

EXPÉRIENCES RÉCENTES DE BCR EN MILIEU MUNICIPAL

Guillaume Lemieux, ing., M.Sc.A
David Jodoin, ing.

1^{er} décembre 2015



Association
Canadienne
du Ciment



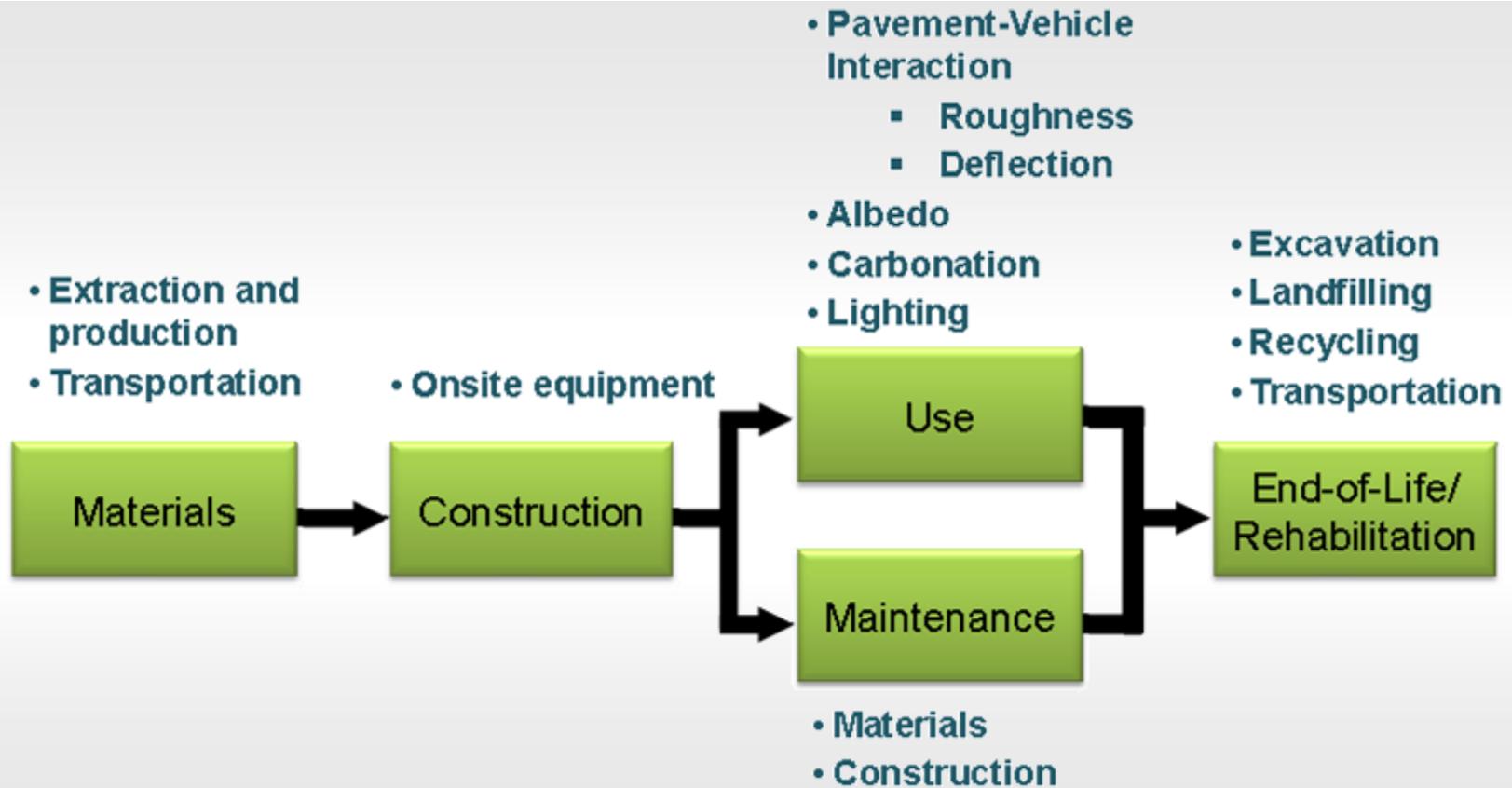
CARRIÈRES
ST **dominique** 75 ANS
depuis 1938

le béton...**génial!**^{MC}

PLAN DE LA PRÉSENTATION

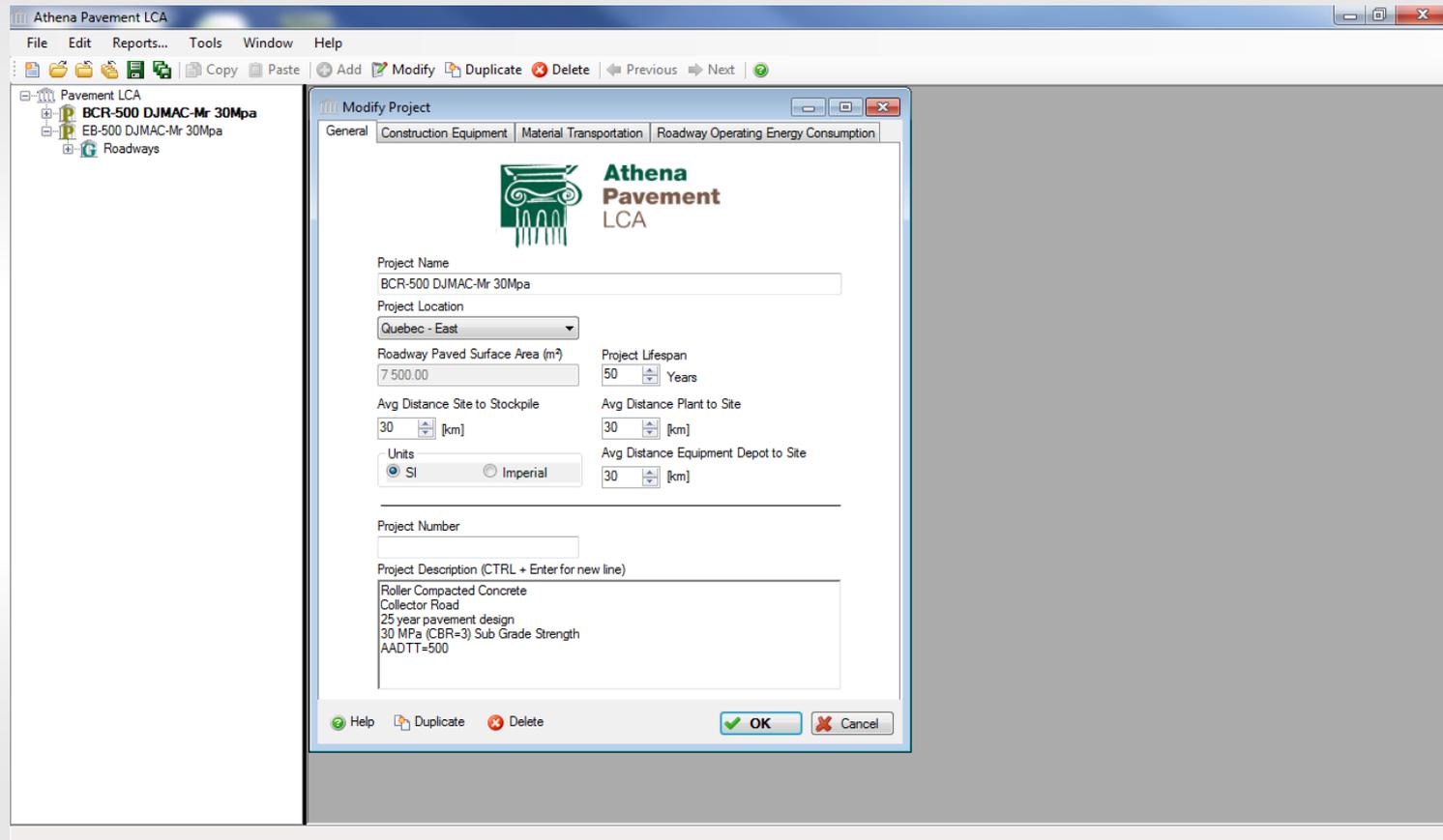
- Impacts environnementaux des chaussées
 - Analyse du cycle de vie
 - Contribution des îlots de chaleur urbains
- BCR en milieu municipal
 - Améliorations
 - Exemples de projets

POINTS À CONSIDÉRER POUR L'ACV D'UNE ROUTE (MIT 2013)



Source: Gregory, J. (2013) Incorporating a Life Cycle Perspective into Pavement Designs. Disponible au lien suivant:
<http://www.cement.ca/images/content/IncorporatingLifeCyclePerspectiveIntoPavementDesigns.pdf>

OUTIL DISPONIBLE ET FACILE D'ACCÈS



OUTIL DISPONIBLE ET FACILE D'ACCÈS

The screenshot displays the Athena Pavement LCA software interface. The main window is titled "BCR-500 DJMAC-Mr 30Mpa-Modify" and contains several sections for configuring pavement design parameters.

Survey Information:

- Name: NGC-Mun.Coll.-PCC-500 AADTT-Mr 30Mpa
- Scenario: Select a quick start road design scenario.
- Initial Cost: 562 969.00
- Lane Length: 1.000 [km]
- # Lanes: 2 [# lanes in both directions]
- # Pavement Lifts: 1
- # Granular Layers: 1 [Base & Sub-Base]

Pavement Types:

- Flexible Pavement
- Rigid Pavement
- Slab Length: 4.500 [m]

Reinforcing Steel:

- Epoxy Coated Steel: 0.000 [Tonnes]
- Galvanized Steel: 0.000 [Tonnes]
- Black Steel: 0.000 [Tonnes]

Left Side Elements:

- Shoulder: has Shoulder # Lifts: 0, has Unpaved Shoulder
- has Rounding
- Fore Slope: 0 : 0

Right Side Elements:

- Shoulder: has Shoulder, has Unpaved
- has Rounding
- Fore Slope: 0

Units:

- SI
- Imperial

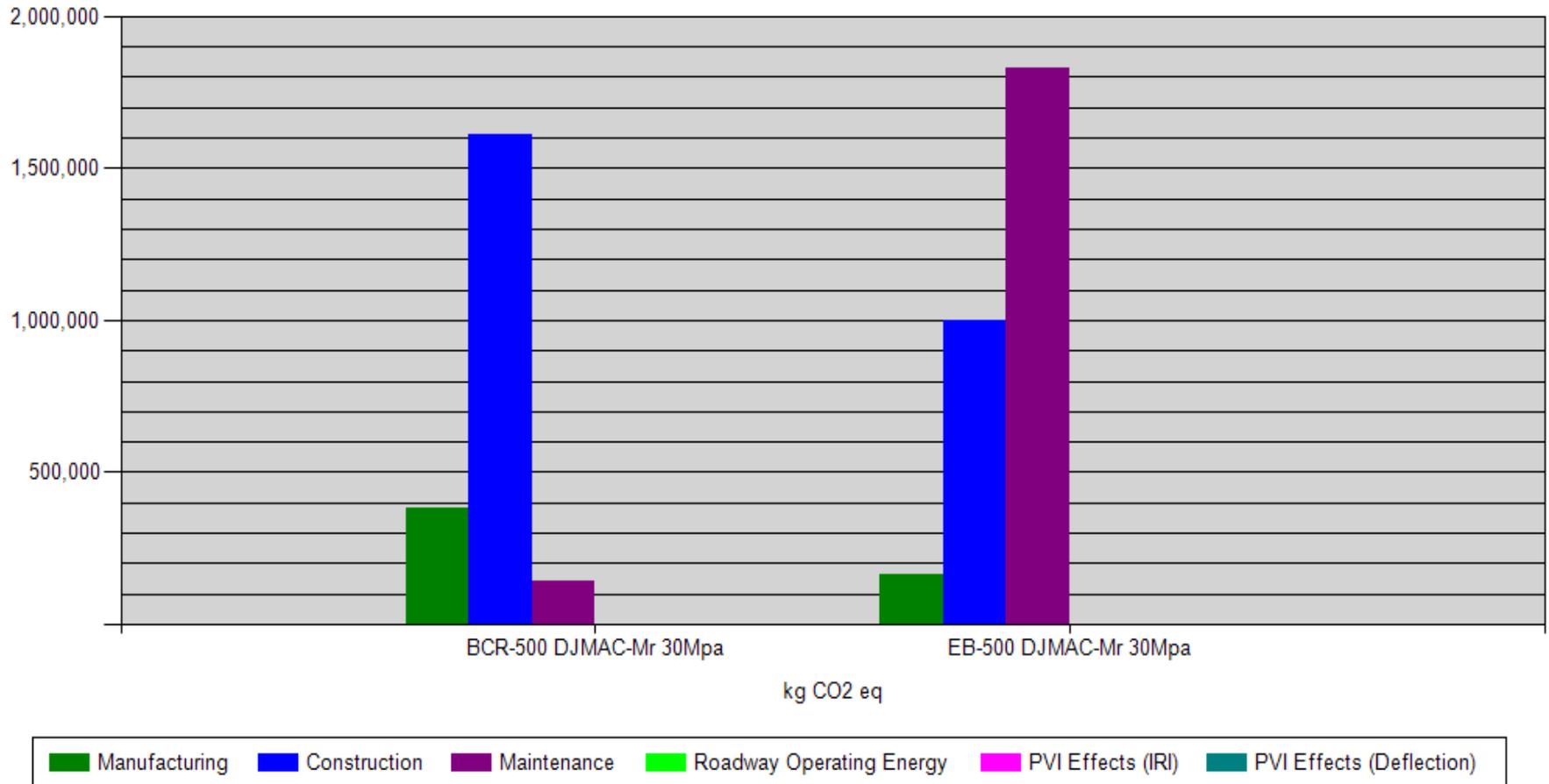
Roadway Cross Section:

Lanes	
Lane 1 Lift 1	Lane 2 Lift 1
Granular Layer 1	

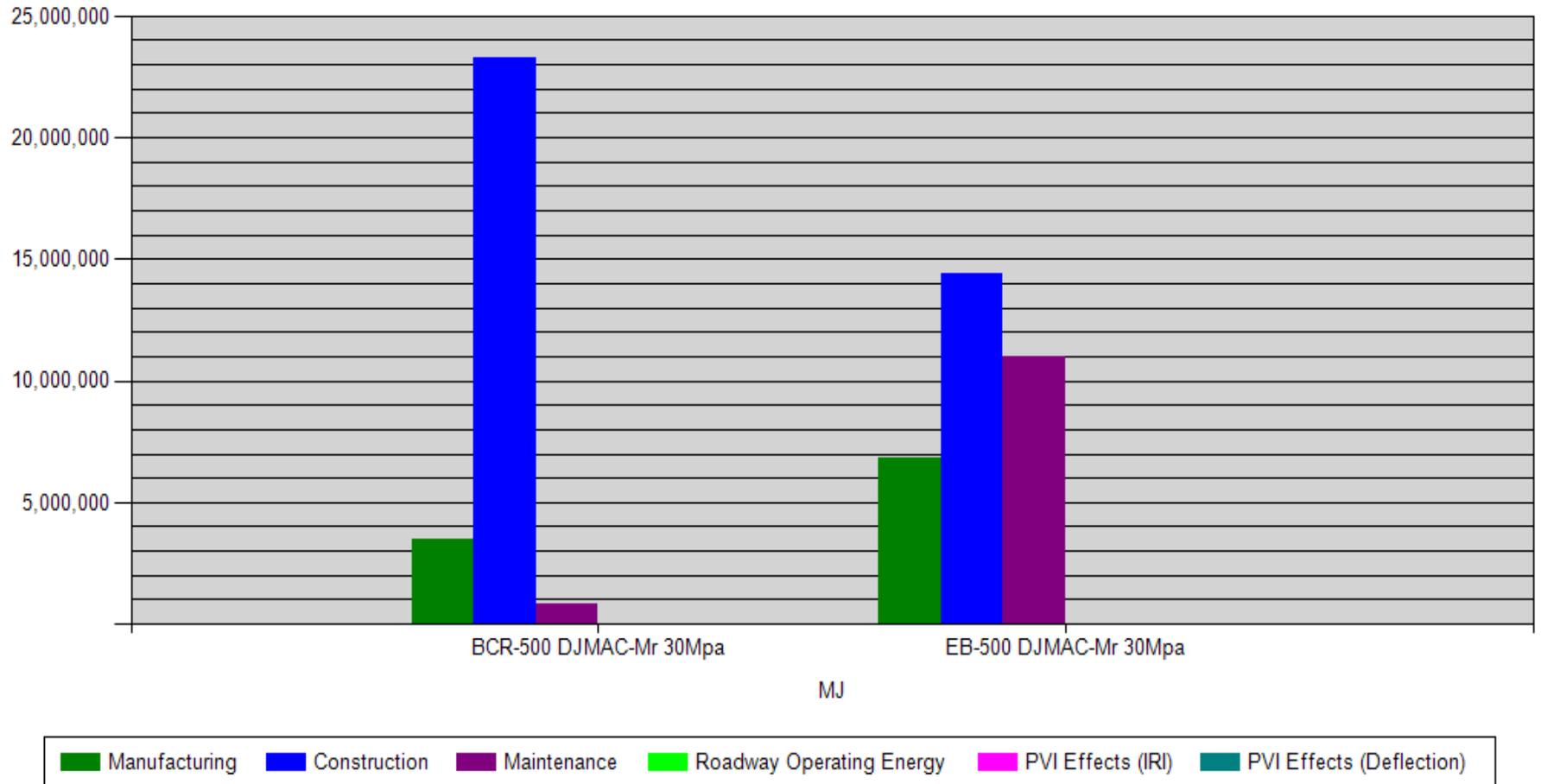
Roadway Design Details:

Element Name	Material	Width [m]	Thickness [mm]	Density [Tonnes/m3]	Mass [Tonnes]	Area [m2]	Volume [m3]
Granular Layer 1	QC MG 20	7.5	400	2.2500	6 750.00	3	3 000
Lane 1 Lift 1	Béton compacté au rouleau	3.75	175	2.4703	1 621.11	0.6563	656.25
Lane 2 Lift 1	Béton compacté au rouleau	3.75	175	2.4703	1 621.11	0.6563	656.25

EXEMPLE DU POTENTIEL DE RÉCHAUFFEMENT GLOBAL DES CHAUSSÉES SUR UN CYCLE DE VIE DE 40 ANS



EXEMPLE DE LA CONSOMMATION TOTALE D'ÉNERGIE DES CHAUSSÉES SUR UN CYCLE DE VIE DE 40 ANS



CE QU'IL FAUT COMPRENDRE D'UN ACV DE CHAUSSÉES

- La durée de vie de la chaussée est l'élément clé pour diminuer son impact environnemental
- Les matériaux à faibles empreintes environnementales sont avantageux si et seulement si la durée de vie n'est pas compromise
- L'ACV utilisée minutieusement permet d'optimiser les phases d'entretien et de réhabilitation en fonction des impacts environnementaux



Association
Canadienne
du Ciment



CARRIÈRES
ST dominique 75 ANS
depuis 1938

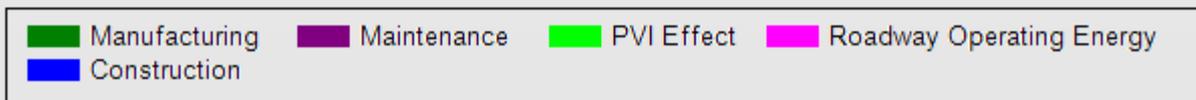
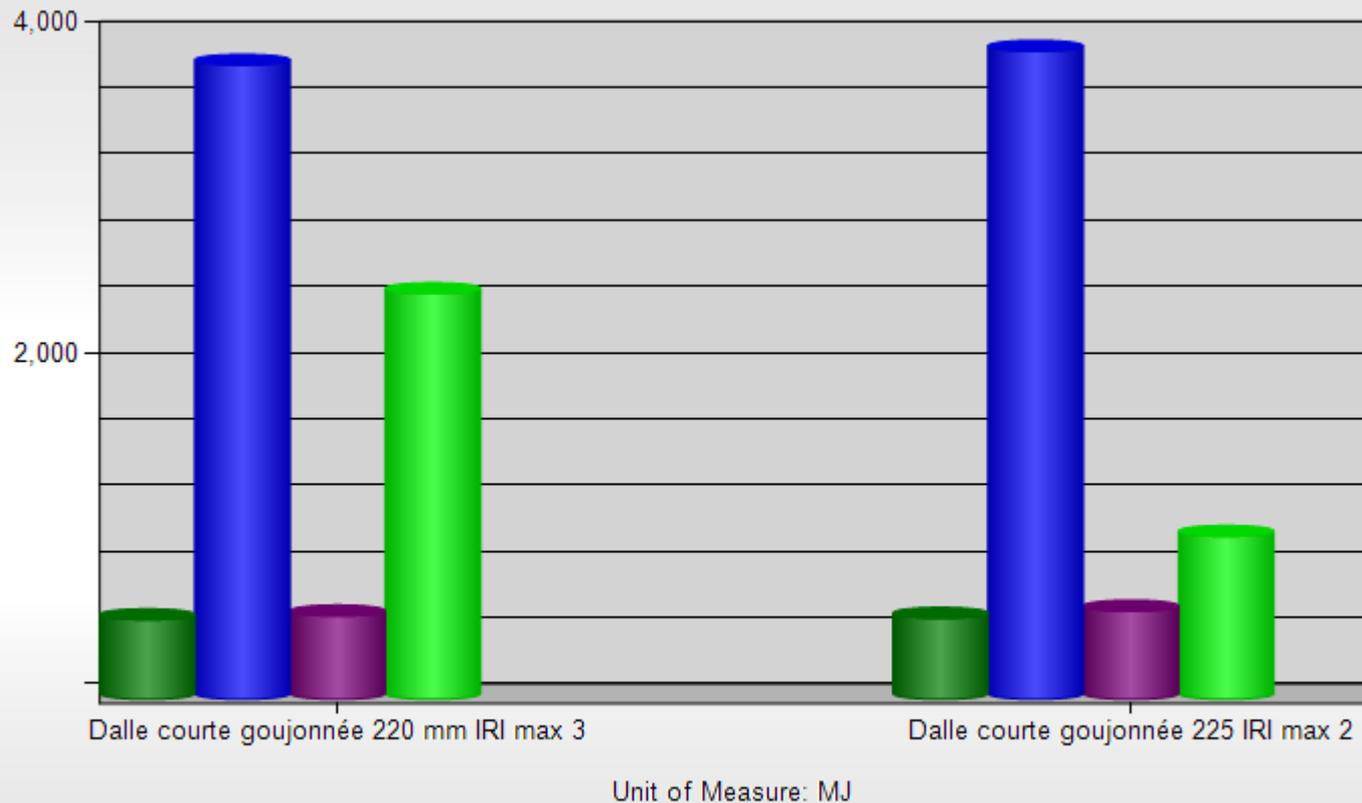
le béton...génial!^{MC}

MEULAGE D'UNE CHAUSSÉE POUR CONSERVER UN IRI FAIBLE

Artère majeure (DJMAC 2 500-5 000)

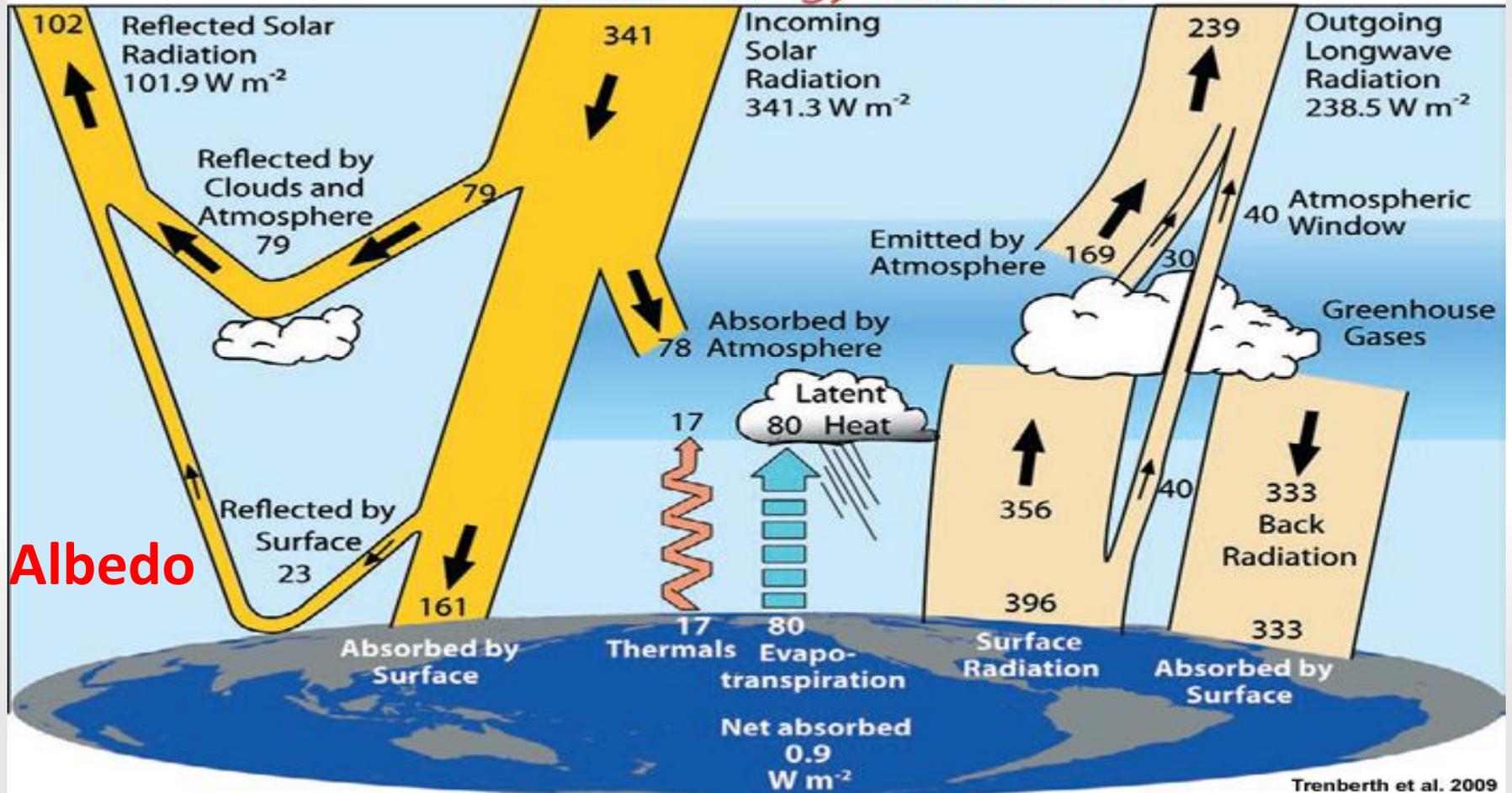
Année de l'intervention	Description de l'activité	Quantité (par km)
12	Regarnissage des joints	25 %
12	Réparation de surface	2 %
25	Réparation de surface	5 %
25	Réparation pleine épaisseur	10 %
25	Regarnissage des joints	25 %
25	Meulage de 5 mm sur la chaussée	100 %
40	Réparation de surface	5 %
40	Réparation pleine épaisseur	15 %
40	Regarnissage des joints	25 %

RÉDUCTION SIGNIFICATIVE AU NIVEAU DES COMBUSTIBLES FOSSILES

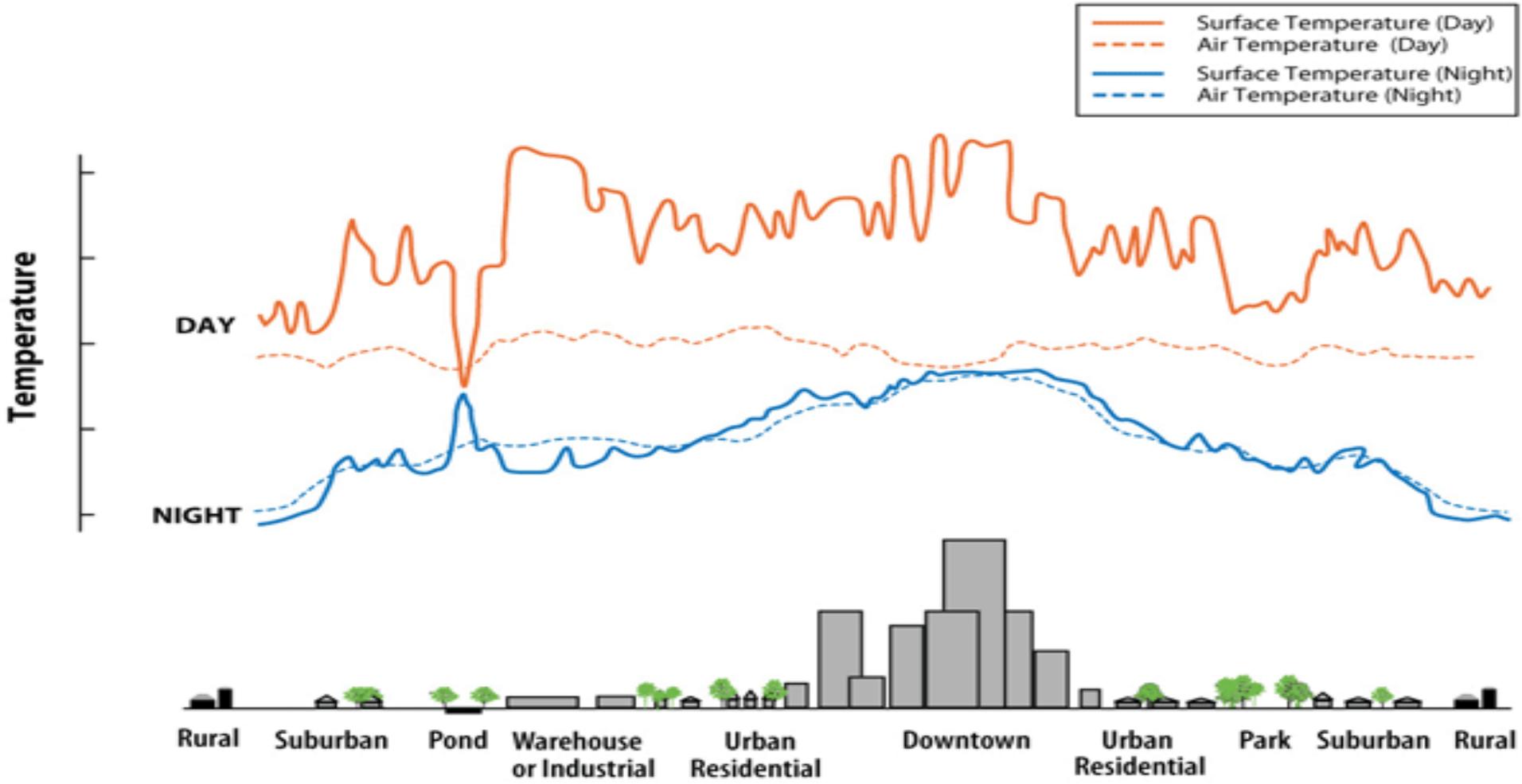


IMPORTANCE DE L'ALBEDO

Global Energy Flows $W m^{-2}$



L'ENVIRONNEMENT DANS LEQUEL ON EST SITUÉ A ÉGALEMENT UNE IMPORTANCE MAJEURE



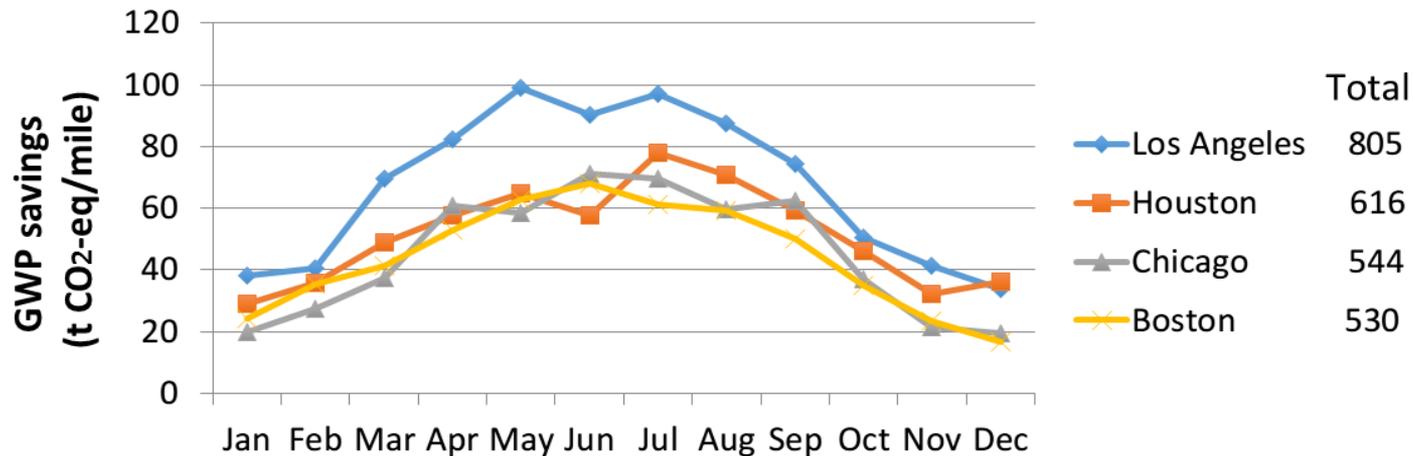
Association
Canadienne
du Ciment



CARRIÈRES
dominique 75 ANS
depuis 1938

le béton...génial!^{MC}

EXEMPLE D'IMPACT DE L'ALBEDO SUR LE PRG



- L'impact de la variation de l'albedo est différent d'une région à l'autre
- L'effet de l'albedo est plus significatif en été
- Il manque encore des informations au niveau des autres impacts environnementaux liés à l'albedo, mais les recherches progressent rapidement.
- En extrapolant, une augmentation de l'albedo de 0,15 sur le territoire de l'île de Montréal représenterait des économies annuelles d'environ 100 000 tonnes de GES

L'ALBEDO ET LE CHOIX DES MATÉRIAUX

Matériau	IRS (SRI)	Source*
Asphalte neuf	0	1
Asphalte vieilli	6	1
Tuile de béton rouge	17	2
Béton gris typique vieilli	19	1
Pavé de béton gris naturel	32	3
Béton gris neuf	35	1
Tuile d'argile rouge	36	2
Béton blanc typique vieilli	45	1
Pavé de béton gris sable	46	3
Pavés de calcaire	62	2
Béton blanc neuf	86	1
Tuile de béton blanche	90	2

1 : [23] Conseil du bâtiment durable du Canada, 2010.

2 : [58] Natural Stone Council, 2009.

3 : Fabricant de pavés de béton.

Exemple de la façon de lire les logos de BNC pour l'usage personnel. Toute reproduction, distribution ou utilisation sans autorisation est interdite.

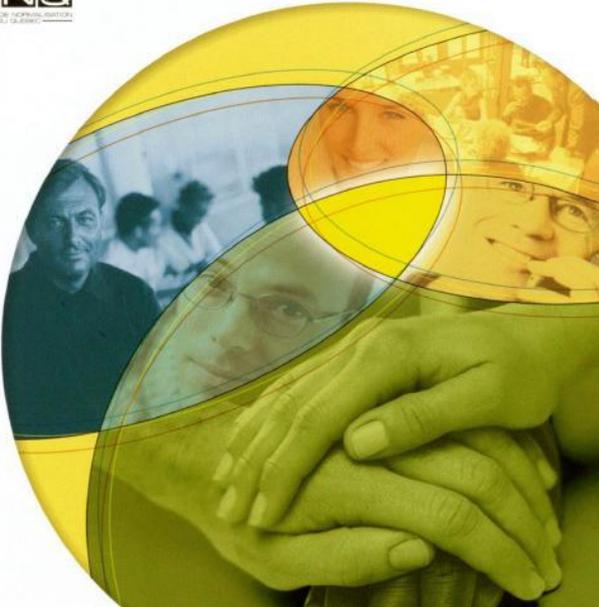
Norme



BNQ 3019-190/2013

Lutte aux îlots de chaleur urbains – Aménagement des aires de stationnement – Guide à l'intention des concepteurs







LE BÉTON COMPACTÉ AU ROULEAU (BCR)



Association
Canadienne
du Ciment



CARRIÈRES
ST **dominique** 75 ANS
depuis 1938

le béton...**génial!**^{MC}
bcr.cc

HISTORIQUE DU BCR DANS LE DOMAINE MUNICIPAL

- Principalement des chaussées mixtes en milieu urbain
- Non-revêtues pour des applications industrielles
 - Dépôts à neige
 - Stationnement
 - Sites spécialisés

CRITIQUES RENCONTRÉS INITIALEMENT AVEC LE BCR

- Réflexion de fissures sur chaussées mixtes
- Fissuration près des regards
- Uniformité de la texture surface
- Uni de surface irrégulier



Source: Dupré, I (2013) La gestion des chaussées industrielles en milieu municipal : l'usage du BCR dans les sites d'élimination de la neige, présentation faite au colloque de l'AQTr sur les chaussées industrielles

TECHNOLOGIES MISES DE L'AVANT

- Utilisation de malaxeur à alimentation continue (Pugmill)
- Regards auto-nivellant
- Fondation stabilisée au ciment
 - Réduction de l'épaisseur de BCR
 - Uniformisation la fondation
- Paveuse à haut pouvoir de compaction (haute densité)
- Véhicule de transfert de matériau (VTM)



Association
Canadienne
du Ciment



CARRIÈRES
ST **dominique** 75 ANS
depuis 1938

le béton...**génial!**^{MC}

MALAXEUR À ALIMENTATION CONTINUE



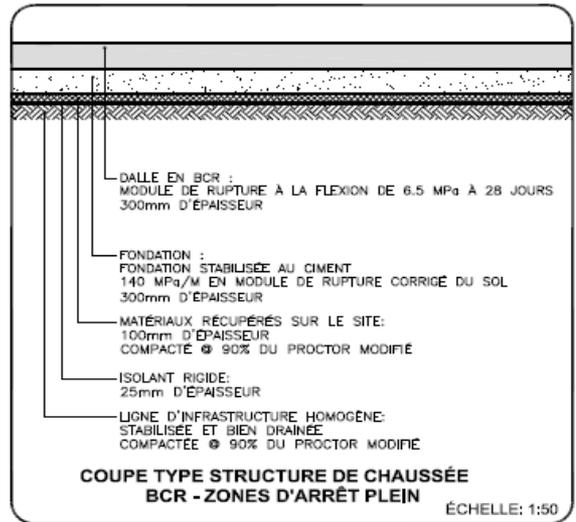
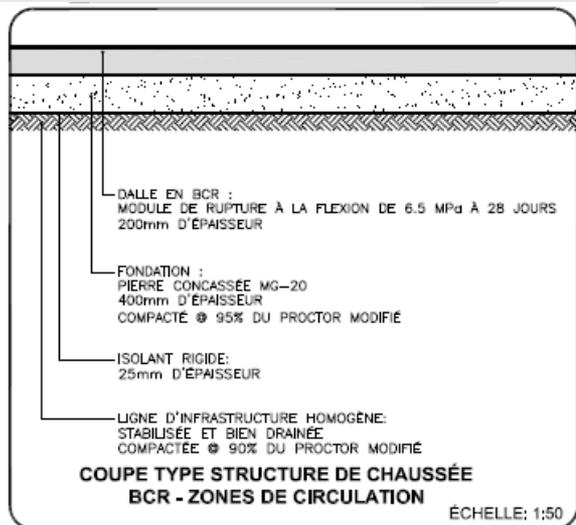
Configuration minimale pour mobilisation d'une usine de type Pugmill

UTILISATION DE REGARDS AUTO-NIVELANTS



Regards sur chaussée de BCR – Rue LeBer, Montréal (2013-2015)

FONDATION STABILISÉE AU CIMENT PERMET L'OPTIMISATION DES ÉPAISSEURS DE BCR



Projet Olymel (2014-2015)

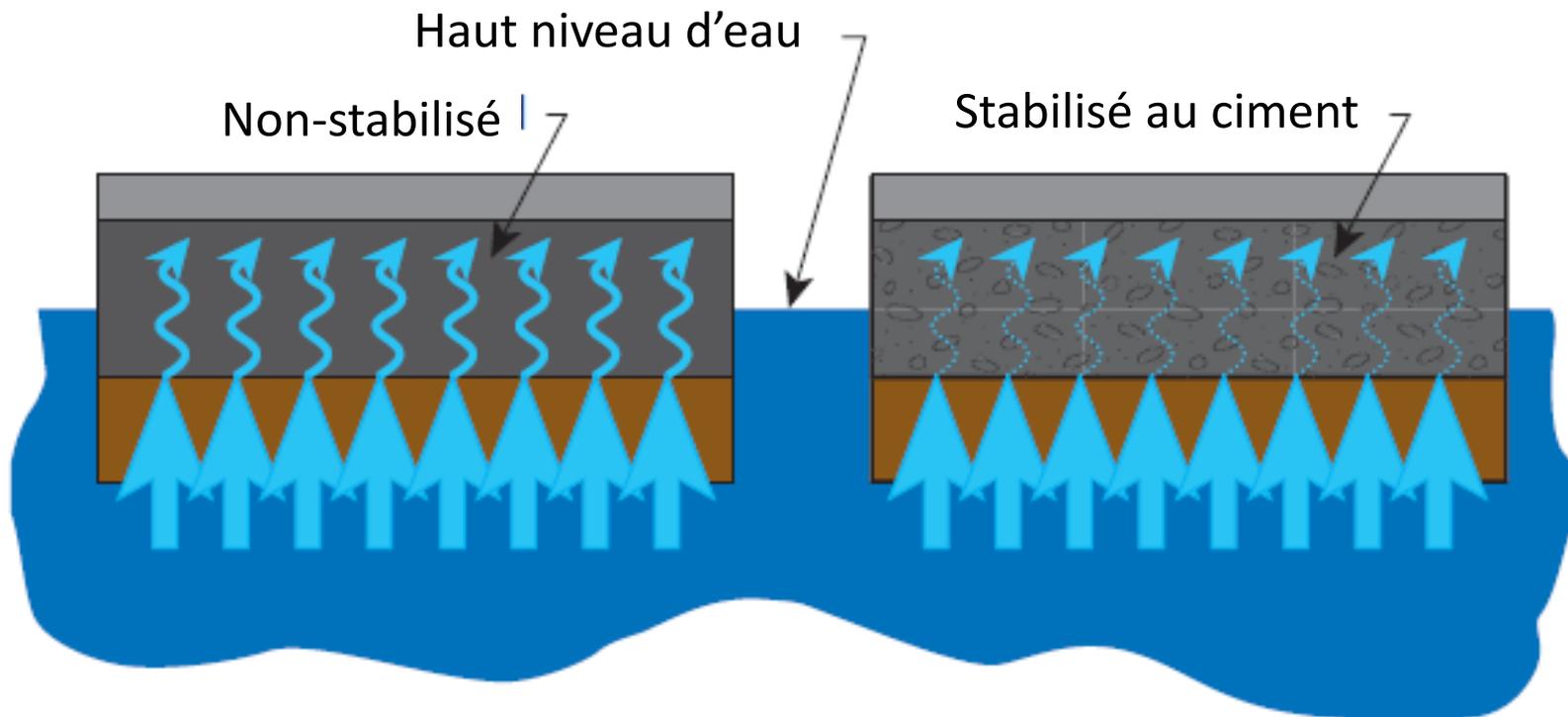


du Ciment



le béton...génial!^{MC}

AVANTAGE DES FONDATIONS STABILISÉS



Source: PCA



Association
Canadienne
du Ciment



CARRIÈRES
dominique 75 ANS
depuis 1938

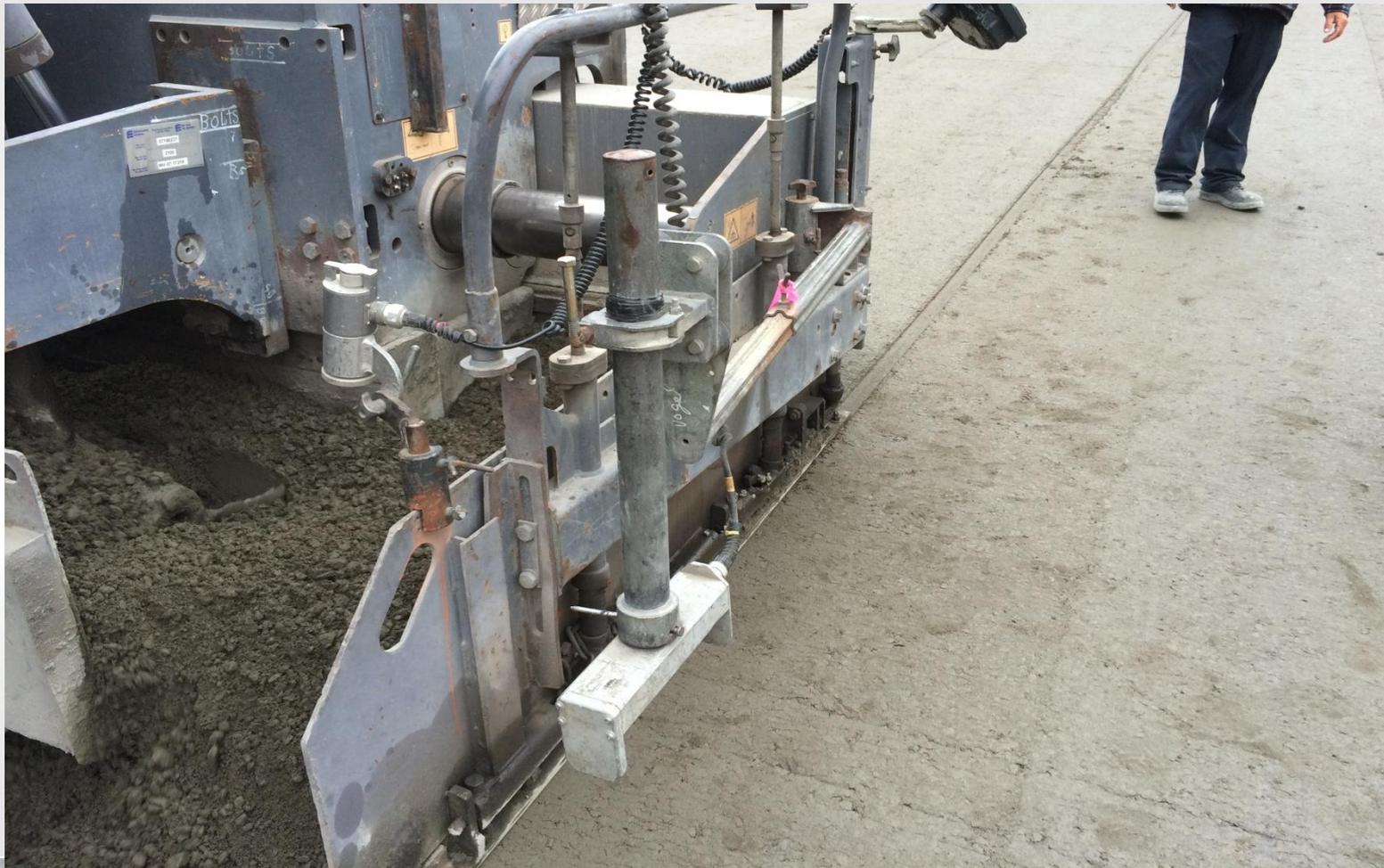
le béton...génial!™

PAVEUSE À HAUT POUVOIR DE COMPACTION ET VÉHICULE DE TRANSFERT DE MATÉRIAU

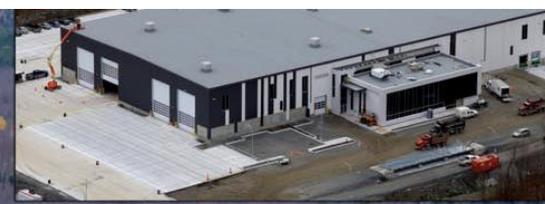


Projet Valoris, Bury (2014)

PAVEUSE HAUTE DENSITÉ ET GRANULATS 14 MM



PROJET VALORIS 2014, BURY



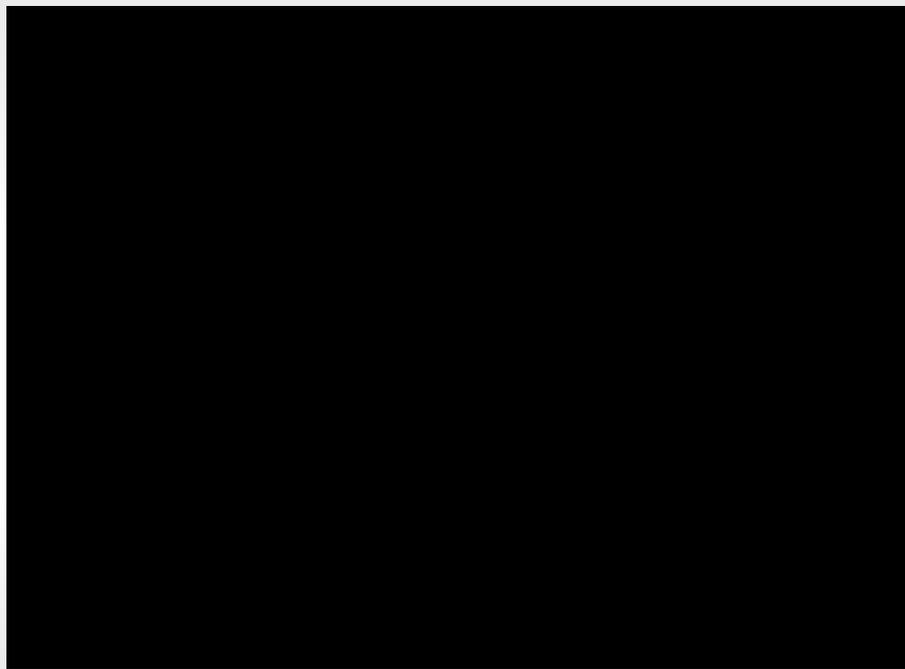
photohélico.com

Bury, Octobre



le béton...génial!™

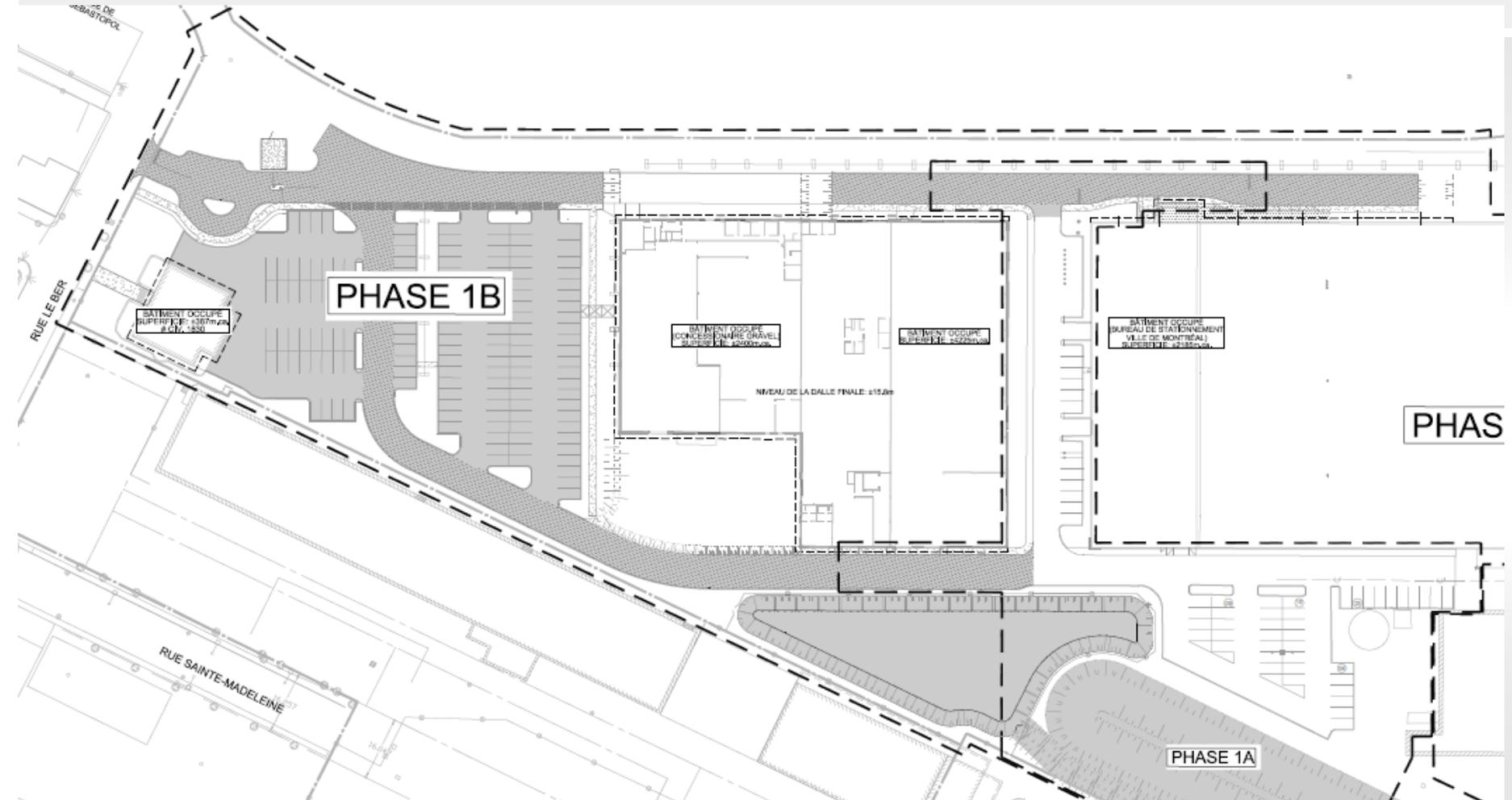
PROJET VALORIS EN MAI 2015



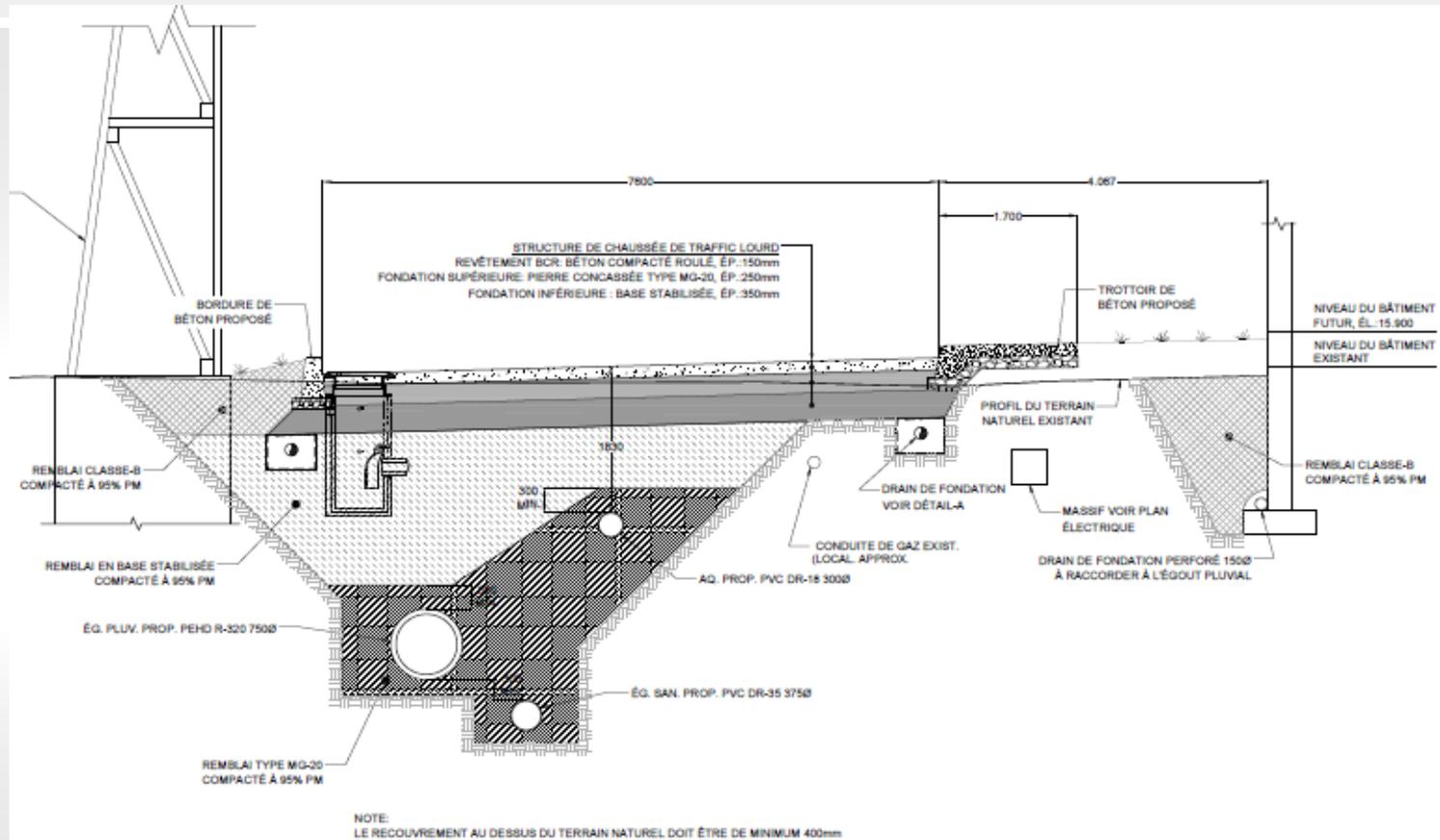
CARRIÈRES
ST **dominique** 75 ANS
depuis 1938

le béton...**génial!**^{MC}

RUE LEBER, MONTRÉAL 2015



RUE LEBER, MONTRÉAL 2015



1 COUPE TYPE DU CHEMIN PRINCIPAL (POSITION DES SERVICES)
ÉCHELLE: 1:50

RUE LEBER, MONTRÉAL 2015



EN CONCLUSION

- La réduction des GES dans les chaussées passe avant tout par la longévité
- Il est connu que l'albedo a un impact significatif sur l'environnement, mais plusieurs impacts restent difficiles à chiffrer
- Les récentes améliorations dans les techniques de construction de BCR permettent de construire des chaussées pâles, durables et ayant un bon confort de roulement



MERCI!



CARRIÈRES
ST **dominique** 75 ANS
depuis 1938

le béton...**génial!**^{MC}

le béton...génial!^{MC}