

CONSTRUIT AVEC
OneCem[®]

Au beau fixe sur la route sur le long terme avec le ciment Portland au calcaire **OneCem**[®]



En 1956, la Federal Aid Highway Act, soit la loi américaine relativement aux autoroutes, créait un réseau autoroutier interétatique en vue d'éliminer les routes non sécuritaires et inefficaces, les bouchons de circulation et d'autres problèmes empêchant les déplacements intercontinentaux rapides et sécuritaires. Représentant maintenant près d'un quart de tous les kilomètres de voies carrossables à l'échelle du pays, le réseau autoroutier américain, de près de 66 000 kilomètres, s'avère essentiel pour connecter ses communautés, pour faire tourner l'économie et pour améliorer la qualité de vie des citoyens.

Le premier tronçon construit du réseau autoroutier représentait un segment de 12,87 kilomètres de la I-70, juste à l'ouest de Topeka au Kansas. L'événement marquait le commencement du projet le plus imposant de travaux publics dans l'histoire des É.-U. Lorsque ce corridor autoroutier de la I-70 de 682,36 kilomètres de long a été terminé dans son ensemble, il représentait le plus long segment continu d'autoroute interétatique réalisé par un état. Aujourd'hui, on lui donne le surnom « Main Street of Kansas », soit « la rue Principale du Kansas », car l'autoroute traverse non seulement l'état dans son entièreté, mais aussi la plupart de ses grandes villes.

Le défi

Kansas est le cœur du secteur agricole des É.-U. et la survie économique de ses communautés rurales dépend de la fiabilité de ses infrastructures. Pour veiller à ce que les routes demeurent en parfait état, le ministère des Transports du Kansas (KDOT) accorde une priorité aux projets de maintien des autoroutes dans le cadre de son programme de transport T-WORKS. Ces projets aident à créer des voies carrossables sécuritaires en maintenant la qualité et les conditions structurales et de surface de la chaussée, où la conduite se fait en douceur pour le public qui les emprunte.

Dans le cadre du programme T-WORKS, le KDOT a déterminé qu'un tronçon de 14,5 kilomètres de la I-70 au nord-ouest du Kansas était arrivé à la fin de sa vie utile et qu'une remise à neuf était nécessaire depuis un certain temps déjà. La profondeur totale d'un peu plus de 50 cm du revêtement en asphalte datait de la construction de l'autoroute au début des années 1960. Au fil des ans, afin de tenter de régler des problèmes persistants, le tronçon a nécessité de nombreux travaux de réfection coûteux qui ont eu des effets perturbateurs significatifs.

Afin d'améliorer la performance de la chaussée, le KDOT a décidé de reconstruire les quatre voies de ce tronçon de la I-70 avec une structure de chaussée plus durable et sécuritaire et économiquement rentable qui résisterait à l'épreuve du temps et nécessiterait beaucoup moins d'entretien. Au lieu de se servir de nouveaux matériaux pour la sous-fondation et la structure, le projet miserait sur la valorisation intégrale de la chaussée souple existante. La base d'asphalte recyclée — stabilisées avec du ciment — serait par la suite recouverte d'une couche de béton de 30 cm dont la durée de vie utile devrait s'élever à 30 ans.

Tout au long de la reconstruction à grande échelle, la planification, la coordination, la production et les exigences relatives à la performance ont présenté des défis qui allaient exiger des solutions innovatrices et énormément de collaboration entre le KDOT, l'entreprise Koss Construction et d'autres partenaires pour assurer le succès du projet.

La solution

Pour les travaux de réfection de la I-70 au Kansas, l'équipe a choisi d'utiliser le ciment Portland au calcaire OneCem pour stabiliser la structure d'asphalte recyclée et pour fabriquer le mélange pour le renforcement en béton. C'était la première fois que l'entreprise Koss Construction utilisait le ciment Portland au calcaire, un ciment de type IL, dans un projet de construction du KDOT. L'état voisin, le Colorado, avait déjà utilisé le OneCem pour paver plus d'un millier de kilomètres de voies en béton au cours de la dernière décennie. Le OneCem avait été utilisé sans problème comme remplacement direct des ciments Portland ordinaires et il offrait un niveau de performance comparable à ceux d'autres ciments de même type. Puisque OneCem use de clinker en proportion moindre, les émissions de CO2 provenant du ciment sont réduites jusqu'à 10 pour cent par 1000 kg de ciment. Avec les 50 millions de kilogrammes de OneCem qui ont servi à produire le béton pour les travaux de reconstruction de la I-70, les avantages de durabilité sur le plan de la réduction de l'empreinte carbone, dont l'ampleur se calcule sur 5 millions de kilogrammes, se sont avérés substantiels.

La préparation de la sous-fondation a commencé avec le retrait de 30 à 40 cm de la couche en surface d'asphalte existante afin de créer un nouveau tracé et de nouvelles lignes d'alignement. OneCem a ensuite été incorporé à l'asphalte restant et au sol pour créer une base stable afin de poser des couches de 30 cm sur un peu plus de 9 mètres, soit une superficie qui comprenait deux voies de près de 3,7 mètres chacune et un accotement intérieur de 1,83 mètre pour chaque direction. Pour veiller à ce que les dalles de béton satisfassent aux normes étatiques et nationales en matière de performance, l'équipe effectuait des tests de contrôle de la qualité de manière continue pour vérifier la résistance, l'épaisseur, la perméabilité, la présence de trous d'air et l'uniformité du revêtement.

"Il y avait peu d'opérations à faire après le déversement du mélange par la table de réglage à l'arrière du finisseur, car le mélange remplissait très bien la surface supérieure de la dalle de manière très uniforme."

Chris Berroth
Gestionnaire de projet
Koss Construction

La valeur de la résistance à la compression a été fixée à 3900 psi. En raison de la rareté des matériaux de construction dans la région, il fallait assurer une planification logistique minutieuse et une exécution sans faille pour surmonter les défis d'accessibilité à des matériaux. Par exemple, la grande quantité de OneCem nécessaire pour les travaux devait provenir de l'usine de production de Holcim située à 483 kilomètres du chantier. La solution au problème d'approvisionnement en cendres volantes de classe C en raison des pénuries de stock est passée par le choix d'un mélange 100 pour cent OneCem pour les principaux travaux de revêtement en 2020.

Les résultats

Pour répondre aux besoins considérables d'approvisionnement, Holcim produisait de 600 000 à 650 000 kilogrammes de OneCem par jour qu'elle faisait livrer au chantier par camion, soit de 25 à 28 chargements quotidiennement. Cela permettait aux opérateurs de l'usine de béton prêt à l'emploi installée sur le chantier d'atteindre le taux de production quotidien voulu de 2 523 mètres cubes de béton pour poursuivre l'opération de pavage sans interruption.

L'équipe de projet se montrait très satisfaite de la performance supérieure qu'offrait le mélange de béton à base de ciment de type IL. Selon Chris Berroth, le gestionnaire de projet chez Koss Construction, le OneCem a bien fonctionné pour stabiliser la base de la chaussée en asphalte recyclée et le mélange 100 pour cent ciment Portland au calcaire offrait une bonne maniabilité et une belle finition au coulage pour donner une chaussée de haute qualité. Chris Berroth a mentionné qu'il y avait peu d'opérations à faire après le déversement du mélange par la table de réglage à l'arrière du finisseur, car le mélange remplissait très bien la surface supérieure de la dalle de manière très uniforme.

Les mesures prises par un profilographe de la régularité de la chaussée, dont les résultats correspondaient principalement à des numéros à un chiffre, s'avéraient excellentes — affichant une moyenne de 5,9 sur la chaussée de 30 cm, ce qui a valu à Koss Construction une prime incitative de l'état pour la régularité de la chaussée. Aussi, les résultats des tests de résistance à la compression montraient une constance, toujours entre 5 500 et 5 600 psi à 28 jours, surpassant facilement les exigences de spécification du KDOT.

Une fois le coulage du béton sur ce tronçon de 14,5 kilomètres terminé, Koss Construction a procédé au marquage des voies, à l'installation de la signalisation et aux travaux d'accotement pour que le projet soit terminé avant la mi-novembre 2020, selon l'échéancier. Pour le public voyageur du nord-ouest du Kansas, la nouvelle chaussée de béton durable de qualité supérieure offre aujourd'hui, et pour plusieurs années à venir, une conduite plus sécuritaire et tout en douceur sans risques d'entraves en raison de la construction.