

Canland

Ministère de la Voirie
Québec

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE

ÉCLAIRAGE ROUTIER

UTILISATION DE FÛTS DE BETON CENTRIFUGE

ET

MONTAGES ÉLEVÉS

Août 1970.

CANQ
VO
156

370164

ECLAIRAGE ROUTIER

UTILISATION DE FUTS DE BETON CENTRIFUGE

ET

MONTAGES ELEVES

	Page
1- Généralités sur le fût de béton centrifugé.	1
2- Généralités sur l'éclairage routier et avantages des montages élevés.	2
3- Coûts et économie.	5
4- Conclusions.	6
Appendice 1 - quelques données.	
Appendice 2 - coûts approximatifs.	

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

CAND
VO
156

I- GENERALITES SUR LE FUT DE BETON CENTRIFUGE

a) Exposé sommaire du procédé de fabrication

Les matériaux constitutants, i.e. le béton et l'acier d'armature, sont placés dans la partie inférieure d'un coffrage cylindrique fait d'acier et de dimensions désirées. Après la mise en oeuvre des matériaux, les parties inférieures et supérieures du moule sont boulonnées, puis, le tout est soumis à une rotation d'environ 800 tours par minute pour une période de 10 à 15 minutes.

La force centrifuge contraint alors les matériaux à se déposer uniformément contre la paroi du moule, confère au béton une très forte densité et permet le rejet de l'eau excédentaire.

Les matériaux constitutants et le produit fini doivent être conformes à la norme "CSA Standard A 14.1, 1965, for Concrete Poles".

La norme prévoit différentes qualités de fûts susceptibles de répondre aux différentes demandes de résistance en flexion et torsion.

b) Qualités du fût

Le procédé produit un fût évidé, constitué de béton peu poreux de haute résistance (de l'ordre de 8000 lbs par po. ca.) dans lequel se trouve une armature solidement enrobée. La surface extérieure du fût est lisse et très dure.

Les principales qualités de ce fût sont les suivantes:

- 1- Il ne nécessite aucun entretien.
- 2- On lui prête une durée d'au moins 50 ans.
- 3- On peut le munir des mêmes accessoires (console & luminaire) que les autres fûts.
- 4- Il est généralement enfoui dans le sol, sans socle ni ancrage, (quoique sur demande on peut lui intégrer une plaque d'ancrage).
- 5- Plus il est long, plus il devient économique comparativement aux autres fûts. Ce point sera mis en évidence plus loin.

II- GENERALITES SUR L'ECLAIRAGE ROUTIER

Les deux principales qualités d'un bon éclairage routier sont: a) l'intensité suffisante de l'éclairage au niveau du pavage, b) l'uniformité de cet éclairage.

Il faut réaliser au mieux des deux qualités, et cela le plus économiquement possible, tout en veillant à ce que l'éclairage lui-même n'introduise de nouveaux risques susceptibles de réduire la sécurité de l'automobiliste. Autrement, mieux vaudrait ne pas éclairer du tout.

Les trois principaux hasards auxquels on peut exposer le conducteur par un éclairage mal conçu sont les suivants:

- 1- L'éblouissement résultant de la présence, dans le champ de vision, de sources lumineuses trop intenses ou d'objets trop brillants.

2- L'effet stroboscopique provoqué par la succession rapide et périodique de zones soumises à des éclairages d'intensité trop différente, (dans le cas des lampadaires distants de 100 pieds, il suffit de rouler à 68 milles à l'heure pour rencontrer une source lumineuse, donc de compléter le cycle à chaque seconde).

3- La collision avec le lampadaire. Celle-ci est d'autant moins probable que le lampadaire est éloigné de la chaussée, et d'autant plus meurtrière que le lampadaire ou son socle peut constituer un butoir.

Or le fait de monter les luminaires sur des fûts plus longs (par exemple à 50 pi. au lieu de 30 pi) semble bénéfique à tout point de vue:

- a) L'augmentation de la hauteur du montage réduit le nombre nécessaire de lampadaires car il est prouvé qu'un éclairage plus faible est convenable pourvu qu'il soit plus uniforme et moins éblouissant.
- b) Il y a réduction des risques d'éblouissement puisque les sources lumineuses sont moins nombreuses, plus distantes et plus élevées.
- c) L'agacement provoqué par l'effet stroboscopique se trouve diminué à la fois par moins de variation dans l'intensité de l'éclairage et par un plus long cycle de variation résultant de la distance accrue entre les lampadaires.

- d) L'éclairage est plus uniforme au niveau du pavage. En effet, si l'on consulte les courbes d'isolux (pour un luminaire de 400 W. type III) (1), on constate que, pour des fûts distants de 300 pieds, le rapport entre l'éclairage maximum et minimum est de 8 pour 1 dans le cas de montages à 50 pieds de hauteur, tandis qu'il est de 45 pour 1 dans le cas de montage à 30 pieds. Des montages à 30 pieds, distants de 100 pieds donnent un rapport d'environ 20 pour 1.

Les normes de l'IES (Illuminating Engineering Society) recommandent un éclairage minimum de 0.6 foot-candle et un rapport de 3 pour 1.

Il semble facile de satisfaire à ces exigences avec des montages à 50 pieds, tandis que cela devient impossible avec des montages à 30 pieds. (1).

- e) La diminution du nombre nécessaire de lampadaires implique une réduction du coût de l'éclairage et du Coût de remplacement cyclique des lampes.
- f) Les fûts plus longs peuvent être plus éloignés du pavage. Il en résulte une diminution des risques d'accrochage, donc une augmentation de sécurité pour les automobilistes.

(1) Higher luminaire mounting for highway lighting systems. By R.C. Hobson and A. Ketvirtis.

III- COUTS ET ECONOMIE

S'il est acquis que des montages plus élevés donnent un meilleur éclairage et que la réduction du nombre de lampadaires implique une réduction des frais d'entretien, il convient maintenant de souligner les économies substantielles réalisables lors de la pose par l'utilisation des fûts de béton.

Voici quelques données, tirées de l'appendice no 2, qui illustrent bien le point à mettre en évidence, à savoir: plus les fûts sont élevés, plus le béton devient économique.

a) Coûts comparatifs des lampadaires posés.

<u>Longueur du fût</u>	<u>Aluminum</u>	<u>Béton</u>
31' c-s - 08	\$250.	\$212.30
31' c-s - 10	\$272.	
35' c-s - 10	\$292.	\$262.40
35' c-s - 12	\$299.	\$220.00
41' c-s - 10	\$385. (non posé)	\$272.00
44'		\$250.00

<u>Longueur du fût (suite)</u>	<u>Aluminium</u>	<u>Béton</u>
45' c-s - 12	\$765.	\$295.00
50'		\$318.00
55'		\$341.00
60'	\$965.	\$386.30

Le prix des fûts d'acier galvanisé est légèrement inférieur à celui des fûts d'aluminium.

Même si ces prix sont approximatifs, en ce sens qu'ils dépendent des soumissions et des quantités, il demeure que plus les fûts sont longs plus il est économique d'utiliser le fût de béton.

b) Le secteur métropolitain de la route 401, à Toronto, a été équipé d'un tel système d'éclairage, avec montages à 50 pieds, distants de 280 pieds et fûts de béton. L'éclairage est conforme aux normes I.E.S. à savoir un minimum d'intensité de 0.6 F/C, avec un rapport d'uniformité de 2.5 pour un. Il a été réalisé au coût de \$135,000. du mille (12 voies adjacentes), alors qu'un système usuel (montages à 30 pi. distants de 100 pi.) aurait coûté \$240,000 du mille et n'aurait pas été adéquat.

IV- CONCLUSIONS

Les avantages techniques de l'éclairage "en hauteur" ne sont plus à démontrer, ils sont acquis, et le respect des normes de l'IES forcera les organismes publics à ériger des systèmes d'éclairage à montage de plus en plus élevés pour plus d'uniformité et moins d'éblouissement.

Le seul obstacle à cette amélioration était d'ordre économique, car l'augmentation de la longueur des fûts conventionnels engendrait une augmentation considérable du coût des systèmes.

Or le fût de béton, utilisé pour des montages élevés, permet une réduction appréciable du coût de ces systèmes. Il ne peut donc y avoir aucune objection à en normaliser l'emploi. D'ailleurs, plusieurs organismes publics l'ont déjà fait, dont le DHO, l'Hydro-Québec et plusieurs municipalités.

Le fût de béton peut être utilisé, en voirie, partout où la largeur de l'emprise ou de la berme centrale permet une implantation à distance suffisante de la chaussée pour diminuer les risques d'accrochage. On peut l'utiliser aussi là où des voies adjacentes sont séparées par une barrière médiane. On peut l'utiliser enfin partout où l'impact d'une collision frontale peut être évité par l'adjonction de glissières de sécurité (c'est déjà pratique courante dans le cas de panneaux de signalisation).

En vue d'augmenter la sécurité, plusieurs organismes travaillent à mettre au point des joints flexibles ou des sections friables que l'on pourra adjoindre aux fûts en vue de diminuer l'impact de la collision. Cela sera sans doute utile dans le cas de lampadaire installés en bordure des routes.

Pour ce qui est des systèmes à ériger, plutôt que de tenter de diminuer l'impact de la collision il faudrait d'abord songer à diminuer les risques de la collision, et, la façon la plus sûre d'y parvenir c'est de diminuer le nombre de lampadaires et de les installer à plus de distance de la chaussée.

EN RESUME:

Nous devons doter nos routes d'un meilleur éclairage.

La première démarche en ce sens doit porter sur une élévation des luminaires.

L'utilisation du fût de béton permet l'élévation des montages sans une augmentation du coût des systèmes d'éclairage.

Nous suggérons donc que la Voirie tire avantage de ces faits.

Ce texte a été préparé par Lucien Gauvin, Ing.-chimiste à la Direction Générale de la Recherche, avec la collaboration de monsieur Egide Tremblay, Ing.P., chef de la division de l'équipement électromécanique et de monsieur Marcel Dostie, T.D., chef par intérim de la division de l'Eclairage routier.

APPENDICE I

Quelques données du Service des Plans et Devis, Division de l'Eclairage routier, compilées par monsieur Marcel Dostie.

En 1969, ce service a fait installer 2200 lampadaires d'aluminium avec luminaires montés à 31 et 35 pieds (fûts de 28 et 31 pieds). De ce nombre, 700 ont été posés, en remplacement, par la division de l'Entretien. (a)

Présentement, il y a environ 1500 lampadaires avec fûts d'acier, d'érigés le long des routes et sur les ponts.

Puis il y a environ 535 fûts de béton centrifugé. De ce nombre, 130 mesurant 44 pieds ont été érigés en 1967 sur le boulevard Ste-Anne (Route no 15). Ils sont distants de 140 à 190 pieds.

Le prix des socles d'ancrage varie de \$40.00 à \$70.00, selon les contrats et les quantités.

(a) Ces statistiques ne tiennent pas compte des projets d'éclairage préparés par les bureaux d'ingénieurs-conseils.

Coûts approximatifs des fûts, consoles et lampadaires (a)

Données du Service des Plans et Devis, division de l'éclairage,
compilées par M. Marcel Dostie, T.P.

Genre Longueur (pieds)	Aluminium			Béton centrifugé		
	Fût	Console	Lampadaire (F et C)	Lampadaires posé	Fût (b)	Fût console Alum et pose
6		\$ 48.				
8		55.				
10	\$87	62.				
12		68.				
15 (1)	75.	85.				
15 (2)	100.					
18 (1)	110.					
18 (2)	135.					
20, c.-s.-12-(2)	120.				\$ 84.	\$ 181.30
25					90.	
26	135.					
28 (1)	140.					
28 (2)	160.					
31, c-s-08			\$ 190.	\$ 250	108.90	212.30
31, c-s-10			210.	272.		
34 (1)	170					
34, c-s-10 (1)			210.			270.90
34, c-d-10 (2)			312.			437.20
35, c-s-10 (2)			263.	292.		262.40
35, c-s-12 (2)			265.	299.	115.	220.
40					132.74	261.
41, c-s-08			305.			
41, c-s-10			385.			272.
44, c-s-10						250.
45, c-s-08			395.			197.
45, c-d-10			590.	858.		
45, c-s-12					158.90	295.
45, c-d-12			604.	765.		
50, c-s-12					177.15	318.70
51, c-s-12						350.
55, c-s-04					217.65	341.
60, c-s-08			825.	965.	242.15	386.30
70, c-s-06					321.40	479.35

Légende

c-s: console simple, c-d: console double.
08, 10-12: projection de la console en pieds.

(1) : paroi d'aluminium de 0.18 po., (2) : paroi de 0.25 po.

Ainsi: 34-c-d-12 (2) identifie un fût d'aluminium de 34 pieds, à paroi de 0.25 po., muni d'une console double de 12 pieds.

Appendice 2 (suite)

- a) Ces données sont tirées de soumissions, contrats et autres sources d'information
- b) Les prix pour fûts de béton non posés incluent la livraison à Québec et la taxe fédérale.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 108 574