



Conseil régional
de l'environnement
de Montréal

MATÉRIAUX RÉFLÉCHISSANTS ET PERMÉABLES POUR CONTRER LES ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS

Février 2008

Les exemples de produits contenus dans ce document ne sont en aucun cas exhaustifs et les prix communiqués ne le sont qu'à titre indicatif. Ce document se veut une aide à la prise de décision dans la lutte contre les îlots de chaleur urbains mais ne constitue pas une somme technique complète.

Direction : Coralie Deny et Carole Gaumont

Rédaction : Dominic Salerno et Yannick Chorlay, Étudiants en Gestion et prévention de l'environnement

Document réalisé dans le cadre d'un stage au CRE-Montréal Cégep de Rosemont

Conseil régional de l'environnement de Montréal (CRE-Montréal)

454, avenue Laurier Est
Montréal (Québec) H2J 1E7
(514) 842-2890
info@cremtl.qc.ca

©2008

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
Stationnements et voies de circulation	2
1. Asphalte.....	2
Asphalte poreux.....	2
2. Béton.....	3
3. Grilles ou membranes recouvertes de granulat ou de végétation.....	3
Pavés végétaux.....	3
Pavés alvéolés.....	4
4. Gravier blanc.....	5
5. Chaussée colorée.....	5
Toits réfléchissants	6
1. Les membranes réfléchissantes.....	6
2. Enduits réfléchissants.....	7
3. Gravier blanc.....	8
Surfaces verticales	9
Peintures réfléchissantes.....	9
Conclusion	10
Annexes	13

Introduction

À l'origine, l'île de Montréal était recouverte de végétaux. Il y avait un équilibre naturel entre les éléments qui composaient cet écosystème. Le sous-sol offrait l'hydratation nécessaire aux végétaux. Ceux-ci offraient un abri à la faune et rafraîchissaient la température ambiante lors des chaudes journées d'été.

L'urbanisation, principalement au cours des 50 dernières années, a remplacé une très grande partie du couvert végétal par des routes et des bâtiments. Toutes ces constructions, lorsqu'on les regarde du ciel, sont de couleur foncée. Les rayons solaires qui frappent ces surfaces très foncées sont transformés en énergie thermique et les surfaces emmagasinent ainsi de la chaleur.

Définition de l'albédo

L'albédo représente l'énergie solaire réfléchi par une surface. Il est exprimé en unité de 0 à 1. Par exemple, un miroir qui réfléchit parfaitement les rayons solaires a un albédo de 1.

L'appellation « îlots de chaleur urbains » (ICU) fait référence à la hausse des températures - notamment des températures maximales - enregistrées en milieu urbain et comparées aux zones rurales alentours. Cette différence est essentiellement liée à l'activité humaine et à l'urbanisme et peut varier entre 5 et 10 degrés Celsius en été.

En matière d'urbanisme, deux grands types de technologies permettent de lutter contre ce phénomène : le verdissement et les matériaux blancs réfléchissants (basés sur l'effet albédo). Ces technologies varient selon les infrastructures urbaines concernées. La différence de température entre une surface foncée et une surface claire peut aller jusqu'à 10 degrés Celsius si elles sont verticales et entre 15 et 20 degrés si elles sont horizontales. La température de l'air ambiant s'en trouve modifiée. Ce document traite des techniques rattachées à l'utilisation des matériaux réfléchissants et perméables.

Un tableau récapitulatif des différentes techniques, avantages, inconvénients et fournisseurs se trouve en annexe de ce document.

Stationnements et voies de circulation

Les surfaces recouvrant les paysages urbains sont très fréquemment de l'asphalte ou du béton. Ces revêtements ont un faible effet albédo, ce qui signifie qu'ils ne réfléchissent pas les rayons solaires. Ceci a pour conséquence que la surface du sol emmagasine la chaleur, ce qui provoque une élévation de la température ambiante.

Ces types de surfaces sont de plus imperméables. Les eaux de pluies sont ainsi dirigées vers les conduits de canalisation de la municipalité. Elles seront filtrées dans les usines de traitement avant d'être libérées dans les cours d'eau. Ceci entraîne donc des coûts de traitement, dérègle le cycle naturel d'hydratation du sol et conduit aussi à une légère augmentation de la température ambiante.

Il existe divers types de technologies pour contrer ces effets. Les produits présentés sont tous disponibles au Canada.

1. *Asphalte*

L'asphalte est un mélange de bitume (liant) et de gravier.

- Tassement : Une première solution toute simple consiste à moins tasser le gravier lors de l'application, ce dernier restant alors à la surface de la route, sa couleur plus claire permet alors de diminuer la rétention de chaleur.
- Gravier blanc : Mieux encore, l'intégration de gravier blanc optimise cet effet sans changer les techniques de construction actuellement utilisées.
- Coloration : L'asphalte peut être coloré. L'ajout d'un pigment de teinte pâle permet d'augmenter l'effet albédo, réduisant ainsi la température du pavé, de même que la température de l'air ambiant.
- Végécol : Technique nouvelle, le Végécol est un liant d'origine végétale sans dérivé pétrochimique, remplaçant le bitume et permettant d'ajouter du gravier blanc.

➤ **Fournisseur** : www.sintra.ca

Asphalte poreux

Le principe de l'asphalte poreux est de mélanger des granulats de dimension supérieure à ceux incorporés traditionnellement. On libère ainsi l'espace nécessaire pour que l'eau de pluie s'écoule entre les cailloux. De cette façon, l'eau peut ruisseler vers la nappe phréatique, fournissant au sol une meilleure hydratation.

➤ **Fournisseur** : Green Innovations Ltd. Salem, Ontario.

2. Béton

Le béton offre deux caractéristiques intéressantes. Premièrement, sa couleur claire a un effet albédo élevé qui réduit la chaleur ambiante. On peut en outre le modifier de façon à ce qu'il soit perméable.

- Recouvrement : La route peut être faite entièrement de béton, ou l'asphalte recouvert d'une fine couche de béton, solution moins coûteuse et autorisant un accès facile aux canalisations.
- Perméabilité : On peut modifier la structure du béton afin qu'il devienne perméable en y intégrant un gravier de plus gros calibre. On obtient de cette façon les mêmes avantages que l'asphalte poreux quant à la percolation de l'eau.

- **Études en cours** :
www.béton.ca
www.cimentenligne.com

3. Grilles ou membranes recouvertes de granulat ou de végétation

Une ruelle ou un stationnement recouverts de gazon, voilà ce qui serait l'idéal pour verdir ces surfaces foncées. Toutefois, le poids des véhicules qui y circuleraient endommagerait la pelouse. Diverses techniques ont été créées dans le but de permettre la circulation, tout en protégeant la racine du végétal.

Pavés végétaux

Les pavés végétaux autorisent la circulation de véhicules. On les installe sur le sol et l'herbe peut pousser à travers les alvéoles. Ils ont la particularité de protéger les racines des végétaux et de permettre l'écoulement de la pluie. Plusieurs modèles existent et sont de conception très résistante. On peut les remplacer en cas de bris. Leur pose est simple et rapide et ils sont, pour la plupart, disponibles au Québec.

Plusieurs compagnies produisent divers types de pavés végétaux, de conceptions assez semblables.

Avantages communs :

- Ils préviennent la compaction du sol et sont perméables à l'eau de pluie.
- Ils sont de couleur foncée pour être moins visibles.
- La plupart sont faits à partir de polyéthylène haute densité recyclé et sont recyclables.

- Ils permettent la préservation des espaces verts et le ruissellement vers la nappe phréatique.
- Ils peuvent être remplis de substrat végétal ou de gravier.
- Ils agissent comme isolant, permettant de conserver l'humidité du sol.
- Ils sont souvent de forme carrée et conçus de façon à s'emboîter, pour offrir une meilleure stabilité. On peut les remplacer facilement advenant un bris.
- Leur capacité de charge est très élevée, ce qui permet aux véhicules lourds d'y circuler.



Structure de base du pavé végétal.
Source : www.funkenorthamericalltd.com
(Janvier 2008)



Pavés végétaux
Source : www.invisiblestructures.com
(Janvier 2008)

➤ **Fournisseurs :**

- Golpla : www.funkenorthamericalltd.com
- Geoblock : www.alcoa.com/alcoa-geo/en/solutions/Geoblock
- Grasspave2 : www.invisiblestructures.com
- Grassy Paver : www.grassypavers.com
- Tufftrack : www.ndspro.com
- Grass-Cel : www.multi-stream.com

Pavés alvéolés

Les pavés alvéolés sont des dalles composées d'alvéoles de ciment à l'intérieur desquelles l'herbe peut pousser. Ils ont une capacité de charge très importante.



Pavés Grasscrete
Source : www.cyburbia.org
(Janvier 2008)

- **Fournisseurs :**
Turfstone : www.interlockonline.com
Checkerblock : www.escofet.com
Grasscrete: www.grasscrete.com

4. Gravier blanc

En plus de réfléchir la lumière et donc de lutter contre le phénomène d'îlot de chaleur, le gravier permet la percolation des eaux de pluie dans le sol. Il est très facile d'installation pour un stationnement.

Pour les détails techniques, voir la partie sur l'utilisation du gravier pour les toits blancs.

5. Chaussée colorée

L'asphalte noir est omniprésent dans les paysages urbains. C'est ce matériau qui recouvre principalement les rues, les espaces de stationnement, les ruelles et les cours d'école. Du fait de sa couleur très foncée, il a un albédo très bas. Ainsi, les zones où l'utilisation de l'asphalte est très répandue sont des milieux où, en été, il fait généralement très chaud.

Pour mesurer ce phénomène, des spécialistes¹ d'un groupe de recherche sur les îlots de chaleur ont comparé la température d'une surface fraîchement asphaltée (albédo 0,05) à une autre où l'on avait appliqué une peinture blanche (albédo 0,51). Ils ont noté un écart de température entre les deux surfaces allant jusqu'à 20°C.

Dans une optique de lutte aux îlots de chaleur, il s'avère donc très efficace de peindre en blanc certaines surfaces recouvertes d'asphalte. Cependant, il n'existe à l'heure actuelle aucune peinture totalement non polluante pour les surfaces asphaltées.

¹ Groupe de recherche sur les îlots de chaleur, <http://eetd.lbl.gov/HeatIsland/>

Toits réfléchissants

Les « technologies blanches » s'appliquent aussi aux toitures pour lutter contre le phénomène d'îlots de chaleur urbains. Selon une étude d'Energy Star ² on peut économiser jusqu'à 50 % d'énergie avec un toit utilisant une technologie blanche (« cool roof »).

1. Les membranes réfléchissantes

Il s'agit d'une bonne alternative aux toitures conventionnelles de bitume et de gravier noir, qui ont une durée de vie approximative de dix ans et qui ne réfléchissent pas les rayons solaires. Les membranes ont une durée de vie de deux à trois fois supérieure à un toit conventionnel. La plus efficace a un taux de réflexion de 80 %. Toutefois, elles sont généralement plus coûteuses que les toitures conventionnelles.

Il existe plusieurs types de membranes. On les regroupe dans deux grandes catégories : la membrane de polyuréa (ou polyurée) et la membrane élastomère.

Polyuréa

Le polyuréa est un enduit aqueux durcissant à température ambiante et fabriqué à base de résines de polycarbamide. C'est un produit scellant utilisé pour plusieurs applications. Il peut être produit avec une coloration pâle afin d'augmenter la réflexion des rayons solaires.

Il représente un excellent scellant, très résistant au poids et aux intempéries. C'est un matériau qui existe depuis longtemps. Il aide à réduire la consommation d'énergie et permet de sceller des fissures. Son application peut se faire en tout temps de l'année, rapidement, sur un toit plat ou en pente. On l'applique par pulvérisation (rapide et facile d'installation), sans flamme, contrairement aux toitures conventionnelles en bitume, ce qui réduit le risque d'incendie.



Membrane polyurée
Source : www.duro-last.com (Janvier 2008)

➤ Fournisseurs :

Naulin (polyuréa HI-E)
Premilec (Premtec U-200)

² www.energystar.gov, janvier 2008.

Polyval (Polyflex)
Duro-Last
www.polyurea.com

Membrane élastomère

La membrane élastomère est préfabriquée à base de bitume élastomère, avec une armature intérieure et une surface granulée. Ce produit est disponible en plusieurs couleurs pâles qui augmentent la réflectivité des rayons solaires. Cette membrane est de fabrication très résistante, elle offre une longue durabilité (environ 30 ans) et est sans odeur. Son installation est rapide et la membrane élastomère autocollante permet aussi une installation sans flamme. Bien qu'elle soit environ 15 % plus coûteuse qu'une membrane conventionnelle, elle représente un très bon investissement à long terme.



Membrane élastomère.
Source : www.couvretoit.ca (Janvier 2008)

- **Fournisseurs :**
Soprema
Bakor (Modified Plus)
Johns Manville (DynaWeld Cap 180)

2. Enduits réfléchissants

Il s'agit d'un revêtement apparenté à de la peinture et qui s'applique sur les toits de bitume conventionnels avec un rouleau ou une brosse. Il augmente la réflectivité des rayons solaires et prolonge la durée de vie de la membrane. On doit retirer le gravier du toit avant application, ce qui reste une technique très simple.

Plusieurs types de produits sont présents sur les tablettes des grands centres de rénovation québécois :

- Tous types de surfaces : Revêtement élastomère liquide blanc de marque Interstate.

- Toits en bitume : Enduits réfléchissants métallisés de marque Bakor (produits 810-18 et solarflex) et Garland (produits Pyramic et Garla-Brite) qui réfléchissent jusqu'à 83 % des rayons solaires et permettent des gains de températures d'au moins 15°C.
- Toitures en bardeaux : Revêtement élastomère Techniseal.



Enduit réfléchissant pour toit.

Source : <http://www.omafra.gov.on.ca> (Janvier 2008)

3. Gravier blanc

Par sa qualité de réflexion, le fait qu'il peut s'installer sur une toiture conventionnelle et son faible prix, le gravier est une option avantageuse. Toutefois, son installation requiert un professionnel, ne serait-ce que pour hisser le matériau sur le toit.

Le gravier doit être composé de pierres concassées de 1/4 à 5/8 de pouce de diamètre (6 à 15 mm), propres et sèches. La quantité requise est de 4 livres par pied carré (20 kg/m²) Il faut compter en moyenne 2 \$ du pied carré. Disponible dans les carrières ou chez certains horticulteurs.

Produit local, le grès blanc de Montérégie se prête très bien à cet usage.

➤ **Fournisseurs:**

Carrières Ducharme
 564 Ch Covey Hill , Havelock , QC J0S 2C0
 Grès blanc - Pierre naturelle - Marbre Calcaire - Ardoise - Granite - Cailloux
www.carrieresducharme.com

Construction DJL Inc.
 Bureau régional Montréal
 6200, rue Saint-Patrick , Montréal , QC H4E 1B3

Surfaces verticales

Peintures réfléchissantes

Entre deux surfaces verticales blanche et sombre, il peut y avoir une différence de température allant jusqu'à 16°C en été. Les murs est et ouest doivent être peints en priorité, car l'été, le soleil ne frappe que très peu les murs nord et sud quand il est au zénith (à la verticale du toit). Les revêtements pâles sont utilisés depuis des siècles dans les pays très chauds et ensoleillés pour diminuer la chaleur dans les habitations, notamment en Grèce.



Mykonos, Grèce

- Peinture aux silicates : la peinture blanche aux silicates convient bien pour cet emploi. Non polluante (sans COV, sans solvant ni métaux lourds), elle est constituée de 97 % de minéraux dilués dans l'eau et fait preuve d'une grande durabilité.
- Peinture recyclée de type alkyde : option moins coûteuse, la peinture blanche recyclée de type alkyde est aussi durable et réfléchissante qu'une peinture neuve.

➤ **Fournisseurs :**

Peinture Silazur, 25 \$/litre, Coop Maison Verte (514) 489-8000

<http://www.eco-house>

Peinture recyclée boomerang, 13 \$/3,78 litres- Rona, BMR, etc.

Conclusion

Les techniques de lutte contre les îlots de chaleur sont donc nombreuses, avec des résultats et des coûts très variables. Il s'avère alors nécessaire de faire des choix au cas par cas, selon le projet que l'on veut mener à bien, l'intensité des effets que l'on veut atteindre et le budget dont on dispose. Les îlots de fraîcheur représentent un enjeu d'importance croissante en milieu urbain, tant au niveau du confort de vie que de la santé. Ils peuvent en outre avoir des impacts positifs sur le plan économique, de court à long terme selon les options choisies.

Annexes

TECHNIQUES RÉFLÉCHISSANTES POUR TOITS			
PRODUIT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS	ENTREPRISES
<p>1) Membrane Alternative aux toitures conventionnelles de bitume et gravier noirs Membrane blanche</p>	<p>Augmente la réflectivité des rayons solaires Durée de vie 2 à 3 fois supérieure à un toit conventionnel (environ 30 ans) La plus efficace 80% de réflexion La plus économique/grande surface A partir de 1,50 \$ le pi² (1,25 \$ pour toit normal) Pas de gravier nécessaire</p>	<p>Plus cher qu'un toit conventionnel Doit être installé par des spécialistes</p>	
<p>1.1) Membrane de polyuréa</p>	<p>De couleur blanche Pour toutes formes de toits Excellent scellant Résistant au poids et aux intempéries Installation rapide, en tout temps et sans flamme Pour tous types de pentes Technologie existe depuis plusieurs années</p>	<p>Doit être installé par des spécialistes</p>	<p>Naulin (polyuréa HI-E) Premilec (Premtec U-200) Polyval (Polyflex) Duro-Last www.polyurea.com</p>
<p>1.2) Membrane élastomère</p>	<p>Très populaire au Québec Longue durabilité Installation sans flamme</p>	<p>Couleur la plus pâle: gris Doit être installé par des spécialistes Environ 15 % plus coûteuse que membrane traditionnelle</p>	<p>Soprema Bakor (Modified Plus) Johns Manville (DynaWeld Cap 180)</p>
<p>2) Revêtement liquide blanc Revêtement apparent à de la peinture qui s'applique sur toit de bitume conventionnel avec un rouleau ou une brosse. Pour toit existant.</p>	<p>Augmente la réflectivité des rayons solaires Prolonge la durée de vie de la membrane Facile d'application, plus besoin de gravier</p>	<p>Retirer gravier du toit avant application</p>	

PRODUIT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS	ENTREPRISES
2.1) Revêtement élastomère blanc liquide de marque Interstate	Pour tous types de surfaces	Disponibilité via commande téléphonique	Interstate product inc http://www.interstateproducts.com 1-800-474-7294
2.2) Enduits réfléchissants Produits 810-18 et Solarflex pour toits en bitume	Disponible chez Rona	On suggère de deux à trois couches.	Bakor http://www.bakor.com disponible chez Rona. 60,99\$ / 3,78 l. couvrent 300 p.c.
2.3) Enduits réfléchissants Pyramic et Garla-Brite	Réfléchit 83% des rayons solaires Disponible au Québec		Garland Québec: Charbel Boulos (416) 747-7995 1-800-387-5991
2.4) Revêtement élastomère pour toitures Pour toitures en bardeaux	Disponible chez Rona	Pas conçu pour toitures en bitume	Techniseal http://www.techniseal.com
3) Gravier blanc Remplacer le gravier noir sur toits existants par du gravier plus pâle	4 livres/pi ² 2\$ du pi ² Disponible chez horticulteurs Moyen le moins coûteux	Retirer gravier foncé avant de mettre gravier blanc Difficulté à trouver entrepreneur pour effectuer les travaux	- -

Janvier 2008

TECHNIQUES RÉFLÉCHISSANTES POUR RUELLES			
PRODUIT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS	ENTREPRISES
1) Pavés végétaux Permet d'avoir une allée gazonnée sur laquelle les véhicules peuvent circuler On les installe sur le sol et l'herbe peut pousser à travers.	Protège les racines des végétaux On peut les remplacer si bris Protège l'herbe, écoulement pluie Pose simple et rapide Tous disponibles au Québec	Retirer le bitume existant	
1.1) Geoblock			Geoblock 2\$-3\$ du pied carré http://www.alcoa.com/alcoa-geo/en/solutions/Geoblock/porous_pavement.asp 1-800-548-3424
1.2) Grasspave	Utilisé dans la ruelle champêtre		Grasspave http://www.invisiblestructures.com/GP2/grasspave.htm 1-800-233-1510
1.3) Golpa	100% matière recyclée		Golpla http://www.funkenorthamericalltd.com/golpla.htm 1-888-528-1064
2) Pavés alvéolés Herbe pousse à l'intérieur	Protège les racines des végétaux On peut les remplacer si bris Protège l'herbe, écoulement pluie facilement disponible au Québec.		Voir vitrine école stationnement à bicycles
3) Béton perméable	Permet infiltration eau de pluie	Disponibilité inconnue	https://www.cimentenligne.com

<p>4) Végécol Liant remplaçant le bitume (asphalte) et permettant d'ajouter du gravier pâle</p>	<p>Permet d'ajouter du gravier blanc pour la couche supérieure du pavé. Liant de nature végétale sans dérivé pétrochimique ni bitume</p>	<p>Disponibilité inconnue</p>	<p>Colas Canada inc 4984 Place De La Savane Montreal, Qc, H4P 2M9, Canada Tel: (514) 807-8282 Fax: (514) 223-0568 e-mail: info@colascanada.ca Sintra inc. 4984 Place de la Savane Montreal, Qc, H4P 2M9, Canada Tel: (514) 341-5331 Fax: (514) 341-3915 e-mail: siege@sintra.ca www.sintra.ca http://www.colas-cst.com/_ACTU_TECH/nouveauxproduits.php?fiche=0</p>
<p>5) Béton Ajout d'une couche supérieur en béton d'une épaisseur de 50mm à 100mm</p>	<p>Couleur plus pâle que celle du bitume</p>	<p>Rend la chaussée plus rigide Plus cher que la bitume Disponibilité inconnue</p>	<p>www.ciment.ca</p>
<p>6) Peindre la chaussée Ajout d'une couche de peinture blanche</p>	<p>Réduction de l'albédo Réduction de l'air ambiant</p>		<p>www.rginc.com http://eetd.lbl.gov/HeatIsland/Pavements/Overview/Pavements99-05.html Voir compagnies de marquage de pavées au Québec</p>
<p>7) Modifier méthodes de construction des routes en bitume et utiliser agrégat pâle.</p>	<p>Effet albédo plus élevé.</p>		<p>http://eetd.lbl.gov/HeatIsland/Pavements/Overview/Pavements99-18.html</p>
<p>8) Recherches sur couche transparente recouvrant le bitume avec effet albédo élevé</p>		<p>Produit à l'état expérimental</p>	<p>Public Works Research Institute, Tsukuba, Ibaraki, Japan</p>

Janvier 2008

TECHNIQUES POUR STATIONNEMENTS PRIVÉS			
PRODUIT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS	ENTREPRISES
1) <u>Asphalte poreux</u>	Disponible en couleur claire, dont vert Facile d'installation Écoulement de l'eau de ruissellement Anti-dérapant Facile à remplacer Température 4 à 5 fois moins élevée que l'asphalte	Disponibilité inconnue	Green Innovations Ltd, Salem, Ontario
2) <u>Gravier blanc</u> Remplacer le gravier noir sur toits existants par du gravier plus pâle Possibilité de faire juste deux bandes carrossables, le reste en jardin	4 livres/pi ² 2\$ du pi ² Disponible chez horticulteurs		Nombreuses carrières Horticulteurs Liste disponible ci-jointe
3) <u>Pavés végétaux</u> Permet d'avoir une allée gazonnée sur laquelle les véhicules peuvent circuler On les installe sur le sol et l'herbe peut pousser à travers.	Protège les racines des végétaux On peut les remplacer si bris Protège l'herbe, écoulement pluie Pose simple et rapide Tous disponibles au Québec	Retirer le bitume existant	Geoblock http://www.alcoa.com/alcoa-geo/en/solutions/Geoblock/porous_pavement.asp 1-800-548-3424 Grasspave http://www.invisiblestructures.com/GP2/grasspave.htm 1-800-233-1510 Golpla http://www.funkenorthamericalltd.com/golpla.htm 1-888-528-1064
3.1) Geoblock			
3.2) Grasspave	Utilisé dans la ruelle champêtre Mile-End		
3.3) Golpa	100% matière recyclé		

TECHNIQUES POUR STATIONNEMENTS PUBLICS			
PRODUIT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS	ENTREPRISES
<p>1) Asphalte poreux Asphalte qui permet à l'eau de s'infiltrer</p>	<p>Disponible en couleur claire, dont vert Écoulement de l'eau de ruissellement Anti-dérapant Facile à remplacer Température 4 à 5 fois moins élevée que l'asphalte</p>	<p>Disponibilité inconnue</p>	<p>Green Innovations Ltd, Salem, Ontario www.greeninnovations.ca</p>
<p>2) Pavés alvéolés Herbe pousse à l'intérieur</p>	<p>Protège les racines des végétaux On peut les remplacer si bris Protège l'herbe, écoulement pluie Pose simple et rapide Facilement disponible au Québec</p>		<p>Voir vitrine école stationnement à bicycles</p>
<p>3) Pavés végétaux Permet d'avoir une allée gazonnée sur laquelle les véhicules peuvent circuler On les installe sur le sol et l'herbe peut pousser à travers.</p> <p>3.1) Geoblock</p> <p>3.2) Grasspave</p>	<p>Protège les racines des végétaux On peut les remplacer si bris Protège l'herbe, écoulement pluie Pose simple et rapide Tous disponibles au Québec</p> <p>Utilisé dans la ruelle champêtre</p>		<p>Geoblock http://www.alcoa.com/alcoa-geo/en/solutions/Geoblock/porous_pavement.asp 1-800-548-3424</p> <p>Grasspave http://www.invisiblestructures.com/GP2/grasspave.htm 1-800-233-1510</p>
<p>3.3) Golpa</p>	<p>100% matière recyclé</p>		<p>Golpa</p>

			http://www.funkenorthamericalltd.com/golpla.htm 1-888-528-1064
4) Béton perméable	Permet infiltration eau de pluie	Disponibilité inconnue	https://www.cimentenligne.com
5) Végécol Liant remplaçant le bitume (asphalte) et permettant d'ajouter du gravier pâle	Permet d'ajouter du gravier blanc pour la couche supérieur du pavée Liant de nature végétale sans dérivé pétrochimique ni bitume	Disponibilité inconnue	Colas Canada inc 4984 Place De La Savane Montreal, Qc, H4P 2M9, Canada Tel: (514) 807-8282 Fax: (514) 223-0568 e-mail: info@colascanada.ca Sintra inc. 4984 Place de la Savane Montreal, Qc, H4P 2M9, Canada Tel: (514) 341-5331 Fax: (514) 341-3915 e-mail: siege@sintra.ca www.sintra.ca http://www.colas-cst.com/_ACTU_TECH/nouveauxproduits.php?fiche=0
6) Béton Ajout d'une couche supérieur en béton d'une épaisseur de 50mm à 100mm	Couleur plus pâle que celle du bitume	Rend la chaussée plus rigide Plus cher que la bitume Disponibilité inconnue	www.ciment.ca
7) Peindre la chaussée Ajout d'une couche de peinture blanche Peinture spécialisée pour ce type d'ouvrage	Réduction de l'albédo Réduction de l'air ambiant	Pas de peinture non polluante	www.rqinc.com http://eetd.lbl.gov/HeatIsland/Pavements/Overview/Pavements99-05.html Voir compagnies de marquage http://eetd.lbl.gov/HeatIsland/Pavements/Overview/Pavements99-18.html
8) Modifier méthodes de construction des routes en bitume et utiliser agrégat pâle.	Effet albédo plus élevé.		
9) Recherches sur couche transparente recouvrant le bitume avec effet albédo élevé		Produit à l'état expérimental	Public Works Research Institute, Tsukuba, Ibaraki, Japan

Janvier 2008

TECHNIQUES RÉFLÉCHISSANTES POUR MURS

Rappel: les murs est et ouest sont les plus exposés en été

PRODUIT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS	ENTREPRISES
<u>1) Peinture blanche aux silicates</u>	Non polluante Sans COV, sans solvant Sans métaux lourds Très grande durabilité 97% de minéraux dilués dans de l'eau Disponible à Montréal	25 \$ le litre	Coop Maison Verte (514) 489-8000 http://www.eco-house.com Peinture Silazur
<u>2) Peinture blanche recyclée</u> gamme peinture alkyde	Recyclée Durable, qualité équivalente au neuf Moitié prix 13 \$ les 3,78 L Disponible facilement		Boomerang MD Liste des revendeurs sur site Rona BMR

Janvier 2008