

Note Technique

TN 5.06_Q Glissement de ponceau avec tuyau en PEHD

Introduction

Un environnement abrasif ou corrosif peut entraîner une détérioration prématurée de certains types de tuyaux. Au lieu d'un remplacement complet, le chemisage du tuyau existant avec un matériau durable peut constituer une méthode économique pour prolonger de façon significative la durée de service. En raison de sa résistance aux environnements agressifs, le tuyau en polyéthylène est souvent le produit de choix pour chemiser des tuyaux détériorés. Cette note technique décrit les considérations liées au site et à l'installation qui doivent être évaluées avant d'utiliser un tuyau en PEHD dans ces applications.

Accès au tuyau hôte

Le tuyau « hôte » peut être ouvert aux deux extrémités, comme dans le cas d'un ponceau, ou n'être accessible que par une ouverture de regard, comme dans le cas d'un égout pluvial. Les applications à extrémités ouvertes conviennent mieux aux produits en PEHD, pour autant qu'il ne soit pas nécessaire de courber le tuyau pour qu'il pénètre dans le tuyau hôte. Si l'accès peut se faire par un regard seulement, les produits en PEHD peuvent ne pas convenir, car ils ne peuvent pas être courbés suffisamment.

Diamètre du tuyau hôte

Il faut comparer le plus grand des deux diamètres, soit le diamètre extérieur du tuyau en PEHD ou du manchon, avec le diamètre intérieur du tuyau hôte. Cela peut être vérifié en tentant de tirer une courte section (environ 0,6 m de longueur) dans le tuyau hôte à titre d'essai. Le tuyau hôte doit être propre et exempt de sédiments ou de débris afin de ne pas nuire à l'installation du tuyau chemisé. Les installations de chemisage peuvent être sujettes à des variations de longueur thermique de 3,15 mm par 30 m de tuyau et par degré Celsius de variation de température. Il faut en tenir compte dans la conception lors de l'installation. Pour permettre un coulage correct du coulis et un dégagement suffisant, le tuyau intérieur doit avoir un diamètre extérieur maximal ne dépassant pas 90 % du diamètre intérieur du tuyau hôte. Les diamètres extérieurs maximaux des produits ADS sont indiqués dans le Tableau 1.

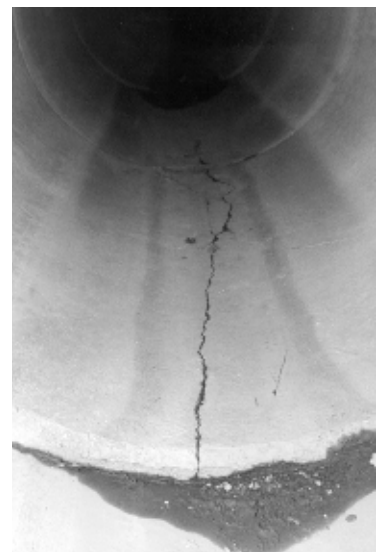


Tableau 1 Dimensions des tuyaux en PEHD

Diamètre nominal de la conduite mm (po)	Diamètre extérieur maximal mm (po)	Diamètre nominal de la conduite mm (po)	Diamètre extérieur maximal mm (po)
100 (4)	122 (4.8)	600 (24)	721 (28.4)
150 (6)	178 (7.0)	750 (30)	904 (35.6)
200 (8)	241 (9.5)	900 (36)	1052 (41.4)
250 (10)	305 (12.0)	1050 (42)	1219 (48.0)
300 (12)	367 (14.5)	1200 (48)	1397 (55.0)
375 (15)	452 (17.8)	1350 (54)	1549 (61.0)
450 (18)	546 (21.5)	1500 (60)	1709 (67.3)

Longueur d'installation

Les joints des tuyaux en PEHD ne sont pas conçus pour résister à de grandes forces de traction. De plus, le fait de pousser le tuyau chemisé à l'intérieur du tuyau hôte peut endommager les ondulations aux extrémités des tuyaux lorsqu'elles se butent les unes contre les autres. La méthode d'installation influencera en grande partie la longueur maximale pouvant être chemisée sans endommager le tuyau. L'utilisation de patins, particulièrement dans un tuyau hôte annelé, contribuera à réduire la résistance entre les deux surfaces. Les patins peuvent être aussi simples qu'une paire de 50 mm x 100 mm (2 po x 4 po) placée près du radier. Une technique de poussée et de traction permet de réduire au minimum les contraintes sur les joints. Les projets dépassant 30 m (100 pi) entre les points d'accès sont traités dans la Note technique 5.11 : *Glissière allongée avec tuyau en PEHD*.

Considérations hydrauliques

Les calculs de conception d'origine peuvent être consultés; toutefois, il faut porter une attention particulière aux changements d'utilisation des terrains susceptibles de modifier le ruissellement calculé vers le ponceau. Une fois le débit déterminé, la taille requise du tuyau en PEHD peut être établie. Si les calculs de conception d'origine ne sont pas disponibles, l'ingénieur du projet doit réaliser une étude de drainage complète. La taille du ponceau peut être choisie en fonction des caractéristiques du bassin versant, de l'orage de conception, de la cote d'eau maximale admissible, des conditions à l'entrée du ponceau et de tout autre facteur de conception pertinent.

Dans de nombreux cas, lorsque les ponceaux sont trop profonds pour qu'un remplacement soit pratique, une légère réduction de performance hydraulique peut constituer un compromis acceptable face à un remplacement coûteux. En général, les systèmes à écoulement gravitaire sont conçus à l'aide de l'équation de Manning, avec une valeur prudente de « n » de 0,012 pour le PEHD. Il convient de noter que les ponceaux nécessitant un chemisage n'ont pas les valeurs de « n » de Manning correspondant aux valeurs de conception initiales. Le chemisage avec un tuyau en PEHD à intérieur lisse peut en réalité augmenter la capacité du ponceau détérioré.

Exigences structurelles

Les ponceaux défectueux nécessitant un chemisage peuvent éventuellement se détériorer au point de devenir une conduite sans aucune intégrité structurelle. Pour cette raison, il est important de chemiser avec un ponceau capable de supporter les charges en fonction de son installation, en supposant qu'aucune réduction de charge ne provient du tuyau hôte. La charge pour les tunnels routiers et de chaussée doit être basée sur une structure porteuse continue correspondant à la hauteur de recouvrement sous une charge HS-25. Les vides entre le sol environnant et le tuyau hôte doivent être comblés par injection sous pression afin d'assurer l'intégrité structurelle et la résistance aux effets thermiques. Pour plus d'informations sur la détermination de la capacité structurelle du PEHD, se reporter à la section Structures du Manuel de drainage.

Installation du PEHD dans le tuyau hôte

Avant d'insérer le tuyau en PEHD dans un ponceau existant pour chemisage, il est essentiel d'inspecter le ponceau existant afin de détecter tout objet ou obstruction qui pourrait s'étendre dans le fût du ponceau à chemiser. Le non-respect de cette étape peut endommager le chemisage.

Forces d'insertion

Une fois le ponceau dégagé, la nouvelle conduite peut être poussée à travers. Il est important de déterminer la force d'insertion maximale pouvant être appliquée au ponceau. Cela permet d'éviter que le profil de la paroi du tuyau ne se déforme dans l'axe sous l'effet d'une charge d'insertion excessive.

Dans les cas où le nouveau ponceau est de deux diamètres ou plus inférieur à celui existant, il est possible de mettre en place des mécanismes permettant de transporter le nouveau matériau le long du ponceau existant sans qu'il glisse sur le radier. Bien que cette méthode soit idéale sur le plan de la construction, il est souvent impossible de l'appliquer par manque d'espace.



Procédures d'injection de coulis

Lors du chemisage d'un ponceau avec un tuyau en PEHD, il est recommandé de combler l'espace vide entre le ponceau existant et la nouvelle conduite avec un coulis. Le coulis est souvent un matériau à faible résistance contrôlée – remblai sans retrait (CLSM-CDF).. Un remblai sans retrait ou un matériau de remblayage fluide permet d'assurer un soutien uniforme sur les côtés du tuyau, de maintenir une densité de sol constante, de fournir un soutien latéral au tuyau et d'éliminer les charges ponctuelles. Pour plus d'information sur les mélanges de remblayage fluide, se référer à la note technique: *Remblayage en remblai sans retrait pour tuyau thermoplastique*.

Il est fréquent que les ponceaux métalliques vieillissants présentent des radiers détériorés ou complètement détruits. Cela permet au fluide circulant dans le ponceau de créer des vides sous le tuyau, entraînant une contrainte indésirable dans la conception. Le coulis permettra de colmater et de remplir toute fissure ou tout trou dans le ponceau existant, tout en stabilisant structurellement le système contre les effets thermiques, la pression hydrostatique et les charges ponctuelles, et en agissant comme barrière étanche.



Pour assurer un bon alignement et éviter la séparation des joints, le tuyau doit être ancré contre la flottation lors de la mise en place du coulis. L'injection du coulis en couches suffisamment minces pour ne pas faire flotter le tuyau est très efficace. Chaque couche doit être laissée en place pour durcir entre les coulées. Les entrepreneurs peuvent également utiliser d'autres techniques pour éviter la flottation, comme l'utilisation de contrepoids à l'intérieur du tuyau. Peu importe la méthode utilisée, il est également important d'éviter d'appliquer des charges ponctuelles sur le tuyau. Pour plus d'informations sur la flottation et les méthodes d'ancrage, consulter la Note technique : *Flottation des tuyaux*.

Lorsque des tuyaux en PEHD, ou tout autre tuyau flexible, sont utilisés pour chemiser, il est très important de ne pas appliquer une pression de coulis excessive. Dans la plupart des cas, c'est le joint, et non la résistance de la paroi, qui constitue le facteur limitant pour la pression maximale de coulis admissible. En incluant un facteur de sécurité, la pression maximale de coulis recommandée pour les produits de tuyaux étanches est de 34 kPa (5 psi); cette valeur peut varier selon les conditions particulières du site et les produits utilisés. En raison de la méthode d'application du coulis, les tuyaux étanches à l'eau sont recommandés pour les applications de

chemisage. Pendant l'opération de coulis, il faut utiliser des manomètres pour surveiller la pression de coulis exercée sur le système de tuyaux. Pour certaines applications, la pression hydrostatique peut augmenter la pression prévue sur le tuyau provenant du coulis. Une pression supplémentaire peut résulter de la pente et (ou) du diamètre du tuyau, des différences de niveau entre le tuyau et le manomètre, ainsi que d'autres conditions qui doivent être prises en compte lors de la conception. La somme de toutes les pressions exercées sur le tuyau ne doit pas dépasser la pression maximale recommandée pour l'application.



adspipe.ca