences et d'enquêtes dans le milieu agricole, du profil théorique de l'influence de l'amélioration du niveau de service, de même qu'en référence à une étude réalisée sur la sécurité des routes à quatre voies contiguës, que le réaménagement ne devrait pas comporter plus de difficultés qu'actuellement pour la traversée des véhicules agricoles. En somme, il semble que le BAPE n'a pu consulter le document du ministère des Transports puisque leur assertion fondée sur une impression n'aurait sûrement pas été intégré de la même façon à leur rapport.

2.4.4 PONDERATION

Lorsqu'il est question de sécurité et du confort offerts par la route, le BAPE réfère spécifiquement aux producteurs agricoles (point 2.4, page 2 et conclusion du point 4,7, page 46). Les préoccupations du ministère des Transports sont d'une dimension plus globale. Bien sûr, les projets sont conçus en considérant l'ensemble des composantes du milieu, y compris l'activité agricole, mais ils sont également planifiés pour répondre aux besoins de l'ensemble des usagers. Ainsi, en plus de se répercuter sur les conditions de circulation des 16 producteurs agricoles qui risquent d'emprunter quotidiennement ce tronçon pendant le temps des semences et récoltes, le projet à quatre voies améliorera également l'écoulement de la circulation pour les 6 500 usagers qui l'utilisent à chaque jour durant toute l'année (7 500 pendant la période estivale).

4.5 PRECEDENT

L'insertion du commentaire (point 2.5, page 3) du BAPE par lequel il définit que le projet risque de créer un précédent apparaît inopportun puisque chaque tronçon d'un réseau

routier fait l'objet d'une étude déterminant les besoins du milieu, et les actions du Ministère sont en fonction de ceux-ci. Il n'y a pas de conséquences directes entre le réaménagement d'une route à un endroit spécifique et le réaménagement des tronçons contigus; tout est plutôt fonction des nécessités du secteur. A preuve, la route 116 dans son ensemble a fait l'objet d'une évaluation des besoins, et seuls certains secteurs (Princeville-Plessisville, noyaux urbains de Danville et Princeville) requièrent un réaménagement à quatre voies.

2.6 SITUATIONS DEROGATOIRES

Le point 2.7.3 à la page 3 du rapport réfère à la création de situations dérogatoires par rapport aux règlements existants (municipalité, MRC et ministère de l'Environnement). Ce constat fait fi de la Loi modifiant la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (1986, chapitre 33), adoptée et entrée en vigueur le 19 juin 1986 qui a pour objet de reconnaître le droit de lotir à certaines conditions les terrains trop petits à cause de l'intervention d'une autorité publique. L'objectif de cette loi est justement d'éviter la situation décrite par les commissaires.

Malgré que les commissaires étaient au fait de cette législation (voir correspondance entre le ministère des Affaires municipales et le Bureau des audiences publiques, à l'annexe 13 de leur rapport), ce ne fut pas intégré à l'analyse.

3 LA SOLUTION B - DES AMELIORATIONS PONCTUELLES

3.1 LES BESOINS PREVISIBLES

"Elle répond aux besoins prévisibles des 20 prochaines années, en terme de débit de service" (point 3.1, page 5).

Une nuance doit être apportée. Même si la route à deux voies est en mesure d'accueillir le débit de circulation prévisible pour les 20 prochaines années, cela se ferait au dépend du confort de la conduite automobile. En effet, le niveau de service prévalant au cours de ces années sera très faible et nettement inférieur au niveau de service optimal requis pour le déplacement des usagers de la route. Là, comme au point 2.1, le BAPE confond capacité, niveau de service et besoins.

3.2 SECURITE

3.2.1 CORRECTIFS

Au point 3.4 du rapport du BAPE (page 5), il est spécifié que le projet à deux voies "améliore les conditions de sécurité routière qui, dans l'ensemble, sont supérieures à la moyenne des routes provinciales".

Suite à certaines questions formulées lors de la première partie de l'audience publique, les spécialistes du ministère des Transports ont eu à se pencher sur certaines données brutes de l'ordinateur concernant les accidents routiers, et ont alors constaté que l'étude d'impact initiale comportait, ce niveau, certaines anomalies. Le ministère des Transports

a donc rectifié les données sur le nombre d'accidents dans son rapport "Informations complémentaires concernant la sécurité de même que certains aspect techniques et environnementaux", qui fut transmis au BAPE lors de la période de préparation des mémoires (entre la première et la deuxième partie de l'audience).

En bref, il ressort de cette correction que le taux moyen d'accidents, entre 1981 et 1985, est de 2,24, alors que le taux moyen pour l'ensemble des routes provinciales est de 2,54, ce qui constitue un léger écart et non une nette différence comme le spécifie le BAPE, au point 5.1.1.1, à la page 48 (2e paragraphe, lière phrase). La lecture du rapport du BAPE, nous indique que l'analyse en terme de sécurité a été basée sur l'étude initiale et non sur les données corrigées; ce qui fausse totalement la perception du problème. A titre d'exemple, mentionnons que cette étude n'est pas citée dans la bibliographie du spécialiste en sécurité routière. Il est alors permis de croire que son expertise de même que celles des autres experts auraient différées s'il avait disposé des véritables renseignements.

Afin de bien cerner le problème de sécurité, nous joignons à l'annexe 2, un complément d'informations par lequel il est établi que depuis 1983, le nombre annuel d'accidents, par kilomètre, sur ce tronçon est supérieur à ceux relevés sur l'ensemble des routes provinciales et l'ensemble des routes numérotées. Il est également démontré que la progression des accidents est plus rapide.

3.3 LES COUTS

Le BAPE évalue à moins de 3 millions \$ le coût des travaux de la solution "B" (point 3.6, page 5). Cette estimation tirée de l'expertise apparaissant à l'annexe 1 du rapport du BAPE est erronée puisque le calcul de la réfection de la chaussée actuelle sur toute sa longueur n'est pas intégrée. En considérant l'ensemble des aménagements à réaliser, le ministère des Transports chiffre les coûts de construction à 4 976,00\$ se détaillant comme suit:

- 1,2 km avec fondation nouvelle (565 000,00\$ X 1,2 km)	= 678 000,00\$
- 5,9 km élargissement de chaussée et accotement + renforcement de 8" de la fondation + pavage	= 1 298 000,00\$
- intersection rue Demers et route 116	= 1 000 000,00\$
- tronçon "Plessisville" 3,0 km - projet initial	= 2 000 000,00\$
	<hr/>
TOTAL	= 4 976 000,00\$

3.4 ATTENTES DES AUTORITES LOCALES

Au point 3.7 (page 5), il est fait mention que l'option "B" est de nature, elle aussi, à répondre aux attentes des autorités locales envers un réseau routier adéquat. Il est pour le moins étonnant que cette appréciation soit donnée à la solution "B" puisque les mémoires présentés par les autorités locales et régionales démontrent clairement leur désir d'obtenir un réaménagement de la route à quatre voies.

4 RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES IMPACTS PERMANENTS

4.1 ENTREES PRIVEES

Une des mesures privilégiées par le BAPE concernant la réduction des impacts a trait à l'élaboration d'un guide par le ministère des Transports, en collaboration avec l'Union des producteurs agricoles (point 5.7, page 7). Tel que mentionné à maintes occasions, lors de l'audience publique et dans différents documents transmis au BAPE, une telle entente existe déjà depuis le 14 novembre 1980, alors que suite à la demande de l'UPA, le Ministre de l'époque, M. Denis DeBelleval, leur adressait une lettre par laquelle il signifiait que les entrées de ferme seraient dorénavant plus larges, soit 8 mètres avec rayons à l'approche.

En plus de cette recommandation, certaines réflexions concernant les entrées privées nous laissent songeurs: "Les citoyens ont parfois fait un usage valable de leurs entrées hors norme pour du stationnement..." (point 5.1.1.4, page 67).

4.2 MARGES DE RECUL (ASPECT ENVIRONNEMENTAL)

Le libellé de la recommandation du point 5.4 apparaît sous la forme suivante: "Pour le cas des résidences qui deviendraient situées à moins de douze mètres de l'emprise, le ministère des Transports devrait offrir la relocalisation à douze mètres afin de rencontrer les distances réglementaires municipales et diminuer les impacts sur les résidents".

Applicable dans une société d'abondance, cette solution serait optimale du point de vue environnemental puisque la situation à posteriori serait la même qu'à priori. Mais, dans le contexte actuel, cette mesure implique des coûts énormes non représentatifs des gains réalisés sur le plan environnemental. Les critères choisis par le Ministère des Transports permettent quant à eux de mitiger les propriétés rendues non fonctionnelles suite à l'empiètement consécutif à la sur largeur d'emprise, tout comme ils reflètent les efforts financiers que la société est en mesure de fournir. En résumé, la méthode du Ministère permet de rechercher l'équilibre entre les paramètres économiques et environnementaux.

5 AMELIORATIONS AUX PROCEDURES

A la page 9, point 6.5 du rapport du BAPE, il est suggéré que le Ministère présente au ministère de l'Environnement des projets comprenant des ensembles plus grands. Il est aussi précisé que le coût des études d'impact serait diminué et que leur qualité pourrait être supérieure. Cette proposition nous paraît étrange, d'une part, parce qu'il n'y a aucune démonstration prouvant ces dires et, d'autre part, parce que la plupart des problèmes soulevés lors des audiences étaient très ponctuels et non pas d'ordre régional.

Dans le cas d'une audience englobant l'ensemble du réaménagement de la route 116, il est loin d'être évident que les gens de la municipalité de Danville se seraient sentis concernés ou intéressés aux discussions se rapportant au secteur de Princeville et vice versa. C'est une notion élémentaire en animation qu'il est plus facile de faire participer les petits groupes de gens confrontés à des situations analogues que de regrouper un bassin de population important dont les mises en situation diffèrent.

6 OPTION D'UN AUTRE TRACE

Au point 3.2.3, page 21, le BAPE avance que parmi les options de tracé "il existe un autre tracé qui n'avait pas été évoqué par le ministère des Transports du Québec. Il consisterait à joindre la rue Demers au parc industriel de Plessisville en longeant la partie sud de la voie ferrée du C.N.". En connaissant les affectations de la circulation, il est incompréhensible qu'une variante semblable puisse être proposée et étudiée. En effet, une telle route serait très faiblement utilisée puisqu'un des points de chute (à Plessisville) est localisé loin des axes générateurs d'achalandage (route 116 est et route 265 sud).

~~1 - INTRODUCTION~~

7.1 Preamble.

Nos commentaires portent sur le chapitre 4 - la justification du projet, du rapport d'enquête d'audience publique, projet de réaménagement de la route 116, tronçon Princeville-Plessisville.

Compte tenu que plusieurs concepts fondamentaux en techniques de circulation ne sont pas tenus compte dans l'analyse du rapport de la Commission, nos commentaires ne se limitent pas uniquement à des réponses directes aux points en litige; ils comportent généralement un exposé sur les principes de base en circulation suivi des discussions sur des points précis traités dans le rapport.

Nos commentaires touchent la plupart des sujets abordés dans le chapitre 4 dont les plus importants sont la procédure de calcul de la capacité journalière et son utilisation, la détermination des caractéristiques de la route 116, la notion de l'heure de base, le calcul de capacité de la route 116 actuelle et améliorée, les mesures de vitesse et la prévision de circulation.

7.2- CAPACITÉ EXPRIMÉE EN DÉBIT JOURNALIER

Les parties 4-2 et 4-3 du rapport décrivent de façon confuse la procédure utilisée par le ministère des Transports pour calculer la capacité journalière. Nous croyons qu'il est utile de bien expliciter dans cette partie l'approche adoptée par le ministère.

Pour obtenir les débits de Service et la capacité de la route, le Ministère applique les procédures de calcul telles que décrites dans le "Highway Capacity Manual", HCM produit par Transportation Research Board des Etats-Unis (1). Ces procédures qui sont informatisées, tiennent compte de tout changement de la géométrie le long de la route. Elles comportent deux étapes suivantes:

- 1- La première consiste à calculer les débits de Service et la capacité selon la formule mathématique donnée dans HCM, laquelle utilise les débits horaires.
- 2- L'étape suivante consiste à transformer ces débits et capacité horaire en débits et capacité journalières à l'aide des caractéristiques de circulation de la route à l'étude.

Ainsi la capacité horaire obtenue dans l'étape 1 n'est en fonction que de la géométrie de la route alors que la capacité journalière dans l'étape 2 est en fonction, non seulement de la géométrie mais aussi du caractère spécifique de la circulation. Si deux routes ont la même géométrie, elles ont la même capacité horaire. Cependant, elles n'ont pas nécessairement la même capacité journalière vu que les caractéristiques de circulation de ces deux routes pourraient être différentes. La capacité journalière varie selon que la route est de caractère urbain, rural, touristique, récréatif ou autres.

(1) numéro de références

Les raisons pour lesquelles on exprime la capacité sur une base journalière sont les suivantes:

- 1- Les relevés de débit de circulation donnent généralement le débit journalier moyen annuel (DJMA). Le Ministère ne possède qu'une quantité limitée de poste de recensement permanent qui enregistre le débit horaire de façon continue durant toute l'année. Pour obtenir les débits dans des sections de route où il n'y a pas de compteur permanent, on doit adopter une approche d'estimation. Cette approche, bien connue en technique de circulation, est basée sur des méthodes statistiques d'échantillonnage. Le "Federal Highway Administration" des Etats-Unis a produit un guide sur l'application de cette méthode (2) qui permet d'estimer le débit journalier moyen annuel (DJMA). Ainsi si la capacité de la route est également exprimée en débit journalier, la comparaison peut se faire plus facilement.
- 2- Le DJMA est reconnu mondialement comme unité de mesure de base en circulation. On l'utilise dans les calculs des taux d'accidents, dans la projection des demandes futures, dans la gestion et l'exploitation du réseau routier et autres.
- 3- Les publications officielles des statistiques de circulation routière par des organismes gouvernementaux utilisent généralement les débits journaliers (DJMA) pour faciliter la compréhension du public.

7. 3- RELATION ENTRE LA CAPACITÉ HORAIRE ET LA CAPACITÉ JOURNALIÈRE ^{28.}

Comme nous avons mentionné plus haut la capacité exprimée en débit journalière tient compte non seulement de la géométrie de la route mais aussi des caractéristiques de circulation.

Ainsi pour transformer la capacité horaire en capacité journalière on devrait connaître ces caractéristiques. Il ne s'agit pas d'une simple extrapolation à 24 heures comme le prétend le rapport de la commission.

L'élément fondamental de cette transformation est le concept de l'heure de base ou l'heure de design. C'est l'heure sur laquelle on est basée pour planifier les besoins routiers.

Selon le HCM on ne peut pas juger de l'efficacité d'une route d'après son aptitude à écouler le débit moyen, mais on doit plutôt évaluer cette efficacité d'après son aptitude à fonctionner correctement dans des conditions de pointe (HCM page 36).

D'autre part, le coût des infrastructures demeure également un facteur important à considérer dans le choix de l'heure de base. La pratique couramment adoptée en Amérique du Nord consiste à choisir l'heure de base entre la 10^e et la 50^e heure maximale de circulation dans l'année. Fréquemment, on utilise le débit de la 30^e heure, mais ce n'est pas un critère absolu (HCM page 38).

De même, l'organisme américain AASHTO, American Association of State Highway and Transportation Officials (3) recommande également l'utilisation de la 30^e heure comme l'heure de design (page 52).

Pour établir la relation entre le débit journalier DJMA et le débit horaire de base DHB, on utilise les variations horaires enregistrées par les compteurs permanents. Le rapport entre le DHB et le DJMA, appelé communément le facteur K, est ainsi en fonction des caractéristiques de circulation.

Le tableau (1) suivant tiré du HCM montre les valeurs de K en fonction d'un certain type de route. De nombreuses études (4) sur les caractéristiques de compteurs permanents permettent également d'établir des équations mathématiques entre le DJMA et le DHB. Le ministère des Transports a aussi élaboré une série de courbe pour estimer la valeur de K sur les routes où il n'existe pas de compteur permanent. Ainsi, pour obtenir la capacité journalière nous divisons la capacité horaire par ce facteur K après avoir ajusté au facteur de pointe instantané (Peak hour factor ou PHF).

L'utilisation de la capacité journalière est une pratique très courante et généralement adoptée dans la planification routière. Le HCM dans sa dernière version de 1985 a établi une procédure semblable à celle utilisée au Ministère pour calculer la capacité journalière. Cette procédure se trouve au chapitre 8, page 8-13.

De plus, dans le but de permettre une évaluation rapide de la capacité d'une route rurale à 2 voies, le HCM a élaboré un tableau (HCM, tableau 8-10, page 8-14) donnant les débits de Service et la capacité exprimés sur une base journalière en fonction du facteur K.

Tableau 1 - Valeurs de K enregistrées sur les soutes

40

HIGHWAY CAPACITY

TABLE 3.12—PERCENTAGE OF AADT IN PEAK HOUR FOR ONE DIRECTION AND BOTH DIRECTIONS BY PEAK HOUR, 30TH HIGHEST HOUR, AND 200TH HIGHEST HOUR, BY TYPE OF FACILITY

TYPE OF FACILITY	PERCENTAGE OF AADT IN PEAK HOURS					
	ONE DIRECTION			BOTH DIRECTIONS		
	PEAK HOUR	30TH HIGHEST HOUR	200TH HIGHEST HOUR	PEAK HOUR	30TH HIGHEST HOUR	200TH HIGHEST HOUR
Rural:						
Freeway	23.6	15.4	11.4	18.3	13.5	10.9
Expressway	21.5	14.1	10.6	19.2	12.7	9.7
Highway with more than 2 lanes	21.2	13.7	10.3	16.4	12.7	9.9
2-Lane two-way highway	—	—	—	19.7	13.6	11.2
Urban:						
Freeway	15.0	12.7	10.7	13.6	11.0	9.6
Expressway	14.6	11.4	8.9	11.6	9.5	8.3
Street with more than 2 lanes	13.8	11.1	9.6	12.0	10.0	8.7
2-Lane two-way street	—	—	—	13.4	10.6	9.0

Source: HCM p.40

Nous reproduisons cette procédure de calcul ainsi que ce tableau en annexes 1 et 2. Ceci a pour but de répondre à l'affirmation dans la page 33 du rapport à savoir:

"Selon le professeur Jean Granger, de l'école Polytechnique de Montréal. Il apparaît inapproprié et non conforme à la procédure proposée par HCM d'évaluer la capacité d'une route par 24 heures comme l'a fait le MTQ".

Il est évident que ce propos est le résultat d'une interprétation erronée de la procédure utilisée au Ministère.

Cette interprétation erronée conduit à des exposés confus et incohérents dans les pages 31 et 33 du rapport. D'une part, la page 31 décrit la formule utilisée au Ministère pour convertir la capacité horaire la capacité journalière, d'autre part, dans l'annexe 5, monsieur Jean Granger a parlé d'une extrapolation à 24 heures de la capacité horaire. On comprend mal l'exercice faite à la page 33 avec l'utilisation de la formule à la page 31. On part de la capacité journalière de 6500 vpj, à l'aide de la formule de la page 31 on arrive à la capacité horaire de 1019 vph par la suite on multiplie cette valeur par 24 heures pour obtenir la capacité journalière de 24 000 véhicules.

La connaissance des caractéristiques de circulation de la route à l'étude, c'est-à-dire l'heure de base est essentielle dans la détermination de la capacité journalière. Ceci est différent avec la capacité horaire qui est une simple application des formules mathématiques. On trouvera dans la partie suivante la procédure pour choisir les caractéristiques de la route 116.

Dans le but de démontrer l'importance de la valeur K dans les calculs de capacité journalière et d'explicitier la procédure de calcul de capacité journalière du ministère des Transports nous reprenons l'exemple donné à la page 37, tableau 4-3 du rapport du BAPÉ

Dans cet exemple on a deux routes A et B ayant le même DJMA de 7200 véh/jour. Cependant, la 30^e heure de la route A atteint 1892 véh/h ou 26,3% ($K=0.263$) du DJMA comparativement à 864 véh/h ou 12% de la route B. Pour simplifier, nous supposons que ces deux routes ont les mêmes géométries et les mêmes taux de camions. Donc, selon le HCM ces deux routes ont la même capacité horaire que nous supposons une valeur de 1000 véh/h. Cependant en ce qui concerne la capacité journalière, elle ne serait pas la même pour ces deux routes vu que les heures de base sont très différentes.

Selon notre procédure, la route A avec le facteur K égale à 0.263 aurait une capacité de 3800 véh/jour alors que la route B avec le facteur K de 0.12 aurait une capacité journalière beaucoup plus élevée, soit 8300 véh/jour. Dans l'évaluation de ces deux routes pour déterminer les besoins d'amélioration, le débit de 7200 véh/j de la route A dépasse largement la capacité et nécessite une intervention tandis que la route B malgré son débit de 7200 v/j également ne justifie pas d'investissement. Ceci est tout à fait logique en pratique si on analyse les débits horaires de la route A qui dépassent sa capacité horaire pendant 400 heures dans l'année, ce qui est considéré comme intolérable. La route B par contre opère encore sous sa capacité.

7. 4- CARACTÉRISTIQUES DE CIRCULATION DE LA ROUTE 116

7. 4.1- Détermination du facteur K

Le facteur K pourrait être obtenu facilement si on possède un poste de comptage permanent à la section de route à l'étude. Si non on devrait choisir les caractéristiques d'un compteur permanent sur une route ayant les même caractéristiques de circulation que la route à l'étude.

Nous disposons dans la région de deux compteurs permanents dont un est situé sur la route 116 à Warwick et un autre à Plessisville sur la route 265. Aucun de ces deux compteurs ne se trouve dans la partie de la route 116 à l'étude. Cependant, dans cette partie on a des postes de comptage d'échantillonnage de courte durée et un poste d'enquête d'origine-destination.

Les résultats de l'enquête d'origine-destination démontrent que seulement 8% de véhicules interceptés sur la route 116 à la hauteur de la rue Demers se rendent jusqu'à Warwick où se trouve un de deux compteurs permanents.

D'autre part, 30% de véhicules interceptés à cet endroit utilisent la route 265 et ont comme origine la région de l'Amiante et 52% proviennent de Plessisville, soit dans la zone d'influence du compteur permanent sur la route 265. Ainsi le compteur permanent à Plessisville est utilisé pour déterminer le profil de circulation.

Ce compteur donne les caractéristiques suivantes:

compteur permanent à Plessisville, route 265

heures maximales	% du DJMA
1 ^e heure	22,4
10 ^e heure	14,2
30 ^e heure	→ 13,0
100 ^e heure	11,5

Ainsi si la 30^e heure est utilisée, le facteur K serait 0,13. Ce choix apparaît juste si on compare cette valeur à celles données par AASHTO ou par HCM. En effet, l'AASHTO dans la publication de 1984 "A Policy on Geometric Design of Highways and streets"; recommande des valeurs entre 0,12 et 18% pour une route rurale (p.52 et 53). De même, la valeur donnée par HCM est de 13,6% (tableau 3-12, page 43 du HCM).

On sait que plus la circulation est de prédominance urbaine, plus cette valeur est faible, par contre plus elle est de prédominance touristique plus cette valeur est élevée. En effet, le facteur K du boul. Décarie (A-15) à Montréal est de 8,4% alors qu'il s'élève à 22% sur la route 173 à St-Théophile dans la Beauce.

Ainsi le choix du facteur K n'est pas par hasard. La valeur de 8% utilisée dans le rapport de la commission doit être rejetée vu que la route 116 ne peut pas être plus urbaine que le boul. Décarie à Montréal.

Le tableau suivant montre les débits horaires prédominants de la route 116, Princeville-Plessisville. Le débit de l'heure de base varie ainsi de 568 à 864 véhicules à l'heure. Le débit horaire le plus élevé se trouve à l'ouest de la rue St-Calixte à Plessisville.

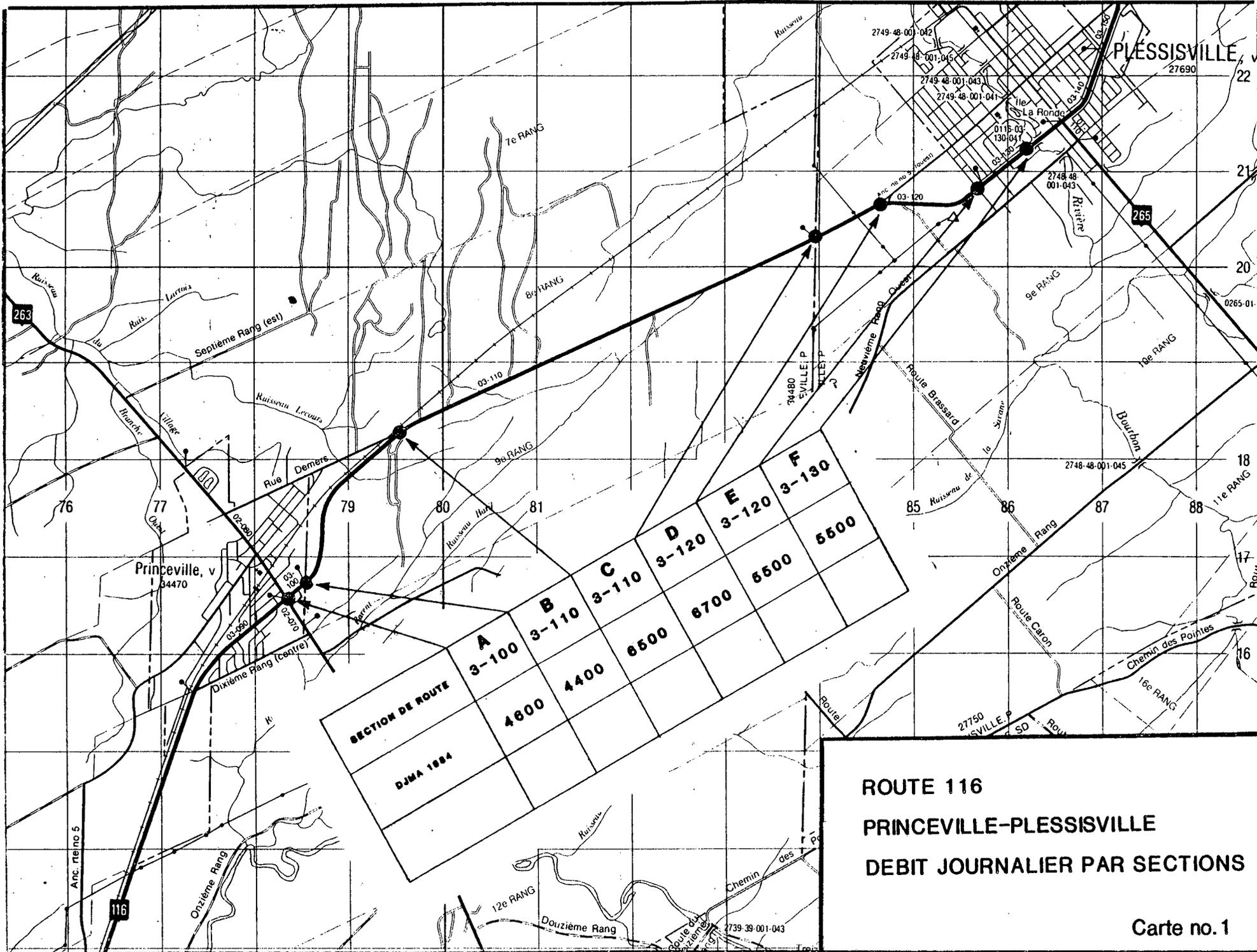
~~Les débits journaliers sections et débits journaliers officiels sont fournis à~~ sont mentionnés localités de la carte 1.

Tableau 2

Caractéristiques de circulation de la route 116
Princeville - Plessisville

(annexé)

Section	DJMA	1er heure	10e heure	30e heure	100e heure
3-100 Princeville	4600	1030	653	598	529
3-110 à l'ouest de Demers	4400	986	625	572	506
3-110 à l'est de Demers	6500	1456	923	845	748
3-120 à l'ouest de St-Calixte	6700	1500	951	871	771
3-120 à l'est de St-Calixte	5500	1232	781	715	633
3-130	550	1232	781	715	633



**ROUTE 116
PRINCEVILLE-PLESSISVILLE
DEBIT JOURNALIER PAR SECTIONS**

Carte no. 1

1.4.2- Représentativité des jours d'évaluation choisis

La commission a utilisé dans son rapport d'enquête les relevés de deux jours, soit le Lundi 27 juin 1983 et le Mardi 28 juin 1983 faute de données disponibles pour une année complète. Toutes les analyses et les évaluations sont basées sur ces deux jours pour arriver à la conclusion que le niveau de Service D n'est pas encore atteint.

La question qu'on se pose ici est que "est-ce que ces deux jours sont représentatifs pour l'année et peuvent être utilisés comme des éléments de base dans l'évaluation de la route 116"?

La circulation dans un milieu rural a de très grandes variations en fonction des jours de la semaine et des mois de l'année. Ce sont des caractéristiques qu'on ne trouve pas en milieu urbain. Pour bien illustrer cette différence, nous présentons ici les variations données par le compteur permanent sur le boul. Décarie à Montréal comparativement à celui sur la route 265 à Plessisville soit une situation urbaine comparativement à une situation rurale (voir planches 1 et 2).

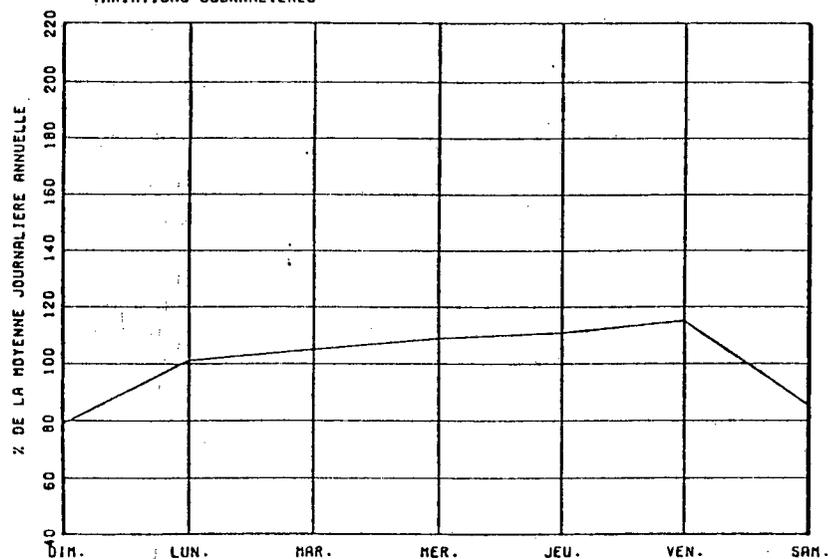
L'examen de ces variations permet de constater que :

- Il existe très peu d'écarts dans les variations mensuelles sur le boulevard Décarie à Montréal comparativement à la route 265 à Plessisville.
- La circulation de fin de semaine est très faible sur le boul. Décarie comparativement aux jours ouvrables alors qu'à Plessisville la situation est renversée où la circulation est concentrée surtout aux fins de semaines.

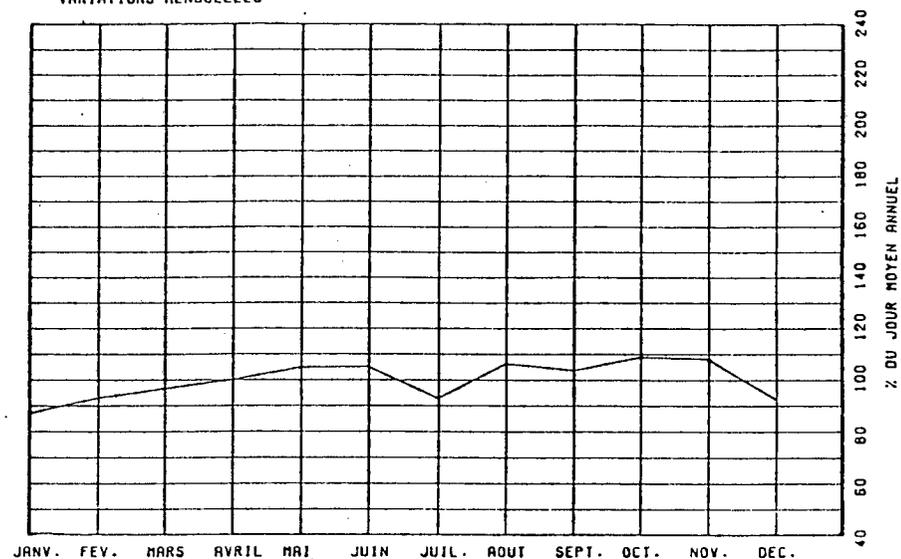
Planche 1 - Caractéristiques du compteur permanent à Montréal, boul. Décarie, A .15

ROUTE 0015 COMPTEUR 801 VOIE TOTAL

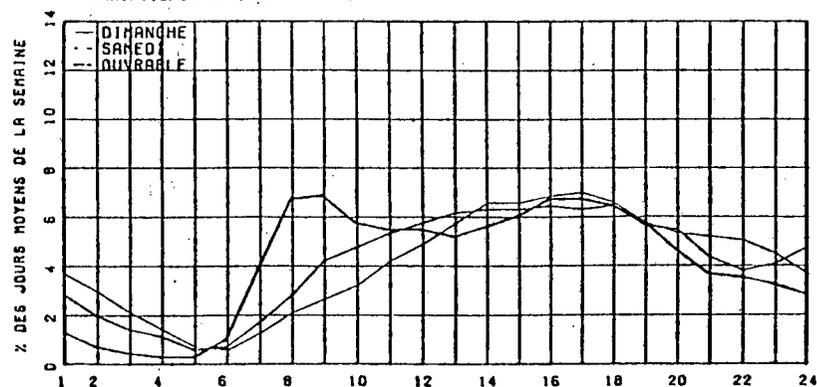
VARIATIONS JOURNALIERES



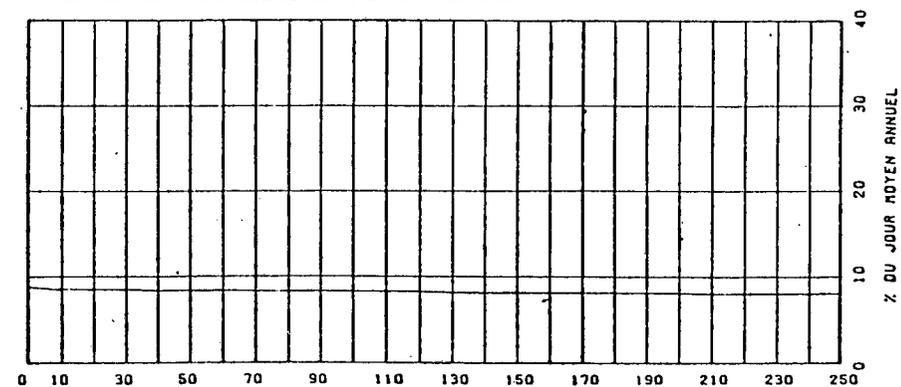
VARIATIONS MENSUELLES



VARIATIONS HORAIRES

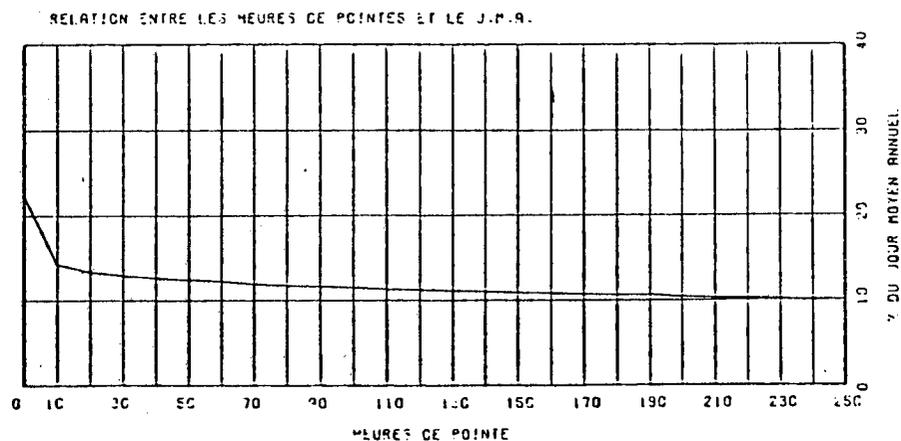
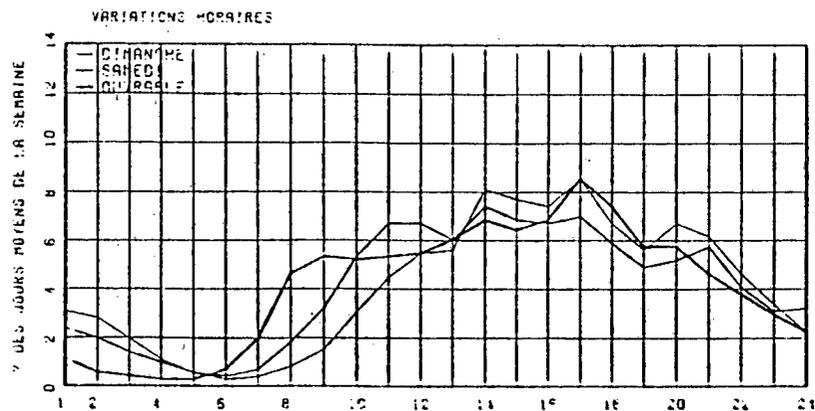
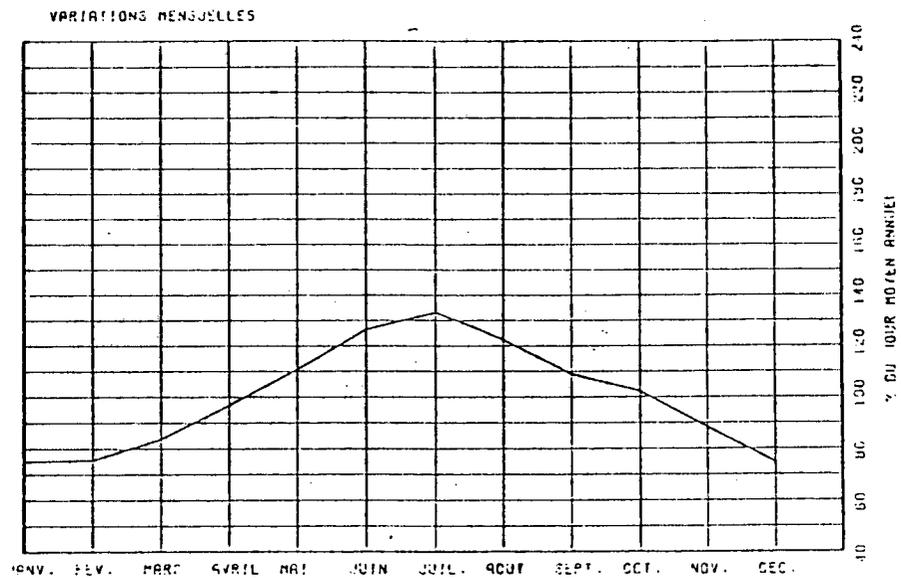
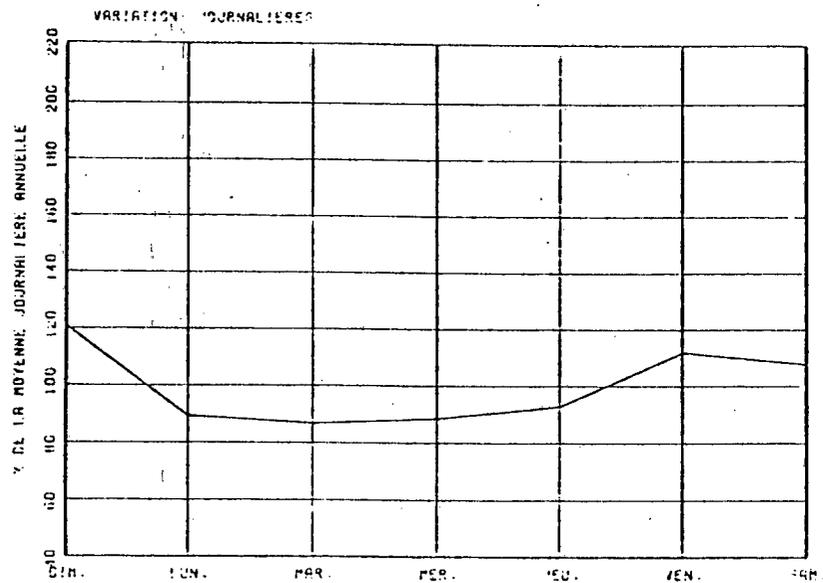


RELATION ENTRE LES HEURES DE POINTES ET LE J.M.A.



Source: recensement de circulation MTQ.

Planche 2 - Caractéristiques du compteur permanent à Plessisville, R. 265



Source: MTQ

- De même, il existe très peu de variations dans la distribution des heures maximales de l'année à Montréal alors qu'à Plessisville ces variations sont très grandes. En effet à Montréal, la 1^{er} heure de l'année représente 8,7% du DJMA et la 100^e heure, 8,2% tandis qu'à Plessisville ces pourcentages s'élèvent respectivement à 22,4% et 11,5%, soit du simple au double.

Ces illustrations tendent à démontrer que dans un milieu urbain le choix des jours représentatifs est simple et peut-être n'importe quel jour ouvrable de la semaine vu le très faible écart entre les mois. La situation sur une route rurale est complètement différente. La circulation se concentre plutôt dans les fins de semaine incluant le vendredi soir. Les jours ouvrables lundi et mardi ne sont pas représentatifs de la circulation de la route 116 et les heures de pointe de ces deux jours ne doivent pas être utilisées pour comparer avec la capacité horaire de la route. Le facteur K obtenu des heures de pointe de ces deux jours n'atteint que 8% et 7% du DJMA. Il ne représente pas la caractéristique d'une route rurale comme le cas de la route 116.

7.4.3- Débits de 250 heures prédominantes de l'année

Dans le but de situer les deux jours utilisés par la commission suivant l'ordre d'importance dans l'année, nous analysons les jours où se produisent les 250 heures prédominantes de l'année enregistrées par le compteur permanent à Plessisville.

Selon ce compteur, les 250 heures maximales de l'année se répartissent sur 78 jours de caractère suivant:

Dimanche et jours fériés: 37 jours

Vendredi et jeudi la veille
de longue fin de semaine 25 jours

Samedi 12 jours

Jours ouvrables (sauf vendredi
ou jeudi la veille de longue
fin de semaine 4 jours

TOTAL: 78 jours

La répartition suivant les mois est la suivante:

juillet 16 jours		Juin 13 jours		Août 10 jours
Septembre 10 jours		Mai 9 jours		Octobre 8 jours
Avril 5 jours		Février 2 jours		Mars 2 jours
Janvier 1 jour		Novembre 1 jour		Décembre 1 jour

TOTAL: 78 jours

On y constate que seulement 4 jours ouvrables figurent dans la liste des 78 jours ayant des heures prédominantes de l'année. De plus, parmi les deux jours ouvrables utilisés par la commission, seulement un apparaît à la fin de la liste des heures maximales. L'autre se trouve en dehors de cette liste.

Si l'évaluation faite par la commission était basée sur les heures de pointe de ces deux jours la route 116 opèrerait à sa pleine capacité pendant 250 heures réparties sur 78 jours à raison de 3,20 heures par jour. Cette situation nous paraît intolérable compte tenu de la classification de la route 116 comme une route principale avec un nombre important de déplacements régionaux de longue distance.

Il faut souligner que le Ministère a effectué ces relevés dans le but d'estimer le DJMA à l'aide des caractéristiques du compteur permanent à Plessisville. Ces relevés ne sont pas utilisés directement dans l'évaluation de la capacité comme le fait la commission.

D'autre part, dans l'annexe 14 du rapport, la commission a réalisé un certain nombre d'observations au mois de juin, dont un lundi, un mardi et un vendredi. Le débit aux heures de pointe de ces jours est respectivement de 589 vph le lundi, de 392 vph le mardi et de 719 vph le vendredi (voir annexe 14, tableau 1).

On y constate qu'il existe un écart énorme entre ces heures de pointe; le débit du vendredi est de 83% supérieur à celui du mardi. Ainsi si on choisit le mardi ou le vendredi dans la comparaison avec la capacité horaire ou si on ne dispose que des comptages aux mois d'hiver les conclusions du rapport de la commission seront complètement différentes. Ceci est pour démontrer que le choix des jours représentatifs pour l'évaluation joue un rôle primordial. Ce choix n'est pas par hasard mais il est basé sur des concepts et procédures scientifiques que la commission n'a pas tenu compte, lesquels sont reconnus mondialement et largement utilisés par les praticiens en techniques de circulation.

7.5- CAPACITÉ DE LA ROUTE 116

7.5-1 Calculs de capacité horaire et journalière

Les calculs de capacité de la route sont faits habituellement de façon ponctuelle pour tenir compte des variations de la géométrie de la route comme les pentes, la visibilité, la largeur pavage et autres. Ceux dans l'annexe 2 du rapport de la commission ne représentent que des valeurs moyennes très approximatives de chaque section. Ils ne tiennent pas compte des pentes individuelles qui sont l'origine de la réduction de vitesse des camions, et par conséquent, constituent des contraintes majeures à la circulation surtout sur une route à deux voies.

Les calculs pour les sections 3-110 et 3-120 en particulier de l'annexe 2 du rapport de la commission, sont effectués selon un profil de terrain plat. Cependant cette interprétation n'est pas valable si on réfère à la définition du terrain plat dans HCM (appendice A, page A.3 et A.4) qui lit comme suit: "Toute combinaison de profil horizontal et vertical permettant aux camions de maintenir des vitesses égales à celles des voitures particulières; ceci inclus généralement des pentes courtes qui ne dépassent pas 1 à 2%."

Selon les inventaires routiers, la section 3-120 a 4 pentes d'une longueur totale de 925 mètres. Ces pentes varient de 2 à 4%. Quant à la section 3-110, elle a 5 pentes variant de 2 à 3% pour une longueur totale 2345 mètres. La pente la plus longue dans la section 110 a 883 mètres avec 2% d'inclinaison.

Pour obtenir la réduction de vitesse de camions le HCM donne une série de courbes (planche 3) montrant les variations de vitesse en fonction de l'inclinaison et la longueur de pente. Si on réfère à ces courbes, la vitesse de camions serait réduite de 38% sur une longueur de 883 m dans une pente de 2%. Cette réduction est considérée comme substantielle.

En reprenant les calculs de capacité au niveau de Service D dans l'annexe 2 avec un terrain vallonné, les facteurs d'ajustement pour camions deviennent 0,625 au lieu de 0.87 dans la section 3-110 ou de 0,77 dans la section 3-120. Les résultats du débit de Service seraient:

section 3-110, cap niveauD = 913 véhicules/heure
section 3-120, cap niveauD = 744 véhicules/heure .

Pour obtenir la capacité journalière on applique

$K = 0.13$ et
 $PHF = 0,93$ (HCM 1985 page 8.7)

La capacité journalière au niveau D section serait de 6531 véhicules par jour dans la section 3-110 et de 5262 vpj dans la section 3-120. Ainsi cette capacité est atteinte compte tenu du débit de 6500 vpj dans la section 3-110 et de 5500 vpj dans la section 3-120.

Source: HCM P.96

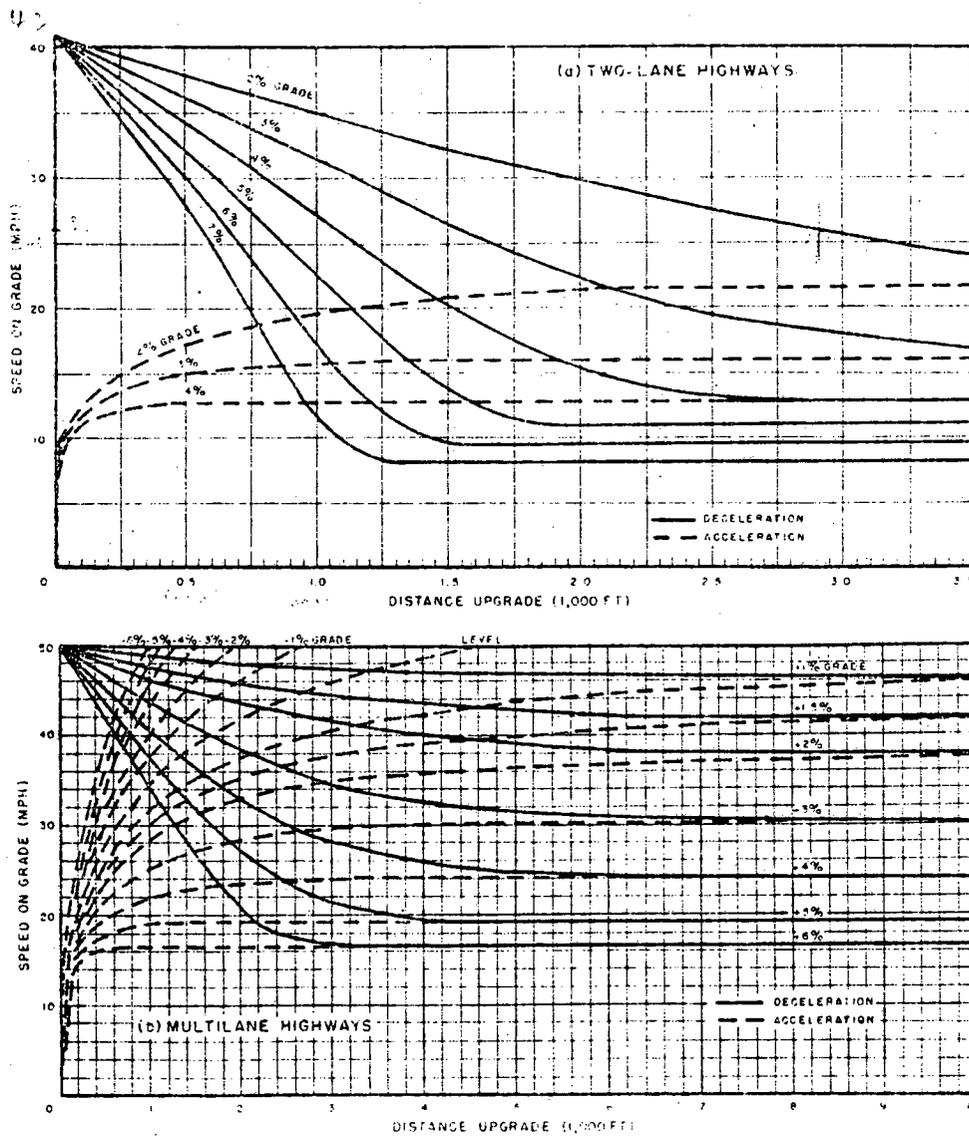


Figure 5.1. Effect of length and steepness of grade on speed of average trucks on (a) two-lane and (b) multilane highways. (Source: Refs. 1, 4)

La comparaison sur une base horaire donne le même résultat. En effet, la capacité horaire serait de 849 véh/h au niveau D dans la section 3-110 compte tenu du PHF de 0.93 et de 684 véh. par heure dans la section 3-120. Ces valeurs sont sensiblement égales ou inférieures aux débits à l'heure de base de 845 véhicules/h dans la section 3-110 et de 715 véhicules/h dans la section 3-120.

7.5.2 Capacité de la route 116 selon la 3e version du HCM, 1985

La version de 1985 du HCM a introduit plusieurs nouveaux paramètres dans la formule de calcul de capacité comme le débit maximum, 2800 véh/h au lieu de 2000 véh/h, la distribution directionnelle, le délai et autres. Les débits de Service de la route 116, section 3-110 calculés selon cette nouvelle version se trouvent en annexe 3. Il s'avère que la capacité obtenue est plus faible que celle calculée avec l'ancienne version, soit 780 vph comparativement à 913 vph. La capacité journalière serait 5600 vpj comparativement à 6500 vpj.

On peut également utiliser le tableau 8-10; page 8-14 du HCM (annexe 4) pour obtenir la capacité journalière. La valeur donnée par ce tableau est de 6100 vpj. Cette valeur est légèrement plus élevée que celle calculée avec la formule à cause de la géométrie de la route-type Servie dans ce tableau étant légèrement supérieure à celle de la route 116.

Un autre paramètre important à souligner dans les calculs de capacité est la présence des entrées et sorties privées. Ce paramètre n'est pas inclus dans les formules pour les routes rurales à 2 voies parce qu'on considère qu'elles traversent généralement un milieu non développé.

La nouvelle version du HCM a introduit un nouveau facteur appelé f_e , facteur d'ajustement pour le développement du milieu (HCM., page 7-12). Dans le cas d'une route à 4 voies contiguës, ce facteur peut réduire la capacité jusqu'à 15% si le nombre d'entrées sorties est supérieur à 10 par mille (1,6km) par direction. Compte tenu d'un nombre assez important d'entrées/sorties sur la route 116, l'introduction de ce facteur dans la formule réduirait encore davantage les valeurs calculées ci-haut.

7.5.3- Distribution des heures maximales de l'année

La planche 4 montre la distribution des débits horaires prédominants dans l'année de la route 116 à l'ouest de la rue St-Calixte à Plessisville. Cette distribution horaire correspond au débit journalier moyenne annuelle (DJMA) de 6700 véhicules.

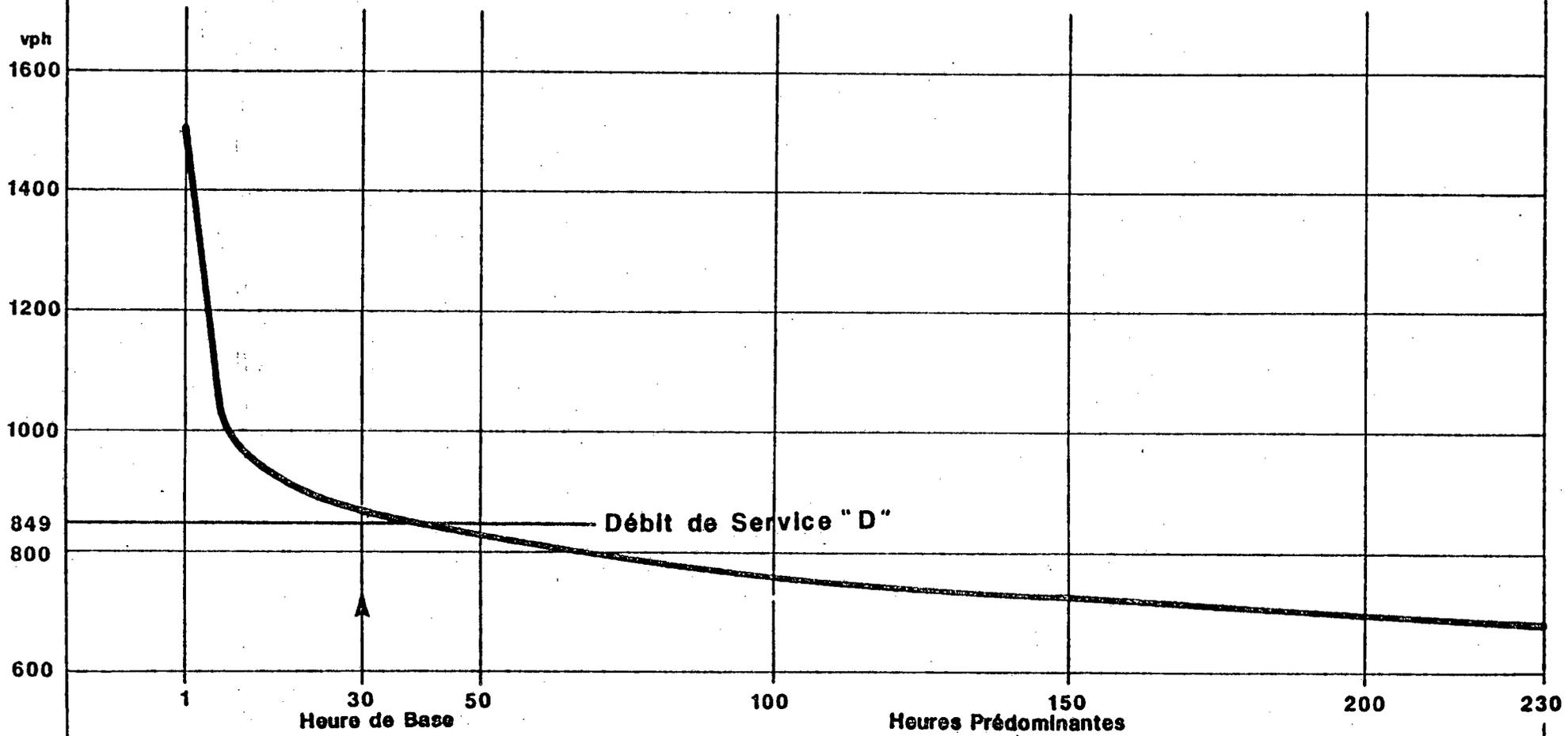
Pour faciliter l'évaluation de la circulation, nous y présentons également le débit de Service D. On y constate que le débit de la 30^e heure dépasse la capacité du niveau de Service D.

7.5.4- Évaluation du niveau de Service par la vitesse d'opération

Le HCM, version de 1965 a défini le niveau de Service par les 6 paramètres suivants: (HCM, 1965, page 78)

- 1- la vitesse et la durée du trajet
- 2- les interruptions ou contraintes de la circulation
- 3- la liberté de manoeuvre
- 4- la sécurité
- 5- le confort et l'aisance de conduite
- 6- l'économie

PLANCHE 4
Heures Prédominantes
Route 116
Princeville - Plessisville



Cependant, vu qu'on ne dispose pas de données suffisantes pour déterminer soit les valeurs, soit l'importance relative de certains des six paramètres, on a retenu seulement la vitesse maximale praticable pour caractériser le niveau de Service. Pour faciliter l'évaluation du débit de Service par la vitesse, on a élaboré une série de courbes montrant l'effet du débit sur la vitesse (HCM, page 62 à 66).

Ces courbes soulèvent toutefois beaucoup de critiques ~~sur~~ à l'usage. De nombreux travaux de recherche tendent à démontrer que l'augmentation du débit jusqu'à une certaine limite ne provoque pas de diminution de vitesse. Un groupe de chercheurs à l'Université de Calgary, en Alberta, qui ont effectué des mesures de vitesse/débit sur plusieurs sections de routes rurales à 2 voies, ont démontré que la vitesse ne subit aucune diminution jusqu'à un débit de 1200 vph (6).

De plus, la variation de la vitesse en fonction du débit ne suit pas les courbes données dans HCM de 1965 comme le montre la planche 5.

Devant ce fait, le HCM dans sa version de 1985 a également reconnu cette insensibilité de vitesse versus l'augmentation du débit et a proposé d'utiliser le concept de retard exprimé en pourcentage de temps à la place de la vitesse d'opération comme paramètre principal pour caractériser le niveau de Service (HCM, 1985, page 2-24). Ce concept de retard vise les véhicules pris dans les pelotons à cause du manque de possibilités de dépassement.

Cet exposé a pour but de démontrer que l'évaluation du niveau de Service par des mesures de vitesses d'opération n'est pas valable. C'est un concept théorique qui ne reflète pas la condition réelle de circulation sur la route.

Planche 5: Relation vitesse/débit

Source: Référence 6

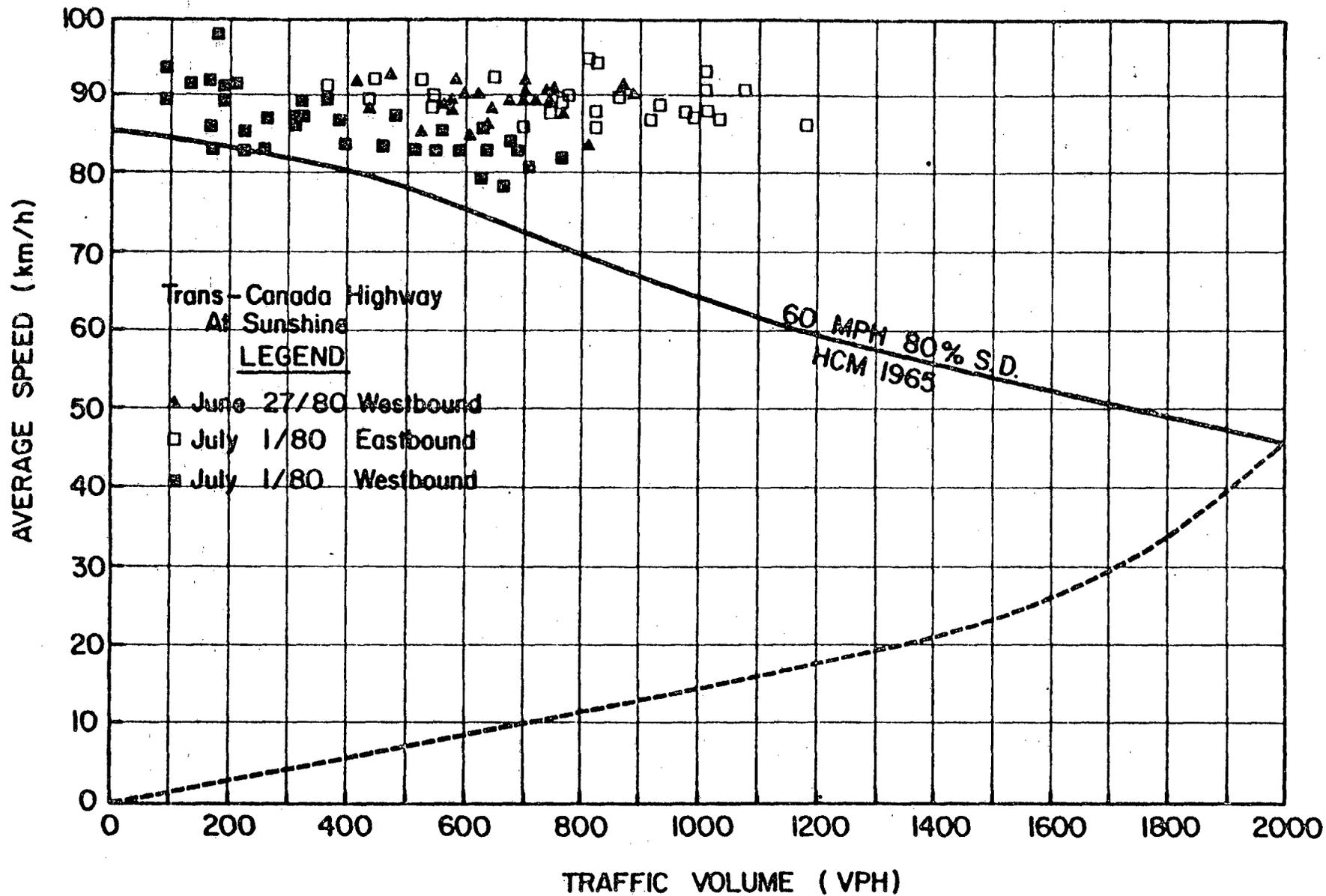


Fig. 3. Speed/Volume Data from the Trans-Canada Highway at Sunshine.

D'autre part, on constate que les mesures de vitesse dans le rapport de la commission ont été effectuées durant les heures de faibles débits qui ne correspondent pas au débit de l'heure de base utilisée pour l'évaluation. En effet, le débit le plus élevé obtenu pendant les mesures de vitesse est de 719 vph, l'heure de pointe du vendredi 13 juin. Ce débit correspond à peine le débit de la 200^e heure selon la courbe de distribution des heures maximales.

Les autres jours affichent des débits de beaucoup inférieurs, soit 392 vph le mardi et 589 vph le lundi. Ainsi, les jours choisis pour l'étude de vitesse ne sont pas représentatifs.

7.5.5 Autres paramètres dans l'évaluation du niveau de Service

L'évaluation du niveau de Service n'est pas une simple application des formules mathématiques mais elle demande une compréhension approfondie du phénomène de circulation.

Malgré que la 3^e version du HCM a introduit plusieurs éléments nouveaux permettant de refléter le plus fidèlement possible la situation réelle sur le terrain, il existe cependant d'autres paramètres qu'on les considère comme essentiels, n'étant pas encore inclus dans la nouvelle version.

Des travaux de recherche à l'Université de Calgary en Alberta sur les routes rurales à 2 voies ont révélé que sur plusieurs routes provinciales, l'évaluation de la capacité faite selon le HCM indique que les automobilistes devraient jouir un niveau de Service élevé à cause des faibles débits, 2500 - 5000 vpj, cependant on a reçu régulièrement des plaintes venant des automobilistes sur la condition médiocre de circulation. Plusieurs facteurs permettent d'expliquer cette faiblesse dont un, entre autres, est la formation des pelotons dûe au manque d'opportunités de dépassement.

Source: référence 6

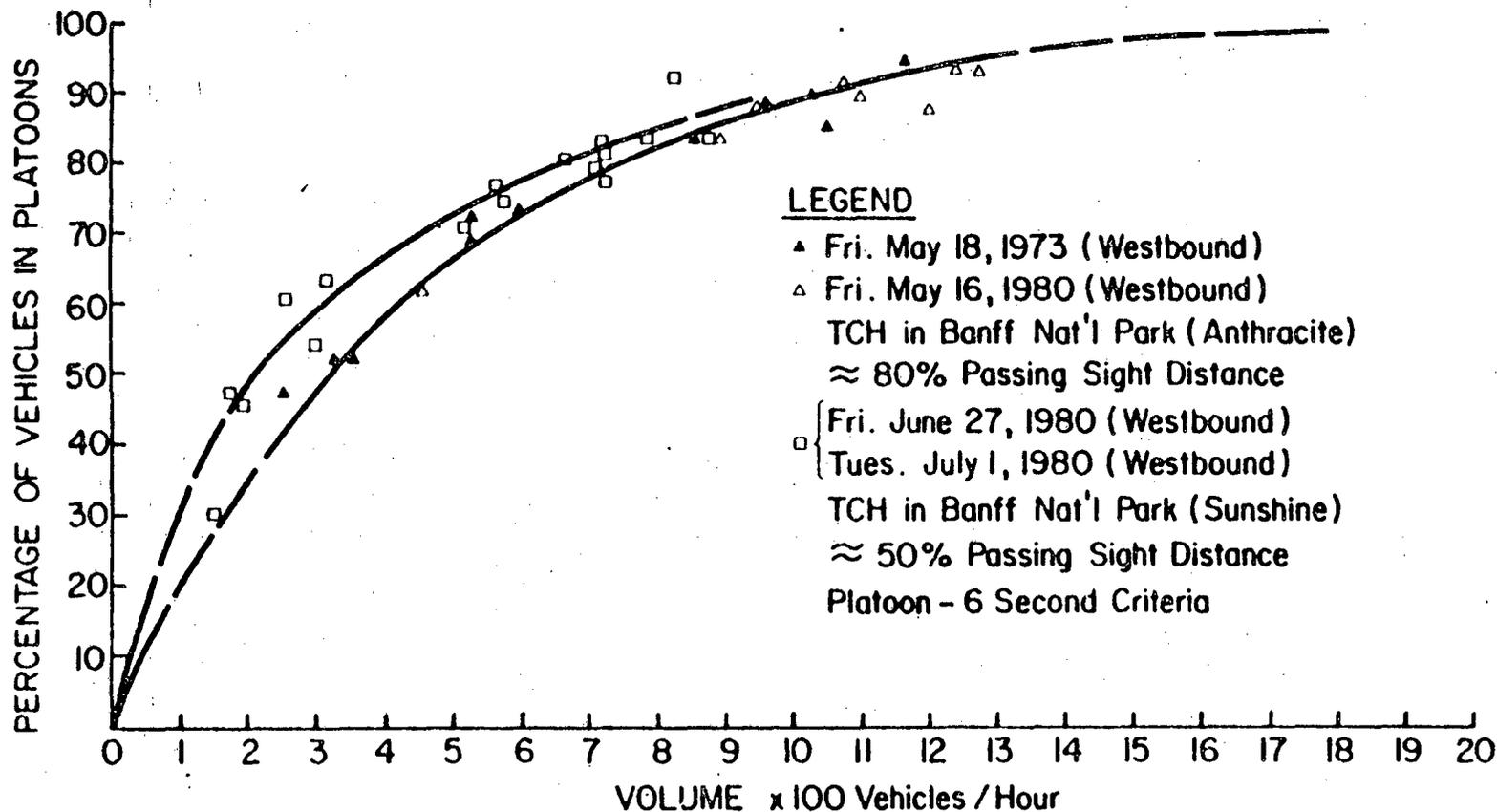


Fig. 8. Percentage of vehicles in platoon vs. hourly volume.

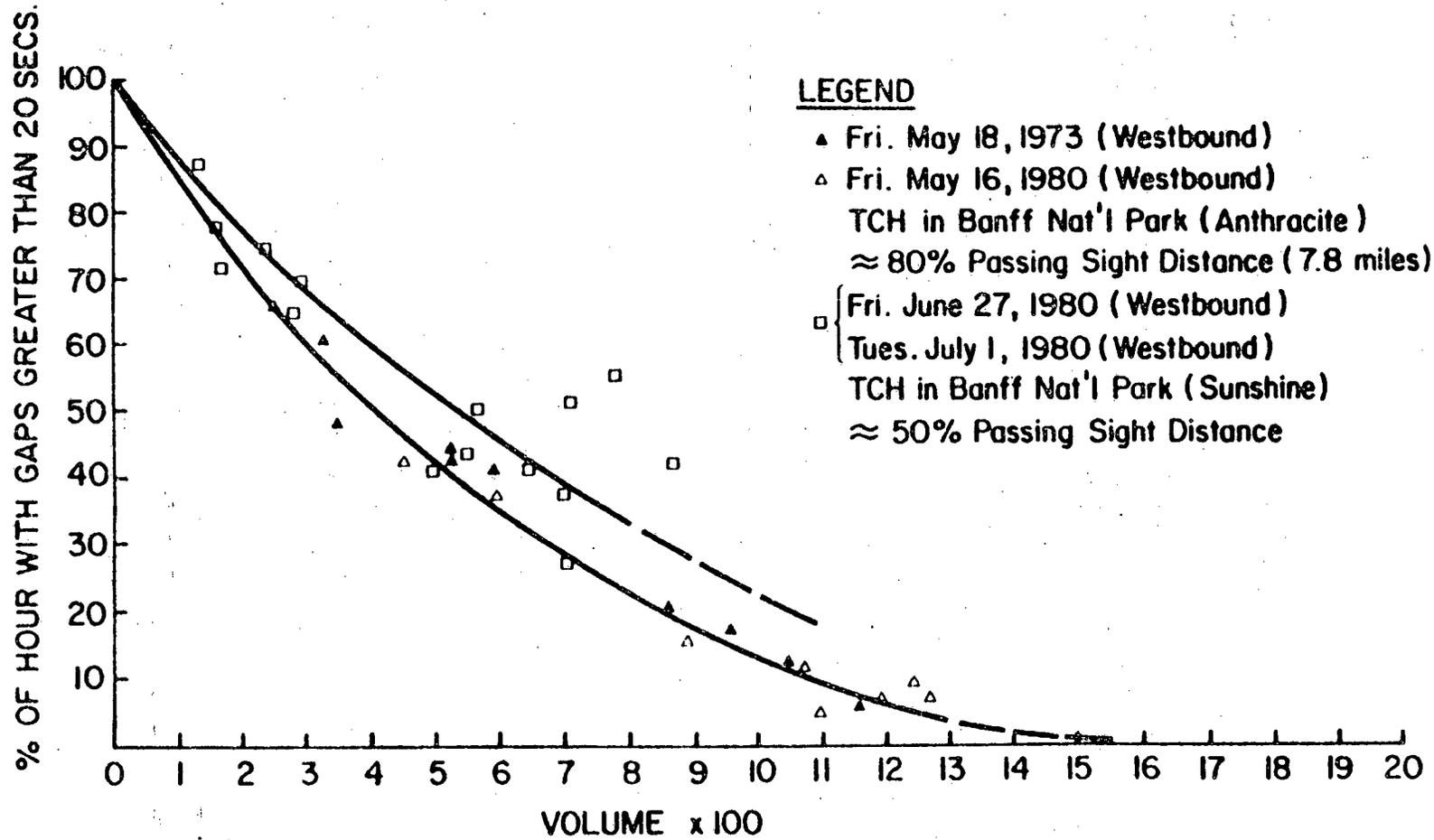


Fig. 11. Percent of hour with gaps greater than 20 seconds vs. hourly volume.

Des études spécifiques sur le phénomène de dépassement démontrent qu'à un débit de 500 vph, soit le débit qu'on rencontre fréquemment sur la route 116, 65% des véhicules sont pris dans les pelotons. Ce pourcentage grimpe rapidement à 90% pour un débit de 900 vph. De plus, l'opportunité de dépassement diminue rapidement en fonction du débit; à 500 vph, cette opportunité est réduite de moitié et à 900 vph, de trois quarts comme le montrent les planches 5 et 6. Ce problème pourrait être aggravé sur la route 116 à cause des véhicules agricoles circulant à une vitesse réduite.

Il s'avère que le manque d'opportunité de dépassement crée des frustrations chez les automobilistes, ce qui les pousse à effectuer des manoeuvres hasardeuses qui provoquent des accidents.

L'OCDE, Organisation de Coopération et de Développement Économique, dans une publication en 1983 sur "la capacité des voies principales de circulation", page 103 (7) a reconnu également ce facteur comme une contrainte majeure qui affecte la sécurité et la capacité de la route. Ainsi, si on prend en considération ce facteur, on peut conclure que la condition réelle de circulation de la route 116 est inférieure à celle du niveau de Service D calculée précédemment.

7. 6- PRÉVISIONS D'AUGMENTATION DE CIRCULATION

La prévision d'augmentation de circulation est très complexe à cause de nombreux éléments incertains et impondérables qui rentrent en ligne de compte. Faute de modèles économétriques de prévisions fiables, nous analysons les évolutions de circulation telles que enregistrées par les compteurs permanents dans la région et nous obtenons un.

Le taux d'accroissement moyen de 2,37%

L'analyse des évolutions de la circulation depuis ces dernières années démontre que le taux de 2,3% utilisé dans nos prévisions est réaliste. En effet, selon le compteur permanent à Plessisville, la circulation y a augmentée de 4,8% entre 1983 et 1985, soit sur une période de 2 ans. De plus, le compteur permanent à Warwik a révélé des taux d'accroissement annuels supérieurs, soit de 3,9% en 1984 et 3,7% en 1985. Il faut souligner que le taux moyen d'accroissement provincial était de 5% avant la récession de 1982.

7,7- CAPACITÉ DE LA ROUTE 116 AMÉLIORÉE

Le rapport de la commission a évalué la capacité de la route 116 selon les deux options suivantes:

option 1: route à deux voies améliorées (p.32 tableau 4-1 et annexe 2)

option 2: route à quatre voies contiguës (p.32 tableau 4.1 et annexe 5)

Dans le cas de l'option 1, les calculs sont effectués en supposant que la visibilité serait améliorée à 90% et plus et le terrain est considéré comme plat. Cependant l'étude du tracé de la route 116 démontre que le profil en long de la route demeurerait sensiblement le même, ce qui veut dire que les facteurs d'ajustement relatifs à la visibilité et au terrain ont les mêmes valeurs que la route actuelle. Seulement le facteur d'ajustement relatif à la largeur des voies et des accotements devient 1,00.

L'application de ce nouveau facteur dans la formule ainsi que le facteur de pointe instantanée (PHF), on obtient une capacité horaire au niveau D de 912 vph dans la section 3-110 et 814 vph dans la section 3-120. La capacité journalière devient respectivement 7015 vpj et 6260 vpj. Ces améliorations s'avèrent insuffisantes pour répondre à la demande pour 20 prochaines années.

Quant à l'option 2, route à 4 voies contiguës, les calculs dans l'annexe 5, préparés par monsieur Jean Granger, ne se tiennent pas compte du facteur d'ajustement relatif au développement du milieu. D'autre part, vu que le profil en long de la route demeure sensiblement le même après l'élargissement à 4 voies, on devrait utiliser le facteur d'ajustement pour les camions en terrain vallonné au lieu du terrain plat.

Avec des considérations, la capacité au niveau de Service D serait de 3300 véhicules par heure dans les deux directions ou 25 000 véhicules par jour. Il est à remarquer que cette capacité horaire est beaucoup plus faible que celle utilisée dans le rapport de la commission, soit 6264 vph.

Pour bien visualiser une capacité de 6264 vph au niveau de Service D calculée par la commission pour une route à 4 voies contiguës, nous la comparons avec les conditions réelles rencontrées sur nos routes. Nous présentons ici deux cas-types, le pont Pierre Laporte à Ste-Foy et le pont Jacques-Cartier à Montréal. Les relevés de débit moyen de l'heure de pointe du matin, entre 8h00 et 9h00, d'un jour ouvrable montrent que le pont Pierre Laporte a 6099 véhicules à l'heure et le pont Jacques-Cartier, 5960 véhicules. Ces deux valeurs sont inférieures cette capacité utilisée par la commission. D'autre part, si on applique le facteur K de 0.08 comme la commission l'a utilisée, on obtient un débit journalier (DJMA) de 78 300 véhicules par jour, soit supérieur au débit journalier sur ces ponts, qui sont respectivement de 69 802 vpj et de 74 693 vpj.

Tableau 3: Variations du débit horaire moyen
Pont Pierre Laporte (A.73)

ROUTE 0073	COMPT. 430	VOTE TOTAL	REPARTITION HORAIRE JOURNALIERE DE 1984			
HEURES A.M.	DIMANCHE MOYENNE POURC. (*)		SAMEDI MOYENNE POURC.		JOURS OUV. MOYENNE POURC.	
12- 1	1847	2.97	1573	2.53	929	1.27
1- 2	1407	2.26	1089	1.75	500	0.68
2- 3	943	1.51	760	1.22	342	0.47
3- 4	623	1.00	583	0.94	283	0.39
4- 5	317	0.51	366	0.59	278	0.38
5- 6	248	0.40	357	0.58	451	0.62
6- 7	461	0.74	702	1.13	1723	2.36
7- 8	1155	1.82	1532	2.47	5498	7.53
8- 9	1600	2.57	2592	4.18	6099	8.35
9-10	2069	3.32	3469	5.62	3771	5.16
10-11	2773	4.45	3847	6.28	3395	4.65
11-12	3088	4.96	3908	6.30	3414	4.67
P.M.						
12- 1	3540	5.69	3983	6.42	3537	4.84
1- 2	4732	7.60	4487	7.23	4034	5.52
2- 3	4615	7.41	4334	6.98	4032	5.52
3- 4	4638	7.45	4248	6.93	4837	6.62
4- 5	5388	8.65	4441	7.24	7154	9.79
5- 6	4479	7.19	4082	6.58	6276	8.59
6- 7	3509	5.64	3172	5.11	4161	5.69
7- 8	3704	5.95	2966	4.78	3348	4.63
8- 9	3557	5.71	2527	4.07	2648	3.62
9-10	3184	5.11	2209	3.56	2561	3.53
10-11	2565	4.12	2288	3.69	2102	2.88
11-12	1839	2.95	2370	3.82	1619	2.22
JOUR MOYEN		62261		62055		73071

Heure de Pointe

Source: recensement de circulation, MTQ

Tableau 4: Variations du débit horaire, Pont Jacques-Cartier (R 116)

ROUTE 0116	COMPT. VOIE 902 TOTAL		REPARTITION HORAIRE JOURNALIERE DE 1963			
HEURES A.M.	DIMANCHE MOYENNE POURC. (*)		SAMEDI MOYENNE POURC.		JOURS OUV. MOYENNE POURC.	
12- 1	2740	4,67	2357	3,75	1488	1,85
1- 2	2142	3,65	1605	2,56	751	0,94
2- 3	1603	2,73	1221	1,95	481	0,60
3- 4	1185	2,02	1065	1,70	422	0,53
4- 5	590	1,01	608	0,97	361	0,45
5- 6	388	0,66	518	0,83	673	1,09
6- 7	585	1,00	951	1,52	3439	4,28
7- 8	1008	1,72	1667	2,66	5784	7,20
8- 9	1094	1,87	2316	3,69	5960	7,42
9-10	1427	2,43	2533	4,04	4043	5,04
10-11	1844	3,14	2780	4,43	3370	4,20
11-12 P.M.	2306	3,93	3029	4,83	3446	4,29
12- 1	3059	5,22	3422	5,45	3537	4,41
1- 2	3897	6,64	3728	5,93	3868	4,82
2- 3	3974	6,78	3788	6,03	4259	5,32
3- 4	4075	6,95	4006	6,38	5313	6,62
4- 5	4285	7,31	4068	6,48	6619	8,12
5- 6	3628	6,19	3828	6,10	6019	7,50
6- 7	3256	5,55	3465	5,52	4780	5,98
7- 8	3346	5,70	3654	5,82	3931	4,90
8- 9	3246	5,54	3072	4,89	3024	3,77
9-10	3327	5,67	2823	4,50	3069	3,82
10-11	3068	5,23	2911	4,64	2927	3,65
11-12	2581	4,40	3358	5,35	2606	3,28
JOUR MOYEN	58653		62770		80289	

Source: recensement de circulation, MTQ

Malgré que le pont Pierre Laporte est une autoroute à 6 voies, le Ministère a déjà reçu des demandes d'amélioration venant de la conférence des Maires de la Rive Sud et de la population à cause des conditions de circulation difficiles sur le pont. Nos observations démontrent également des conditions médiocres et des ralentissements aux heures de pointe.

Quant au pont Jacques-Cartier il a 5 voies contiguës. Cependant avec le renversement de la voie centrale aux heures de pointe, il est considéré comme 6 voies sur le plan d'opération. Malgré cette géométrie, il est inutile d'insister davantage sur ses problèmes aux heures de pointe. Ainsi, on peut imaginer facilement "quel cauchemar!" de tous les matins si on remplaçait les ponts Pierre Laporte et Jacques-Cartier par des sections de route à 4 voies contiguës.

En pratique, même le débit de Service D de 3300 vph ou 25 000 vpj est difficile à réaliser sur une route à 4 voies contiguës. Plusieurs facteurs qui affectent la capacité, surgissent avant que cette valeur soit atteinte comme les mouvements de virage à gauche, les feux de circulation et l'augmentation du nombre d'intersections et d'accès privées due à l'urbanisation, qui rend sous-utilisée les voies de droite.

A titre d'exemple, la route 138 dans sa partie à 4 voies contiguës, appelée le boul. Ste-Anne, malgré son débit de 15 100 vpj, DJMA et de 1940 vph, la 30^e heure, éprouve déjà des difficultés dues à un manque de créneaux pour les mouvements traversants et tournants aux intersections.

Un autre cas qui mérite d'être mentionné, est celui du chemin St-Louis à Sillery (route 175), une artère à 4 voies divisées. On y a observé tous les jours des congestions aux heures de pointe. Les relevés à la hauteur de la rue Ploërmell, vis à vis l'édifice du Bell Canada, n'ont révélé qu'un débit de 2300 véhicules à la 30^e heure et de 23 232 véhicules par jour moyen annuel.

7. 8- CONCLUSIONS

Il ressort de cette analyse que:

- 1- le rapport de la commission a interprété de façon erronée la procédure de calcul de capacité journalière utilisée au ministère des Transports.
- 2- la capacité d'une route exprimée sur une base journalière est couramment utilisée en planification routière. La nouvelle version du HCM 1985 a élaboré des procédures et a produit une table montrant les capacités de routes à 2 voies, exprimées en débit journalier.
- 3- les relevés de circulation utilisées par la commission pour évaluer la capacité ne sont pas représentatifs. Ce sont des relevés pris au hasard, qui ne tiennent pas compte des concepts fondamentaux dans l'analyse des caractéristiques de circulation sur une base annuelle.
- 4- il est démontré que la capacité de la route 116 au niveau de Service D est déjà atteinte en tenant compte des caractéristiques actuelles du profil en long de la route.
- 5- la commission a surévalué la capacité de la route selon les options d'amélioration. L'évaluation des conditions d'opération réelles sur nos routes démontre que une route à 2 voies améliorées est une route à 4 voies contiguës sont en mesure d'absorber des débits de beaucoup moins que ceux utilisées par la commission.

Ainsi, nous estimons que l'évaluation de circulation dans le chapitre 4- la justification du projet, du rapport de la commission, manque nettement de rigueur vu qu'elle s'appuie d'une part, sur des relevés et des observations qui ne sont pas représentatifs et d'autre part, sur des valeurs de capacité purement théoriques, lesquelles ont peu de significations sur le plan d'opération de circulation.

4 septembre 1986

HUAN NGUYEN, Ing.

7.9. Les références

Les références au niveau du chapitre 7 sont tirées des documents suivants :

- 1- Highway Capacity Manual, 1965, HRB, sp. rep. #87
- 2- Guide for Traffic Volume counting Manual, U.S. departement of Transportations, F.H.A. 1970
- 3- AASHTO, A policy on geometric Design of Highways and Streets, 1984
- 4- Heibl, J. , A method for Estimating Design Hourly Traffic Volume, HRR#72, HRB
- 5- Highway Capacity Manual, T.R.B. sp. rep. #209, 1985
- 6- Morrall, J. and Werner, A. Mesurement of level of Service for two-lane rural Highways, Canadian Journal of civil Engineering, vol 9 no 3, sept. 1982.
- 7- OCDE, Capacité des voies principales de circulation, 1983

8 LA SECURITE COMME ELEMENT DE JUSTIFICATION

En conclusion à la justification du projet (point 4.7, page 46), il est écrit "Il faut quand même rappeler qu'une trop grande facilité de conduite risquerait d'augmenter la vitesse moyenne d'opération et les taux d'accidents. De toute façon, tant que la route demeurera utilisée par des agriculteurs de la même manière que maintenant, l'augmentation du nombre de véhicules et la vitesse sont susceptibles de diminuer les conditions de sécurité".

Cette assertion est basée sur l'expertise du spécialiste en sécurité routière (annexe 3 du rapport du BAPE). En effet, au premier paragraphe de la page 8 de son document, l'expert affirme à la fin du premier paragraphe que la route à quatre voies contiguës "risque très fortement d'avoir un impact négatif au niveau de la sécurité routière". Pour appuyer cette évaluation, Monsieur Dussault se prononce sur la capacité et le niveau de service de la route, fait état des impacts créés, relate les coûts du projet et termine en évaluant les risques d'accidents inhérents à une route à quatre voies. Comme il peut être constaté, aucune argumentation dans ce paragraphe ne permet de conclure à une telle évaluation.

Il est relaté au paragraphe suivant que le "quatre voies permettrait de circuler à une vitesse supérieure et que le nombre d'accidents avec les véhicules lents serait accru", il semble que ce soit sur ce seul point que l'expert base son estimation. Or les effets sur la sécurité ne peuvent être mesurés en fonction d'un seul paramètre. Comme nous l'expliquons dans le document "Route 116, Princeville-Plessisville. Précisions sur les informations contenues dans l'étude d'impact et ses annexes" (voir annexe 1), et tel que souligné antérieurement, l'intégration des facteurs tels que l'augmentation du niveau de service (accroissement des créneaux), la présence de quatre voies de roulement, la régularisation des entrées privées devraient grandement favoriser les déplacements longitudinaux des véhicules agricoles et augmenter

d'autant la sécurité de l'ensemble des utilisateurs, tout comme le réaménagement ne devrait pas comporter plus de difficultés qu'actuellement pour la traversée des véhicules agricoles. Cette constatation est d'ailleurs appuyée par différentes études et enquêtes réalisées par le ministère des Transports.

En conséquence, à la lueur des informations fournies, la qualification accordée par le BAPE aux conséquences du projet sur la sécurité routière nous apparaît nettement exagérée et non fondée.

9 PERTURBATION DE LA CIRCULATION

Il est exposé au point 5.2.2, page 90 du document du BAPE, que la perturbation de la circulation créée par le réaménagement de la route à deux voies, durant la phase de construction, serait de même nature qu'un élargissement à quatre voies, mais que l'intensité serait plus faible dans le premier cas. Bien que la durée soit plus longue, la réalisation d'un quatre voies à partir d'une route existante perturbe moins la circulation puisque le projet peut être réalisé en libérant continuellement des voies de circulation (construction des voies de droite à priori et les voies centrales ensuite).

10 DIVERGENCE

Il peut sembler a priori intrigant que notre Ministère puisse favoriser des pentes aux fossés de 2:1 et 3:1 pour une route à quatre voies, alors qu'il s'en tient à des pentes de 4:1 pour la route à deux voies, refutant ainsi la solution du BAPE (deux voies avec pentes aux fossés 2:1). Le BAPE aborde d'ailleurs cette question au point 6.2, page 95 (point de divergence).

En fait, optimalement, les pentes aux fossés requises pour une route à quatre voies sont de 4:1. Mais en raison des impacts appréhendés sur le milieu bordant la route 116, une diminution du gabarit de l'emprise traditionnelle a été envisagée. La pente aux fossés a été réduite à 2:1 ou 3:1 dépendamment de la topographie. Dans ce contexte l'accentuation de la pente est acceptable puisque l'usager disposera d'une voie de roulement supplémentaire, ce qui procure une liberté de manoeuvre et une augmentation des possibilités de récupération en cas de perte de contrôle du véhicule. De plus, les dépassements sur la voie opposée, qui sont une source de conflits latéraux, ne sont plus nécessaires dans le cas d'une route à quatre voies, ce qui réduit les possibilités pour les conducteurs de quitter la chaussée. Comme ces conditions ne sont pas offertes par la route à deux voies, l'amoindrissement du ratio des pentes aux fossés pour ce type de route engendrerait des incidences fortement négatives sur le plan sécuritaire, ce qui est inacceptable.

Il faut aussi noter que les accotements d'une route à deux voies servent régulièrement de voies de dépassement à cause de l'interférence créée par les nombreux virages. Dans le cadre du réaménagement de la route à deux voies, ce comportement commande, lui aussi, des douces pentes aux fossés afin de diminuer les risques de capotage et ainsi accroître la sécurité de la route.

ANNEXE 1

**PRÉCISIONS SUR LES INFORMATIONS CONTENUES
DANS L'ÉTUDE D'IMPACT ET SES ANNEXES**



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

Service de l'Environnement

**ROUTE 116 , PRINCEVILLE-PLESSISVILLE
PRÉCISIONS SUR LES INFORMATIONS CONTENUES
DANS L'ÉTUDE D'IMPACT ET SES ANNEXES**

Mal 1986

Cette étude a été exécutée par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, sous la responsabilité de monsieur Daniel Waltz, écologiste.

ÉQUIPE DE TRAVAIL

France-Serge Julien urbaniste, rédacteur et chargé
de projet

Sous la supervision de:
Andrée Lehmann géomorphologue, chef de la
Division des études
environnementales-ouest

Avec la collaboration de:
Gilles Fontaine technicien agricole, Service de
l'environnement
Robert Letarte géographe, délégué en région
André Picard a.r.p.s.e., Service des projets
de Québec
André Rochon agronome, firme Pluritec
Mozher Sorial ingénieur, Service de
l'environnement

Avec l'assistance de:
Tam Nguyen ingénieur, Service des projets
de Montréal

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL	i
<u>1 MILIEU AGRICOLE</u>	<u>1</u>
1.1 Circulation longitudinale	1
1.2 Circulation transversale	2
1.2.1 Estimation du nombre de traversées	2
1.2.2 L'influence du niveau de service	2
1.2.3 Contournement de Rougemont	3
1.2.4 Compte rendu du rapport sur les quatres voies contiguës	3
1.2.5 Synthèse	4
1.3 Drainage	4
<u>2 ENTRÉES PRIVÉES</u>	<u>5</u>
2.1 Correspondance entre le ministre des Transsports et l'Union des producteurs agricoles	5
2.2 Précisions	5
<u>3 PUIITS</u>	<u>6</u>

ANNEXE:--

Annexe 1: Correspondance entre le ministère des Transports
et l'Union des producteurs agricoles

MILIEU AGRICOLE

1 MILIEU AGRICOLE

1.1 CIRCULATION LONGITUDINALE

Actuellement, un producteur empruntant la route 116 avec un véhicule agricole pour des déplacements longitudinaux, interfère le flot de circulation, puisqu'il utilise ou empiète la seule voie disponible à l'écoulement de cette circulation. Cette situation n'est pas sans créer une certaine tension sur les usagers de la route, y compris le conducteur du véhicule agricole. Par contre, comme le réaménagement de la route, suivant le profil en travers proposé, comporte une voie de roulement supplémentaire dans chaque sens, les déplacements longitudinaux des producteurs pourront se faire sans créer, à court et moyen termes, d'entraves importantes à la circulation. Le réaménagement permettra donc aux usagers de la route, tant producteurs agricoles, automobilistes ou autres, de circuler avec plus de confort.

Selon des estimations réalisées à partir des données disponibles, les seize (16) producteurs riverains à la route 116 se déplaçant longitudinalement avec leur machinerie agricole effectuent 1 250 parcours; la distance totale de ces déplacements est approximativement de 6 000 km par année. La route est donc fortement utilisée pour ce type de déplacements. Près de 50% d'entre eux se font durant la récolte du foin. La période supportant le plus haut niveau de circulation agricole s'échelonne entre le 25 juillet et le 22 août et englobe 60% des déplacements transversaux. Elle regroupe la 2ième coupe de foin, la récolte des grains et de la paille. En moyenne, les exploitants agricoles utilisent la route 3,2 jours (12,9 parcours/jour) pour la 2ième coupe, (4,6 parcours/jour) pour la récolte des grains et 2,3 jours (9,1 parcours/jour) pour la récolte de la paille.

En définitive sur ce point, le nombre important de producteurs circulant sur le réseau et l'utilisation intensive

qu'ils en font, mis en relation avec l'amélioration des conditions de circulation des véhicules agricoles inhérente au réaménagement prévu, nous amène à spécifier que le projet constituera un avantage appréciable pour le milieu agricole.

1.2 CIRCULATION TRANSVERSALE

1.2.1 ESTIMATION DU NOMBRE DE TRAVERSEES

Outre les traversées requises dans les déplacements longitudinaux, les producteurs effectuent environ 500 traversées le long du tronçon dont 60% pendant la récolte du foin.

C'est pendant la période du 10 au 25 juin que le nombre de traversées est le plus intense; période de la première coupe de foin. Les exploitants agricoles traversent alors la route en moyenne 11,8 fois/jour pendant 1,9 journée.

1.2.2 L'INFLUENCE DU NIVEAU DE SERVICE

Si aucune amélioration importante n'est apportée à la route, l'augmentation de la circulation créera évidemment une diminution du niveau de service. Or, la capacité de la route étant déjà atteinte ce sont les conditions inhérentes aux niveaux de service E et F qui s'appliqueront à court et moyen terme. La traversée des véhicules agricoles étant déjà difficile, au niveau de service actuel, il est indéniable qu'à des niveaux de service inférieurs, ce type de déplacement deviendra problématique. Par contre, le réaménagement améliorera le niveau de service et les producteurs devraient alors normalement bénéficier de plus de créneaux pour traverser avec leur machinerie. De plus, il est à souligner qu'actuellement dans l'éventualité où un véhicule agricole vient à bloquer la route, l'automobiliste dispose de peu de manoeuvres pour l'éviter: s'immobiliser, utiliser la voie inverse ou emprunter l'accotement. Le réaménagement peut minimiser ces manoeuvres, somme toutes dangereuses, puisque dépendamment de la situation, l'automobiliste pourrait éviter

la collision en bifurquant sur la voie contiguë, dans la mesure ou évidemment elle est libre.

1.2.3 CONTOURNEMENT DE ROUGEMONT

Notre Ministère a effectué une brève enquête auprès des producteurs agricoles exploitant des terres de part et d'autre du contournement de Rougemont, dont les caractéristiques techniques s'avèrent semblables au projet de réaménagement de la route 116. Il ressort principalement de cet exercice que le nombre de traversées varie de 10 à 20 fois par jour, par producteur, et qu'elles ont influées sur l'organisation spatiale de leur culture, le type de culture et le moment du passage. Bien que le déplacement soit contraignant, un point important est toutefois à souligner ici: la transposition du débit de circulation d'une route à 4 voies sur une route à 2 voies ne rendrait sûrement par le mouvement de traversée plus aisé, compte tenu de la diminution du niveau de service, et conditionnerait tout autant l'activité agricole, sinon plus.

1.2.4 COMPTE RENDU DU RAPPORT SUR LES QUATRE VOIES CONTIGUES

Comme il a été mentionné lors de la séance, en date du 5 mars 1986, au cours de la première partie de l'audience publique, le ministère des Transports a également réalisé en juin 1984 une étude concernant l'implantation d'infrastructures à quatre voies en milieu rural ou semi-rural. Un des points traités concerne les conditions de traversées des quatre voies contiguës.

En référence à trois projets* originalement à deux ou trois voies et réaménagés à quatre voies, une comparaison à été

* Route 138, pont Cartier, tronçon 94, section 440. Route 112, Black Lake, tronçon 05, section 32. Route 138, Sainte-Anne-de-Beaupré, tronçon 07, section 50.

effectuée entre le nombre et le type d'accidents avant et après le réaménagement. Basée sur la situation prévalant douze mois (au minimum) avant et après le réaménagement, la comparaison démontre que le nombre total d'accidents occasionnés par des véhicules traversant ou croisant la route est demeuré sensiblement le même après le réaménagement; par contre, la gravité des accidents a diminuée.

1.2.5 SYNTHÈSE

A la lueur des considérations amenées aux points précédents, le réaménagement ne devrait donc pas comporter plus de difficultés qu'actuellement pour la traversée des véhicules agricoles.

1.3 DRAINAGE

Le type de drainage inhérent au profil en travers type urbain est réalisé pour assurer le drainage de l'infrastructure routière. Cet aménagement n'est pas compatible au drainage de l'ensemble des terres agricoles puisqu'une telle situation comporterait des complications en termes d'entretien et d'opération, tant pour le système d'égoût de la route que pour le drainage des terres attenantes. Une réalisation semblable irait à l'encontre de la condition intégrée à la décision de la Commission de protection du territoire agricole (dossier 3426D-2428D/570.83, 5 avril 1983), où il est spécifié que les fossés devront être remis dans un état égal ou supérieur à ce qu'il était avant les travaux; et ce dans le but, il est facile de se l'imaginer, d'assurer le drainage des terres agricoles. Donc pour respecter cette condition et, de toute façon, afin de continuer la pratique habituelle du Ministère, un fossé permettant d'écouler les eaux des terres agricoles doit être réalisé. En conséquence, en plus de l'emprise requise pour une route de profil en travers type urbain, une surlargeur pour le fossé serait nécessaire.

ENTRÉES PRIVÉES

2 ENTRÉES PRIVÉES

2.1 CORRESPONDANCE ENTRE LE MINISTRE DES TRANSPORTS ET L'UNION DES PRODUCTEURS AGRICOLES

En date du 14 novembre 1980, M. Denis De Belleval, Ministre des Transports, à ce moment, adressait une lettre à l'Union des producteurs agricoles par laquelle il signifiait, que suite à leur demande, la largeur des entrées de ferme serait normalisée à 8 mètres avec rayons à l'approche de la route. Cette lettre apparaît l'annexe 1.

2.2 PRÉCISIONS

Par la normalisation des entrées privées, le ministère des Transports cherche à maximiser la sécurité sur le réseau routier, sans pour autant pénaliser les activités riveraines. D'ailleurs, à ce propos, les représentants du Ministère évalue les besoins de chaque riverain et voit à situer adéquatement les entrées tout comme il voit à ce que la largeur des entrées privées permette la poursuite des activités.

3 PUITS

Parmi les mitigations qui peuvent être envisagées pour les puits dont l'état naturel de l'eau a été altéré, une technique nouvellement connue par les responsables de notre Ministère, déjà utilisée aux Etats-Unis et en Ontario, pourrait être privilégiée. Il s'agit d'un appareil effectuant le traitement de l'eau selon le principe d'osmose inverse. Ce traitement permet d'obtenir une eau potable dépourvue de chlorures. Il est à souligner que cette opération répond exclusivement au besoin en alimentation en eau potable; les autres nécessités sont accomplies à partir de l'eau non traitée. Cette technique est actuellement à l'étude au sein du ministère des Transports.

Les avantages de cet appareil seraient les suivants:

- . peut être appliquée sans que cela nécessite l'approfondissement ou le déplacement du puits;
 - . fournit une eau de bonne qualité indépendamment de fluctuations de concentrations de chlorures dans l'eau des puits.
-

Le ministre des Transports

Québec, le 14 novembre 1980

Madame Marie-Thérèse A. Fortier
Syndicat de l'U.P.A.
Centre de Lotbinière
St-Flavien
Comté de Lotbinière, Québec

OBJET- Référence 6.4.1
Largeur des ponceaux de route
Entrées privées, entrées de ferme

Madame,

Suite à votre lettre et à la mienne respectivement du 2 et 7 octobre dernier, je vous communique les résultats de l'étude concernant le manque de sécurité qu'occasionne la construction trop étroite d'entrées utilisées par l'équipement agricole motorisé ou tracté.

Le Ministère construit ou refait les entrées privées lors d'une construction ou réfection de route ou pour les besoins d'entretien de son réseau routier.

Lorsqu'un propriétaire désire construire un accès à sa propriété, dans l'emprise d'une route entretenue par le Ministère, il doit en obtenir l'autorisation du chef de district de son territoire et s'entendre avec lui sur les modalités d'installation. Malheureusement par le passé, les propriétaires n'ont pas tous suivi la règle et les recommandations du chef de district.

Il est à noter que l'entretien des entrées privées, de ferme, résidentielles ou commerciales est de la responsabilité des propriétaires longeant la route.

Jusqu'à tout récemment, la plate-forme d'une entrée privée était de 6 mètres de largeur avec murs verticaux aux extrémités du tuyau; à l'avenir, les extrémités seront construites avec des talus inclinés pour plus de sécurité. Cette largeur de 6 mètres pour les entrées privées de type résidentiel semble suffisamment sécuritaire puisqu'elles ne desservent que des véhicules de promenade de plus en plus compacts.

ANNEXE 2

STATISTIQUES D'ACCIDENTS ROUTIERS

1 RAPPEL

Rappelons tout d'abord que dans le document "Route 116, Princeville-Plessisville - Informations complémentaires concernant la sécurité de même que certains aspects techniques et environnementaux", produit en avril 1986 par le ministère des Transports, rectifiait une erreur intégrée au chapitre de la sécurité dans l'étude d'impact initiale. En fait, le taux moyen d'accidents est de 2,24 accidents par 1,6 million de véhicules-kilomètre ce qui se compare au taux moyen calculé pour l'ensemble des routes provinciales (2,54).

2 EVOLUTION DES ACCIDENTS

Afin de mettre plus en relief les conditions de sécurité sur le tronçon concerné, l'évolution des accidents depuis 1981 est montrée au tableau et graphique apparaissant aux pages qui suivent.

Il ressort de ce tableau et ce graphique:

- en chiffre absolu, le nombre d'accidents/km est supérieur, depuis 1983, à celui relevé sur l'ensemble des routes nationales et sur l'ensemble des routes numérotées;
- au niveau de la moyenne mobile, il est remarqué dans un premier temps une évolution de la hausse des accidents sur le tronçon étudié alors que l'ensemble des routes nationales et du réseau numéroté subit une baisse. Dans une deuxième phase, il est noté une progression des accidents pour les trois cas, toutefois plus rapide sur le tronçon à l'étude.

STATISTIQUES COMPARATIVES D'ACCIDENTS, ROUTE 116 TRONCON PRINCEVILLE/PLESSISVILLE

VERSUS L'ENSEMBLE DES ROUTES PROVINCIALES AU QUEBEC ET L'ENSEMBLE DES ROUTES NUMEROTEES

ANNEES	ROUTE 116 TRONCON PRINCEVILLE/PLESSISVILLE			ENSEMBLE DES ROUTES PROVINCIALES AU QUEBEC		ENSEMBLE DES ROUTES NUMEROTEES AU QUEBEC	
	Nombre d'accidents	Nombre d'accidents/km (long. étudié: 10,2 km)	Moyenne mobile (acc./km) 3 ans	Nombre d'accidents/km	Moyenne mobile (acc./km) 3 ans	Nombre d'accidents/km	Moyenne mobile (acc./km) 3 ans
1981	27	2,65		3,25		2,71	
1982	22	2,16		2,56		2,23	
1983	30	2,94	2,58	2,73	2,85	2,37	2,44
1984	39	3,82	2,97	2,99	2,76	2,63	2,41
1985	41 (11 mois)	4,02 (11 mois)	3,59	3,26	2,99	2,98	2,66
TOTAL	159						

GRAPHIQUE

ÉVOLUTION ANNUELLE DU NOMBRE D'ACCIDENTS/KM

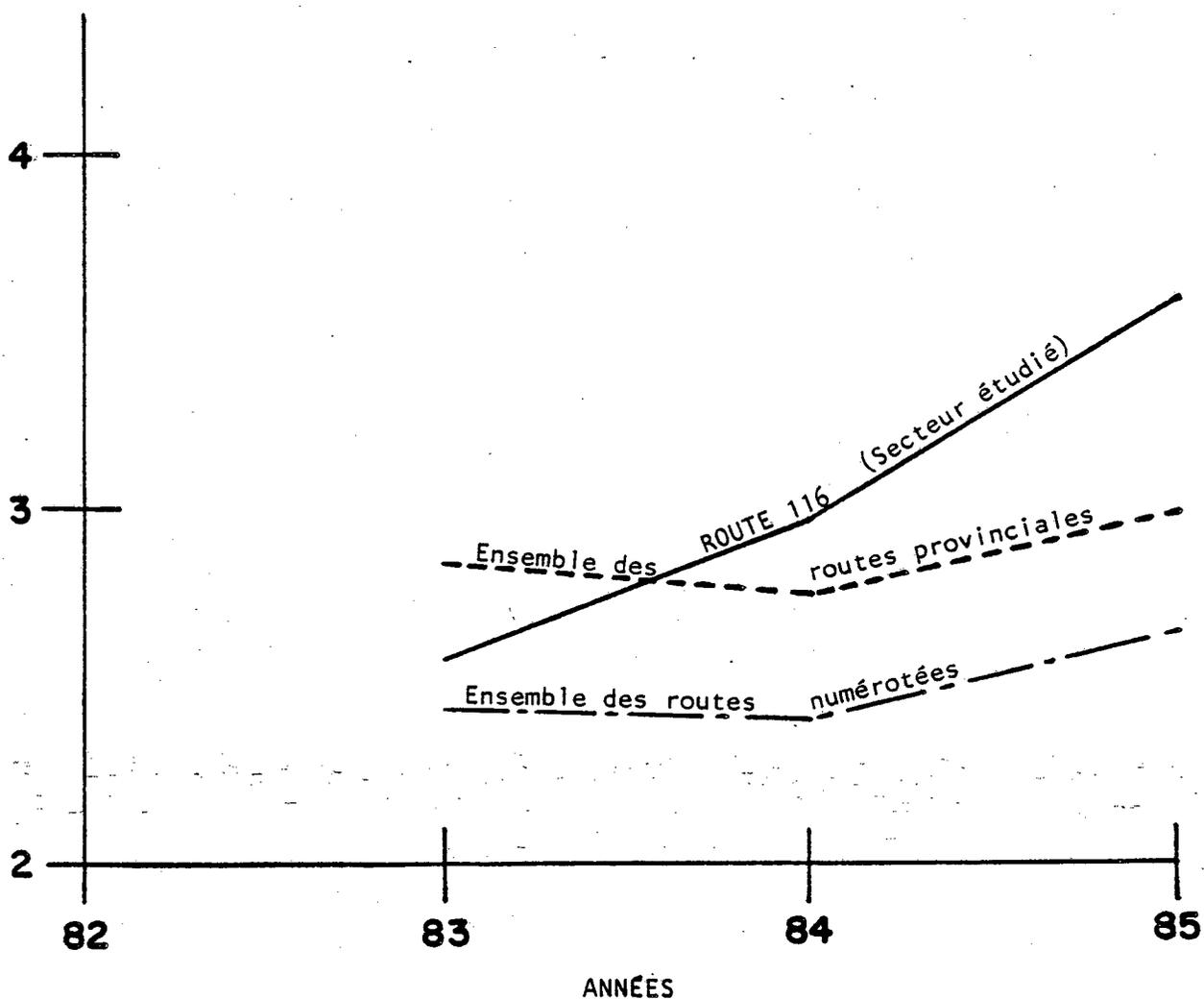
MOYENNE MOBILE (3 ANS)

ROUTE 116 TRONCON PRINCEVILLE/PLESSISVILLE

VERSUS ENSEMBLE DES ROUTES PROVINCIALES

ET ENSEMBLE DES ROUTES NUMÉROTÉES

NOMBRE ANNUEL D'ACCIDENTS/KILOMÈTRE, MOYENNE MOBILE (3 ANS)



ANNEXE 3

PROCÉDURES D'UTILISATION DE LA CAPACITÉ JOURNALIÈRE

Source: HCM, 1985, TRB sp. rep. #209

HIGHWAY SYSTEM PLANNING

The planning procedure enables highway operating agencies to perform very general planning and policy studies of a rural two-lane highway system. Traffic, geometric, and terrain data would be only generally classified, with traffic demand expressed in terms of an average annual daily traffic (AADT), perhaps of some future forecast year.

Table 8-10 presents estimated maximum AADT's for two-lane highways as related to:

1. Level of service.
2. Type of terrain.
3. Design hour factor, K .

The levels of service refer to operating conditions within the peak 15-min period of the day. In constructing Table 8-10, the default values of the peak hour factor (PHF) shown in Table 8-3 were assumed. For each level of service, the related percent time delay criteria were applied across all three types of terrain. The planning criteria also assume a typical traffic mix of 14 percent trucks, 4 percent RV's, and no buses. A 60/40 directional split is used, along with percent no passing zone values of 20 percent, 40 percent, and 60 percent for level, rolling, and mountainous terrain, respectively. Ideal geometrics of 12-ft lanes, 6-ft shoulders, and 60-mph design speed were used.

The AADT's presented in Table 8-10 illustrate a wide range of conditions, and were computed from service flow rates as follows:

$$AADT_i = SF_i \times PHF/K \quad (8-9)$$

where:

$AADT_i$ = the maximum AADT for level-of-service i , based on the assumed conditions described above; vpd;

SF_i = maximum service flow rate for level-of-service i , computed from Eq. 8-3, based on the assumed conditions described above, in vph;

PHF = peak hour factor, selected from Table 8-3 for the indicated level of service; and

K = design hour factor, i.e., the proportion of AADT expected to occur in the design hour.

The K -factor is normally expressed in design problems as $DHV = AADT \times K$, where the DHV is the total two-way design hour volume, and K is estimated from the ratio of the 30th HV to the $AADT$ from a similar site. The 30th HV is the 30th highest hourly volume during the year and is often used as a design volume for rural highways. Since the DHV should be less than SF_i for the selected level of service, the actual $AADT$ for a road should be less than the maximum value shown in Table 8-10. Traffic conditions occurring during the highest hourly volume of the year (1st HV) would usually be no worse than one level of service less than that existing for the 30th HV for most rural highways.

ANNEXE 4

**CAPACITÉ D'UNE ROUTE RURALE À 2 VOIES
EXPRIMÉE EN DÉBIT JOURNALIER**

Source: HCM, 1985, TRB sp. rep. #209

8-14

RURAL HIGHWAYS

TABLE 8-10. MAXIMUM AADT'S VS. LEVEL OF SERVICE AND TYPE OF TERRAIN FOR TWO-LANE RURAL HIGHWAYS

K-FACTOR	LEVEL OF SERVICE				
	A	B	C	D	E
LEVEL TERRAIN					
0.10	2,400	4,800	7,900	13,500	22,900
0.11	2,200	4,400	7,200	12,200	20,800
0.12	2,000	4,000	6,600	11,200	19,000
0.13	1,900	3,700	6,100	10,400	17,600
0.14	1,700	3,400	5,700	9,600	16,300
0.15	1,600	3,200	5,300	9,000	15,200
ROLLING TERRAIN					
0.10	1,100	2,800	5,200	8,000	14,800
0.11	1,000	2,500	4,700	7,200	13,500
0.12	900	2,300	4,400	6,600	12,300
0.13	900	2,100	4,000	6,100	11,400
0.14	800	2,000	3,700	5,700	10,600
0.15	700	1,800	3,500	5,300	9,900
MOUNTAINOUS TERRAIN					
0.10	500	1,300	2,400	3,700	8,100
0.11	400	1,200	2,200	3,400	7,300
0.12	400	1,100	2,000	3,100	6,700
0.13	400	1,000	1,800	2,900	6,200
0.14	300	900	1,700	2,700	5,800
0.15	300	900	1,600	2,500	5,400

NOTE: All values rounded to the nearest 100 vpd. Assumed conditions include 60/40 directional split, 14 percent trucks, 4 percent RV's, no buses, and PHF values from Table 8-3. For level terrain, 20 percent no passing zones were assumed; for rolling terrain, 40 percent no passing zones; for mountainous terrain, 60 percent no passing zones.

ANNEXE 5

CALCUL DU NIVEAU DE SERVICE (version HCM, 1985)

WORKSHEET FOR GENERAL TERRAIN SEGMENTS

Site Identification: Route 116 - Section 3-110 Date: _____ Time: _____

Name: PRINCEVILLE - PLESSISVILLE Checked by: _____

I. GEOMETRIC DATA

	Shoulder	* 6 ft	Design Speed: <u>60</u> mph % No Passing: <u>6</u> % Terrain (L,R,M): <u>R</u> Segment Length: _____ mi
		* 22.3 ft	
	Shoulder	* 6 ft	

II. TRAFFIC DATA

Total Volume, Both Dir. 30-H → 839 vph Directional Distribution: 60/40
 Flow Rate = Volume ÷ PHF Traffic Composition: 15 % T, - % RV, - % B
902 = 839 ÷ .93 PHF: 0.93

III. LEVEL OF SERVICE ANALYSIS

$$SF_i = 2,800 \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$$

$$f_{HV} = 1 / [1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)]$$

LOS	SF = 2,800 × (v/c) × f _d × f _w × f _{HV}						P _T	E _T Table 8-6	P _R	E _R Table 8-6	P _B	E _B Table 8-6
		Table 8-1	Table 8-4	Table 8-5								
A	110	2,800	0.065	0.94	0.93	0.69	.15	4.0				
B	283	2,800	0.185	0.94	0.93	0.625	.15	5.0				
C	524	2,800	0.3425	0.94	0.93	0.625	.15	5.0				
D	780	2,800	0.51	0.94	0.93	0.625	.15	5.0	-	-	-	-
E	1419	2,800	0.9175	0.94	0.93	0.625	.15	5.0				

IV. COMMENTS Flow Rate 902 vph LOS = D

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 178 717