

ETUDE DE CIRCULATION

AUTOROUTE NO 20

MONTREAL - DRUMMONDVILLE

CANQ
TR
GE
179



296352

MINISTERE DES TRANSPORTS

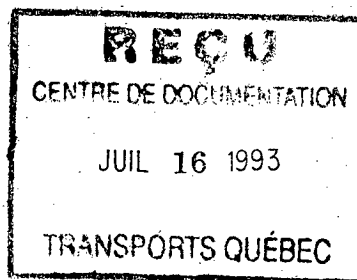
DIRECTION GENERALE DU GENIE

SERVICE DE LA CIRCULATION

ETUDE DE CIRCULATION

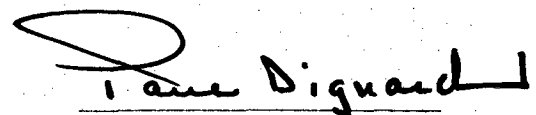
AUTOROUTE NO 20

MONTREAL -- DRUMMONDVILLE



Préparé par:


MARCEL MERCIER, ING.


PAUL DIGNARD

QMTRN
CANQ
TR
GE
179

MM/PD/ct

MONTREAL, le 25/10/74

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
Introduction	1
Caractéristiques géométriques existantes	4
Caractéristiques de la circulation	6
Capacité et débits de circulation	11
Analyse des résultats	13
Coût	17
Conclusion	18

INTRODUCTION

Lors de la préparation du plan d'équipement du réseau routier pour les années 1975-80, l'élargissement de l'Autoroute no 20 de quatre à six voies de circulation entre le tunnel L.H. Lafontaine et Drummondville fut inclus, soit pour exécution des travaux, soit pour la préparation des plans en vue de leur exécution.

Ce choix, quelque peu arbitraire, traduit quand même la nécessité d'améliorer la qualité de service sur une route particulière, soit pour assurer le développement économique d'une région périphérique, soit pour satisfaire à une demande accrue de la part du public-voyageur.

Sur les quelque soixante milles de longueur entre Montréal et Drummondville, les débits horaires, journaliers, etc..., varient sensiblement d'un endroit à un autre et il ne s'agit donc pas d'entreprendre ces travaux dans un laps de temps restreint mais il faut plutôt les échelonner suivant un calendrier souple et suivant les besoins.

L'établissement de ce calendrier des travaux sera déterminé à partir de calculs de capacité, les débits de circulation futurs étant calculés d'après les débits de circulation antérieurs.

Si le but du présent rapport est bien précis, il est quand même utile de mentionner que les résultats de nos calculs dépendent essentiellement des données disponibles et que les caractéristiques de la circulation sont sujettes à des variations imprévisibles.

Pour éviter tout résultat farfelu, nous avons choisi des facteurs de correction et des données qui nous semblent les plus vraisemblables tout en étant en-deça de prévisions admissibles.

Présentement, entre Montréal et Drummondville, deux compteurs permanents enregistrent les variations du trafic à partir desquelles il est possible de spéculer sur les débits de circulation futurs. Ces deux compteurs sont respectivement situés dans le tunnel L.H. Lafontaine et à Saint-Thomas d'Aquin, non loin de Saint-Hyacinthe.

Sur la même autoroute, il est également possible d'obtenir d'autres renseignements pertinents puisque, à chaque année, des comptages de trafic d'une durée d'une semaine sont effectués en des endroits stratégiques.

En comparant les résultats de ces échantillonnages à ceux des compteurs permanents pour une même durée, des facteurs de correction peuvent être trouvés pour obtenir les débits journaliers, mensuels, etc... Dans les calculs des débits de circulation, il est évident que les données des uns et des autres n'ont pas le même poids mais elles sont amplement précises pour les fins poursuivies dans ce rapport.

Dans le cadre qui nous est imparti, l'Autoroute no 20 peut être divisée en deux sections et plusieurs sous-sections de la manière suivante:

Section I : Tunnel L.H. Lafontaine - Autoroute no 30

- 1- Tunnel L.H. Lafontaine - échangeur Mortagne
- 2- Echangeur Mortagne - Autoroute no 30

Section II : Autoroute no 30 - Drummondville

- 1- Autoroute no 30 - Rivière Richelieu
- 2- Rivière Richelieu - Sainte-Rosalie
- 3- Sainte-Rosalie - Drummondville

N.B.: Un autre rapport devra être rédigé pour traiter le cas du tunnel L.H. Lafontaine et de ses approches.
Présentement, les données sont incomplètes.

CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES EXISTANTES

La capacité d'une route dépend essentiellement des éléments qui la composent. L'autoroute no 20 n'y fait pas exception même si elle fut construite avec des normes géométriques élevées.

S'il nous avait été demandé de calculer la capacité de l'Autoroute no 20 à des endroits singuliers, tel un échangeur, une courbe plus raide que les autres, ou encore au passage à niveau à Saint-Hyacinthe, il aurait fallu étudier le comportement des conducteurs à chacun de ces endroits.

Toutefois, sur de longues distances, comme c'est le cas présentement, nous accordons peu d'importance aux influences néfastes pouvant survenir ici ou là puisque dans la majorité des cas, il est possible de rehausser la qualité de service en y apportant des corrections.

Entre le tunnel L.H. Lafontaine et l'échangeur Mortagne, soit sur une longueur d'environ deux milles, les conducteurs de véhicules peuvent rouler sur six voies de circulation tandis qu'au delà de cet échangeur et jusqu'à Québec, le nombre de voies est réduit à quatre. Cependant, lors de la conception du projet, l'espace requis fut réservé pour porter ce nombre à six voies de circulation.

Même si sur ce parcours les conditions rencontrées ne sont pas idéales, il est permis d'accepter un débit maximal de 2000 véhicules/heure/voie au niveau de service "E", c'est-à-dire à la capacité. A ce niveau de service, l'écoulement est instable et il peut se produire des arrêts temporaires de la marche des véhicules. En règle générale, il ne faut pas attendre d'être rendu à ce niveau de service pour effectuer des travaux, il est déjà trop tard.

Le nombre maximal de véhicules par sens de circulation sur la totalité du parcours à quatre voies est donc de 4000 véhicules.

En effet, les voies mesurent douze pieds de largeur, les obstacles latéraux sont à plus de six pieds, l'alignement général et les devers permettent des vitesses de base de 70 m.p.h. sur un profil de plaine. La seule restriction admise est un facteur de correction pour camions dans le flot de la circulation.

CARACTERISTIQUES DE LA CIRCULATION

En circulation routière, le futur n'est pas nécessairement le reflet du passé, surtout si l'intervalle de temps est long. Jusqu'à ce jour, les routes étaient construites pour absorber la circulation estimée dans vingt ans, mais dans la majorité des cas, la capacité était atteinte bien avant l'année où la route deviendrait théoriquement saturée.

Présentement, nous avons l'avantage de posséder des renseignements pertinents sur une route déjà construite depuis plusieurs années et malgré le contenu du paragraphe ci-dessus, nous croyons devoir projeter les débits de circulation futurs en fonction des variations passées puisque nous visons en premier lieu un objectif à court terme et en second lieu, un objectif à moyen terme.

1- Taux d'augmentation

Sur les routes du Québec, il est courant de choisir un taux d'augmentation moyen annuel du trafic de 5% si les données de base sont incomplètes. Si ce taux est représentatif d'un ensemble, il ne représente pas nécessairement les conditions rencontrées sur l'Autoroute no 20 dans la région métropolitaine.

TABLEAU I

Débits de circulation
Compteur situé à Saint-Thomas - 2 sens

Année	Débit journalier moyen annuel (véh/jr)	Taux d'augmentation annuel	Débit horaire (Heure de base: 30e heure) (véh/hre)
1968	14,938		2271 (15.2%)**
1969	15,663	4.9%	2253 (14.4%)
1970	17,038	8.8%	2425 (14.2%)
1971	18,247	7.1%	2687 (14.7%)
1972	20,500	12.3%	N.D. ---

* N.D.: non disponible

** Pourcentage du débit horaire par rapport au débit journalier moyen annuel (D.J.M.A.)

TABLEAU II

Variations des débits de circulation - St-Thomas
exprimées en pourcentage

	D.J.M.A.	Débit horaire (30e heure)
Pourcentage d'augmentation entre 1968 et 1972	37.2%	22.71%
Taux d'augmentation moyen annuel entre 1968 et 1972	8.0%	7.0%

TABLEAU III

Débits de circulation - Tunnel L.H. Lafontaine - 2 sens

Année	Débit journalier moyen (véh/jr)	Taux d'aug- mentation annuel	Débit horaire (Heure de base: 30e heure) (véh/hre)
1968	39,206	8.8%	4563 (11.6%)
1969	42,665	8.8%	N.D. ---
1970	47,969	12.4%	5140 (10.7%)
1971	53,481	11.5%	N.D. ---
1972	60,045	12.2%	N.D. ---
1973	66,497	10.7%	6906 (10.3%)

N.D.: non disponible

TABLEAU IV

Variations des débits de circulation - Tunnel L.H. Lafontaine
exprimées en pourcentage

	D.J.M.A.	Débit horaire (30e heure)
Pourcentage d'augmentation entre 1968 et 1973	70%	51.3%
Taux d'augmentation moyen annuel entre 1968 et 1973	11.2%	8.7%

Les résultats obtenus aux deux compteurs confirment les résultats d'études antérieures, à savoir que le taux d'augmentation du trafic durant la 30ième heure tend à diminuer au fur et à mesure que le D.J.M.A. augmente. A l'extrême, ceci est facilement vérifiable puisque, si une route est saturée, le débit de circulation aux heures de pointe ne peut plus augmenter, tandis qu'entre ces heures il n'en est pas ainsi.

Ces résultats sont également typiques des caractéristiques de la circulation en milieu rural et en milieu urbain. En effet, dans le premier cas les taux d'augmentation sont plus graduels tandis que dans le second, ils sont foudroyants et une route devient saturée beaucoup plus rapidement.

2- Directionnalité

D'après les données obtenues au compteur dans le tunnel L.H. Lafontaine, le trafic se divise dans une proportion 55% - 45% durant l'heure de pointe du matin et vice-versa le soir, tandis que sur l'Autoroute no 20, non loin de l'Autoroute no 30, le rapport est de 2 à 1, d'après des comptages manuels.

La différence de pourcentage n'est pas énorme mais l'explication suivante est plausible: à mesure qu'on s'éloigne de Montréal ou d'un grand centre, ce dernier joue son rôle d'attraction d'une manière plus prononcée durant les heures de pointe du matin et vice-versa, tandis que sur place, les échanges inter-zones ont une plus grande importance.

3- Camions

D'après une étude de circulation effectuée au mois de septembre 1971 dans le tunnel L.H. Lafontaine, le pourcentage de camions par rapport au débit journalier était de 13.2% tandis qu'aux heures de pointe, le pourcentage de camions ne représentait plus que 10% des véhicules. En l'absence de données plus récentes, un pourcentage de 10% de camions sera retenu dans les calculs qui suivent.

CAPACITE ET DEBITS DE CIRCULATION

Précédemment, nous avons établi que les normes géométriques de l'Autoroute no 20 sont adéquates et que le seul facteur pouvant influencer la capacité était la présence de camions.

Nous avons également choisi un pourcentage de 10% de camions durant l'heure de base.

D'après le Highway Capacity Manual, le facteur de correction pour 10% de camions est de 0.91. Par conséquent, la capacité de l'Autoroute no 20 par sens de circulation sur les sections à quatre voies est de: $4000 \text{ véh/hre} \times 0.91 = 3640 \text{ véhicules/heure}$.

Quant aux calculs du débit horaire de l'heure de base ou de la 30ième heure sur les différentes sous-sections, nous avons tenu compte des données des compteurs permanents en plus de données qu'on peut retrouver dans les trois références suivantes:

- 1- Diagramme d'écoulement de la circulation - 1972
Ministère des Transports, 1974
- 2- Manuel de l'inventaire route, Ministère des Transports
- 3- Highway Capacity Manual - 1965

TABLEAU V

Débits de circulation - Autoroute no 20

(1) Sous- Section	(2) D.J.M.A. <u>1972</u>	Débit horaire (30e heure) (véh/hre)	(3) Débit horaire Sens le plus chargé (véh/hre)	Capacité (véh/hre)	Rapport: $\frac{\text{débit}}{\text{capacité}}$	(4) Année où la route sera saturée Niveau "E"	Niveau de service "D"
1	36,500	4000 (11.1%)	2770	3640	0.76	1978 *	1973
2	29,500	3800 (13.1%)	2530	3640	0.70	1978	1975
3	20,000	2750 (13.7%)	1830	3640	0.50	1983	1980
4	16,000	2250 (14.0%)	1500	3640	0.41	1986	1983

- (1) 1 : Echangeur Mortagne - Autoroute no 30
 2 : Autoroute no 30 - Rivière Richlieu
 3 : Rivière Richelieu - Sainte-Rosalie
 4 : Sainte-Rosalie - Drummondville

(2) Débit journalier moyen annuel

(3) Rapport 2 à 1

(4) Niveau de service "E" - capacité

(4*) Sans l'apport du trafic de l'Autoroute no 30

AUTOROUTE NO 20
SAINT-THOMAS D'AQUIN

Taux d'augmentation moyen annuel: 8%

: 7%

Niveau de service "E" (app.)

Niveau de service "D" (app.)

Niveau de service "B" (app.)

Les niveaux de service
correspondent approxi-
mativement aux limites
supérieures.

DEBIT JOURNALIER MOYEN ANNUEL (10³)

Années

1960 65 70 75 80 85 90

MADE IN CANADA

HE IN

70

2 C

1 SET

2 C

1 SET

2 C

1 SET

2 C

1 SET

2 C

1 SET

2 C

1 SET

2 C

1 SET

2 C

1 SET

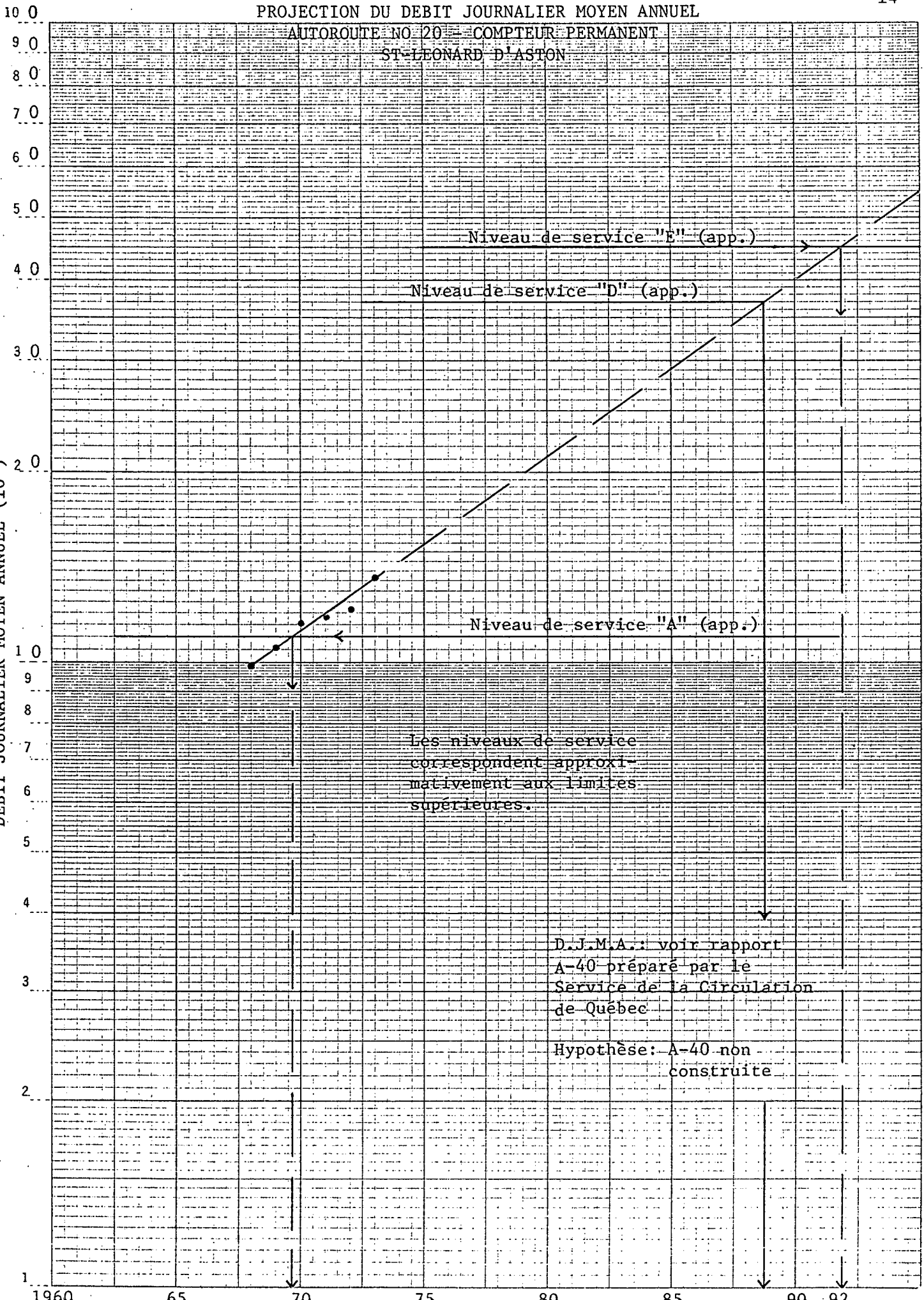
2 C

1 SET

PROJECTION DU DEBIT JOURNALIER MOYEN ANNUEL

AUTOROUTE NO 20 - COMPTEUR PERMANENT
ST-LEONARD D'ASTON

DEBIT JOURNALIER MOYEN ANNUEL (10^3)



ANALYSE DES RESULTATS

Pour déterminer l'année où l'élargissement de quatre à six voies sera nécessaire, nous avons utilisé des données conservatrices pour ne pas surestimer les débits de circulation futurs puisque l'objet du présent rapport n'est pas de justifier la construction d'une route mais plutôt de formuler des recommandations en vue d'améliorer le niveau de service à court terme sur une route existante.

Sur la première sous-section, c'est-à-dire celle comprise entre l'échangeur Mortagne et l'Autoroute no 30, le taux d'augmentation moyen annuel choisi fut de 5% en se limitant à la seule augmentation du trafic dans le corridor de l'Autoroute no 20. Dans ce cas, l'année ultime de la mise en service de voies supplémentaires est 1978 et la décision de les construire devrait être prise à très court terme.

Toutefois, un élément viendra modifier sensiblement les caractéristiques du trafic sur cette sous-section. En l'occurrence, il s'agit de la décision déjà prise par les autorités du Ministère des Transports de construire l'Autoroute no 30 jusqu'à Sorel.

Si l'échéancier des travaux est respecté, cette autoroute sera mise en service sur toute sa longueur en 1977 ou 1978. Le premier effet de la construction de l'Autoroute no 30 sera un transfert d'une partie du trafic utilisant l'ancienne route no 3 et la nouvelle route no 3 jusqu'à l'échangeur du côté sud du tunnel L.H. Lafontaine.

Au début, le débit journalier dans le tunnel devrait demeurer inchangé, mais il en sera autrement entre ledit échangeur et l'A-30. Nous ne savons pas exactement l'ordre de grandeur de ce transfert mais chose certaine, les échanges dans les courant de la circulation seront nombreux entre l'A-20 et l'A-30, d'autant plus que cette dernière sera prolongée jusqu'à l'A-10 d'ici quelques années.

Tantôt, nous avons effectué nos calculs avec un taux d'augmentation moyen du D.J.M.A. de 5%, sans tenir compte de l'apport de véhicules en provenance de Sorel. A plus forte raison, nous devons conclure que les voies supplémentaires sur cette sous-section devront être mises en service en même temps que l'ouverture de l'A-30, soit en 1977. Une décision favorable doit donc être prise immédiatement.

Cette manière de calculer le débit de circulation n'est peut-être pas orthodoxe mais en pratique, ça ne change pas grand-chose, les voies supplémentaires ne pouvant être mises en service au plus tôt en 1976.

Sur les autres sous-sections, nous avons choisi un taux d'augmentation moyen du D.J.M.A. de 7% même si d'après le compteur à Saint-Thomas, un taux de 8% serait plus approprié. Nous avons choisi un taux légèrement moindre pour tenir compte de l'impact qu'aura la mise en service de nouveaux tronçons de l'Autoroute no 40 sur la rive nord.

COUT (1974)

Sous-section	Longueur approximative Milles	Coût approximatif Millions
Echangeur Mortagne - A-30	5	4.0
A-30 - Rivière Richelieu	8	6.5
Riv. Richelieu - Ste-Rosalie	20	14.0
Ste-Rosalie - Drummondville	22	15.0

CONCLUSION

Sur la sous-section à quatre voies entre le tunnel L.H. Lafontaine et l'A-30, nous croyons avoir démontré que le niveau de service doit être amélioré immédiatement pour absorber le trafic provenant de l'accroissement normal et celui de l'A-30, sinon cette section de route sera saturée en 1976.

Sur la deuxième sous-section (A-30 - rivière Richelieu), le niveau de service "D" c'est-à-dire celui approchant l'instabilité sera atteint en 1975 et une décision doit être prise à court terme pour répondre aux besoins du public-voyageur.

Sur les sous-sections 3 et 4 (rivière Richelieu - Drummondville) le niveau de service "D" sera atteint en 1980 et 1983 et le niveau de service "E" en 1983 et 1986 et c'est pourquoi, pour le moment, rien ne justifie la construction de voies additionnelles au cours des prochaines années.

Exceptionnellement, il se peut que pour satisfaire à des impératifs régionaux, de nouvelles voies soient nécessaires avant 1980 dans la région urbaine de Saint-Hyacinthe ou de Drummondville. Nous savons également que l'A-20 est saturée à l'occasion de congés fériés, mais il n'y a pas lieu de recommander des améliorations majeures pour des conditions que l'on retrouve quelques jours par année.

En circulation routière, tout est dynamique et il faut, à l'occasion, reviser certaines projections pour s'assurer que l'échéancier des travaux ne devra pas être modifié sensiblement.

Toutefois, dans des conditions normales, la construction de nouvelles voies doit commencer au plus tard lorsque le niveau "D" est atteint et la décision de construire doit être prise bien avant pour matérialiser les différentes composantes de tout projet.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 090 773