



LES ARCHES EN PLASTIQUE NON ONDULÉ : UN NOUVEAU CHOIX POUR LES TRAVERSÉES DE COURS D'EAU

Mark Partington, chercheur

INTRODUCTION

Faits de façon inadéquate, la construction et l'entretien des chemins contribuent énormément à perturber les cours d'eau. Par conséquent, tout produit ou méthode économiques pour traverser les cours d'eau, qui pourraient réduire l'impact négatif des activités de voirie devrait mériter considération. Les arches comptent parmi ces produits. FERIC a dans le passé étudié l'utilisation d'arches en acier et en plastique et a publié des rapports décrivant leurs avantages et leurs inconvénients comparativement aux ponceaux ronds traditionnels (Provencher, 1992; MacGregor et Provencher, 1995; Partington, 1999). Les avantages des arches sont doubles : elles protègent le cours d'eau en préservant le lit existant, et elles sont plus rapides à installer, ce qui en réduit le coût de mise en place. De plus, on peut déterminer les dimensions des arches de façon qu'elles enjambent complètement un ruisseau et ne requièrent aucun travail dans le cours d'eau même, ni détournement des eaux.

Les arches de plastique, par ailleurs, offrent plusieurs avantages opérationnels par rapport aux arches d'acier, à cause de leur facilité de manipulation et de leur temps réduit d'installation. Malheureusement, les arches de plastique avaient jusqu'à récemment une portée maximale de 1,3 m. Pour diminuer d'avantage les coûts opérationnels et promouvoir le développement de plus grandes arches de plastique, FERIC a poursuivi ses études sur le sujet.

Une nouvelle arche, fabriquée par KWH Pipe (Canada) Ltd. (Huntsville, Ont.), un fabricant de tuyaux en polyéthylène à haute densité non ondulé, s'est révélée prometteuse; l'arche KWH est disponible en diamètres de 0,25 à 2,3 m. Le matériau dont elle est constituée diffère des autres matériaux de plastique utilisés pour les ponceaux; elle présente en effet des parois intérieures et extérieures lisses qui sont beaucoup plus épaisses que celles des autres arches, de sorte qu'elle peut mieux résister aux brusques manipulations courantes durant l'installation.

FERIC a proposé à KWH Pipe Ltd. d'utiliser son tuyau rond existant comme arche, à titre d'expérience. La compagnie a fourni un tuyau pour les essais, et FERIC a fabriqué des arches en fendant le tuyau rond en deux. L'arche a d'abord été mise à l'essai dans une carrière de sable locale, où un site était préparé et où un camion à benne articulé CAT 250B transportant une pleine charge est passé à plusieurs reprises sur l'arche. L'arche n'a montré aucun signe de déformation ni de dommage, et FERIC a décidé de pousser plus loin l'investigation.

À cause du procédé de fabrication de KWH, le tuyau tend à s'ouvrir une fois fendu en deux et sa portée augmente jusqu'à 24 % du diamètre original. Il ne faut pas oublier cette expansion quand on commande une arche pour l'adapter à une traversée de cours d'eau donnée. Dans l'installation observée par FERIC, le diamètre original du tuyau était de 1,07 m, mais il a augmenté à 1,3 m après la préparation de l'arche.

INSTALLATION

FERIC a participé à l'installation d'une traversée de cours d'eau utilisant l'arche KWH chez Weyerhaeuser Canada Limited, Division de Chapleau (anciennement Chapleau Forest Products); la compagnie a fourni l'équipe qui a procédé à l'installation ainsi que la machinerie requise. Pour débiter, une excavatrice John Deere 892ELC a préparé le site en disposant et en nivelant, le long de la berge, une assise de gravier naturel tamisé où reposerait l'arche. L'excavatrice a alors soulevé tour à tour les deux sections de l'arche pour les mettre en place (figure 1). Chaque section avait 6 m de longueur et était trop lourde (à 55 kg/m) pour que les ouvriers puissent la soulever; cependant les sections étaient assez légères pour qu'ils puissent finaliser le positionnement une fois les sections en place. Les sections de l'arche se chevauchaient de 30 cm pour les empêcher de se déplacer ou de se séparer l'une de l'autre.



Figure 1. La première section de 6 m de l'arche en place.

Une fois la seconde section en place, les ouvriers ont couvert l'arche assemblée d'un géotextile pour empêcher les matériaux fins de pénétrer dans le cours d'eau par des vides entre l'arche et l'assise de gravier. L'excavatrice a ensuite remblayé l'arche et compacté les matériaux. Avec une structure de ce genre, il est important de compacter le remblai par couches d'approximativement 30 cm jusqu'aux $\frac{3}{4}$ de la hauteur totale de l'arche. Le compactage du remblai aide l'arche à supporter les charges exercées par la circulation et en augmente la durée de vie. L'installation entière a demandé 4,5 heures.

ASPECT ÉCONOMIQUE

L'arche KWH de 1,3 m de diamètre coûte 140 \$ par mètre linéaire, soit un coût d'achat de 1680 \$ pour la présente traversée. Le tableau 1 montre les coûts anticipés pour l'arche et d'autres structures qui auraient pu être utilisées pour traverser le cours d'eau. Les valeurs dans ce tableau sont présentées pour fins de comparaison; les coûts réels peuvent varier d'une région à l'autre.

Le temps d'installation comprend le détournement du cours d'eau dans le cas des ponceaux. Si on utilise l'arche KWH, le temps peut être beaucoup plus court qu'avec les autres solutions, ce qui compense le coût d'achat initial plus élevé de ce produit. Deux facteurs principaux contribuent à la rapidité d'installation : l'arche a un profil bas (i.e. sa largeur est plus grande que sa hauteur) et il faut donc moins de temps pour le remblayage; et l'arche a été installée en deux sections séparées, ce qui en facilitait la manipulation par l'excavatrice et les ouvriers. L'installation a également révélé que ce produit de polyéthylène ultra-résistant est difficile à entailler ou à égratigner; ceci facilite encore l'installation. Cette traversée de cours d'eau était une des premières installations d'arche (acier ou plastique) effectuée par l'équipe de la compagnie; on peut s'attendre à ce que le temps et les méthodes d'installation s'améliorent à mesure que les ouvriers deviendront plus familiers avec le produit.

CONCLUSIONS

Cette installation a démontré que les arches de plastique non ondulé peuvent être une solution offrant un bon rapport coût-efficacité pour remplacer les ponceaux ronds traditionnels en acier ou en plastique, de même que les arches d'acier ondulé ou de plastique ondulé. Les arches peuvent être installées rapidement sans nécessiter le détournement du cours d'eau ni la construction d'un barrage, et elles sont plus faciles et moins coûteuses à transporter sur le site. De plus, comme elle est en plastique, l'arche ne rouillera pas et elle est moins susceptible

Tableau 1. Coûts d'installation de ponceaux ronds et d'arches pour franchir le cours d'eau dans l'étude de FERIC

	Largeur et longueur de la traversée (m)	Section transversale (m ²)	Coût d'achat (\$/m, prix courant)	Temps d'installation (heures) ^a	Coût direct total estimé (\$/m) ^b
Ponceau d'acier	0,8 × 12	0,50	93	9,5	208
Ponceau de plastique	0,9 × 12	0,64	135	9,0	244
Arche d'acier	1,2 × 12	0,57	115	6,5	194
Arche KWH	1,3 × 12 ^c	0,52	140	4,5	194

^a L'installation a demandé trois ouvriers et une excavatrice. Le temps comprend aussi le détournement du cours d'eau dans le cas des deux ponceaux.

^b Le coût de l'excavatrice a été fixé à 70 \$/heure. Les trois ouvriers étaient payés au taux de 25 \$ de l'heure. Des matériaux disponibles localement étaient utilisés pour le remblayage.

^c La largeur effective de la traversée était de 11,7 m à cause du chevauchement entre les sections.

aux entailles durant l'installation. Sur le plan environnemental, les avantages comprennent le maintien de l'état original du lit du cours d'eau, protégeant ainsi l'habitat aquatique et réduisant au minimum la présence de sédiments dans le ruisseau (parce qu'aucun détournement ni barrage ne sont nécessaires).

L'expérience de FERIC a montré que, pour une arche de plastique comme d'acier, une portée de 1,3 m est probablement la dimension la plus petite qui devrait être installée. Si la portée est plus courte, il est difficile de mettre en place les assises en gravier (ou toute autre sorte de fondation) sur lesquelles l'arche reposera, sans effet défavorable sur le cours d'eau. FERIC fait actuellement l'essai de l'arche KWH comme traversée temporaire pour des équipements de récolte forestière et de construction de routes, et publiera un rapport sur les résultats en l'an 2000.

Pour plus de renseignements, prière de s'adresser à :

M. Gary Wearne, R.P.F., Operations Forester
Weyerhaeuser Canada Limited, Chapleau Division
1 Planer Rd., P.O. Box 280
Chapleau, Ont. POM 1K0
Tél. : (705) 864-3016
Courriel : ga.wearne@mbltd.com

Mr. Nik Poljanski, Product Manager
KWH Pipe (Canada) Ltd.
37 Centre Street North, Box 5435
Huntsville, Ont. P1H 2K8
Tél. : (705) 789-2396, Courriel : nik@kwhpipe.ca

RÉFÉRENCES

- MacGregor, D.T.; Provencher, Y. 1995. Arches de tôle ondulée en acier galvanisé avec assises en acier pour traverser les cours d'eau. Inst. can. rech. en génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. Comm. Tech. Routes et Ponts-40.
- Partington, M. 1999. Utilisation d'arches en plastique dans la construction de routes forestières. Inst. can. rech. en génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. Comm. tech. Routes et Ponts-53.
- Provencher, Y. 1992. Arches en acier galvanisé pour franchir les cours d'eau. Inst. can. rech. en génie for. (FERIC), Pointe-Claire, Qué. Comm. tech. Routes et Ponts-30.

MISE EN GARDE : Le présent rapport est publié uniquement à titre informatif à l'intention des membres de FERIC. Il ne doit pas être considéré comme une approbation par FERIC d'un produit ou d'un service à l'exclusion d'autres qui peuvent être adéquats.