

CANQ
TR
1481
20
Broch.

Recherches Transport

20

Évaluation du
comportement
de 3 types de
glissières médianes
en béton

RECU
CENTRE DE DOCUMENTATION

AOU 23 1984

TRANSPORTS QUÉBEC

Ministère des Transports
Centre de documentation
930, Chemin Ste-Foy
6e étage
Québec (Québec)
G1S 4X9

CANQ
TR
GE
LC
120
20



Transports
Québec

No de codification: RTQ-83-06

Auteurs du rapport:

A. Claveau, tech.
J.G. Létourneau, tech.
Daniel Vézina, ing.

Étude produite par le ministère
des Transports du Québec

Avec la prolifération des études et des recherches effectuées par le ministère des Transports du Québec ou pour son bénéfice, il devenait urgent de trouver un outil de consultation simple et rapide. *Recherches Transport* s'inscrit donc dans une politique d'accessibilité à l'information scientifique telle que préconisée dans un livre blanc intitulé **Un projet collectif: énoncé d'orientations et plan d'action pour la mise en oeuvre d'une politique québécoise de la recherche scientifique.**

Comité de la recherche, président:

Jean-Réal LaHaye

Directeur des communications:

Jacques De Rome

Secrétaire de la rédaction:

Hélène Scherrer 643-7052
700, boul. Saint-Cyrille est
18^e étage, Place Hauteville
Québec (Québec) G1R 5H1

Centre de documentation, responsable:

Donald Blais, 643-3578
700, boul. Saint-Cyrille est
24^e étage, Place Hauteville
Québec, (Québec) G1R 5H1

Ce document technique s'adresse à toute personne, entreprise ou institution dont les champs d'intérêt concernent les disciplines reliées au transport. L'auteur de l'étude ou de la recherche présente lui-même un résumé clair de son travail.

Dans tous les cas, un exemplaire du rapport peut être consulté au Centre de documentation du Ministère.

Recherches Transport est publié par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec, pour le compte du Comité de la recherche.

Dépôt légal: 3^e trimestre 1984
Bibliothèque nationale du Québec
ISSN 0228-5541
Composition: Composition Orléans inc.

Évaluation du comportement de 3 types de glissières médianes

1.0 Introduction

La confection de glissières médianes en béton est largement répandue sur les autoroutes urbaines du Québec. Depuis quelques années, des détériorations sérieuses et prématurées de certaines sections de ces barrières médianes ont été constatées. Cette étude a pour objet d'évaluer l'ampleur et les causes de ces détériorations afin d'apporter les correctifs appropriés pour assurer un meilleur comportement de ces barrières médianes.

L'évaluation de comportement a porté sur trois (3) types de glissières, et a nécessité: une inspection visuelle qui a fait connaître la nature des bris et défauts; des prélèvements de carottes pour déterminer les caractéristiques des bétons en place; un relevé des rapports de chantier et du contrôle de la qualité des bétons livrés. Une relation entre le comportement et les caractéristiques des bétons est exposée en conclusion.

2.0 Travaux en chantier

2.1 Localisation des travaux

Les glissières médianes étudiées sont situées sur des autoroutes à quatre (4) ou six (6) voies du Québec métropolitain, soit la 40, 440, 740, 73 et 138.

2.2 Types de glissières

L'étude porte sur les trois (3) types de design de glissières médianes rigides en béton:

- les glissières médianes coulées sur place à l'aide d'un coffrage fixe;
- les glissières médianes moulées sur place à l'aide d'un coffrage coulissant;
- les glissières médianes préfabriquées en usine.

2.3 Relevé des bris et défauts

2.3.1 Inspection visuelle en été

Une inspection visuelle, effectuée au cours de l'été 1982, a porté sur les défauts suivants:

- l'éclatement au joint;
- les fissures à côté du joint prévu;
- l'éclatement et fissures aléatoires;
- le faïencage du béton;
- l'écaillage du béton.

L'éclatement du béton au niveau du joint, causé par l'expansion progressive de ce matériau, a été particulièrement constatée. Le relevé qui en est résulté démontre que certains bris et défauts sont plus ou moins fréquents dépendant du type de glissière. Ainsi, dans le cas des glissières coulées à l'aide d'un coffrage fixe, dont la quantité de défauts est très élevée, le bris au joint constitue sa principale faiblesse. La fissuration entre les traits de scie et la fissuration diagonale, à partir du joint scié, ont été particulièrement observées sur des glissières moulées à l'aide d'un coffrage coulissant. De plus, pour ce dernier type de bordure, le profil incorrect et l'alignement inadéquat sont des défauts courants qui n'affectent toutefois pas la qualité de la glissière. Les glissières médianes préfabriquées montrent

QTRD

CANQ
TR
1481
20
Broch.

une désagrégation prononcée du béton et une fissuration accentuée du béton au-dessus des aciers d'armature, défauts directement reliés à une mauvaise qualité de production ou du design.

2.3.2. Inspection des joints en hiver

Une inspection des glissières coulées dans des coffrages fixes a également été effectuée en février 1983. Elle a permis de constater l'inefficacité des joints d'expansion et de leur mode de construction qui comprend l'incorporation d'une planche asphaltique. Ce type de joint permet, entre le béton et la planche asphaltique, l'infiltration de corps étranger qui s'opposent au mouvement d'expansion normal du béton, favorisant ainsi l'éclatement de celui-ci au niveau des joints.

3.0 Évaluation des caractéristiques du béton des glissières

Une série d'essais en laboratoire a été effectuée sur des carottes prélevées sur le terrain, afin d'évaluer les caractéristiques du béton en place et d'apporter des explications aux différents phénomènes observés tels que: le faïençage, la détérioration de surface et le comportement d'apparence

normale. Des échantillons de béton ont été prélevés dans les sections des trois (3) types de glissières évalués.

3.1 Résistance à la compression, à l'absorption d'eau

L'analyse des résultats montre de grandes variations dans la résistance en compression et dans le degré d'absorption, indépendamment du mode de construction de la glissière. Ces variations sont illustrées dans le tableau I.

3.2 Durabilité (gel et dégel)

Des carottes, pour toutes les conditions rencontrées lors de l'échantillonnage, ont été soumises à des cycles de gel et dégel selon les exigences de la norme ASTM C-666. Au premier signe de désagrégation en cours d'essai ou à un maximum de cinq cent vingt cinq (525) cycles, les éprouvettes ont été testées en compression.

Selon cet essai, le comportement des échantillons provenant des glissières préfabriquées montre, d'une façon très évidente, que la résistance à la compression n'est pas un critère suffisant pour assurer une bonne durabilité et qu'une porosité élevée du béton

Tableau I
Résumé des propriétés mécaniques

	Nombre	Résistance (MPa)				Absorption (%)			
		R. min.	R. max.	\bar{R}	σ	A. min.	A. max.	\bar{A}	σ
Coulée	23	19,7	43,6	33,5	6,08	4,2	7,6	5,15	0,96
Moulée	32	31,3	56,5	46,5	6,35	3,6	5,4	4,34	0,43
Préfabriquée	6	46,3	72,3	50,3	3,30	4,6	5,8	5,2	0,49

entraîne une détérioration rapide du béton. Le meilleur comportement relativement à cet essai a été obtenu avec le béton provenant des sections moulées qui a, en moyenne, une résistance à la compression de 46,5 MPa et une absorption de 4,3%.

3.3 Pourcentage d'air dans le béton durci.

La détermination des caractéristiques du réseau des vides dans les carottes de béton a été effectuée selon la norme ASTM C-457 «Microscopical determination of air-void content and parameter of the air-void system in hardened concrete».

Les résultats révèlent qu'une désagrégation du béton des glissières se produit lorsque le pourcentage d'air entraîné est faible ou que la surface spécifique et le facteur d'espacement des bulles d'air ne rencontrent pas les exigences spécifiées.

3.4 Teneur en chlorure de sodium dans le béton

Pour chacune des sections évaluées, la teneur en NaCl a été déterminée dans chaque tranche de vingt-cinq (25) mm jusqu'à cent (100) mm de profondeur. La teneur en

sels est plus considérable dans les glissières coulées que dans les glissières moulées en raison d'une plus grande porosité de ces premières.

4.0 Relevé des rapports

L'examen des résultats du contrôle de la qualité du béton exercé lors de la construction des glissières montre que le béton livré rencontrait les exigences spécifiées quant à la teneur en air et à l'affaissement. De plus, les résistances moyennes à la compression étaient de dix (10) à vingt-huit (28) pour cent supérieures à celles exigées.

Le tableau ci-après permet, pour un projet donné, de faire une comparaison entre les données de la résistance à la compression obtenues lors du contrôle et celles obtenues par carottage. Une valeur négative a été obtenue pour les glissières coulées, indiquant ainsi une diminution de la résistance.

5.0 Conclusion

Les données obtenues concernant les sections évaluées montrent, d'une façon générale, que le comportement des glissières moulées est de beaucoup supérieur à celui des deux autres types de glissière. La

	Autoroute 40 «Capitale»	Autoroute 40 Boul. des Grèves	Autoroute 440 Beauport	Autoroute 740 Du Vallon
Année de construction	1980	1975	1979	1974
Type de glissière	moulée	coulée	moulée	moulée
Résistance MPa spécifiée	35	30	30	37
moyenne des cylindres	40	37,5	33	34,6
moyenne des carottes	44	34	34,7	48,7
Variation	+ 10%	- 9,3%	+ 5,2%	+ 40,7%

détérioration des glissières est surtout attribuable à des vices de construction ou de fabrication plutôt qu'aux caractéristiques du béton livré. Les vices de construction les plus fréquents, dans le cas des glissières moulées, sont le déplacement de la planche asphaltique lors du bétonnage ou l'utilisation d'une planche trop petite. Ces deux facteurs entraînent à coup sûr un bris du béton au joint.

Les principaux bris et défauts rencontrés pour chaque type de glissières sont :

glissière coulée :

éclatement au joint; faïençage, fissuration du béton;

glissière moulée :

mauvais profil; fissuration hors des joints prévus;

glissière préfabriquée :

fissuration du béton au-dessus des armatures; désagrégation du béton et taches de rouille.

Les glissières médianes moulées ont donné, à l'essai de gel et dégel, un compor-

tement supérieur à celui des glissières coulées, tandis que les glissières préfabriquées ont eu un mauvais comportement en raison de la déficience du réseau d'air occlus. Les résultats de ces essais reflètent bien le comportement actuel des glissières.

En se référant aux résultats des essais du contrôle de la qualité et des compilations statistiques obtenues sur le béton livré, les trois (3) types de glissières auraient dû avoir un très bon comportement. L'étude fait donc ressortir, une fois de plus, l'importance de l'attention qui doit être accordée à la mise en place et au mûrissement du béton ainsi qu'au sciage et scellement des joints dans l'exécution des travaux de béton.

Le scellement des joints de retrait et d'expansion et de toutes fissures doit être une pratique courante afin de prévenir l'infiltration de corps étrangers.

En ce qui concerne l'utilisation des planches asphaltiques, nous avons un doute sérieux quant à leur efficacité, car une fois compressées, elles ne suivent plus les mouvements d'expansion et de retrait du béton.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 153 582