

Confinement *Une solution* cellulaire: *efficace*

par Yvon Lespérance, ing.
et Douglas Lowry, ing.

L

Le développement d'un site industriel, commercial ou résidentiel peut avoir un impact significatif sur les terrains bordant ce site. Le développement d'un nouveau quartier résidentiel à Hull, Québec, en est un exemple probant.

La construction de ce nouveau quartier résidentiel a débuté en 1992. Le patron d'écoulement de l'eau de ruissellement a substantiellement été altéré par le développement, conduisant à une augmentation des débits dirigés vers le ruisseau Leamy existant. Ainsi, le débit normal d'écoulement est passé à 6,98 m³/s alors que le débit de pointe a atteint 10,45 m³/s, selon une vitesse d'écoulement de 3,48 m/s.

En raison des débits accrus, une érosion significative des berges du cours d'eau s'est produite en aval du nouveau lotissement, là où le lit du ruisseau Leamy coule derrière des maisons construites en 1980. Le résultat était une perte de sols et un impact négatif correspondant, touchant la qualité de l'eau du ruisseau et l'esthétique des lieux.

La responsabilité d'entreprendre une action corrective incombait à la ville de Hull qui a retenu les services de la firme d'ingénieurs-conseils de Jean-Luc Allary et Associés pour trouver une solution d'atténuation au problème d'érosion. Selon les termes de référence du projet, les propriétaires des terrains situés à l'intérieur de la zone affectée avaient part au processus décisionnel. L'adoption d'une solution s'intégrant harmonieusement aux boisés et à la végétation naturelle avoisinants a été jugée essentielle. La problématique du site était aggravée par le fait que les sols présents dans le lit du ruisseau étaient essentiellement composés d'argiles molles de faible



En regardant le lit amélioré du ruisseau Leamy, on distingue le système de revêtement.

portance. Ces argiles sont très susceptibles au soulèvement par le gel et au tassement différentiel.

Conception

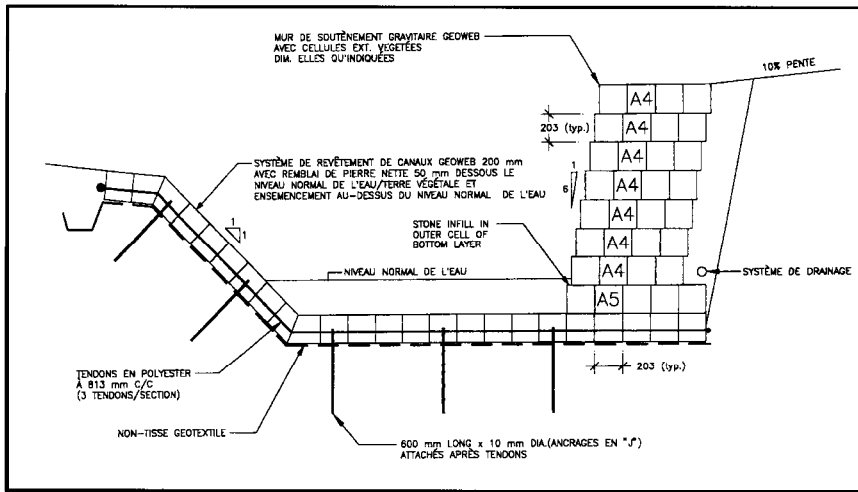
La solution retenue pour la stabilisation correspond au système de confinement cellulaire à fini texturé de GEOWEB, manufacturé par Presto Products d'Appleton, Wisconsin, et distribué par Armtec. Le plan de conception prévoyait l'utilisation du revêtement de canal à composantes multiples de GEOWEB sur environ 90 m de longueur à même le lit du ruisseau. Ce système a été choisi pour trois de ses caractéristiques principales : sa flexibilité sur une assise de faible portance, sa capacité de fournir une apparence végétale qui soit visuellement attrayante et le besoin d'un minimum de préparation du site.

Le système de confinement cellulaire de GEOWEB est fabriqué à partir de polyéthylène à haute densité et est doté d'une structure tridimensionnelle unique. Le système de confinement cellulaire permet l'utilisation de matériaux de remblayage conventionnels, utilisés lors d'applications de support de charges, de stabilisation des sols et de contrôle d'éro-

sion. Selon les conditions particulières d'un site, le système de confinement cellulaire, lorsque utilisé sur des projets de contrôle de l'érosion, réduit la formation de renards et l'érosion interne, augmente la capacité d'écoulement et prévient le développement de pressions hydrostatiques. La configuration du système de confinement cellulaire de GEOWEB permet de plus un remblayage rapide des cellules et la possibilité d'utiliser du sol organique ensemencé pour combler les cellules exposées et ainsi favoriser la croissance de la végétation.

En raison de la géométrie du site, le revêtement du lit du ruisseau a consisté en une combinaison d'un revêtement conventionnel de cours d'eau et d'un mur de soutènement (voir le graphique). Le mur de soutènement, d'une hauteur de 1,6 m, a été conçu comme un mur gravitaire doté d'une pente de 6V:1H, en faisant usage de méthodologie conventionnelle pour sa conception. En plus de la face végétée, le consultant a spécifié que les cellules exposées de 200 mm de hauteur du mur soient de couleur verte de façon à mieux s'intégrer à l'environnement naturel. Toutes les cellules situées sous le niveau normal de l'eau ont été remblayées de pierre nette 50 mm afin de promouvoir le drainage. Les autres cellules localisées derrière la face du mur de soutènement ont été remblayées de sable, compacté jusqu'à 95 % de sa densité sèche, telle qu'on l'avait établie à l'essai Proctor standard.

Le reste du système de revêtement du ruisseau a consisté en des sections de 200 mm d'épaisseur et à surface texturée propres au système de confinement cellulaire. Ces sections ont été ancrées au sol à l'aide de tendons. Pour



des raisons de drainage, la zone située sous le niveau normal de l'eau a été remblayée avec de la pierre nette 50 mm, alors que la zone localisée au-dessus du niveau normal de l'eau a été remplie de sol organique et ensemencée de gazon. Le remblayage de pierre a été jugé adéquat pour les conditions d'écoulement normal, mais sous des conditions d'écoulement normal et de pointe, il y avait possibilité que certaines cellules se vident. De façon à prévenir le ravinage de l'assise dans ces conditions, un géotextile non tissé et perforé a été étendu à l'interface entre l'assise et le système de

confinement cellulaire. De plus, afin de prévenir l'effondrement de la paroi latérale, dans le cas où il se produirait une perte de poids résultant du lessivage de certaines cellules, des mesures additionnelles ont été mises en oeuvre pour augmenter le facteur de sécurité du système et pour permettre d'augmenter les forces de retenue en période de débit de pointe. Cet accroissement du facteur de sécurité a pris la forme de trois tendons de polyester de haute résistance par panneau, placés perpendiculairement à la direction de l'écoulement et à mi-hauteur des panneaux. Les sections voisines

du système de confinement cellulaire du lit du cours d'eau ont été brochées ensemble de façon à fournir le contrôle dimensionnel requis jusqu'à ce que le remblayage des cellules soit terminé. Les sections individuelles du système de confinement cellulaire ont été ancrées à l'assise du lit avec des piquets en J de 600 mm de longueur attachés au-dessus des tendons. Au sommet des pentes à 45 degrés du talus, les panneaux du système de confinement cellulaire ont été ancrés à l'aide d'une tranchée et remblayés.

Résultats

Construit à l'automne 1995 en un total de 55 jours-hommes, ce revêtement du lit du cours d'eau a maintenant été exposé à un hiver extrêmement rigoureux et à une période de ruissellement printanier très intense. Le système se comporte comme prévu, visuellement aussi bien que structurellement, et ce, à la plus grande satisfaction des propriétaires riverains. ■

M. Lespérance est ingénieur des ventes chez Armtec et M. Lowry est gérant des produits géosynthétiques de la même compagnie.