



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

RÉPONSES À CERTAINES INTERROGATIONS
DU BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES
SUR L'ENVIRONNEMENT.

CANQ
TR
GE
PR
200

552242



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

Service de l'Environnement

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
DIRECTION DE L'OBSERVATOIRE EN TRANSPORT
SERVICE DE L'INNOVATION ET DE LA DOCUMENTATION
700, Boul. René-Lévesque Est, 21e étage
Québec (Québec) G1R 5H1

**RÉPONSES A CERTAINES INTERROGATIONS
DU BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES
SUR L'ENVIRONNEMENT.**

MAI 1986

CANQ
TR
GE
PR
200

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

EQUIPE DE TRAVAIL

France-Serge Julien	chargé de projet et rédaction
Sous la supervision de: Andrée Lehmann	géomorphologue, Chef de la Division des études environnementales-ouest
Avec la collaboration de: Georges Binet Robert Frenette	urbaniste, firme Pluritec agent de maîtrise, Service des relevés techniques
Roch Huet	ingénieur, Division de la plani- fication routière
Huan Nguyen	ingénieur, Service des projets
Soutien technique: Hrant Khandjian	tech. en arts appl. et graphismes
Dactylographie: Carole Langelier Ginette Tousignant	secrétaire secrétaire

TABLE DES MATIERES

EQUIPE DE TRAVAIL	i
INTRODUCTION	1
1 <u>NOMBRE D'ARBRES COUPES</u>	2
2 <u>IMPACTS SELON LA HAUTEUR (6 M) DES ARBRES</u>	2
3 <u>REPLACEMENT DES ARBRES</u>	2
4 <u>ACCIDENTS IMPLIQUANT DES VEHICULES AGRICOLES</u>	3
5 <u>COUTS DE L'ETUDE D'IMPACT</u>	3
6 <u>DONNEES PAR HEURE DE L'ENQUETE ORIGINE-DESTINATION</u>	4

7	<u>NIVEAUX DE SERVICE DES SECTIONS DE LA ROUTE 116</u>	4
8	<u>CAPACITE DES OPTIONS</u>	5
9	<u>ROLE DES DONNEES DE L'ENQUETE ORIGINE-DESTINATION DANS L'EVALUATION DES DEBITS DE CIRCULATION</u>	5
10	<u>L'ESTIMATION DU DEBIT DE CIRCULATION</u>	6
11	<u>VALIDITE DES ESTIMATIONS</u>	7

ANNEXES:

Annexe 1: Lettre adressée au Ministre des Transports par le Bureau d'audiences publiques (23 avril 1986).

Annexe 2: Niveaux de service, définition et méthode de calcul.

INTRODUCTION

Ce rapport vise à répondre à certaines interrogations transmises par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Il se veut un texte complémentaire aux études fournies antérieurement. La numérotation et l'ordre des aspects traités ici, réfèrent à la lettre de monsieur Luc Ouimet, commissaire du Bureau d'audiences publiques, que l'on retrouve à l'annexe 1.

1 NOMBRE D'ARBRES COUPES

Aucun relevé systématique du nombre d'arbres à abattre, n'a été effectué. La plus petite unité d'analyse considérée a été l'aménagement paysager dans son ensemble plutôt que l'arbre en tant qu'individu.

2 IMPACTS SELON LA HAUTEUR (6 M) DES ARBRES

Tel que mentionné à la réponse à la première question, l'unité d'analyse considérée a été l'aménagement paysager dans son ensemble plutôt que l'arbre en tant qu'individu. Il nous a semblé raisonnable dans ce contexte d'utiliser la hauteur des arbres plutôt que le diamètre en tant qu'indice de maturité. L'utilisation du diamètre aurait nécessité une prise de mesure de chaque individu.

3 REPLACEMENT DES ARBRES

Les chances de survie, d'un arbre transplanté dont le diamètre est supérieur à 7 cm à 30 cm au-dessus du sol, sont plus limitées que dans le cadre d'arbres de diamètre inférieur.

4 ACCIDENTS IMPLIQUANT DES VEHICULES AGRICOLES

- Août 1982: Une camionnette perdit soudainement sa remorque à grain, lorsque l'attache, la retenant, se brisa. Un véhicule circulant en sens inverse fut alors touché. L'accident impliqua des dommages matériels seulement.
- Mai 1983: Un accident avec dommages matériels seulement se produisit lorsqu'une camionnette tirant une remorque effectua un trop court virage à une intersection dans la municipalité de Plessisville; la remorque bascula.
- Juin 1985: Un accident avec dommages matériels survint, lorsqu'en sortant d'une entrée privée un véhicule agricole (tracteur) bloqua une partie de la voie de circulation et qu'un automobiliste venant en sens inverse dût effectuer une manoeuvre d'urgence pour l'éviter; il se retrouva alors de l'autre côté de la route, en bordure du fossé.
- Septembre 1985: Un accident avec dommages matériels fut provoqué lorsqu'une remorque jointe à un tracteur se détacha. La remorque se renversa lorsque le bras de tir s'enfonça dans l'asphalte.

5 COÛTS DE L'ETUDE D'IMPACT

Coûts externes: 80 000,00 \$
 Coûts internes: 8 000,00 \$ (Budget / temps professionnel)

6 DONNEES PAR HEURE DE L'ENQUETE ORIGINE-DESTINATION

Les données par heure relevées lors de l'enquête sur le terrain, sont intégrées au document "Enquête OrigineDestination" à la rubrique "Répartition des interviews par jour et par heure". Il est à souligner que ces données correspondent strictement au résultat des interviews.

Tous les renseignements obtenus lors de l'enquête Origine-Destination sont compilés, corrigés, codifiés et traités de façon à représenter des déplacements lors d'un jour représentatif d'été; aucune répartition au niveau horaire n'est effectuée.

7 NIVEAUX DE SERVICE DES SECTIONS DE LA ROUTE 116

La formule générale servant à déterminer les niveaux de service ainsi que la capacité de la route apparaît à l'annexe 2. Elle est tirée du Cahier des Normes du ministère des Transports. D'autre part, cette norme est inspirée de la méthodologie américaine, reconnue mondialement dans ce domaine.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur cette question, on peut consulter le volume "Highway Capacity Manual" publié par Highway Research Board, National Research Council, Washington D.C., U.S.A.

Dans l'application de cette formule pour déterminer la capacité d'une section de route donnée, le Ministère a développé un logiciel permettant de calculer systématiquement, point par point, les niveaux de service et la capacité et ce, en tenant compte de chaque changement dans les caractéristiques

géométriques et de la circulation de la route. Les résultats obtenus sont ensuite pondérés pour obtenir une valeur représentative pour toute la section. Il est impensable de reproduire ici toutes les étapes de calcul ainsi que toutes les données utilisées vu que tout ce processus fastidieux est effectué par ordinateur de façon automatique à la grandeur de la province.

8 CAPACITES DES OPTIONS

(Idem au point numéro 7)

9 ROLE DES DONNEES DE L'ENQUETE ORIGINE-DESTINATION DANS L'EVALUATION DES DEBITS DE CIRCULATION

Généralement, les comptages et les résultats d'enquête Origine-Destination sont utilisés de façon complémentaire pour déterminer les débits de circulation. Dans le cas de la R-116 en question, on tient compte des résultats de l'enquête Origine-Destination dans la distribution du débit entre la R-116 et le chemin Demers et dans l'estimation des variations de débit le long de la route 116.

Des précisions sont actuellement demandées au spécialiste responsable de cette étude au ministère des Transports du Québec, et nous sommes toujours dans l'attente de plus d'informations écrites au niveau méthodologie appliquée. Il semble toutefois que dans l'état des connaissances actuelles, il n'y aurait pas, d'après ce spécialiste, de traités ou

d'autres écrits spécifiques sur le sujet. Jusqu'à ce que de plus amples informations soient disponibles, il peut sembler, à priori, qu'il s'agit plutôt d'une mesure d'appréciation et de pondération.

10 L'ESTIMATION DU DEBIT DE CIRCULATION

L'estimation du débit sur une route est basée sur plusieurs types de relevés dépendamment de leur disponibilité. Ces relevés peuvent prendre la forme de compteurs permanents et semi-permanents, des compteurs d'échantillonnage et de comptages manuels et autres.

Quant à la méthodologie utilisée pour obtenir le débit journalier moyen annuel à partir des relevés bruts, elle est développée par les organismes américains, Federal Highway Administration et Institute of Transportation Engineers. Il s'agit des méthodes et procédures qui tiennent compte d'une part, du type de relevés recueillis et d'autre part, des variations horaires, hebdomadaires, mensuelles et autres de la circulation. Les tests statistiques sur la fiabilité des estimations ont été également effectués avant que ces méthodes soient adoptées.

Au Ministère, ces méthodes et procédures d'estimation de débit sont informatisées et appliquées à l'échelle provinciale.

11 VALIDITE DES ESTIMATIONS

Les références suivantes donnent tous les détails concernant la méthodologie, la procédure d'application et les tests statistiques sur la validité des estimations des débits de circulation:

- . Traffic Volume Counting Manual, par Federal Highway Administration, Washington D.C., U.S. Government printing office.
 - . Manual of Traffic Engineering Studies par Institute of Transportation Engineers.
 - . Transportation and Traffic Engineering Handbook par Institute of Transportation Engineers.
 - . Traffic Engineering, Theory and Practice par Pignataro.
 - . Mathematical and Statistical Aspects of Traffic, highway Research Record # 199, highway Research Board.
-

ANNEXE 1

**LETTRE ADRESSÉE AU MINISTÈRE DES TRANSPORTS
PAR LE BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES
(23 avril 1986)**

Gouvernement du Québec
Bureau d'audiences publiques
sur l'environnement

Québec, le 23 avril 1986

Monsieur Daniel Waltz
Ministère des Transports
255, Crémazie Est
Montréal (Québec)
H2M 1L5

OBJET: Projet de réaménagement de la route 116 entre Princeville
et Plessisville

Monsieur,

Je vous fais parvenir par écrit les demandes formulées par M. Pierre Chevalier à M. France-Serge Julien, lors d'une conversation téléphonique le 18 avril dernier, en rapport à des précisions sur certaines informations qui nous ont déjà été transmises par votre ministère. Vous trouverez en annexe les précisions demandées.

Bien que nous soyons assuré de votre collaboration habituelle, je me permets de vous suggérer de nous envoyer sans délais les informations immédiatement disponibles. Quant aux autres informations demandées, compte tenu de notre échéancier très serré que vous connaissez, nous vous serions gré de nous les transmettre au plus tard pour le 5 mai prochain.

Veuillez agréer, Monsieur Waltz, nos salutations cordiales.



Luc Ouimet, président
de la commission

Pièce jointe
c.c.: M. Pierre Michaud, sous-ministre

REÇU

AVR 23 1986

Annexe

Précisions demandées concernant certaines informations transmises par le MTQ

1. Le nombre d'arbres qui seraient coupés si le projet à 4 voies contiguës devait se réaliser?
2. Pourquoi dans les mesures de mitigation le MTQ retient le critère de la hauteur des arbres plutôt que celui du diamètre pour établir la compensation?
3. Pourquoi le MTQ a limité la compensation pour la perte d'arbres à des arbres de 7 cm de diamètre (mesuré à 30 cm au-dessus du sol)?
4. Quel est le détail des 4 accidents impliquant de la machinerie agricole?
5. Évaluer les coûts internes et externes (Pluritec) de l'étude d'impact au moment de son dépôt au ministre de l'Environnement?
6. Quelles sont les données par heure de l'enquête origine-destination du poste entre Princeville et Plessisville?
7. Quelle formule et quelles données ont servi aux calculs des niveaux de service D pour les 6 sections identifiées à la carte 1 du document Informations complémentaires?
8. Quels sont les critères ayant servi à établir la capacité (en véhicules/jours) des options suivants: 1) routes à 2 voies avec possibilité de voies auxiliaires, 2) routes à 4 voies contiguës, 3) nouvelle route le long de la voie ferrée?
9. Comment les données de l'enquête origine-destination sont intégrées aux données de la circulation?
10. De quelle enquête proviennent les données des DJMA(1984) pour les 6 sections identifiées à la carte 1 du document Information complémentaire et quelle méthodologie d'enquête a été utilisée?
11. Évaluer le pourcentage d'erreur qui est attribué aux données sur la circulation?

ANNEXE 2

**NIVEAUX DE SERVICE;
DÉFINITION ET MÉTHODE DE CALCUL.**

1.3.1 Définition

Le niveau de service, ou palier de comportement, ou barème d'appréciation, est une mesure qualitative du service rendu à l'utilisateur de la route en relation avec ses éléments géométriques à fournir une capacité de trafic; on en distingue 6 niveaux différents. Les critères d'évaluation des conditions d'écoulement de la circulation selon des débits différents sont basés sur plusieurs facteurs d'appréciation: le trafic, la vitesse, le climat, le temps de parcours, l'interruption du débit de la circulation, la liberté d'opération du véhicule, le confort, la sécurité et le coût d'utilisation. Les figures 1.3.2a et 1.3.2b illustrent l'aspect des différents niveaux de service.

1.3.2 Divisions**1.3.2.1 Le niveau de service A**

Ce barème correspond à un écoulement libre avec des débits faibles et des vitesses élevées. Les véhicules y circulent à la vitesse maximale permise et sont soumis aux caractéristiques physiques de la route. La présence d'autres véhicules n'apporte que peu ou pas de gêne à la liberté de manoeuvre.

1.3.2.2 Le niveau de service B

Ce barème se place dans la zone d'écoulement stable, avec des vitesses praticables auxquelles les caractéristiques de circulation commencent à imposer de légères diminutions. Les automobilistes jouissent encore d'une liberté raisonnable pour choisir leur vitesse et la voie sur laquelle ils roulent. Ce niveau de service est adopté pour les routes en milieu rural.

1.3.2.3 Le niveau de service C

Ce barème se place toujours dans une zone d'écoulement stable, mais les vitesses et l'aisance des manoeuvres sont plus étroitement sous la dépendance de débits élevés. La plupart des automobilistes subissent des atteintes à leur liberté de choisir leur vitesse, de changer de voie ou de doubler. La vitesse praticable et les débits de service conviennent aux projets en milieu urbain.

1.3.2.4 Le niveau de service D

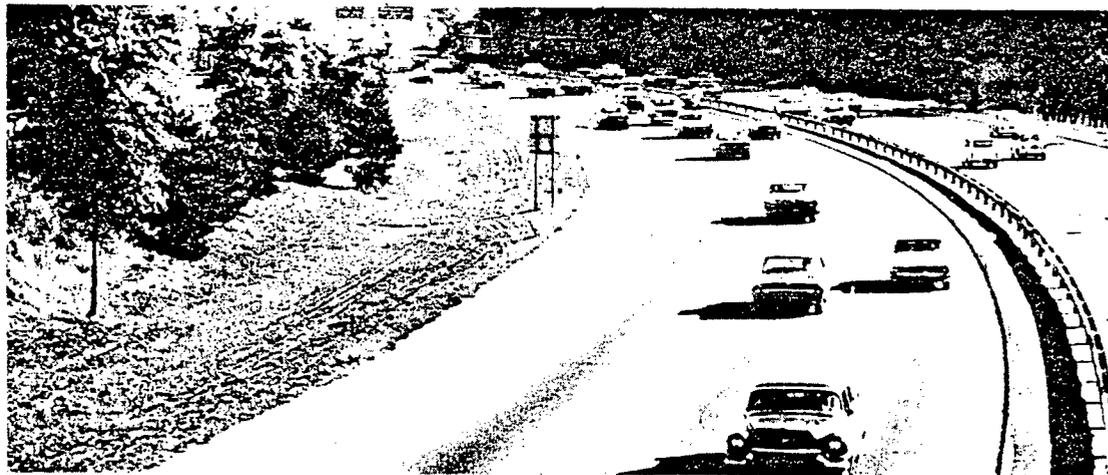
Ce barème se rapproche de l'écoulement instable; il maintient des vitesses praticables admissibles, mais sérieusement affectées par les modifications qui interviennent dans les conditions de marche. Des fluctuations dans le débit, des restrictions temporaires à l'écoulement peuvent causer une baisse sérieuse des vitesses praticables. Les automobilistes ont une liberté de manoeuvre très réduite, le confort et l'aisance sont médiocres, mais ce sont des conditions qu'on peut supporter pendant de brèves périodes.

1.3.2.5 Le niveau de service E

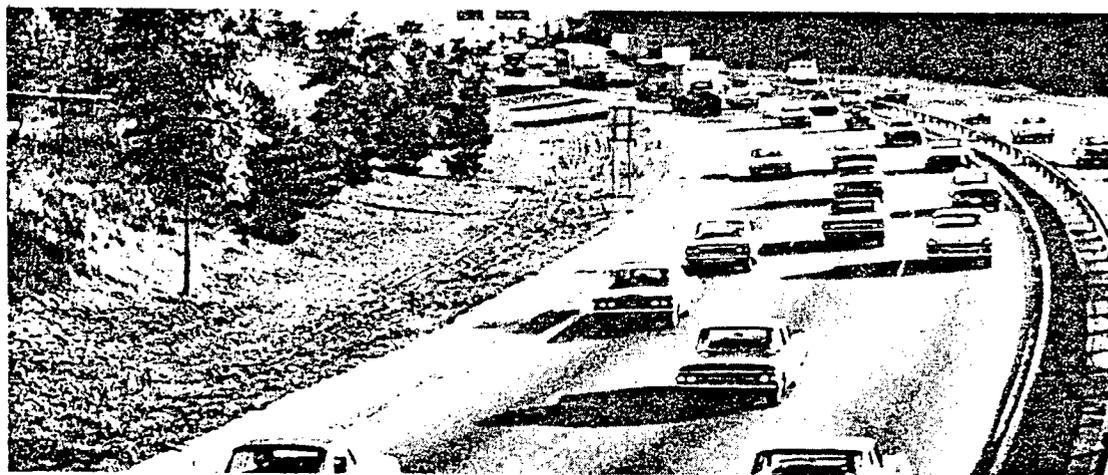
Ce barème représente un écoulement instable et il peut se produire des arrêts temporaires de la marche des véhicules. Il correspond à un fonctionnement des vitesses encore plus basses que pour le niveau D, avec des débits qui rejoignent ou approchent la capacité de la route. Quand la capacité est atteinte, les vitesses sont en général de l'ordre de 50 km/h ou moins.



Niveau de service A

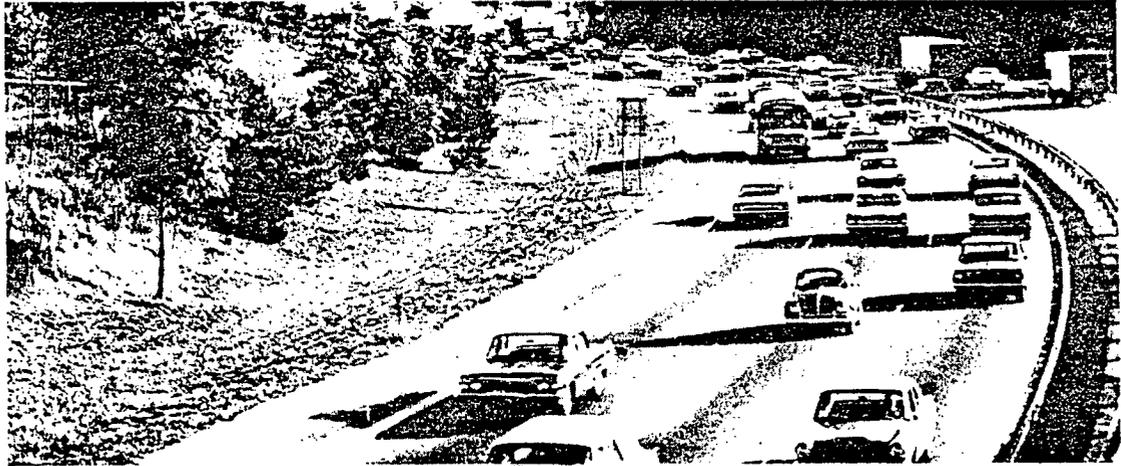


Niveau de service B



Niveau de service C

Figure 1.3.2.a Aspect montrant les niveaux de service



Niveau de service D



Niveau de service E



Niveau de service F

Figure 1.3.2.b Aspect montrant les niveaux de service

1.3.2.6 Le niveau de service F

Ce barème comporte un fonctionnement en écoulement forcé à faibles vitesses, les débits étant supérieurs à la capacité de la route. Dans ces conditions, il se produit un goulot d'étranglement le long d'une route, et la section considérée joue le rôle de zone d'accumulation pendant de bonnes parties des heures de pointe. Le temps de parcours est irrégulier et imprévisible.

1.3.3 Choix

Le choix d'un niveau de service doit se faire en tenant compte des principales qualités d'opération que l'on recherche sur la route à concevoir.

On introduit dans le design les éléments nécessaires à l'obtention d'un niveau de service donné; les éléments déterminants sont la vitesse de parcours et les débits de circulation.

Pour atteindre le but fixé, il faut au départ une vitesse de base maximale, des intersections adéquates, des voies pour véhicules lents s'il y a lieu, une visibilité au dépassement conforme aux normes.

On peut poser en principe qu'en milieu rural, le niveau de service B devrait être recherché sur les routes principales et le niveau C sur les routes régionales; en milieu urbain, le niveau C-D pourrait être accepté tant pour les routes principales que pour les routes régionales.

Le niveau de service choisi s'applique pour l'année de design.

Le choix rationnel d'un niveau de service se fait au moyen de calcul du "débit de service". Ce dernier se définit comme le nombre maximal de véhicules qui peut passer sur une section donnée d'une voie ou d'une chaussée dans une direction ou dans les deux directions durant une période de temps précisée, alors que les conditions d'exploitation sont maintenues conformes au niveau de service choisi.

1.3.4 Méthode de calcul du débit de service pour une chaussée à deux voies

Le débit de service est le produit de la capacité théorique par différents facteurs qui tiennent compte de la vitesse, de la visibilité aux dépassements, des dégagements latéraux, de la présence de camions et de la pente de la route dans la section étudiée. La formule suivante est utilisée:

$$DS = 2000 (d/c) 1_n C_n$$

- DS : débit de service (débit horaire - toutes catégories de véhicules - total deux sens);
- 2000 : capacité théorique de voitures particulières par heure pour une route à deux voies et deux sens dans des conditions idéales, quelle que soit la distribution du trafic selon les deux directions. Cette capacité correspond au niveau de service E; les vitesses praticables sont généralement d'environ 50 km/h;
- (d/c) : rapport débit/capacité obtenu en utilisant le tableau 1.3.4.1 (rapport approprié au niveau de service souhaité au pourcentage de routes offrant la distance de visibilité de dépassement et à la vitesse de base moyenne de la route retenue);
- 1_n : facteurs d'ajustement relatifs à la largeur de voie et aux dégagements latéraux pour le niveau de service donné tiré du tableau 1.3.4.2;

C_n : facteurs d'ajustement pour camions pour le niveau de service donné tiré au tableau 1.3.4.3 s'il s'agit d'une section de route étudiée globalement ou des tableaux 1.3.4.4 et 1.3.4.5 s'il s'agit d'une pente isolée.

Connaissant le genre de terrain où la route doit passer, la vitesse de base souhaitée, le débit de la circulation, le pourcentage des camions, la longueur des pentes et leur déclivité, l'importance de la visibilité de dépassement, le concepteur-projeteur peut se faire une juste idée du niveau de service qu'il peut obtenir.

Les résultats de ce calcul donnent le débit horaire possible pour un niveau de service. Si ce résultat est moindre que la demande, il est entendu que le niveau de service recherché n'est pas atteint et qu'il faut introduire de nouveaux éléments pour redonner de la capacité à la route.

Problème 1

Une route de deux voies en milieu rural à accès limité ayant des voies de 3,65 m et des accotements de 3 m.

Un profil de plaine sur l'ensemble de la section.

Un tracé en plan idéal correspondant à une vitesse de base moyenne de 110 km/h et une visibilité aux dépassements assurée à 100 %.

5 % de camions.

Déterminer les débits de service pour les niveaux de service B et E.

Solution

Débit de service au niveau B

$$DS_B : 2000 (d/c) 1_n C_n$$

$$(d/c) : 0,45 \text{ (tableau (1.3.4.1))}$$

$$1_n : 1,00 \text{ (tableau 1.3.4.2)}$$

$$C_n : 0,93 \text{ (tableau (1.3.4.3))}$$

$$DS_B : 2000 \times 0,45 \times 1,00 \times 0,93 = 837 \text{ véh/h total pour les deux sens}$$

Capacité

$$DS_E : 2000 (d/c) 1_c C_c$$

$$(d/c) : 1,00 \text{ (tableau 1.3.4.1)}$$

$$1_c : 1,00 \text{ (tableau 1.3.4.2)}$$

$$C_c : 0,95 \text{ (tableau 1.3.4.3)}$$

$$DS_E : 2000 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,95 = 1900 \text{ véh/h total pour les deux sens}$$

Problème 2

Une route de deux voies en milieu rural de caractéristiques médiocres ayant des voies de 3 m de large et pas d'accotement.

Des obstacles à 0,5 m depuis la limite extérieure du bord de la chaussée d'un côté; un dégagement latéral convenable de l'autre côté.

Une pente isolée de 5 % longue de 2500 m.

Un tracé en plan de caractéristiques réduites permettant une vitesse de base moyenne de 80 km/h.

La distance de visibilité de dépassement est assurée sur 40 % de la longueur.

7 % de camions

Déterminer les débits de service pour les niveaux de service C et E.

Solution

Débit de service au niveau C

$$DS_C : 2000 (d/c) I_n C_n$$

$$(d/c) : 0,38 \text{ (tableau 1.3.4.1)}$$

$$I_n : 0,70 \text{ (tableau 1.3.4.2 par interpolation)}$$

$$E_C : 51 \text{ (tableau 1.3.4.4 par interpolation)}$$

$$C_n : 0,23 \text{ (tableau 1.3.4.5 pour } E_C - 51)$$

$$DS_C : 2000 \times 0,38 \times 0,70 \times 0,23 = 122 \text{ véh/h total pour les deux sens.}$$

Capacité

$$DS_E : 2000 (d/c) I_C C_C$$

$$(d/c) : 1,00 \text{ (tableau 1.3.4.1)}$$

$$I_C : 0,73 \text{ (tableau 1.3.4.2)}$$

$$E_C : 59 \text{ (tableau 1.3.4.4 par interpolation)}$$

$$C_C : 0,19 \text{ (tableau 1.3.4.5 pour } E_C - 59)$$

$$DS_E : 2000 \times 1,00 \times 0,73 \times 0,19 = 277 \text{ véh/h total pour les deux sens.}$$

NIVEAUX DE SERVICE

Niveau de service	Écoulement du trafic	Vitesse praticable km/h	Visibilité au dépassement 450 m, %	Débit de service / Capacité (d/c)				Débit de service maximum dans des conditions idéales en veh/h	
				Valeur limite pour vitesse de base de 110 km/h	Valeur limite pour vitesse de base restreinte				
					100 km/h	80 km/h	70 km/h		60 km/h
A	Libre	≥ 100	100	0.20				400	
			80	0.18					
			60	0.15					
			40	0.12					
			20	0.08					
			0	0.04					
B	Stable facile	≈ 80	100	0.45	0.40			900	
			80	0.42	0.35				
			60	0.38	0.30				
			40	0.34	0.24				
			20	0.30	0.18				
			0	0.24	0.12				
C	Stable Interférence	≈ 65	100	0.70	0.66	0.56	0.51	1400	
			80	0.68	0.61	0.53	0.46		
			60	0.65	0.56	0.47	0.41		
			40	0.62	0.51	0.38	0.32		
			20	0.59	0.45	0.28	0.22		
			0	0.54	0.38	0.18	0.12		
D	Stable difficile	≈ 55	100	0.85	0.83	0.75	0.67	0.58	1700
			80	0.84	0.81	0.72	0.62	0.55	
			60	0.83	0.79	0.69	0.57	0.51	
			40	0.82	0.76	0.66	0.52	0.45	
			20	0.81	0.71	0.61	0.44	0.35	
			0	0.80	0.66	0.51	0.30	0.19	
E	Instable	50	Ne s'applique pas			≈ 1.00		2000 (capacité)	
F	Forcé	≈ 50	Ne s'applique pas			Sans signification			

Tableau 1.3.4.1 Niveaux de service et débits de service maximaux sur les routes à deux voies en milieu rural dans des conditions d'écoulement continu

Distance du bord de la voie de circulation à l'obstruction en m	Facteurs d'ajustement 1_c et 1_n pour la largeur de voie et les dégagements latéraux															
	Obstructions d'un seul côté								Obstructions des deux côtés							
	voies de 3,65 m		voies de 3,50 m		voies de 3,25 m		voies de 3,00 m		voies de 3,65 m		voies de 3,50 m		voies de 3,25 m		voies de 3,00 m	
	niveau		niveau		niveau		niveau		niveau		niveau		niveau		niveau	
	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E
2,0	1,00	1,00	0,92	0,94	0,83	0,86	0,77	0,81	1,00	1,00	0,94	0,95	0,84	0,87	0,77	0,82
1,5	1,00	1,00	0,90	0,91	0,81	0,84	0,74	0,79	1,00	1,00	0,88	0,90	0,79	0,83	0,73	0,77
1,0	0,98	1,00	0,86	0,87	0,77	0,81	0,71	0,76	0,93	0,95	0,80	0,85	0,72	0,78	0,66	0,73
0,5	0,95	1,00	0,82	0,84	0,74	0,78	0,68	0,73	0,84	0,88	0,72	0,78	0,66	0,72	0,60	0,67
0	0,92	0,95	0,78	0,81	0,70	0,75	0,65	0,70	0,75	0,81	0,64	0,70	0,58	0,65	0,53	0,61

Tableau 1.3.4.2 Effet combiné des largeurs de voies et des dégagements latéraux sur la capacité et les débits de service de routes à deux voies dans des conditions d'écoulement continu

Pourcentage de véhicules lourds P_c	Facteurs d'ajustement pour les véhicules lourds C_c ou C_n								
	Profil de plaine			Profil vallonné			Profil montagneux		
	Niveau			Niveau			Niveau		
	A	B & C	D & E	A	B & C	D & E	A	B & C	D & E
1	0.98	0.99	0.99	0.97	0.96	0.96	0.94	0.92	0.90
2	0.96	0.97	0.98	0.94	0.93	0.93	0.89	0.85	0.82
3	0.94	0.96	0.97	0.92	0.89	0.89	0.85	0.79	0.75
4	0.93	0.95	0.96	0.89	0.86	0.86	0.81	0.74	0.69
5	0.91	0.93	0.95	0.87	0.83	0.83	0.77	0.69	0.65
6	0.89	0.92	0.94	0.85	0.81	0.81	0.74	0.65	0.60
7	0.88	0.91	0.93	0.83	0.78	0.78	0.70	0.61	0.57
8	0.86	0.90	0.93	0.81	0.76	0.76	0.68	0.58	0.53
9	0.85	0.89	0.92	0.79	0.74	0.74	0.65	0.55	0.50
10	0.83	0.87	0.91	0.77	0.71	0.71	0.63	0.53	0.48
12	0.81	0.85	0.89	0.74	0.68	0.68	0.58	0.48	0.43
14	0.78	0.83	0.88	0.70	0.64	0.64	0.54	0.44	0.39
16	0.76	0.81	0.86	0.68	0.61	0.61	0.51	0.41	0.36
18	0.74	0.80	0.85	0.65	0.58	0.58	0.48	0.38	0.34
20	0.71	0.77	0.83	0.63	0.56	0.56	0.45	0.36	0.31

Tableau 1.3.4.3 Facteurs d'ajustement moyens des véhicules lourds sur des routes à deux voies, sur des sections de longueur importante

Pente (%)	Longueur de la pente (m)	Équivalence en unités de voitures particulières (pour tous les pourcentages de véhicules lourds)		
		Niveau		
		A & B	C	D & E
0-2	toute longueur	2	2	2
3	500	7	5	3
	1000	12	13	11
	1500	16	20	18
	2000	18	23	24
	3000	21	27	28
	4000	22	29	30
	5000	22	30	31
4	500	9	10	7
	1000	19	25	26
	1500	25	34	37
	2000	28	37	42
	3000	30	41	46
	4000	31	43	49
	5000	31	44	50
5	500	15	19	19
	1000	27	39	43
	1500	32	46	52
	2000	35	49	57
	3000	37	53	62
	4000	38	55	65
	5000	39	56	66
6	500	28	31	34
	1000	36	52	60
	1500	40	58	69
	2000	43	61	73
	3000	46	64	79
	4000	48	67	83
	5000	49	69	85
7	500	33	48	56
	1000	48	68	80
	1500	52	73	88
	2000	55	77	93
	3000	58	81	99
	4000	59	83	102
	5000	60	85	105
	6000	61	87	107

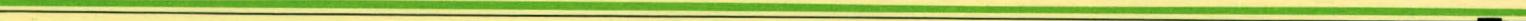
Tableau 1.3.4.4 Équivalence des véhicules lourds en voitures particulières sur les routes à deux voies, sur les sous-sections ou des pentes isolées

NORMES

Équivalence en unité de voitures particulières E_c	FACTEUR D'AJUSTEMENT POUR LES VÉHICULES LOURDS C_c ou C_n														
	POURCENTAGE DE VÉHICULES LOURDS P_c														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
2	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,83
3	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81	0,78	0,76	0,74	0,71
4	0,97	0,94	0,92	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,74	0,70	0,68	0,65	0,63
5	0,96	0,93	0,89	0,86	0,83	0,81	0,78	0,76	0,74	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56
6	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,69	0,67	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50
7	0,94	0,89	0,85	0,81	0,77	0,74	0,70	0,68	0,65	0,63	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45
8	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,59	0,54	0,51	0,47	0,44	0,42
9	0,93	0,86	0,81	0,76	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,51	0,47	0,44	0,41	0,38
10	0,92	0,85	0,79	0,74	0,69	0,65	0,61	0,58	0,55	0,53	0,48	0,44	0,41	0,38	0,36
11	0,91	0,83	0,77	0,71	0,67	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,45	0,42	0,38	0,36	0,33
12	0,90	0,82	0,75	0,69	0,65	0,60	0,57	0,53	0,50	0,48	0,43	0,39	0,36	0,34	0,31
13	0,89	0,81	0,74	0,68	0,63	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45	0,41	0,37	0,34	0,32	0,29
14	0,88	0,79	0,72	0,66	0,61	0,56	0,52	0,49	0,46	0,43	0,39	0,35	0,32	0,30	0,28
15	0,88	0,78	0,70	0,64	0,59	0,54	0,51	0,47	0,44	0,42	0,37	0,34	0,31	0,28	0,26
16	0,87	0,77	0,69	0,63	0,57	0,53	0,49	0,45	0,43	0,40	0,36	0,32	0,29	0,27	0,25
17	0,86	0,76	0,68	0,61	0,56	0,51	0,47	0,44	0,41	0,38	0,34	0,31	0,28	0,26	0,24
18	0,85	0,75	0,66	0,60	0,54	0,49	0,46	0,42	0,40	0,37	0,33	0,30	0,27	0,25	0,23
19	0,85	0,74	0,65	0,58	0,53	0,48	0,44	0,41	0,38	0,36	0,32	0,28	0,26	0,24	0,22
20	0,84	0,72	0,64	0,57	0,51	0,47	0,42	0,40	0,37	0,34	0,30	0,27	0,25	0,23	0,21
22	0,83	0,70	0,61	0,54	0,49	0,44	0,40	0,37	0,35	0,32	0,28	0,25	0,23	0,21	0,19
24	0,81	0,68	0,59	0,52	0,47	0,42	0,38	0,35	0,33	0,30	0,27	0,24	0,21	0,19	0,18
26	0,80	0,67	0,57	0,50	0,44	0,40	0,36	0,33	0,31	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17
28	0,79	0,65	0,55	0,48	0,43	0,38	0,35	0,32	0,29	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16
30	0,78	0,63	0,53	0,46	0,41	0,36	0,33	0,30	0,28	0,26	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15
35	0,75	0,60	0,49	0,42	0,37	0,33	0,30	0,27	0,25	0,23	0,20	0,17	0,16	0,14	0,13
40	0,72	0,56	0,46	0,39	0,34	0,30	0,27	0,24	0,22	0,20	0,18	0,15	0,14	0,12	0,11
45	0,69	0,53	0,43	0,36	0,31	0,27	0,25	0,22	0,20	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10
50	0,67	0,51	0,40	0,34	0,29	0,25	0,23	0,20	0,18	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10	0,09
55	0,65	0,48	0,38	0,32	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08
60	0,63	0,46	0,36	0,30	0,25	0,22	0,19	0,17	0,16	0,15	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
65	0,61	0,44	0,34	0,28	0,24	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07
70	0,59	0,42	0,33	0,27	0,22	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,11	0,09	0,08	0,07	0,07
75	0,57	0,40	0,31	0,25	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
80	0,56	0,39	0,30	0,24	0,20	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,08	0,07	0,07	0,06
90	0,53	0,36	0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05
100	0,50	0,34	0,25	0,20	0,17	0,14	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05

Extrait du Highway Capacity Manual» 1965

Tableau 1.3.4.5 Facteurs d'ajustement pour les véhicules lourds sur des sous-sections ou des pentes isolées de route à deux voies (en fonction de l'équivalence en unités de voitures particulières et du pourcentage de véhicules lourds).



MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 132 846

