

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
PLACE HAUTE-VILLE, 24^e ÉTAGE
700 EST, BOUL. ST-CYRILLE
QUÉBEC, QUÉBEC, G1R 5H1

CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON CONTENANT
DU LATEX POUR LA RÉPARATION DES
DALLES DE PONTS EN BÉTON

CANQ
TR
GE
RC
113

 **Ministère des Transports**
Direction recherche et contrôle
Service du laboratoire central

470141

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
PLACE HAUTE-VILLE, 24^e ÉTAGE
700 EST, BOUL. ST-CYRILLE
QUÉBEC, QUÉBEC, G1R 5H1

Projet du Laboratoire central # 84 41 32

CARACTÉRISTIQUES DU BÉTON CONTENANT
DU LATEX POUR LA RÉPARATION DES
DALLES DE PONTS EN BÉTON

PAR

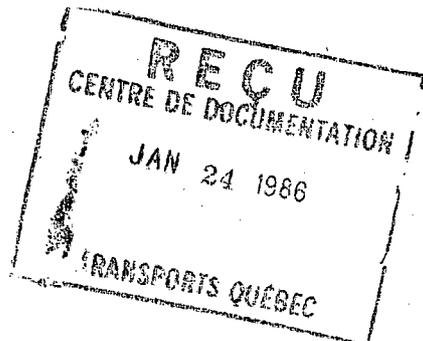
Roger Blanchette

Roger Blanchette, T.Sc.A.
Spécialiste en béton de ciment

Daniel Vézina

Daniel Vézina, ing.
Responsable Section Béton de ciment

Sainte-Foy, le 21 octobre 1985



CRANQ
TR
GE
(RC)
12113
117

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 BUTS VISÉS	1
3.0 PROCÉDURE SUIVIE	1
4.0 PROPRIÉTÉS DES BÉTONS AU LATEX	2
4.1 Mélanges d'essais	2
4.1.1 Mélange témoin	2
4.1.2 Mélange béton au latex	3
4.1.3 Séquence de malaxage	4
4.1.4 Mûrissement	5
4.2 Essais sur béton plastique	5
4.3 Propriétés mécaniques	6
4.3.1 Compression	6
4.3.2 Flexion	7
4.3.3 Adhérence	8
4.3.4 Tension par fendage	9
4.3.5 Abrasion	10
4.3.6 Retrait	11
4.3.7 Absorption et pourcentage de vides perméables	11
4.3.8 Impact	12
4.3.9 Module de Young	13
5.0 ESSAIS D'ÉVALUATION DE LA DURABILITÉ	13
5.1 Caractéristiques des vides d'air	14
5.2 Résistance au gel-dégel	14
5.3 Résistance à l'écaillage	15
5.4 Perméabilité des chlorures	16
6.0 PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES ÉMULSIONS DE LATEX	17
7.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATION	18
ANNEXE	21

1.0 INTRODUCTION

À l'heure actuelle, la plupart des ingénieurs oeuvrant dans le domaine des structures ou de l'entretien de celles-ci sont confrontés avec un problème majeur, soit la corrosion des aciers d'armature et la détérioration accélérée du béton qui s'ensuit. Cette corrosion des aciers, particulièrement dans les dalles de ponts, est occasionnée par l'intrusion d'eau contenant des sels de déglacage.

Une des solutions à ce problème consiste à incorporer au mélange de béton un latex à base de styrène-butadiène de façon à éliminer l'intrusion des chlorures et ainsi réduire les dommages causés à l'armature. Ce système est connu et utilisé aux Etats-Unis depuis plusieurs années et il est maintenant employé sur une base régulière depuis 1976. Le procédé utilisé est celui mis au point par la compagnie Dow Chemical.

2.0 BUTS VISÉS PAR L'ÉTUDE

Les buts visés par cette étude sont les suivants:

- a) Déterminer les propriétés physiques du mélange de béton avec latex tel que proposé par la compagnie Dow Chemical.
- b) Mettre au point les essais de caractérisation des styrène-butadiènes.

3.0 PROCÉDURE SUIVIE

À partir de la documentation technique de la compagnie Dow Chemical, nous avons reconstitué le mélange de béton proposé et nous avons comparé ses propriétés mécaniques avec un béton témoin. Les propriétés qui ont été évaluées sont les suivantes:

1-	Résistance à la compression	ACNOR A23.2-9c
2-	Résistance à la flexion	ACNOR A23.2-8c
3-	Résistance à la tension par fendage	ASTM C-496
4-	Adhérence au béton durci	ASTM C-882
5-	Résistance à l'impact	Laboratoire central
6-	Résistance à l'abrasion	ASTM C-779, proc. C
7-	Retrait	ASTM C-157
8-	Résistance au gel - dégel	ASTM C-666, proc. B
9-	Résistance à l'écaillage	ASTM C-672
10-	Pourcentage d'absorption d'eau et de vides perméables	ASTM C-642
11-	Résistance à la pénétration des chlorures	Federal Highway Administration
12-	Module de Young	ASTM C-469

4.0 PROPRIÉTÉS DES BÉTONS AU LATEX

4.1 Mélanges d'essais

4.1.1 Mélange témoin

Le mélange de référence est un béton qui devrait posséder les spécifications suivantes:

Résistance spécifiée	:	35 MPa
Grosseur maximale du granulat:		12,5 mm
Affaissement	:	75 ± 25 mm
% Air entraîné	:	5 à 7%

Mélange utilisé:

	Poids sec	
Ciment 10 (St-Laurent)	: 385 kg/m ³	Rapport E/C = 0,45
Sable	: 745 kg/m ³	Proportion sable/pierre= 43:57
Pierre	: 994 kg/m ³	
Eau	: 184 kg/m ³	
Entraîneur d'air (Airex-L)	: 1/4 once/100 lbs ciment	
Réducteur d'eau (TCDA-XA)	: 4 onces/100 lbs ciment	

Sable (Banc Martineau, St-Raphaël) : Sable granitique contenant des particules de grès et de schiste

Densité : 2,68

Module de finesse: 2,3

Pierre concassée 12,5 - 4,75 (Béton Québec) : Granulat calcaire

Densité : 2,70

4.1.2 Béton avec latex S.B.

Résistance : à évaluer

Grosseur maximale du granulat: 12,5 mm

Affaissement * : 125 ± 20 mm

% Air entraîné : 0 à 9%

* Donné par le fabricant

Mélange:

	Poids sec	
Ciment 10 (St-Laurent):	385 kg/m ³	Rapport E/C = 0,34
Sable	: 950 kg/m ³	Rapport sable/pierre: 57:43
Pierre	: 724 kg/m ³	Rapport latex/ciment: 15% poids sec (solide)
Eau ajoutée	: 83 kg/m ³	
Latex Dow Modifier A	: 118 kg/m ³	
Entraîneur d'air	: aucun	
Réducteur d'eau	: aucun	

Sable (Banc Martineau, St-Raphaël): Sable granitique contenant des particules de grès et de schiste

Densité: 2,68

Pierre concassée 12,5-4,75 (Béton Québec): Granulat calcaire

Densité: 2,70

Latex : Styrene-Butadiène Dow Modifier A

4.1.3 Séquence de malaxage

La procédure de malaxage utilisée pour la confection des mélanges en laboratoire est la suivante:

- 1: Malaxage des ingrédients secs: gros granulat, granulat fin, ciment.
- 2: Ajout des 3/4 de l'eau, du latex et des adjuvants s'il y a lieu; malaxage de trois (3) minutes.

- 3: Arrêt de quatre (4) minutes pour permettre l'absorption d'eau par les granulats et le développement de la fausse prise du ciment.
- 4: Malaxage de deux (2) minutes avec ajout d'eau pour obtenir l'affaissement désiré du mélange.

4.1.4 Mûrissement des éprouvettes échantillonnées

Les éprouvettes témoins étaient conservées humides à l'aide d'une jute humide durant le premier 24 heures après le prélèvement suivi d'une période de mûrissement en chambre humide jusqu'à l'âge de l'essai. Après 28 jours, les éprouvettes étaient mûries dans l'eau saturée de chaux durant 14 jours avant de subir les essais à l'âge de 42 jours.

Les éprouvettes de béton latex ont été conservées humides à l'aide d'une jute humide au cours du premier 24 heures, suivi d'un mûrissement à l'air ambiant du laboratoire jusqu'au moment de l'essai. Après 28 jours, les spécimens étaient mûries dans l'eau saturée de chaux jusqu'à l'âge de 42 jours.

4.2 Essais sur béton plastique

Une fois le malaxage complété, des essais d'affaissement, pourcentage d'air entraîné et de temps de prise ont été effectués. Les résultats sont donnés au tableau 1.

Le mélange témoin était bien proportionné et présentait une excellente maniabilité; ses propriétés sont celles d'un béton conventionnel utilisé couramment par le Ministère. Le béton avec latex avait

une texture sablonneuse avec une excellente maniabilité. L'ajout du latex a réduit considérablement la quantité d'eau nécessaire à ce mélange pour obtenir un affaissement de 125 mm. Même si le mélange ne contenait aucun adjuvant autre que le latex, la quantité d'air entraîné a été de 5%. Un malaxage supplémentaire de 5 minutes n'a causé aucune augmentation du pourcentage d'air. Ce mélange a un temps de prise légèrement plus cours que celui du béton de référence.

TABLEAU 1
ESSAIS SUR BÉTON PLASTIQUE

Essai	Témoin	Béton latex
Affaissement	100 mm	125 mm
Air entraîné	6,2%	5,0%
Température °C	18°C	18,5°C
Temps de prise - initiale	6 h 52 min	6 h 02 min
- finale	8 h 53 min	8 h 17 min

4.3 Propriétés mécaniques du béton latex

Les essais qui suivent ont pour but de déterminer les propriétés mécaniques du béton contenant du latex par rapport à un béton conventionnel. Ces essais permettent aussi d'évaluer l'effet d'une immersion totale dans l'eau du béton au latex.

4.3.1 Compression

Les essais de compression ont été exécutés selon la norme ACNOR A23.2.9c; deux cylindres de 100 x 200 mm ont été prélevés

pour chacun des mélanges et les essais ont eu lieu à 1 jour, 7 jours, 28 jours et 42 jours. À l'âge de 28 jours, la résistance du béton témoin était de 39,3 MPa, comparativement à 32,1 MPa pour le béton au latex. Un fait intéressant à noter est l'effet du trempage dans l'eau durant 14 jours; dans le cas du béton conventionnel, la résistance en compression augmente à 40,6 MPa, soit une augmentation de 3,3%, alors que dans le cas du béton avec latex, la résistance est de 32,0 MPa, soit une légère baisse de résistance de 0,3%. Les résultats complets sont donnés au tableau 2.

TABLEAU 2
RÉSISTANCE EN COMPRESSION, FLEXION ET ADHÉRENCE

	Compression (MPa)				Flexion (MPa)			Adhérence (MPa)*		
	1 j	7 j	28 j	42 j	7 j	28 j	42 j	7 j	28 j	42 j
Béton témoin	9,7	33,5	39,3	40,6	5,7	8,0	8,7	8,1	12,7	13,1
Béton latex	12,0	24,4	32,1	32,0	4,4	5,7	6,0	8,1	9,4	8,8

* Adhérence déterminée à partir de la surface elliptique

4.3.2 Flexion

L'évaluation du module de rupture du béton a été faite à partir d'éprouvettes de 75 x 100 x 410 mm. L'essai de flexion à l'aide d'un chargement au tiers a été exécuté conformément à la norme ACNOR A23.2-8c.

Les essais ont été faits à l'âge de 1 jour, 7 jours, 28 jours et 42 jours. Le module de rupture du béton témoin à 28 jours est de 8,0 MPa contre 5,7 MPa pour le béton latex. L'effet du trempage

dans l'eau saturée de chaux pour une période de 14 jours a causé une augmentation du module pour les deux bétons. Cette augmentation est de 8,8% pour le béton témoin, contre 5,3% pour le béton au latex. Les résultats des essais sont donnés au tableau 2.

4.3.3 Adhérence au béton durci

Une propriété importante d'un béton de réparation est sa capacité à bien adhérer au béton déjà existant. L'essai, tel que défini par la norme ASTM C-882, consiste à mesurer l'adhérence d'un béton frais à un béton durci. Avant l'application du béton frais, une couche de liaisonnement est appliquée sur le béton durci afin de favoriser l'adhérence. Cette couche de liaisonnement est le mortier du mélange à mettre en place. Le spécimen destiné à l'essai est un cylindre de 100 mm x 200 mm coupé en diagonale dans le sens de la hauteur; le demi-cylindre de béton durci est ensuite placé dans un moule cylindrique de façon à recevoir le béton frais. La surface de béton durci est enduite du mortier de liaisonnement juste avant que le béton frais soit introduit dans le moule. Une fois le béton frais mis en place, l'éprouvette est mûrie à l'air ou à l'humidité selon le type de béton utilisé. À l'âge de 28 jours, un essai de compression est effectué sur les éprouvettes; la résistance à l'adhérence est déterminée en divisant la charge totale par la surface d'adhérence au lieu de la section normale du cylindre. Les résultats d'adhérence obtenus à 28 jours sont de 12,7 MPa pour le béton témoin, contre 9,4 MPa pour le béton latex. La différence de résistance peut provenir du fait que la couche de liaisonnement du béton frais avec le béton durci est plus faible dans le cas du béton au latex.

Afin d'obtenir une évaluation réaliste de l'adhérence fournie par les deux bétons, nous devons tenir compte des résistances à la compression de chacun. Au lieu de déterminer l'adhérence à partir de la surface elliptique, si on la calcule à partir de la section droite du cylindre, on obtient un résultat d'essai de compression normal. En comparant ce résultat à la résistance à la compression du béton au même âge, on est en mesure d'évaluer si l'adhérence est bonne ou non et ceci indépendamment de la qualité du béton utilisé. Cette procédure nous permet de dire que l'adhérence du béton témoin est de 60,4% (59,8 et 61,0%) de sa résistance à la compression et celle du béton latex de 54,9% (59,4 et 50,3%) à l'âge de 28 jours. Après la période de trempage de 14 jours, les pourcentages respectifs sont de 60,3% et 51,3%. On peut donc affirmer que l'adhérence du béton latex est au moins équivalente à celle que nous avons obtenue à l'aide du béton témoin. La période de trempage à l'eau saturée de chaux diminue légèrement l'adhérence du béton au latex. Les résultats sont donnés aux tableaux 2 et 3.

4.3.4 Tension par fendage

Les résultats de l'essai de fendage (Brésilien) à l'âge de 42 jours nous donnent 4,2 MPa pour le béton conventionnel et 3,4 MPa pour le béton latex. Comme la tension mesurée par cet essai est directement proportionnelle à la résistance à la compression du béton, nous avons déterminé le pourcentage représenté par la résistance en tension par rapport à la résistance à la compression à l'âge de 42 jours.

	Tension:	4,2 MPa	
Béton témoin	Résistance compression:	40,6 MPa	= 10,3%



obtenus sont les suivants:

Témoin: 1,85 mm

Latex : 2,74 mm

Comme le mélange de béton latex contient 57% de sable et 43% de pierre et que le béton témoin contient 43% de sable et 57% de pierre, il est tout à fait normal que l'usure soit plus forte dans le cas du béton latex, car il y a moins de gros granulats.

4.3.6 Retrait

Cet essai consiste à évaluer le retrait au séchage des deux bétons jusqu'à l'âge de 42 jours. Après le mûrissement humide du premier 24 heures, les prismes étaient laissés à l'air ambiant du laboratoire et mesurés périodiquement jusqu'à l'âge de 42 jours. Après cette période, le retrait était de 448 μm pour le béton témoin comparativement à 367 μm pour le béton au latex. Donc, ce dernier semble moins sujet au retrait durant la période de séchage. Les essais ont été exécutés selon la norme ASTM C-157.

4.3.7 Absorption et vides perméables

Cet essai, tel que décrit par la norme ASTM C-642, nous donne un aperçu de la porosité du mélange de béton ainsi que la quantité de vides perméables. Les résultats sont donnés ci-dessous, au tableau 4, et nous démontrent clairement que le fait d'ajouter du latex au mélange diminue grandement la porosité du mélange.

TABLEAU 4

% ABSORPTION ET VIDES PERMÉABLES

	Absorption %	Vides perméables %
Béton témoin	5,0	11,4
Béton latex	1,8	8,7

4.3.8 Résistance à l'impact

Cet essai consiste à soumettre des spécimens à l'impact occasionné par la chute d'un marteau d'acier d'une hauteur donnée. Les spécimens sont des cylindres de 150 mm de diamètre par 60 mm d'épaisseur et le poids du marteau d'acier à tête hémisphérique (50 mm de diamètre) est de 4,55 kg (10 lbs). La hauteur de chute est de 914 mm (3 pi). L'essai consiste à déterminer le nombre de coups nécessaires à l'apparition de la première fissure ainsi que la rupture totale du spécimen. Les essais ont été effectués à l'âge de 28 et 42 jours. Il n'y a pas de norme précise régissant cet essai. Les résultats obtenus sont donnés au tableau 5 ci-dessous.

TABLEAU 5

RÉSISTANCE À L'IMPACT

	1ère fissure		Rupture	
	28 j	42 j	28 j	42 j
Béton témoin	4	8	5	9
Béton latex	18	20	19	20

4.3.9 Module de Young

La détermination du module de Young a été effectuée sur ces deux bétons selon la méthode ASTM C-469. Les essais ont été effectués à l'âge de 28 et 42 jours, soit après la période de trempage de 14 jours. Les résultats obtenus sur les deux bétons sont les suivants:

Béton témoin: 31,0 MPa à 28 jours
31,5 MPa à 42 jours

Béton latex : 23,3 MPa à 28 jours
23,2 MPa à 42 jours

Le module du béton latex est passablement inférieur à celui du béton témoin. Pour une charge égale, la déformation du béton latex est en moyenne 36% supérieure à celle du béton témoin.

La courbe effort-déformation pour les deux bétons est donnée à la figure 1.

5.0 ESSAIS D'ÉVALUATION DE LA DURABILITÉ

Dans l'évaluation des caractéristiques d'un béton et en particulier celles destinées à la réfection des ouvrages d'art majeurs qui sont fortement sollicités par les conditions climatiques, la durabilité est une propriété primordiale. Les essais suivants ont pour but d'évaluer la durabilité des bétons ainsi que leur performance face à l'attaque des eaux contenant des chlorures provenant des sels de déglacage.

5.1 Caractéristiques des vides d'air dans le béton durci

Cet essai réalisé selon la méthode ASTM C-457 «Modified Point Count» a pour but de déterminer si le réseau de vides d'air contenu dans le béton durci possède les caractéristiques requises pour protéger le béton contre les effets du gel. Il est généralement admis qu'un facteur d'espacement moyen $\bar{L} = 200 \mu\text{m}$ est suffisant pour protéger adéquatement le béton contre les effets du gel et dégel. Les caractéristiques des vides d'air sont données au tableau 6 ci-dessous.

TABLEAU 6
CARACTÉRISTIQUES DES VIDES D'AIR AU MICROSCOPE

	Témoin	Latex
% Vides d'air	6,2	6,7
\bar{l} Corde moyenne interceptée (MM)	0,181	0,383
α Surface spécifique (mm^{-1})	22,1	10,14
\bar{L} Espacement moyen (μm)	135	373

Dans le cas du béton latex, les vides sont plus gros et le facteur d'espacement est au-dessus des $200 \mu\text{m}$ suggérés.

5.2 Résistance au gel-dégel

Les essais de gel et dégel ont été réalisés conformément à la norme ASTM C-666, procédure B, c'est-à-dire un gel dans l'air et un dégel dans l'eau. Les spécimens de $75 \times 100 \times 410 \text{ mm}$ ont été placés dans le cabinet à l'âge de 28 jours. Le mûrissement des prismes avant l'essai était le suivant:

Béton témoin - 1 jour: jute humide
13 jours: chambre humide
14 jours: eau saturée de chaux

Béton latex - 1 jour: jute humide
13 jours: air ambiant du laboratoire
14 jours: eau saturée de chaux

Les résultats des essais sont démontrés au tableau 7.

TABLEAU 7

MODULE D'ÉLASTICITÉ DYNAMIQUE VS NOMBRE DE CYCLES

	100	200	300	Fin de l'essai	# Cycles
Béton témoin	105%	101%	100%	100%	397
Béton latex	101%	99,4%	100%	99%	443

Les deux bétons ont eu un excellent comportement à cet essai; aucune détérioration n'a été notée.

4.3 Résistance à l'écaillage

Cet essai consiste à mesurer l'écaillage de la surface de béton soumise à l'action du gel et dégel en présence d'eau contenant 3% de chlorures de sodium. La mesure de l'écaillage est une échelle de 0 à 5 où le dernier chiffre représente un écaillage sévère. Cet essai est effectué selon la norme ASTM C-672. Les résultats obtenus sont donnés au tableau 8.

Le béton latex a donné un piètre rendement à cet essai; ceci est en accord avec les études réalisées par le Federal Highway Administration. Les résultats de cet essai sont contradictoires avec les performances obtenues en chantier avec ce type de béton. La seule conclusion à l'heure actuelle est qu'il est nécessaire de poursuivre l'étude de tels bétons pour comprendre la mécanique de détérioration provenant de l'essai et de proposer un nouvel essai qui simulera de façon plus réaliste les conditions réelles d'exposition.

TABLEAU 8
RÉSISTANCE À L'ÉCAILLAGE

Nombre cycles	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Béton témoin	0	0	1	1	2	2	3	3	3	3	4
Béton latex	0	0	0	0	2	4	5	--	--	--	--

5.4 Imperméabilité aux chlorures

Cet essai consiste simplement à recouvrir une surface de béton à l'aide d'une solution de 3% de chlorure de sodium pendant 90 jours et de mesurer à la fin de cette période la teneur en ion Cl^- à différentes profondeurs. Les plaques sont soumises au trempage à l'âge de 28 jours après le conditionnement ci-après:

- Béton témoin - 1 jour : jute humide
- 13 jours: chambre humide
- 7 jours: air ambiant du laboratoire + sablage en surface
- 7 jours: air ambiant du laboratoire

Béton latex - 1 jour : jute humide

20 jours: air ambiant du laboratoire + sablage en surface

7 jours: air ambiant du laboratoire

Les résultats obtenus nous démontrent que le béton au latex a diminué de façon considérable la pénétration des chlorures dans le béton. Cette propriété est extrêmement importante pour la protection des aciers d'armature. Une réduction de 44% de la teneur en ion Cl^- dans le premier 12 mm est notée dans le cas du béton latex p/r au béton témoin. Cette réduction est de 38% à la profondeur de 12 à 25 mm.

6.0 PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES ÉMULSIONS DE LATEX

Le terme latex englobe toute une série de caoutchouc synthétique de composition diverse. Les latex peuvent être divisés en trois grandes catégories de composants: les styrène-butadiènes, les acryliques et les acétates de polyvinyle. Présentement, seules les émulsions de latex à base de styrène-butadiène peuvent être utilisées dans le béton avec succès. À l'intérieur de cette catégorie de latex, il existe plusieurs produits disponibles sur le marché.

Cette étude a évalué les propriétés d'un béton contenant le latex de la compagnie Dow Chemical et utilisé selon ses recommandations. Pour être efficace dans le béton, le latex lui-même doit posséder des propriétés qui le rendent apte à bien jouer son rôle. Il est donc nécessaire de procéder à l'étude du latex lui-même avant de l'utiliser dans un mélange de béton.

Les propriétés physiques et chimiques de l'émulsion de latex pour béton de ciment destiné à la réparation des tabliers de pont sont les suivantes:

1) Polymère de base:	Styrène-butadiène
2) Contenu en solide de l'émulsion:	46 à 53%
3) Contenu en butadiène du polymère:	30 à 40%
4) pH:	9,5 à 11,0
5) Coagulant:	< 0,1%
6) Stabilité au gel-dégel:	< 0,1% de coagulant après 2 cycles de gel-dégel

Les résultats des essais effectués sur le latex Dow Modifier A sont donnés en annexe 1; les résultats d'analyses sont conformes aux exigences.

7.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

a) Le mélange à base de latex tel que proposé par la compagnie Dow donne des propriétés mécaniques légèrement inférieures à celles du mélange témoin. La baisse de résistance ne peut pas être attribuée directement à l'ajout du latex, mais à sa composition.

b) L'introduction du latex dans le béton entraîne une quantité d'air suffisante pour protéger le béton adéquatement contre les effets du gel. Les caractéristiques du réseau d'air diffèrent de celles du béton témoin, mais la performance au gel et dégel est excellente.

c) L'effet d'un trempage de 14 jours dans l'eau saturée de chaux diminue légèrement les propriétés mécaniques du béton avec latex.

d) La résistance à l'impact du béton latex est supérieure à celle du béton témoin.

e) La résistance à l'abrasion du béton latex est plus faible que celle du béton témoin, car le contenu en gros granulat y est plus faible.

f) L'adhérence du béton latex au vieux béton est comparable à celle du béton témoin.

g) Le béton latex a un retrait au séchage plus faible que celui du béton témoin.

g) Le béton latex a un pourcentage d'absorption d'eau et un pourcentage de vides perméables beaucoup plus faible que le béton témoin.

i) En ce qui concerne la durabilité, le béton latex démontre un aussi bon comportement que le béton témoin, sauf en ce qui regarde la résistance à l'écaillage. Cependant, des réalisations en chantier ne semblent pas révéler ce défaut.

j) Le béton latex diminue considérablement la pénétration des ions chlorures dans le béton.

RECOMMANDATION

À la suite des résultats obtenus par cette étude, nous croyons qu'il serait profitable que ce type de béton soit utilisé pour la réfection des dalles de ponts. Il est cependant primordial que la confection de ce type de béton soit confié à un entrepreneur qualifié qui connaît ce genre de produit. L'ajout du latex au béton a des effets bénéfiques sur la maniabilité du mélange et facilite sa mise en place; par contre, la mise en place et la finition doivent être exécutées très rapidement. Un délai dans l'application du traitement de mûrissement peut occasionner l'apparition de fissures dans le béton qui raidit très rapidement en surface, surtout par temps chaud.

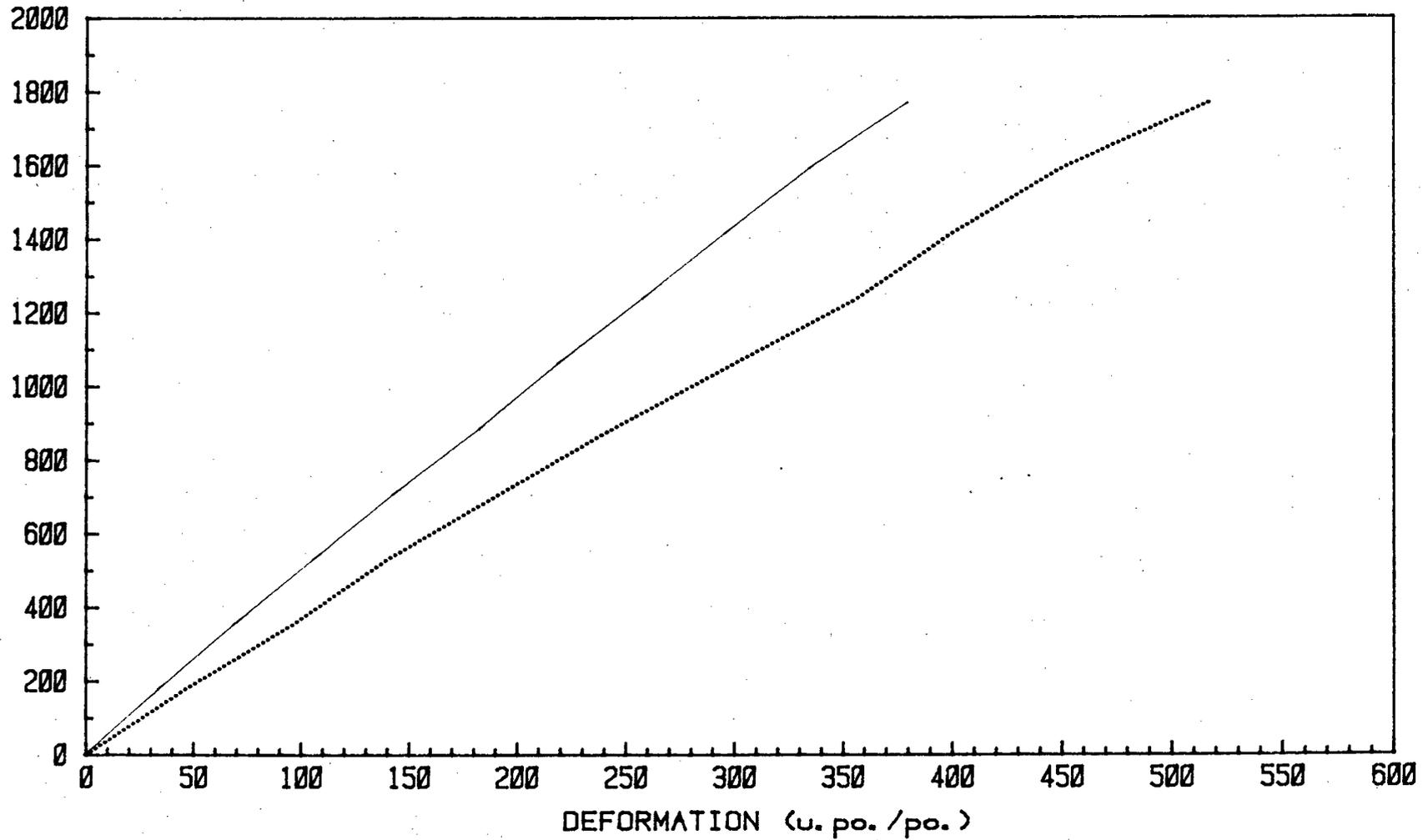
Pour un maximum de rendement de ce type de béton, le projet de construction doit se réaliser lorsque la température extérieure se situe entre 5°C et 25°C.

DEFORMATION VS EFFORT

TEMOIN

LATEX

EFFORT (psi.)



ANNEXE 1

RÉSULTATS DES ESSAIS PHYSICOCIMIQUES ET CHIMIQUES

<u>Essais</u>	<u>Résultat</u>
Nature du polymère de base (spectrométrie infra-rouge)	styrène-butadiène
Contenu en solides de l'émulsion (séchage à l'étuve deux heures à 140°C)	48.2%
Contenu en butadiène dans la partie solide (spectrométrie infra-rouge)	29%
pH de l'émulsion	11,5
Viscosité Brookfield à 25°C	27,5 centipoises
Densité de l'émulsion	1,009 g/ml
Coagulant dans l'émulsion	0,067%
Stabilité au gel et dégel (quantité de coagulant après deux cycles de 24 heures)	0,08%

Tous les essais sont effectués selon les procédures décrites dans le rapport intitulé «Styrene-Butadiene latex modifiers for bridge deck overlay concrete», Report No FHWA-RD-78-35 de l'état de Washington.


Nicole Raymond, chim.
Division Chimie

Sainte-Foy, le 7 octobre 1985

NR/fg

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 104 474