

LE BÉTON DRAINANT: UN OUTIL DE GESTION DES EAUX DANS LE MILIEU MUNICIPAL

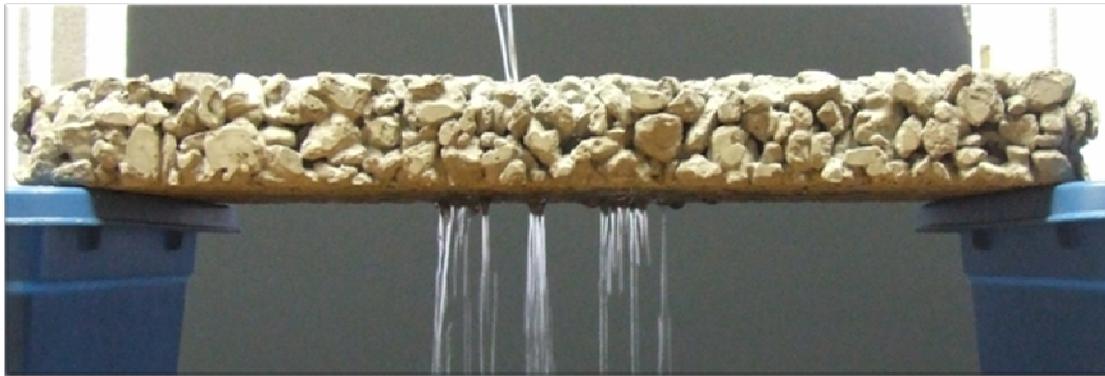
21 NOVEMBRE 2012

GUILLAUME LEMIEUX, ING. M.SC.A
Directeur Marchés et Affaires Techniques
Région du Québec et de l'Atlantique
Association canadienne du ciment

APERÇU

- Explication du béton drainant
- Applications typiques
- Concepts et avantages
- Projets et méthodes de construction
- Ce qu'il faut savoir

BÉTON DRAINANT



- Contient généralement de 15 à 25% de vides
- Permet à l'eau de passer directement au travers
- Utilisé pour des dallages extérieurs
- Réduit le ruissellement et recharge la nappe phréatique
- Élimine ou réduit les bassins de rétention

Apparence du béton drainant



LE BÉTON DRAINANT EN ACTION



Association
Canadienne
du Ciment

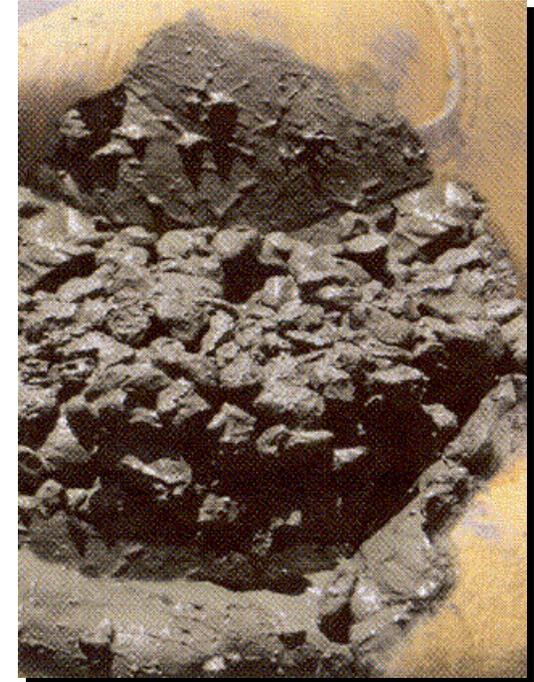
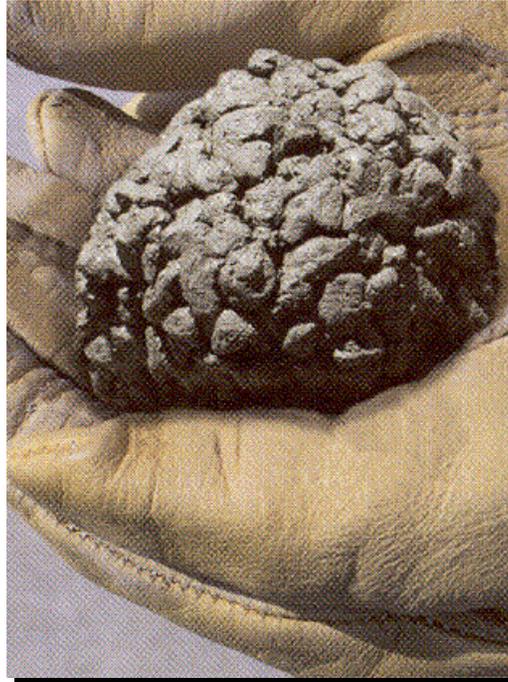
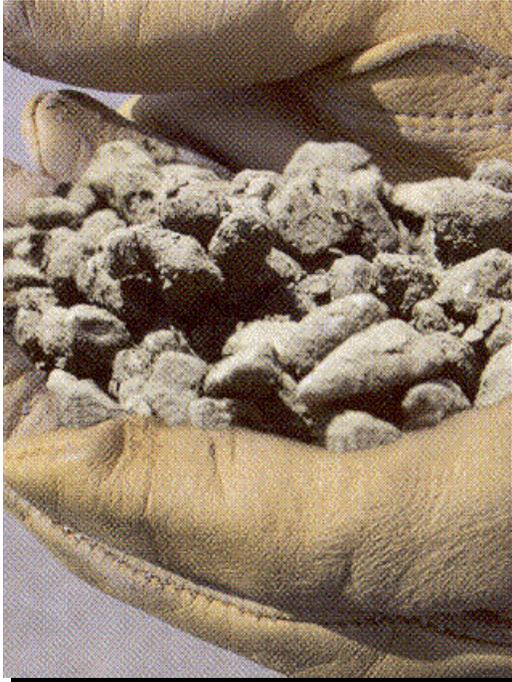
le béton...**génial!**^{MC}

PROPRIÉTÉS

- État frais
 - Affaissement: (0mm – 20mm)
 - Masse volumique: 70% béton conventionnel
 - Temps de mise en place: **60** – 90 minutes
- État durci
 - Densité: (1600-2000 kg/m³)
 - Permeabilité: (145 l/m²/min – 400 l/m²/min)
 - f'c: (4 MPa – 28 MPa)
 - Flexion: (1 MPa – 4 MPa)
 - Retrait (Minimal)



COMPOSITION DE MÉLANGE

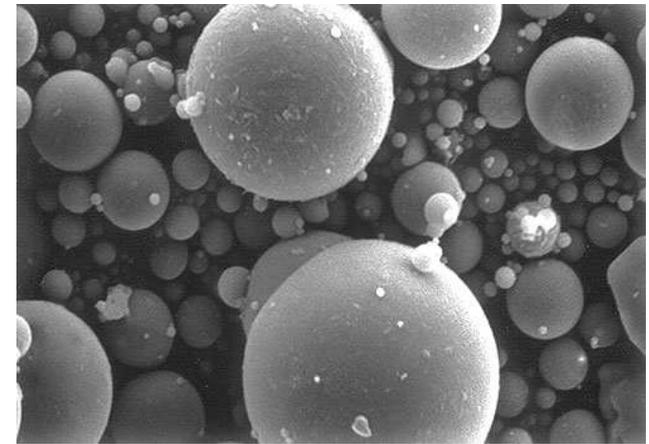
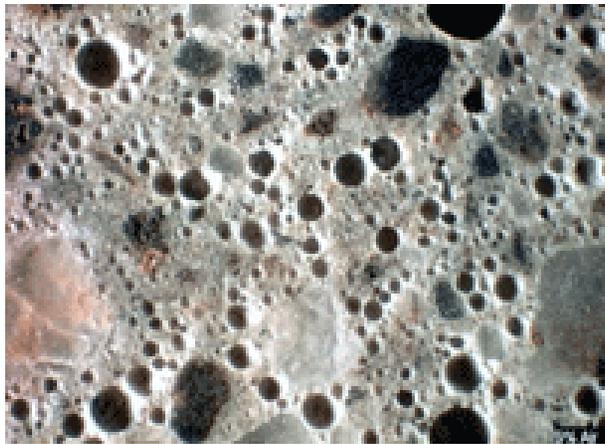


Matériaux:

- Matériaux cimentaires
- Ajouts cimentaires
- Gros granulats
- Peu ou pas de granulats fins

EAU ET ADJUVANTS

- E/L entre 0.27 et 0.30
- E/L jusqu'à 0.40 a déjà été utilisé avec succès
- Retardateurs de prise et réducteurs d'eau sont communs
- Agent entraîneur d'air en zone de gel/dégel
- Agent de viscosité/colloïdal (pas peur d'ajouter de l'eau)



APPLICATIONS

Stationnement

Pistes

Trottoirs

Stationnement résidentiel

Aires de plaisances

Contrôle de l'érosion



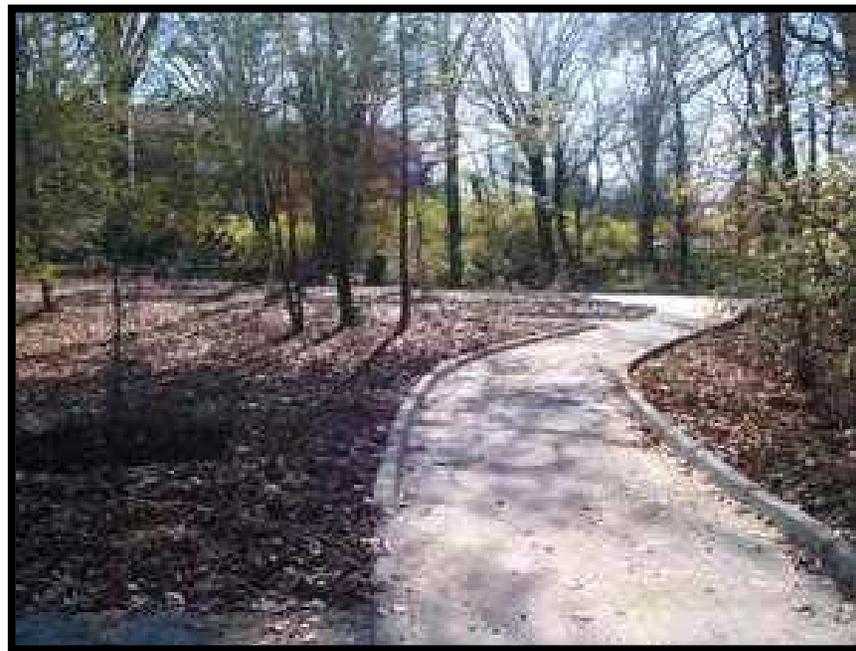
TROTTOIRS



PISTES



Golf



Parcs

RÉSIDENTIEL



CONTRÔLE DE L'ÉROSION



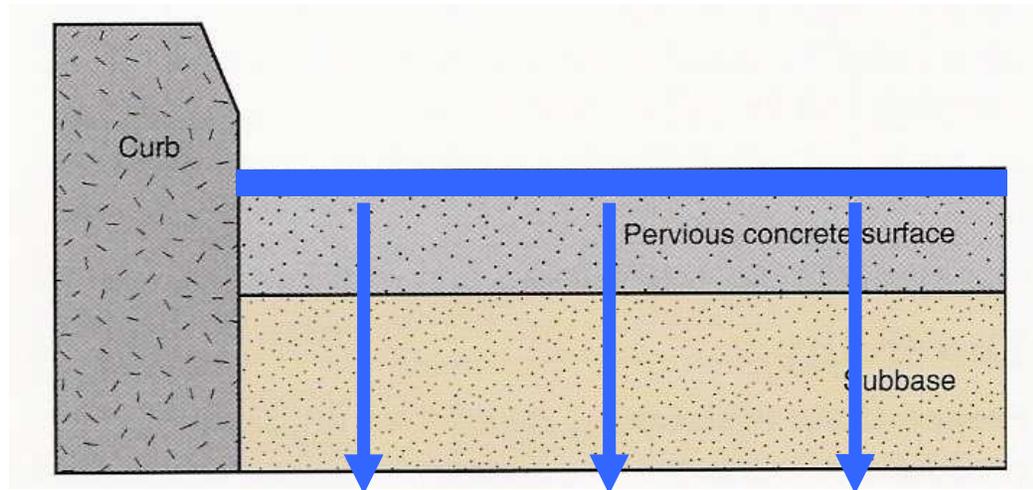
Association
Canadienne
du Ciment

le béton...**génial!**^{MC}



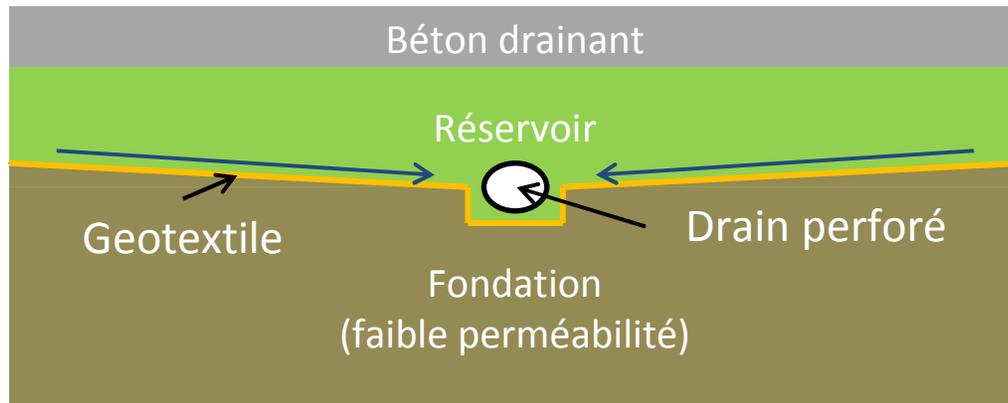
CONCEPT ET AVANTAGES

CONCEPT DE BASE DES PAVAGES DE BÉTON DRAINANT



- Le pavage perméable avec son réservoir sous-jacent en pierre reçoit et emmagasine l'eau de pluie qui s'infiltré dans le sol naturel
- Cette surface perméable remplace le pavage traditionnel et permet aux eaux pluviales de s'infiltrer directement tout en offrant un traitement naturel de l'eau

CONCEPTION TYPIQUE



1. Sol à faible perméabilité/gélif ou réservoir



2. Défis de construction

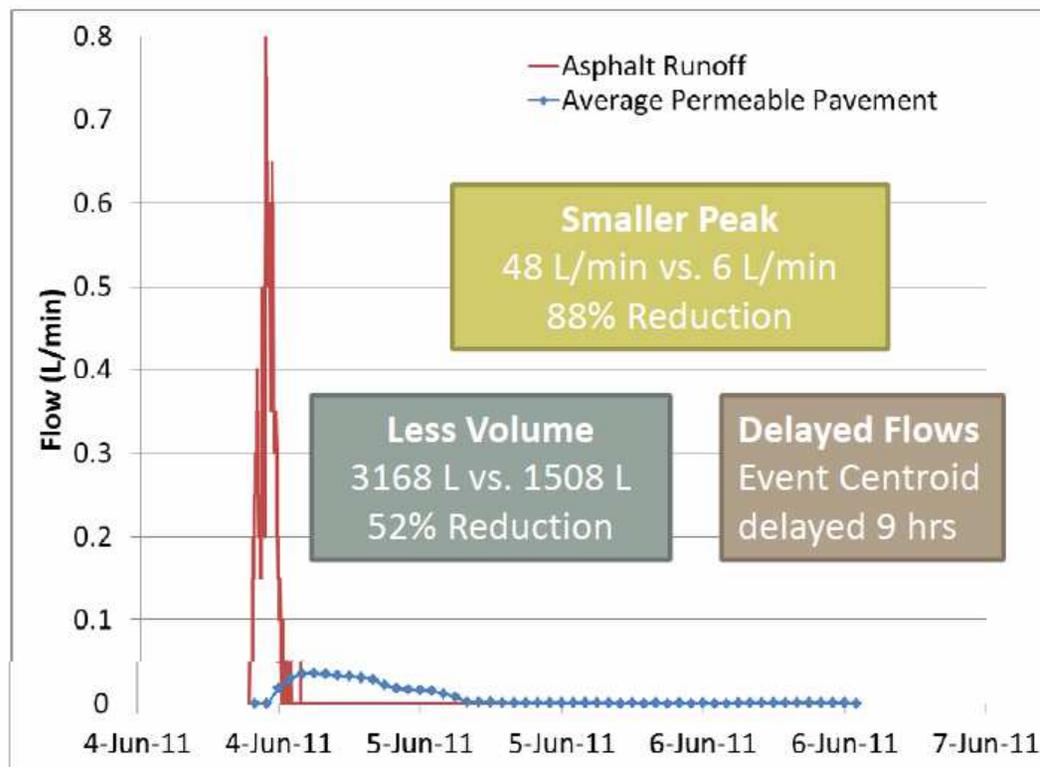
AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX

- Réduction du ruissellement
- Nettoyage de l'eau de pluie
- Rechargement de la nappe
- Protection des cours d'eau et des lacs
- Permet à l'oxygène et à l'eau d'atteindre les racines des arbres



AVANTAGES DU BÉTON DRAINANT

UNIVERSITÉ DE GUELPH: RÉSULTATS DE L'ÉTUDE



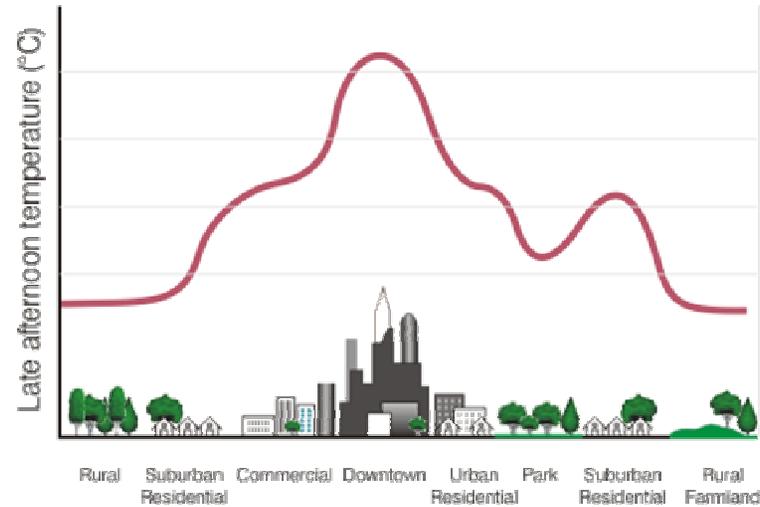
2011 Performance

- Spring Thaw centroid shifted 3 days
- Annual Volume Reduction was 31% (~230 mm captured out of 740 mm)

Pics plus petits = Volumes plus faibles = Écoulement retardé

Source: Jennifer Drake, School of Engineering, University of Guelph

RÉDUCTION DE L'EFFET D'ÎLOT DE CHALEUR



- Le pavage de béton plus pâle absorbe moins de chaleur de la radiation solaire (albédo élevé et effet de masse)
- La structure ouverte emmagasine moins de chaleur
- Permet aux paysagistes et aux architectes d'utiliser plus de verdure autour des stationnements pour obtenir un effet de refroidissement avec l'ombrage
- Réduit le réchauffement de l'eau pluviale

AVANTAGES POUR LA SÉCURITÉ

- Élimination des flaques d'eau durant les fortes pluies
- Élimination des reflets du pavage humide
- Réduction des risques d'aquaplanage et de glissement
- Le béton plus pâle offre une surface plus sécuritaire et mieux éclairée la nuit



RÉDUCTION DE L'ÉCLAIRAGE

Albedo faible



Albedo élevé



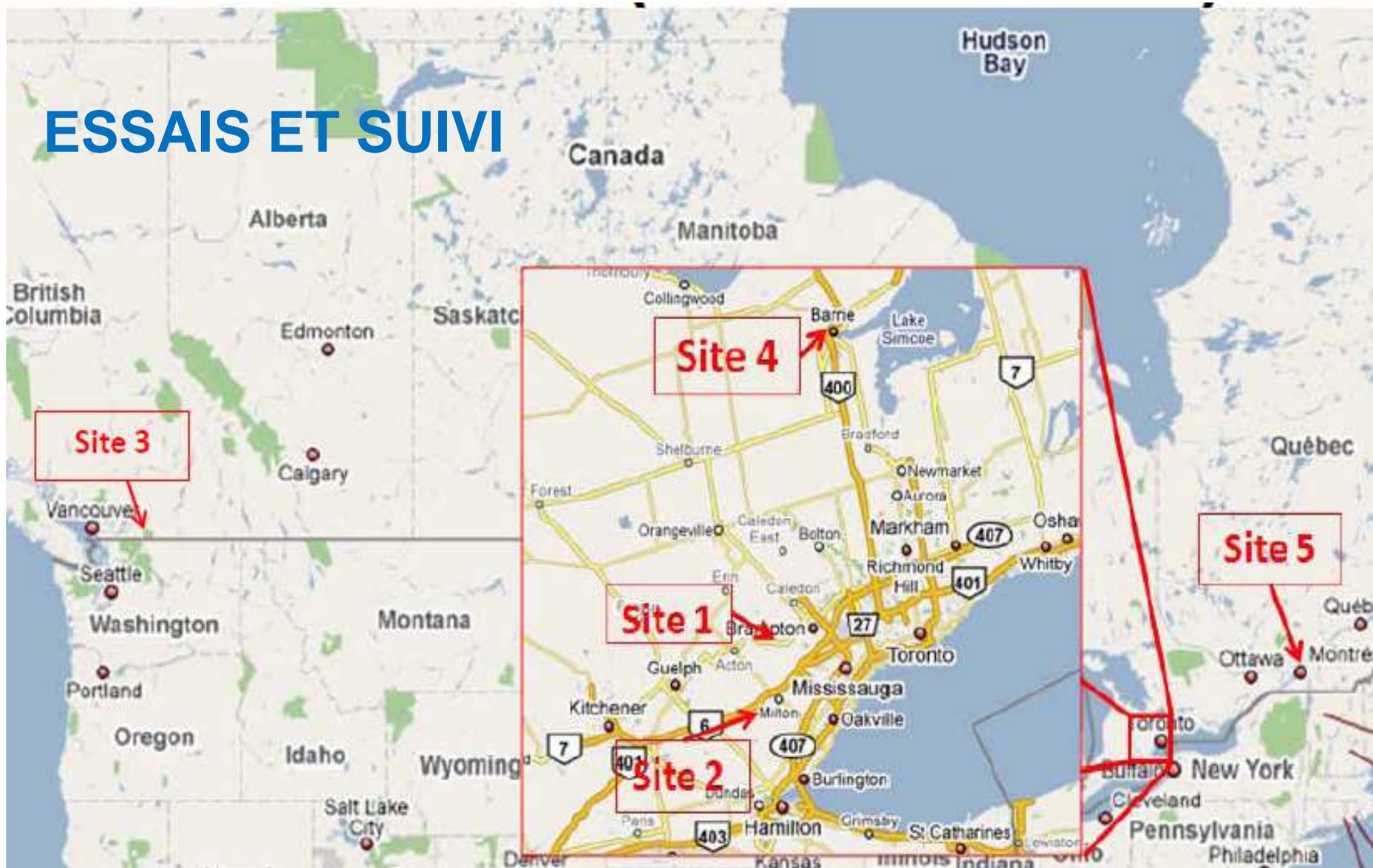
- Réduction des besoins d'éclairage
 - *Moins d'appareil (jusqu'à 33%)*
 - *Puissance électrique réduite (40% selon AASHTO)*

CONTRIBUTIONS DU BÉTON DRAINANT DANS LEED® 2009

Sites durables (26 points possibles)		Points
Crédit 3	Revitalisation des friches industrielles	1
Crédit 5.1	Minimiser la perturbation du site : Protéger ou restaurer les espaces dégagés	1
Crédit 5.2	Réduire l'empreinte du projet : Superficie de l'aménagement	1
Crédit 6.1	Gestion des eaux pluviales : Débit et quantité	1
Crédit 6.2	Gestion des eaux pluviales : Contrôle de qualité	1
Crédit 7.1	Effet d'îlot de chaleur : Éléments autres que les toitures	1
Crédit 7.2	Effet d'îlot de chaleur : Toitures	1
Énergie et atmosphère (35 points possibles)		Points
Crédit 1	Optimiser la performance énergétique	1-3

Matériaux et ressources (14 points possibles)		Points
Crédit 1.1	Réutiliser les bâtiments, maintenir les murs, planchers et toitures	1
Crédit 1.2	Réutiliser les bâtiments, maintenir les éléments intérieurs non structuraux	1
Crédit 2	Gestion des rebuts de construction	1-2
Crédit 4	Contenu recyclé	1-2
Crédit 5	Matériaux régionaux	1-2
Qualité de l'environnement intérieur (15 points possibles)		Points
Crédit 4.3	Matériaux à faible émission - Planchers	1
Innovation dans la conception (6 points possibles)		Points
Crédit 1	Innovation dans la conception	1-5
Priorité régionale		Points
Crédit 1	Bâtiment durable	1
Total pour le projet (110 points possibles)		16-25

ESSAIS ET SUIVI



BÉTON DRAINANT – EXEMPLES DE PROJETS



**PROJET EN ONTARIO
PRINTEMPS 2007**



**PROJET EN ONTARIO
AUTOMNE 2007**



**PROJET EN COLOMBIE
BRITANNIQUE PRINTEMPS 2008**

BÉTON DRAINANT – EXEMPLES DE PROJETS



**PROJET EN ONTARIO
AUTOMNE 2008**



**PROJET EN ONTARIO
AUTOMNE 2008**



**PROJET AU QUÉBEC
ÉTÉ 2009**

BÉTON DRAINANT – EXEMPLES DE PROJETS



**PROJET EN ONTARIO
PRINTEMPS 2010**



**PROJET EN ONTARIO
PRINTEMPS 2010**



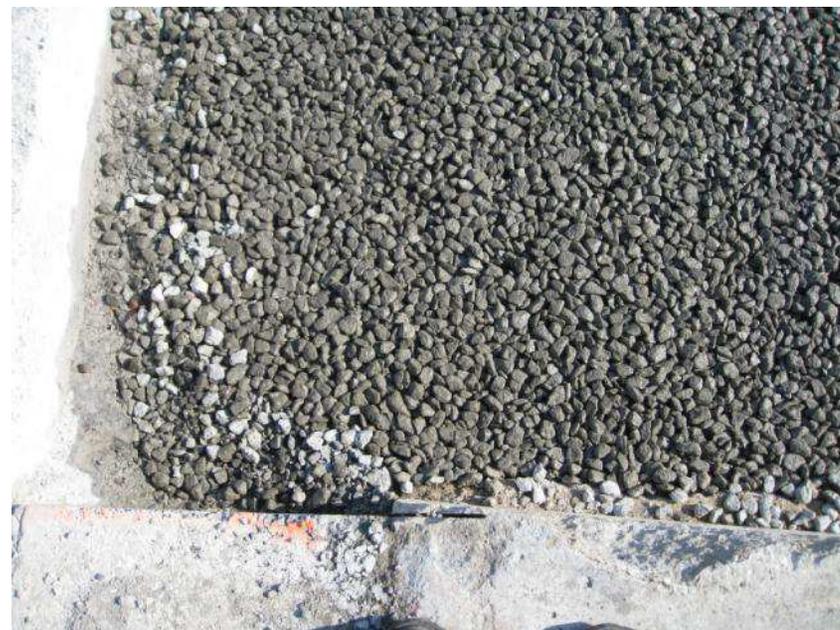
**PROJET EN ONTARIO
PRINTEMPS 2010**

CONSTRUCTION

- Formation NRMCA
- Section d'essai
- Préparation
- Mise en place
- Compaction
- Cure
- Essais contrôle et assurance qualité



CONSTRUCTION



CONSTRUCTION



CONSTRUCTION



Dessus

Dessous

Taille des vides

CONSTRUCTION



CONSTRUCTION



JOINTS (NON-REQUIS)



CURE, CURE, CURE, CURE, CURE



CURE, CURE, CURE, CURE, CURE



ENTRETIEN

- Proactif, au moins printemps et automne
- Dépend du site
 - Souvent jumelé aux politiques de satisfaction de la clientèle
- Balayage
- Aspirateur
- Nettoyage à l'eau
 - Tenir compte du volume d'eau utilis.



EN HIVER...

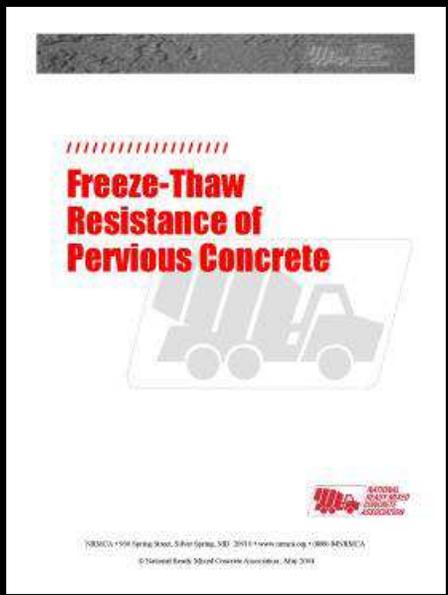
- Utilisation possible de la déneigeuse
- Application de sable, si nécessaire
- Éviter les sels déglaçants
- Moins d'entretien en hiver que prévu



EN QUELQUES MOTS, CE QU'IL FAUT SAVOIR

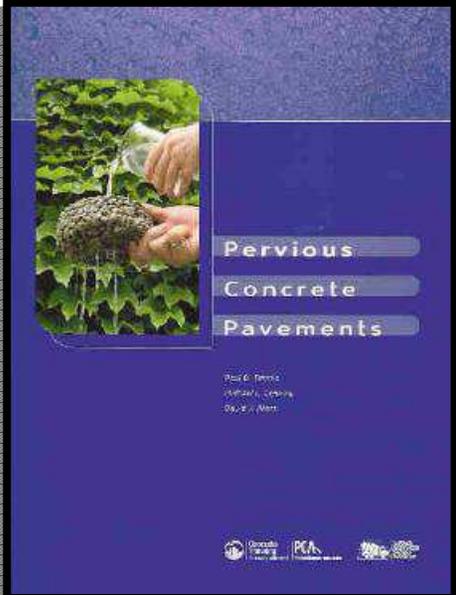
- Limitations:
 - Sols peu perméables/gel
 - Débit contrôlé / Taux de relâche
 - Bassin de rétention
- Avoir une pensée globale du projet
- Personnel qualifié
- Connaître les limites
 - Expérience du MTO: système d'appoint pour assurer la perrenité

RESSOURCES ADDITIONNELLES



Freeze-Thaw Resistance of Pervious Concrete

FORCA • 550 North Street, 5th Floor, Suite 501 • Toronto, Ontario • M5V 2B4
 © National Ready Mixed Concrete Association, May 2008



Pervious Concrete Pavements

Paul G. Ferriss
 (MPC), Canada
 2008 • 1st Edition



READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION OF ONTARIO
 MAY 2009

PERVIOUS CONCRETE SPECIFIER'S GUIDELINES

This simple guideline provides suggested wording for the construction of pervious concrete pavements including materials, preparation, forms, curing, finishing, jointing, sealing, and quality control. It also provides guidelines for testing, evaluation, and acceptance of pervious concrete pavement systems.

305 Brunel Road, Unit B3
 Mississauga, ON L4Z 1Z5
 905-507-1122 F: 905-890-8122
 rmc@rmcao.org www.rmcao.org



Coloring Pervious Pavement
 ... because protecting the environment should be beautiful.

by Nick Paris and Michael Chisold

Why?
 That is the primary reason why pervious pavement is rapidly gaining popularity. A second reason, however, is that many concrete contractors have learned to produce pervious concrete pavements that are not only durable but also aesthetically pleasing. There are many ways to color pervious concrete pavements, and each has its own advantages and disadvantages. Most pervious concrete pavements are colored by the use of pigments in the concrete. However, the pervious concrete allows air to breathe, so the color is not trapped in the surface.

Environmental alternative
 Water conservation and environmental protection are important issues in the design and construction of pervious concrete pavements. This increases the cost of projects by requiring larger capacity storm drains and larger retention basins. Pervious pavements also increase the potential for flooding due to infiltration of storm water from paved areas throughout an urban or suburban watershed. And as water flows across the surface of outdoor pavements, the "rain wash" action can contribute to the perviousness into the storm system and contribute to downstream pollution.

What is pervious pavement?
 Pervious pavements consist of concrete or asphalt made with a network of graded coarse aggregate. There is no fine aggregate, and a very low interlocking material (if any) ratio. The result is a void, permeable structure with 15 to 25 percent of its volume being interconnected pores through which water can flow. As an engineering alternative, voids located in the concrete are not interconnected with precipitation adjacent to concrete pavements. Installing pervious pavement differs in a number of ways from conventional concrete pavement. The concrete is typically placed in a form consisting of clean, rigid, steel or plastic walls that acts as a reservoir to hold water and a cap and filter over the soil. The concrete is placed in layers and forms except that each layer is only 2 to 3 inches thick in place on top of the form. After the concrete is placed, the voids are removed from a delivery truck.

<http://www.perviouspavement.org>

RESSOURCES ADDITIONNELLES INDÉPENDANTES

Le bulletin en ligne de transfert de technologies des transports
MINISTÈRE DES TRANSPORTS

RoadTalk

Article 2 • printemps 2012 • www.mto.gov.on.ca/french/transstek/roadtalk

Revêtements en béton perméable : L'engagement du MTO envers la construction d'une infrastructure durable

Le ministère des Transports de l'Ontario (MTO) continue de promouvoir activement l'utilisation de béton perméable pour construire des chaussées à faible trafic favorables à la durabilité de l'environnement. En 2009, Road Talk a publié un article sur le premier essai de chaussée en béton perméable mené par le ministère sur un terrain de stationnement pour navetteurs près de Guelph, en Ontario. Road Talk a également mentionné la proposition du ministère d'élaborer des normes de l'industrie de la construction de revêtement en béton perméable.

Depuis lors, le ministère a réalisé un terrain de stationnement pour usagers du réseau GO Transit à l'échangeur de la promenade Williams sur l'auto route 410, à Brantford, en juillet 2011. Il travaille actuellement en partenariat avec le conseil de Simcoe pour terminer un terrain de stationnement pour navetteurs long de l'auto route 26 au nord-ouest de Paris. Ces projets sont utilisés pour favoriser l'adoption de cette technologie innovante en Ontario et faire progresser les pratiques de construction, en consultation avec l'industrie. Le ministère envisage de continuer à évaluer le rendement sur les terrains des chaussées en béton perméable et des méthodes d'essai d'acceptation en vue d'élaborer des pratiques exemplaires.

Répondant au vif intérêt manifesté par le secteur municipal de l'Ontario, les organismes de conservation et les innovateurs en matière de solutions écologiques, le ministère a mis en pratique les leçons tirées du premier essai pour élaborer une spécification de norme provinciale de l'Ontario concernant les constructions en béton perméable, laquelle a été publiée en novembre 2010. Le ministère espère que cette spécification mènera à une plus large application de cette technologie innovante.

Le revêtement en béton perméable, une nouvelle technologie verte

Les revêtements en béton perméable représentent l'une des applications d'une technologie innovante destinée à réduire l'impact de l'empierrement de la chaussée et en présentant des avantages pour l'environnement urbain en croissance. Ces matériaux créent des chaussées pouvant servir à nombreuses applications à faible trafic, y compris les terrains de stationnement et les allées piétonnières, en les rendant moins durables pour l'environnement par rapport aux surfaces imperméables normalement utilisées.

Le béton perméable est un matériau ouvert à faible tassement composé de ciment Portland, d'adjuvants, de gros granulat d'eau et de peu ou pas d'agrégat fin. Une teneur élevée en vides (entre 15 et 25 %) et la présence de pores interconnectés donnent une couche de revêtement perméable permettant à l'eau de s'écouler



Figure 1. Deuxième essai d'utilisation du béton perméable par le MTO : terrain de stationnement pour usagers de GO Transit aux Parkways à 10 et 6th promenade Williams à Brantford, en Ontario.

directement dans le sol de fondation, tout en réapprovisionnant les eaux souterraines, ce qui favorise une utilisation judicieuse des sols en diminuant partiellement le recours à des dispositifs de gestion des eaux pluviales telles que les bassins ou les bassières.

Aux États-Unis, le béton perméable compte un nombre de pratiques exemplaires de gestion qui répondent aux exigences de l'Environmental Protection Agency pour les eaux de ruissellement. Il est également homologué par LEED (Leadership Energy and Environmental Design). Les revêtements en béton perméable présentent les avantages suivants :

- Éliminer ou diminuer le ruissellement de surface, réduisant au minimum le risque d'inondation ou de noyade.
- Éliminer les milieux d'eau stagnante favorables à la multiplication des moustiques dans les fossés afin de contribuer à la lutte contre le virus du Nil occidental.
- Réduire l'effet d'îlot de chaleur et donc le réchauffement des eaux pluviales. L'été, les matériaux de revêtement conventionnels peuvent atteindre des températures de 50 à 65 °C, et ils transfèrent cette chaleur à l'air au-dessus des eaux pluviales qui s'évaporent sur les chaussées. Un revêtement perméable permet d'éviter le réchauffement de l'eau qui pénètre dans l'écosystème et de minimiser l'impact sur les ruisseaux, les rivières et l'habitat du poisson.
- Stimuler la croissance de la végétation en permettant à une plus grande quantité d'eau et d'air de passer à travers la chaussée et de s'infiltrer dans le sol.

QUESTIONS?



QUESTIONS?



Association
Canadienne
du Ciment