Béton Léger du Canada

ACTIVA

Isolation et renforcement des chaussées

Un dossier pour examiner les applications routières, maîtriser le gel latéral et concevoir une structure adaptée au site.

DOSSIER PUBLIC · APPLICATIONS ROUTIÈRES

Pour les équipes de conception

Municipalités · Ingénierie · Construction

Édition du 16 octobre 2026

Trois contextes étudiés

Chemin de rang · Rue municipale · Autoroute

Objectif

Choisir un site pertinent et préciser les calculs nécessaires à une proposition de chaussée.



0,17 W/(m·K)

Conductivité mesurée à sec, arrondie

+65 %

Fatigue modélisée : F2 face au XPS F4

300 cycles

Essai de gel-dégel documenté

Mesures sur les échantillons documentés et gain de fatigue calculé pour les structures de l'étude InnovAct. Conditions détaillées dans le dossier. Illustration conceptuelle.

Sources : R2, R3 et R5. Contact BLC : Éric Lauzon · 514 497-9049 · eric.lauzon@betonlegercanada.com

LES ATOUTS RÉUNIS

Pourquoi ACTIVA

Associer isolation, contribution mécanique et mise en place coulée pour optimiser une structure de chaussée.

Un usage d’isolation de chaussée reconnu par le MTQ

Le statut de produit éprouvé, confirmé en septembre 2026, fournit une base pour examiner des projets concrets. Il concerne la formulation et l’usage évalués; la structure est ensuite conçue pour le site. [R1, R4]

Moins d’épaisseur, moins à excaver

Dans l’étude, F2 mesure 1 365 mm contre 2 055 mm pour F1 : **690 mm de moins, soit environ 34 %.** À niveau de chaussée et largeur identiques, cela peut réduire l’excavation et les transports. Le gain de chantier reste à chiffrer. [R5]

Un avantage de fatigue face au XPS

À indice thermique égal, F2 atteint **23,1 contre 14,0 millions d’ÉCAS pour F4 : +65 % dans le modèle.** Le compromis est explicite : F2 est 250 mm plus épais que F4. La valeur recherchée associe isolation et réponse mécanique. [R5]

Une contribution mécanique mesurée

Le dossier de laboratoire rapporte un module élastique de **2 530 MPa** et une résistance en flexion de 1,0 MPa à 28 jours. Ces données alimentent l’analyse de la structure complète, avec ses interfaces et sa fissuration. [R2]

Une couche réalisée par coulée

La mise en place coulée évite les joints d’assemblage entre panneaux isolants et permet de traiter la géométrie du chantier. Les reprises de bétonnage, transitions et dispositions liées à la fissuration restent à détailler. [R1]

Démarche proposée : comparer ACTIVA, la reconstruction granulaire et le XPS sur un même site, avec des critères communs de gel, fatigue, drainage, coût global et constructibilité.

Sources : R1, R2, R4 et R5. Les gains chiffrés sont ceux des variantes étudiées; ils ne sont pas transférés automatiquement à une autre chaussée.

APPLICATION

Où ACTIVA présente-t-il le plus d’intérêt?

Le besoin de protection contre le gel et les contraintes du site priment sur la seule catégorie de route.

Le cas à privilégier

Une chaussée sur sol gélif où la protection thermique impose une excavation ou une épaisseur importante, avec un drainage maîtrisable et une structure calculée pour les charges prévues. La note MTQ de 2015 identifie précisément ce type d’application. [R1]

Scénario	Intérêt à examiner	Point déterminant
Chemin de rang	Protection localisée des secteurs sensibles au gel; comparaison avec une reconstruction granulaire profonde.	Fossés, accotements, ponceaux, charges agricoles et camions; le faible débit ne signifie pas de faibles charges.
Rue municipale	Optimisation de la profondeur disponible et traitement de secteurs contraints par les réseaux et les seuils.	Drainage sous les bordures, branchements, regards et réparabilité lors de futures ouvertures de tranchée.
Autoroute / route chargée	L’étude InnovAct examine un cas de route nationale à fort débit. L’usage mérite donc une analyse au-delà des routes locales.	Fatigue, sollicitations répétées, uniformité, transitions, entretien hivernal et contraintes de maintien de circulation.

Choix d’un premier site

Un tronçon présentant un problème documenté de gel, des données géotechniques disponibles et un exutoire réalisable permet une comparaison technique et économique utile.

Décision de conception

Identifier un cas d’application et comparer des structures complètes à critères équivalents : gel, portance, durée de service, entretien et coût global.

Sources : R1, note MTQ du 5 février 2015; R5, InnovAct, § 4.1–4.4. Les priorités de site proposées ici sont des recommandations de cadrage BLC.

RÉSULTATS ET STATUT

Une base technique documentée

Reconnaissance de l’usage, essais de laboratoire et conditions à rattacher à la production proposée.

Isolation de chaussée : statut confirmé

Le MTQ reconnaît le produit comme éprouvé pour la formulation et l’usage évalués. Les réponses de septembre 2026 confirment que cette évaluation est terminée sans projet pilote requis. Chaque chaussée demeure à dimensionner selon son contrat. [R1, R4]

Propriété / méthode	Résultat historique	Portée utile à la conception
Conductivité · ASTM C518-10	**0,16910 W/(m·K)**	État sec selon le dossier MTQ; température moyenne de 24,02 °C. Une valeur en service humide reste à établir.
Compression · CSA A23.2-9C	**2,0 MPa à 1 jour** **3,9 MPa à 28 jours**	Résultats des éprouvettes de la coulée du 15 juillet 2014; ce ne sont pas des résistances de calcul automatiquement transférables.
Module / flexion à 28 jours	**2 530 MPa / 1,0 MPa**	ASTM C469 / CSA A23.2-8C. Les hypothèses de structure doivent couvrir les interfaces et la fissuration.
Gel-dégel · ASTM C666 B	**300 cycles; MEDR 86,5 %**	Durabilité de laboratoire documentée; aucune conversion directe en nombre d’hivers de service.
Absorption / écaillage	**12,0 % massique; 3,6 % volumique** **0,22 kg/m² à 56 cycles**	Méthodes d’absorption distinctes; pas une mesure de perméabilité. Écaillage jugé adéquat en chaussée sans contact direct avec les sels.

Compléter la base statistique : les résultats mécaniques et de durabilité R2 proviennent d’une coulée de convenance de 2014. Prévoir des lots indépendants et un plan de contrôle qualité.
Essai proposé en priorité : mesurer la conductivité à l’état humide contrôlé pour établir une valeur thermique de calcul en service. Protocole proposé page 11.

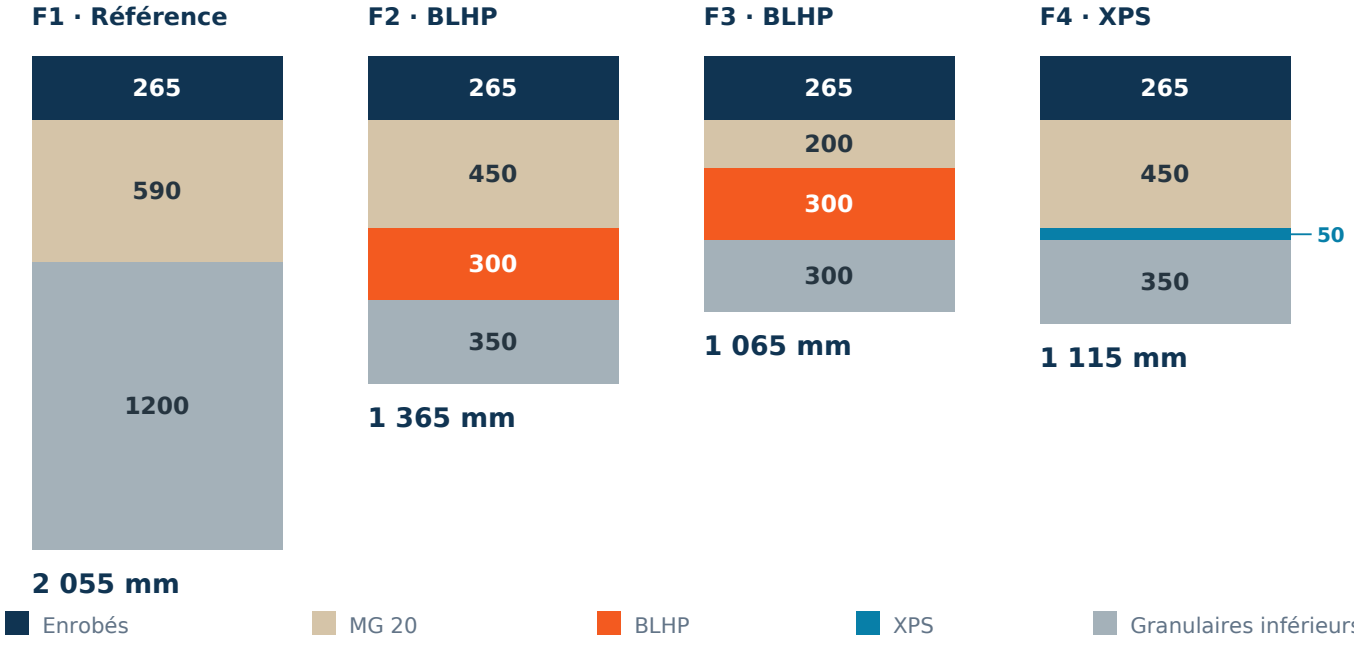
Sources : R1–R4. MEDR : module d’élasticité dynamique relatif. R2 : rapport BC-14-128 / DB-13-47, tableau des résultats; R3 : tableau 1.

CONCEPTION COMPARÉE

Ce que montre l’étude InnovAct de 2020

Un cas modélisé de route nationale au Québec; des pistes concrètes pour établir le mandat de conception.

Couches représentées à la même échelle verticale. Toutes les épaisseurs sont en millimètres; ces structures sont celles de l’étude, et non des prescriptions pour les trois scénarios illustrés. [R5]



F2 face au XPS

Même indice : 73,78.

F4 est 250 mm plus mince. F2 atteint 23,1 contre 14,0 millions d’ÉCAS : **+65 % de fatigue modélisée.**

Face à F1, F2 réduit l’épaisseur totale d’environ 34 %.

Résultat modélisé	F1	F2	F3	F4
Indice thermique²	65,50	73,78	62,22	73,78
Fatigue · millions d’ÉCAS	20,8	23,1	20,0	14,0

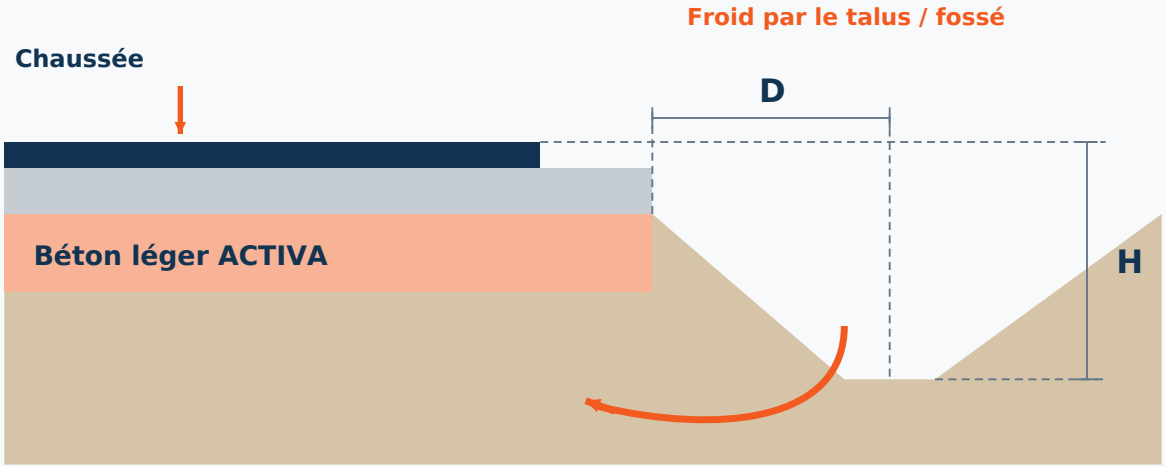
² **Sens de lecture : plus l’indice est élevé, plus la capacité isolante calculée est grande.** La référence est 65,50; F3 (62,22) reste sous cette cible et son givrage est à approfondir. Indice propre au rapport, distinct d’une résistance R. BLHP : béton léger haute performance étudié. ¹ F1 : MG 56 + MG 112; autres : MG 112. ÉCAS : équivalents de charge axiale simple. Simulations, sans durée de vie en service garantie.

Source : R5, InnovAct Consulting, septembre 2020, § 4.1–4.4, tableaux 2 à 5 (pagination originale p. 14–20). Réduction F2/F1 calculée ici.

GEL, FOSSÉS ET EAU

Quelles cotes relever autour des fossés?

H et D décrivent ici la géométrie du site. Aucune hauteur ni distance universelle n’est déduite de ce schéma.



DÉTAIL DE RIVE · COUPE CONCEPTUELLE · NON À L’ÉCHELLE

H · Écart vertical

Entre la surface de la chaussée et le fond du fossé.

D · Recul horizontal

Entre la rive d’ACTIVA et le centre du fond du fossé. Relever aussi tout le profil des talus.

Eau à relever séparément

Niveau hivernal, nappe, pentes et exutoire. Aucun niveau d’eau n’est imposé ici.

Profondeur de fossé et largeur de protection : un calcul conjoint

Un fossé plus profond n’assure pas à lui seul la protection thermique. Le sol, le climat, l’humidité, la neige, les talus et l’extension d’ACTIVA déterminent les vérifications de gel et de drainage.

Vérifier la pénétration latérale

Le froid peut contourner l’isolation et atteindre le sol sous la rive. Le relevé H–D alimente une analyse thermique bidimensionnelle lorsque cet effet est déterminant. [R6, R7]

Évaluer aussi le givrage de surface

Un refroidissement rapide, avec humidité favorable, peut produire du givre en surface d’une chaussée isolée. Examiner recouvrement, propriétés thermiques et entretien hivernal. [R6]

Sources : R6, Penner, TRR 612, p. 80–83; R7, FHWA NHI-05-037, § 7.5.5 et 7.5.6. Vérifications proposées pour le projet.

REPÈRES DE CONCEPTION

Partir du cadre documenté, puis optimiser

Les dispositions de 2015 fournissent une base de travail. Leur reprise ou leur adaptation doit être arrêtée pour le projet actuel.

Sujet	Clause type historique · 5 février 2015	Question à résoudre pour le projet
Épaisseur d'ACTIVA	Épaisseur calculée à partir de l'isolation recherchée; minimum de 150 mm prévu dans la clause.	La référence illustrative de **305 mm (12 po)** doit être dimensionnée selon le site, le climat et les charges.
Recouvrement	Recouvrement granulaire minimal de **450 mm** dans cette clause.	Comparer la configuration documentée et une variante optimisée; justifier thermique, givrage et mécanique avant de réduire le recouvrement.
Extrémités	Transition progressive de l'épaisseur nominale à zéro sur **10 m à chaque extrémité**.	Définir les transitions longitudinales et celles près des ponceaux, intersections et ouvrages.
Mise en chantier	Autorisation du mélange, de l'épaisseur et de la surface; attente d'au moins **24 h avant le granulaire**; pas de circulation lourde directement sur le béton isolant.	Préciser cure, résistances de libération, protection et phasage. Les 24 h ne constituent pas une promesse de pavage le lendemain.

TRANSITION LONGITUDINALE · PRINCIPE HISTORIQUE



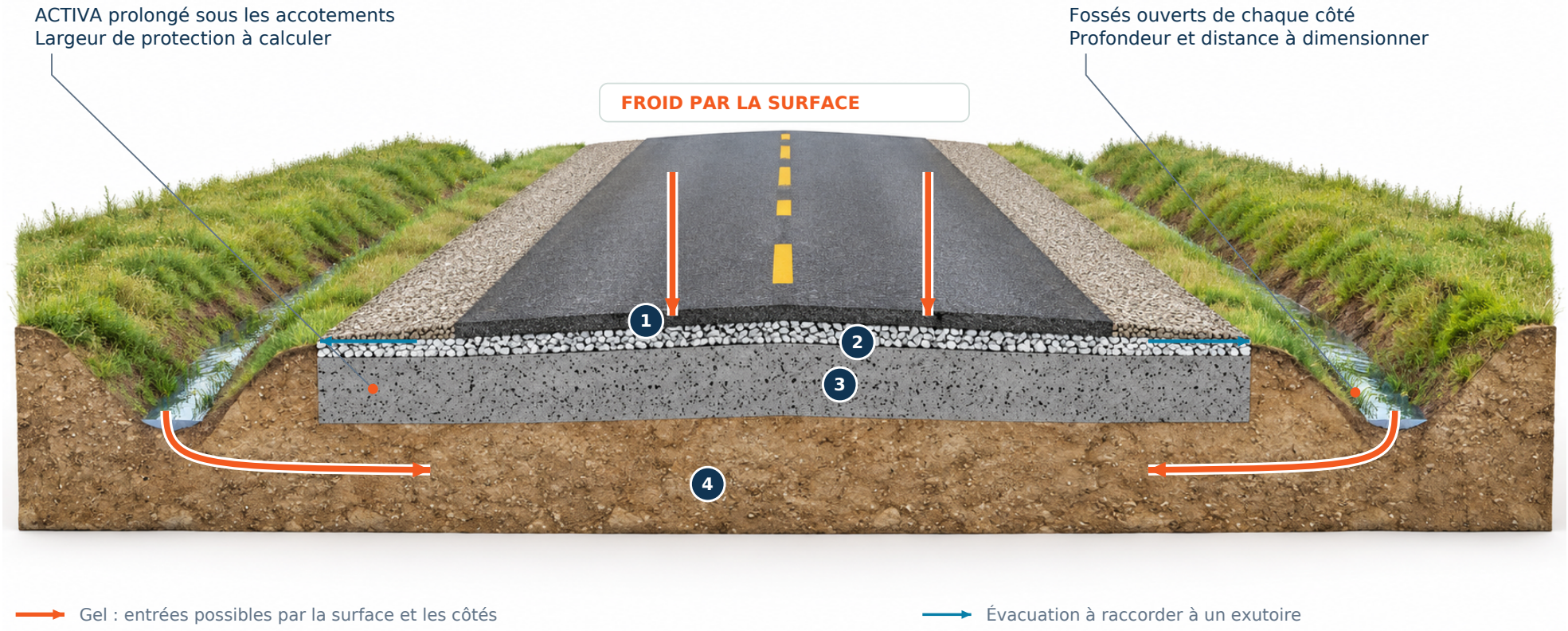
Hors coupe transversale.
Non à l'échelle.

¹ Valeur du document historique, à confirmer dans les plans et devis du projet. Les proportions des trois illustrations suivantes ne définissent aucune épaisseur de recouvrement.

Sources : R1, clause type du 5 février 2015, « Épaisseur minimale » et « Exécution des travaux »; R5, § 4.4. Il ne s'agit pas d'une vérification des exigences contractuelles actuelles.

CHEMIN DE RANG

Deux voies, une par sens | Accotements granulaires et fossés ouverts



1 Asphalte
Épaisseur à dimensionner
Trafic et conditions climatiques

2 Concassé drainant
Épaisseur de recouvrement
à dimensionner — voir page 7

3 Béton léger ACTIVA
Épaisseur propre au projet
Base de discussion : voir page 7

4 Sol d'infrastructure
Appui et préparation
selon les conditions du site

GEL LATÉRAL ET TRANSITIONS

Calculer la protection sous les accotements et aux talus. Prévoir des transitions progressives aux deux extrémités du tronçon et aux ponceaux (hors coupe).

CHARGES ET PONCEAUX

Vérifier les charges agricoles et les camions, même à faible débit. Traiter les approches de ponceaux et les variations locales du sol support.

DRAINAGE ET NIVEAUX

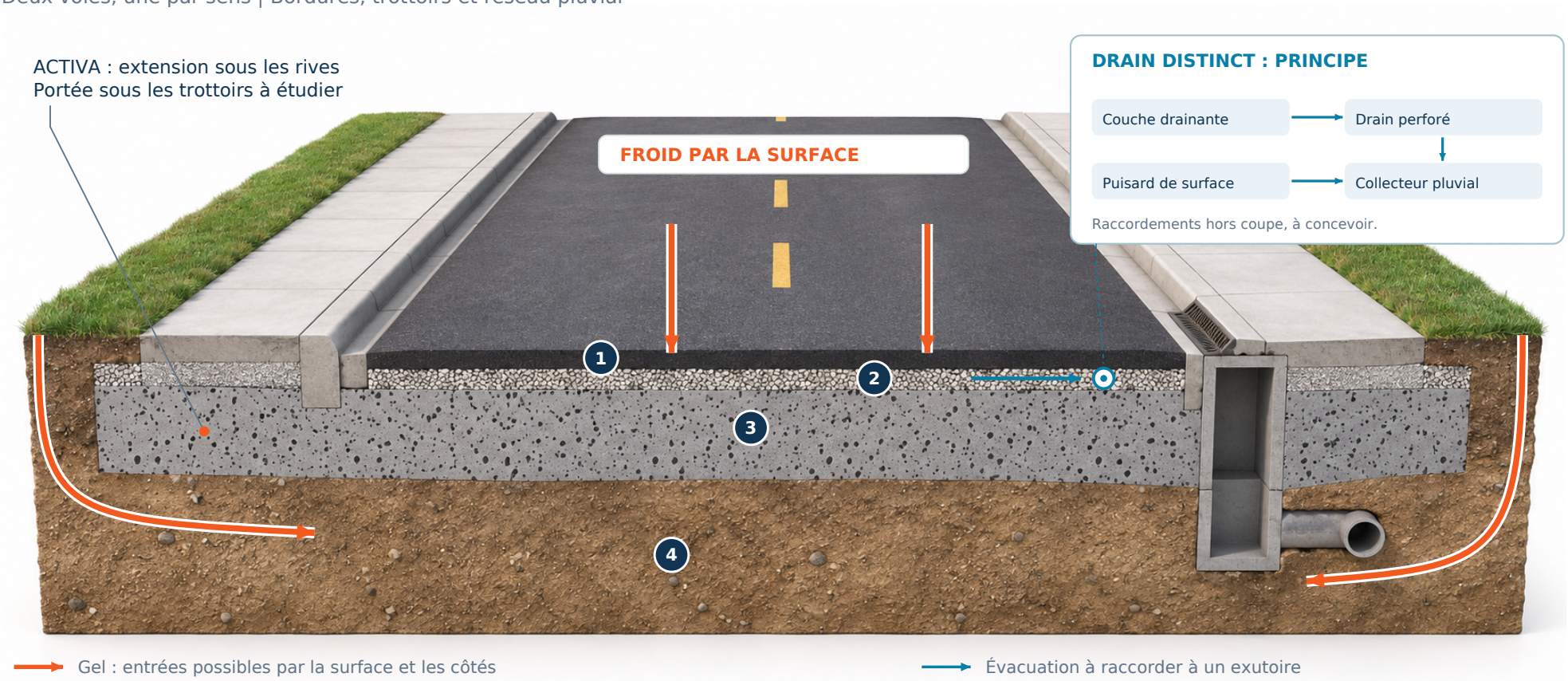
Dimensionner profondeur et distance des fossés selon le site. Vérifier pente, niveau d'eau, érosion et exutoires des couches drainantes.

COUPE CONCEPTUELLE — NON À L'ÉCHELLE. Flèches schématiques, sans profondeur de gel calculée. Dispositions communes sur le givrage : page 6. Épaisseurs et clause historique de recouvrement : page 7. Préparation du sol à définir. Non destiné à l'exécution.

Sources : R6, E. Penner, Insulated Road Study, TRR 612 (1976), p. 80–83; R7, FHWA NHI-05-037, § 7.5.5–7.5.6. Illustrations de principe BLC.

RUE MUNICIPALE

Deux voies, une par sens | Bordures, trottoirs et réseau pluvial



1 Asphalte
Épaisseur à dimensionner
Trafic et conditions climatiques

2 Concassé drainant
Épaisseur de recouvrement
à dimensionner — voir page 7

3 Béton léger ACTIVA
Épaisseur propre au projet
Base de discussion : voir page 7

4 Sol d'infrastructure
Appui et préparation
selon les conditions du site

GEL LATÉRAL ET TRANSITIONS

Traiter les rives et les ouvrages. Prévoir des transitions progressives aux deux extrémités du tronçon (hors coupe). Un trottoir seul ne garantit pas la protection latérale.

RÉSEAUX ET RÉPARATIONS

Détailler les interfaces avec regards et conduites. Prévoir la découpe et la reconstitution de la couche ACTIVA lors des futures ouvertures de tranchée.

DRAINAGE ET NIVEAUX

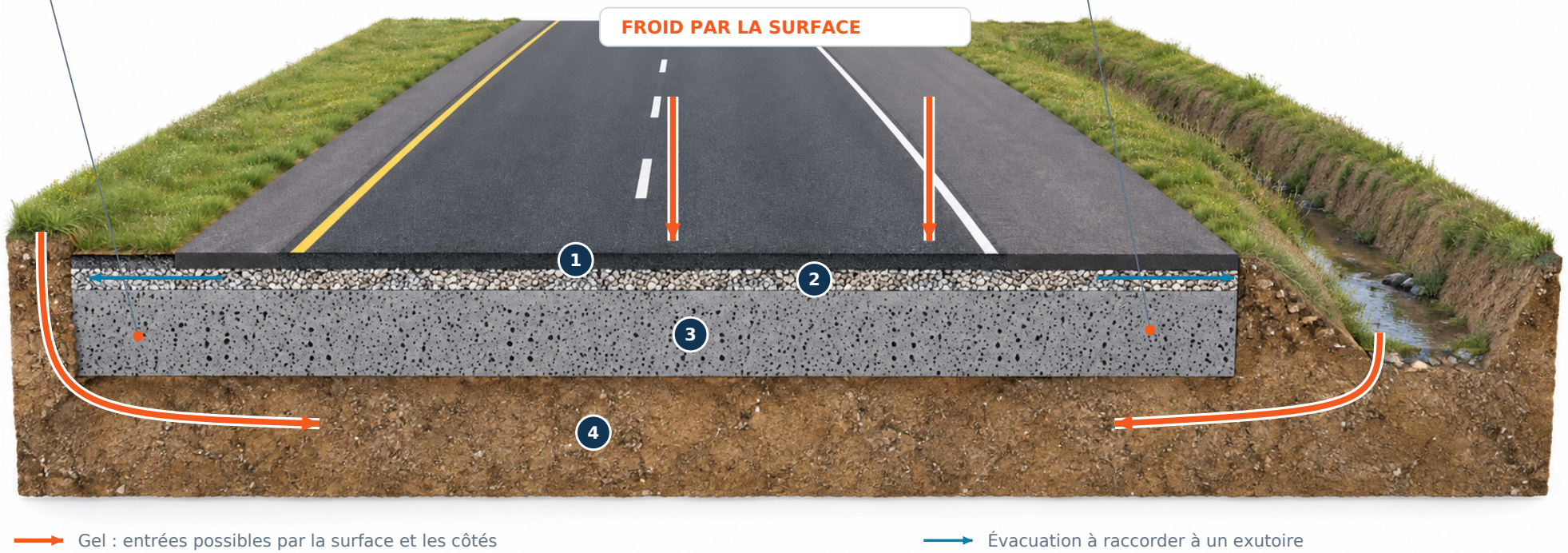
Un drain distinct recueille l'eau de la couche granulaire et rejoint le collecteur. Le puisard reçoit le ruissellement. Position, filtration et raccordements à concevoir.

COUPE CONCEPTUELLE — NON À L'ÉCHELLE. Flèches schématiques, sans profondeur de gel calculée. Dispositions communes sur le givrage : page 6. Épaisseurs et clause historique de recouvrement : page 7. Préparation du sol à définir. Non destiné à l'exécution.

Sources : R6, E. Penner, Insulated Road Study, TRR 612 (1976), p. 80–83; R7, FHWA NHI-05-037, § 7.5.5–7.5.6. Illustrations de principe BLC.

AUTOROUTE

Une chaussée représentée, deux voies dans le même sens | Accotements pavés



1 Asphalte
Épaisseur à dimensionner
Trafic et conditions climatiques

2 Concassé drainant
Épaisseur de recouvrement
à dimensionner — voir page 7

3 Béton léger ACTIVA
Épaisseur propre au projet
Base de discussion : voir page 7

4 Sol d'infrastructure
Appui et préparation
selon les conditions du site

GEL LATÉRAL ET TRANSITIONS

Dimensionner les deux rives et les transitions progressives aux extrémités (hors coupe). Vérifier la fatigue de la structure sous les charges répétées des poids lourds.

TRAFIC ET PHASAGE

Organiser les phases de travaux et les reprises de coulage sous maintien de circulation. Définir les critères de libération pour les charges de chantier.

DRAINAGE ET NIVEAUX

Prévoir des sorties vers le fossé ou le réseau. Vérifier les niveaux d'eau, l'écoulement du terre-plein et l'entretien des drains.

COUPE CONCEPTUELLE — NON À L'ÉCHELLE. Flèches schématiques, sans profondeur de gel calculée. Dispositions communes sur le givrage : page 6. Épaisseurs et clause historique de recouvrement : page 7. Préparation du sol à définir. Non destiné à l'exécution.

Sources : R6, E. Penner, Insulated Road Study, TRR 612 (1976), p. 80–83; R7, FHWA NHI-05-037, § 7.5.5–7.5.6. Illustrations de principe BLC.

MANDAT TECHNIQUE PROPOSÉ

Passer du concept à une structure de projet

Une démarche proportionnée au site pour comparer des variantes avec les équipes de conception.

Étape	Données / travail	Livrable attendu
1 · Définir le cas	Relevés, sondages, gélivité, nappe et eau saisonnière; trafic lourd, période de conception, historique des désordres.	Base de conception commune et critères de service approuvés par le donneur d'ouvrage.
2 · Comparer les structures	Référence conventionnelle, variante ACTIVA documentée et, si pertinente, variante avec recouvrement optimisé.	Tableau des épaisseurs, niveaux, quantités et hypothèses de matériaux.
3 · Mesurer l'effet de l'eau et calculer le gel	Proposer au laboratoire des mesures de conductivité sur éprouvettes sèches et à plusieurs états d'humidité contrôlée. Même formulation; densité, teneur en eau et température documentées. Méthode C518, conditionnement et répétitions à convenir.	Relation conductivité–humidité, valeur de calcul en service et sensibilité. Puis calcul vertical et latéral du gel, des rives et du givrage différentiel.
4 · Vérifier la mécanique	Déformations, contraintes, fatigue, interfaces, appui, retrait et fissuration; effets du dégel.	Structure et détails compatibles avec les charges et la durée de service visées.
5 · Détailler l'eau et le chantier	Pentes, drains, filtration, exutoires, réseaux, cure, phasage et conditions de circulation.	Plans de drainage, détails de transition, devis et plan de contrôle qualité.
6 · Comparer et décider	Coût global, impacts environnementaux, entretien, risques de réalisation et exigences du contrat.	Recommandation motivée et conditions de mise en œuvre.

Essai humide — protocole à définir : préciser les états d'humidité, les répétitions, les critères de réception et les responsabilités avant de commander les essais.
Suivi de performance : une réalisation peut être instrumentée selon le besoin du projet; ce suivi ne conditionne pas le statut ministériel déjà obtenu pour l'isolant. [R4]

Proposition de mandat BLC; périmètre, méthodes de calcul et critères à convenir avec les concepteurs et le donneur d'ouvrage. Fondements : R1, R4–R7.

RÉALISATION ET COMPARAISON

Approvisionnement et mise en œuvre

Préparer une offre locale qui relie production, contrôle qualité, pose et valeur économique pour le projet.

Approvisionnement au Québec

Le modèle BLC prévoit une production par des partenaires sous licence. Pour chaque projet, préciser le producteur, la localisation de la production, les volumes, la capacité, les délais, le transport et le contrôle qualité avant de fixer les conditions de fourniture. [R8]

Production, réception et pose

Compléter les résultats historiques par des lots indépendants : densité, résistance, dispersion et traçabilité. Définir les critères de réception, la cure et les résistances avant recouvrement. Vérifier l'appui et protéger ACTIVA pendant l'épandage du granulaire.

Eau, réseaux et entretien

Raccorder les couches drainantes à des sorties définies. Prévoir filtration, inspection et nettoyage. Détailler les interfaces avec regards et ponceaux ainsi que la reconstitution après une ouverture de tranchée.

Excavation : un potentiel à chiffrer

L'analyse économique InnovAct exclut l'excavation. Si ACTIVA réduit réellement les déblais, cette économie peut s'ajouter à la comparaison : transport, disposition et manutention évités. Chiffrer ce potentiel net, puis comparer coût global et impacts environnementaux sur le même périmètre. [R5]

Comparer le coût des chaussées complètes

Dans F2/F1, à surface et niveau final identiques : **0,69 m³/m² d'excavation potentiellement évitée** et **0,99 m³/m² de granulaire en moins**, avec 0,30 m³/m² de béton léger ajouté. Comparer matériaux, déblais, transport, pose, drainage, entretien et circulation sur un même périmètre. [R5]

Établir une offre propre au projet : préciser les quantités, la région, la logistique, les pertes, les essais et les exclusions. La comparaison économique doit porter sur les structures complètes et leurs coûts dans le temps. Les économies d'excavation, absentes de l'étude InnovAct, restent à chiffrer pour le site.

Sources : R1, mise en œuvre; R5, analyses économiques; R8, modèle de production sous licence. Démarche de comparaison, sans offre de prix.

PROCHAINE ÉTAPE

Préparer un cas de conception

Sélectionner un cas concret et produire une comparaison qui puisse soutenir une décision du donneur d’ouvrage.

Question de conception

Quelle structure de chaussée permet de tirer le meilleur parti de l’isolation et de la contribution mécanique d’ACTIVA, avec une protection adéquate contre le gel, un drainage fonctionnel et une performance adaptée au trafic?

BLC met à disposition

Les pièces techniques publiques, la reconnaissance de l’usage, les résultats de laboratoire et l’étude InnovAct. Les informations de mélange et de production nécessaires au projet seront transmises selon des modalités de confidentialité convenues.

Éléments à préciser avec les concepteurs

Un site ou un profil représentatif; les variantes et critères; le mandat et son échéancier. Prochaine étape proposée : préciser l’approvisionnement, les devis d’essais et les responsabilités avant le prochain échange technique.

FICHE DE CADRAGE DU CAS À ÉTUDIER

Donneur d’ouvrage / site _____

Type de route / trafic lourd _____

Problème de gel / contraintes d’excavation _____

Données disponibles / interlocuteur technique _____

Contact : Éric Lauzon · Béton Léger du Canada · 514 497-9049 · eric.lauzon@betonlegercanada.com · betonlegercanada.com

TRAÇABILITÉ

Références et pièces de travail

Les liens ouvrent les éditions publiques disponibles. Les résultats sont à lire avec les conditions et la formulation documentées.

R1 **MTQ — Reconnaissance, note et clause type (2015)**

Lettre GUQ-01788 du 19 mars 2015; note de Denis St-Laurent et clause du 5 février 2015. Portée de l'usage, dimensionnement, recouvrement et mise en œuvre.

R2 **MTQ — Rapport de laboratoire BC-14-128 / DB-13-47**

Nadia Pouliot, 3 février 2015; coulée du 15 juillet 2014. Tableau des résultats mécaniques, absorption, gel-dégel et écaillage. Édition publique.

R3 **Exova — Transmission thermique, rapport 14-06-M0326**

30 septembre 2014; essai ASTM C518-10 du 29 septembre. Tableau 1 : épaisseur 71,450 mm, température moyenne 24,02 °C et conductivité 0,16910 W/(m·K).

R4 **MTQ — Correspondance de septembre 2026**

Martin Anctil, Guichet unique, réponses des 10, 11 et 15 septembre 2026. Confirmation du statut pour l'isolation de chaussée. Pièces conservées par BLC; synthèse publique en ligne.

R5 **InnovAct Consulting — Étude routière, septembre 2020**

H. Baaj, P. Tavassoti, G. Dias et G. Lorena. Matériau innovant de béton léger haute-performance pour l'isolation des chaussées flexibles. § 4, tableaux 2–5; analyses économique et environnementale.

R6 **E. Penner — Insulated Road Study**

Conseil national de recherches du Canada. Transportation Research Record 612, 1976, p. 80–83. Gel latéral, givrage de surface et transitions d'une chaussée isolée.

R7 **FHWA — Geotechnical Aspects of Pavements**

NHI-05-037, chapitre 7 : § 7.5.5 « Subsurface Water » et § 7.5.6 « Frost-Susceptible Soils ». Sections vérifiées dans le manuel.

R8 **BLC — Modèle de production sous licence**

Présentation publique du modèle de licence. Les conditions de production, de fourniture et de contrôle qualité sont à préciser pour chaque projet.

Portée du dossier : synthèse publique BLC pour les équipes de conception. Coupes conceptuelles; propriétés historiques à rattacher aux valeurs de calcul et aux plans et devis du projet. Les sources générales R6 et R7 ne qualifient pas ACTIVA.

Références consultées le 16 octobre 2026. Les numéros de pages de l'étude InnovAct cités dans le texte suivent sa pagination originale.