



Association de recherche sur  
les tuyaux en fonte ductile

**Résistance** et **durabilité** pour la **vie<sup>MD</sup>**

CONTRÔLE DE LA CORROSION

# Gaine de polyéthylène



Dernière révision :  
Janvier 2017

Depuis plus de 58 ans d'utilisation dans des milliers d'installations de services publics aux États-Unis et dans le monde, la gaine de polyéthylène s'est avérée un système de protection efficace pour des millions de mètres de tuyau en fonte grise et fonte ductile. La gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup> s'appuie sur cette méthode éprouvée de contrôle de la corrosion et fournit la protection la plus avancée pour les tuyaux en fonte ductile tout en assurant la simplicité d'emploi à laquelle nous nous attendons d'une gaine de polyéthylène.

Le recouvrement de polyéthylène consiste simplement à envelopper le tuyau d'une gaine ou d'une feuille de polyéthylène juste avant son installation dans le sol. Les équipes de pose peuvent l'installer facilement sur place et il s'agit de loin de la façon la plus économique de protéger les tuyaux en fonte ductile. De plus, contrairement aux systèmes de protection cathodique et aux revêtements appliqués liaisonnés sur le tuyau, la gaine de polyéthylène est un système de protection passif qui n'exige donc aucune surveillance, maintenance ou supervision après son installation sur un tuyau.

Cette brochure présente un bref aperçu de l'histoire et de l'évolution de la gaine de polyéthylène; elle explique de quelle façon cette solution protège les tuyaux en fonte ductile et souligne les recherches sur le terrain qui ont eu lieu à l'échelle des États-Unis. La brochure traite également des avantages de la gaine de polyéthylène comparés à d'autres méthodes de protection contre la corrosion. Elle explique comment déterminer la nécessité d'une protection, décrit les directives d'installation appropriées et examine brièvement les facteurs liés aux coûts lors du choix d'un système de protection contre la corrosion des tuyaux en fonte ductile.

### Historique et évolution

La gaine de polyéthylène a été utilisée de manière expérimentale pour la première fois en 1951 par la Cast Iron Pipe Research Association (CIPRA)\* et l'un de ses membres afin de protéger un assemblage de tuyaux à joints mécaniques dans un remblai contenant de la cendre de charbon hautement corrosive à Birmingham en Alabama. Lors d'une inspection réalisée deux ans plus tard, les parties non protégées du tuyau montraient une corrosion considérable par piqûre. Les brides, écrous et boulons étaient tous en excellent état, de même que la portion du tuyau protégée par la gaine de polyéthylène.

Également, au début des années 1950, la CIPRA entreprenait un programme d'essai continu, en enfouissant des échantillons de tuyaux en fonte nus et gainés de polyéthylène dans une terre boueuse hautement corrosive des Everglades de la Floride et, plus tard, dans un marais salé d'Atlantic City dans le New Jersey. La réussite de ces premières installations a mené au développement d'un programme exhaustif de recherche continue qui a démontré l'efficacité de la gaine de polyéthylène comme système de protection contre la corrosion de haut niveau pour les tuyaux en fonte grise et en fonte ductile dans la plupart des sols.

Dès la fin des années 1950, les résultats positifs du programme de recherche de CIPRA menaient à la première utilisation d'une gaine de polyéthylène dans les systèmes de distribution d'eau exploités dans la paroisse de Lafourche en Louisiane et à Philadelphie en Pennsylvanie. En 1963, CIPRA poursuivait ses recherches avec l'enfouissement d'échantillons de tuyaux en fonte ductile recouverts de polyéthylène dans des sites d'essai des Everglades et de Wisconsin Rapids au Wisconsin. Des millions de mètres de tuyaux en fonte grise et en fonte ductile recouverts de polyéthylène ont depuis été installés dans des milliers de systèmes de distribution d'eau en service aux États-Unis et dans le monde.

En raison de la réussite de la gaine de polyéthylène dans des conditions réelles, la première norme nationale, soit la norme ANSI/ AWWA C105/A21.5, a été adoptée en 1972. L'American Society for Testing and Materials émettait une norme pour le polyéthylène (ASTM A674) en 1974. En 1981, la Grande-Bretagne adoptait une norme nationale. L'adoption de normes nationales et industrielles a suivi dans plusieurs autres pays. Une norme internationale pour la gaine de polyéthylène (ISO 8180) était adoptée en 1985.

\*La Cast Iron Pipe Research Association (CIPRA) devenait la Ductile Iron Pipe Research Association (DIPRA) en 1979.



©Chuck Seal

Bien que la plupart des sols ne soient pas considérés comme étant corrosifs pour les tuyaux en fonte ductile, les sols des sites d'enfouissement comme celui qui figure sur la photo sont généralement considérés comme étant corrosifs. D'autres milieux typiquement corrosifs comprennent notamment les marais, les tourbières, les sols d'argiles gonflantes et les sols alcalins.

L'exigence stipulée dans la norme AWWA C105 émise en 1972 était un polyéthylène de faible densité de 8 mil. Lors de la révision de cette norme en 1993, on y ajouta un polyéthylène stratifié croisé de haute densité de 4 mil.

Le polyéthylène stratifié croisé de haute densité a été installé pour la première fois en 1981 dans un réseau d'eau potable exploité à Aurora au Colorado. En 1982, DIPRA commença à investiguer la protection contre la corrosion offerte par la gaine de polyéthylène stratifié croisé de haute densité de 4 mil sur les tuyaux en fonte ductile à son site d'essai de Logandale au Nevada. Lors de la révision de la norme AWWA C105 en 1993, le Comité A21 étudia les données d'essai sur le polyéthylène stratifié croisé de haute densité de 4 mil et conclut, à partir de toutes les observations, qu'il fournissait une protection des tuyaux de fonte ductile comparable à celle du polyéthylène standard de faible densité de 8 mil. Sur la base de cette conclusion, le Comité A21 choisit d'intégrer le polyéthylène stratifié croisé de haute densité de 4 mil à la norme.

Lors de la révision de la norme de 1993, la section portant sur les matériaux fut également mise à jour pour inclure le polyéthylène (coloré) de classe B afin de permettre le codage par couleurs des réseaux d'eau potable/recyclée/usée comme l'exigeaient de nombreux organismes de réglementation locaux et d'État.

La révision de 1999 de la norme AWWA C105 incluait : (1) la suppression du film de polyéthylène à faible densité de 8 mil, (2) l'ajout du film de polyéthylène linéaire à faible densité de 8 mil et (3) l'ajout des exigences de résistance aux chocs et à la déchirure, et des exigences de marquage pour les deux matériaux (linéaire de faible densité et stratifié croisé de haute densité). La révision était avantageuse pour l'utilisateur en proposant un matériau de polyéthylène amélioré.

Depuis la première publication de la norme en 1972, l'industrie de la fabrication du polyéthylène a réalisé de nombreuses avancées technologiques. Le polyéthylène de faible densité, qui continue de bien servir ce secteur, est devenu de plus en plus difficile à obtenir. Des matériaux plus récents, comme le polyéthylène linéaire de faible densité, qui a remplacé le polyéthylène de faible densité, peuvent être facilement obtenus en plus d'être plus forts et plus résistants aux dommages. Les exigences pour le polyéthylène linéaire de faible densité se sont inspirées de la norme australienne pour le recouvrement de polyéthylène des conduites de fonte ductile (AS 3680) où le matériau est utilisé depuis plusieurs années.

Des tests de laboratoire indiquent que le polyéthylène stratifié croisé de haute densité de 4 mil et le polyéthylène linéaire de faible densité de 8 mil pourraient être plus résistants aux dommages dus à l'installation que l'ancien polyéthylène de faible densité de 8 mil. La résistance à la traction, la résistance aux chocs et la résistance aux perforations du polyéthylène stratifié croisé de haute densité de 4 mil et du polyéthylène linéaire de faible densité de 8 mil sont typiquement supérieures en raison des différences inhérentes de ces matériaux. Sur la base des recherches de DIPRA réalisées en laboratoire et sur le terrain, le polyéthylène linéaire de faible densité de 8 mil et le polyéthylène stratifié croisé de haute densité de 4 mil sont recommandés, conformément à la norme AWWA C105 pour assurer la protection contre la corrosion des tuyaux en fonte ductile dans les milieux corrosifs.

### Normes en matière de gaine de polyéthylène

ANSI/AWWA C105/A21.5 : États-Unis	1972
ASTM A674 : États-Unis	1974
JDPA Z 2005 : Japon	1975
BS6076 : Grande-Bretagne	1981
ISO 8180 : Internationale	1985
DIN 30 674, Partie 5 : République d'Allemagne	1985
A.S. 3680 et A.S. 3681 : Australie	1989

### Comment la gaine de polyéthylène protège-t-elle le tuyau de fonte ductile?

Sur le site des travaux, les membres de l'équipe d'installation enveloppent le tuyau d'une gaine ou d'une feuille de polyéthylène juste avant son installation dans le sol. Le polyéthylène agit comme un film non collé qui empêche le contact direct du tuyau avec le sol corrosif. Il réduit aussi de manière efficace l'électrolyte disponible qui soutient l'activité corrosive de toute humidité qui pourrait être présente dans le mince espace annulaire entre le tuyau et le polyéthylène.

En général, les eaux souterraines s'infiltreront sous la gaine. Bien que les eaux emprisonnées possèdent initialement les caractéristiques corrosives du sol environnant, l'oxygène dissout présent sous la gaine est rapidement dissipé et le processus d'oxydation est donc interrompu avant même que des dommages puissent survenir. L'eau passe dans un état d'équilibre stagnant et un milieu uniforme existe alors autour du tuyau.

Le polyéthylène retarde aussi la diffusion d'oxygène dissout supplémentaire à la surface du tuyau et la migration des produits de la corrosion à l'écart de la surface du tuyau.

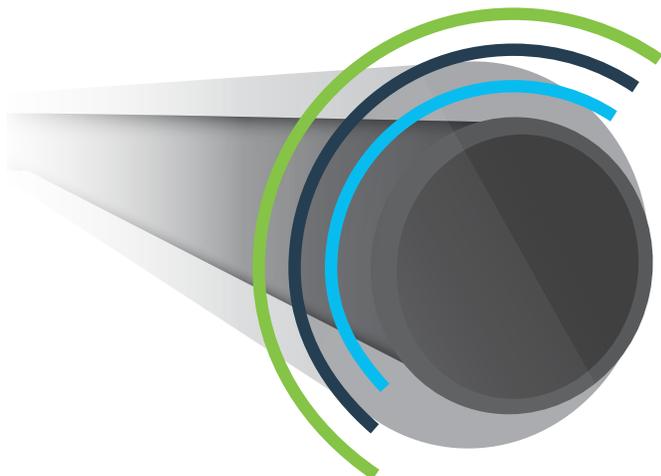
La gaine de polyéthylène n'a pas été conçue comme un système étanche à l'eau. Cependant, une fois installée, le poids du remblai et du sol environnant empêche tout échange important d'eau souterraine entre la gaine et le tuyau.



Comme pour tout système de protection contre la corrosion, l'installation appropriée de la gaine de polyéthylène est essentielle. La gaine de polyéthylène doit être installée soigneusement en adoptant l'une des trois méthodes d'installation décrites dans la norme ANSI/AWWA C105/A21.5.

### **Protection offerte par la gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup> pour les tuyaux en fonte ductile** **Gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup>**

Le développement de la gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup> a commencé en 2002 et les premières installations aux fins d'essai sur le terrain ont eu lieu aux sites d'essai de DIPRA en 2014. Le but de la mise au point de la gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup> était de traiter deux préoccupations qui avaient été soulevées au cours des années précédentes avec l'utilisation d'une gaine de polyéthylène, soit l'influence potentielle d'une bactérie anaérobie par la corrosion microbiologique (CMB) et la possibilité que la corrosion se produise sous la gaine de polyéthylène intacte.



La gaine de polyéthylène amélioré V-Bio se compose de trois couches de film de polyéthylène coextrudé linéaire de faible densité fusionnés en un seul film. La couche intérieure qui sera en contact avec le tuyau est infusée d'un mélange exclusif d'additif antimicrobien pour minimiser la CMB et d'un inhibiteur volatil de corrosion (VCI) pour contrôler la corrosion galvanique sous la gaine. La gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup> assure une protection contre la corrosion sans engager la consommation de l'agent antimicrobien ou l'inhibiteur volatil de corrosion, ce qui signifie que ses propriétés améliorées ne s'atténueront pas.

La gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup> répond à toutes les exigences de la norme AWWA C105. Elle est installée de la même façon que la gaine de polyéthylène ordinaire et selon les mêmes méthodes. Comme pour toute mesure de protection, une installation appropriée est essentielle à sa réussite. Avec la gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup>, il est essentiel de maintenir un contact étroit de la gaine avec le tuyau pour optimiser le rendement des additifs infusés.

### **Avantages de la gaine de polyéthylène**

Les excellentes propriétés diélectriques du polyéthylène lui permettent de protéger efficacement le tuyau contre tout courant vagabond direct de faible niveau. De plus, puisque le polyéthylène fournit un milieu uniforme pour le tuyau sous la gaine, les cellules de corrosion galvanique sont pratiquement éliminées à mesure que l'oxygène se dissipe. Avec l'utilisation de la gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup>, les cellules de corrosion galvaniques sont inexistantes en raison de l'inhibiteur de corrosion qui a été infusé dans la couche intérieure de la gaine.

Des piqûres dans la gaine de polyéthylène ne réduisent pas de manière importante sa capacité protectrice. De plus, contrairement aux revêtements appliqués sur le tuyau, le polyéthylène a la capacité de protéger le tuyau sans former de cellules de concentration aux zones où il y a des piqûres.

La gaine de polyéthylène est facile à installer et n'exige aucune main-d'œuvre supplémentaire ni équipement spécial. Les membres de l'équipe de pose glissent simplement le polyéthylène sur le tuyau au fur et à mesure de l'installation.

Par comparaison à une protection cathodique et aux revêtements appliqués sur le tuyau, la gaine de polyéthylène et la gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup> est très économique. Le coût initial des matériaux et de l'installation est faible : à peine quelques cents par pied dans la plupart des tailles. En effet, de nombreux services publics qui installent leur propre tuyau n'attribuent aucun coût d'achat et d'installation à la gaine de polyéthylène.

Les gaines de polyéthylène et de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup> sont toutes deux appliquées sur le terrain, de sorte que le tuyau ne nécessite aucune manutention ni aucun emballage spécial lors de sa livraison. De plus, puisque l'installation est réalisée sur place, il existe moins de probabilités de dommages que pour les revêtements appliqués en usine. Si la gaine de polyéthylène est endommagée, elle peut être facilement et rapidement réparée sur place avec du ruban adhésif compatible avec le polyéthylène.

Comme le polyéthylène est un système de protection passif, il n'exige aucune surveillance ou maintenance onéreuse et ses frais d'exploitation sont nuls une fois qu'il a été installé.

### **Gaine de polyéthylène**

- Est économique.
- Est facile à installer.
- N'exige aucune main-d'œuvre supplémentaire.
- N'exige aucune maintenance ni aucune surveillance.
- Ne coûte rien à exploiter.
- Ne se détériore pas sous terre.
- Est facilement réparable avec du ruban adhésif compatible avec le polyéthylène en cas de dommage.
- N'exige aucune manutention ni aucun emballage spécial lors de la livraison.
- La gaine de polyéthylène amélioré V-Bio<sup>MD</sup> élimine les cellules de corrosion galvanique.
- Protège le tuyau sans former de cellules de concentration aux zones de piqûres dans le revêtement.

### **Comment identifier les milieux corrosifs?**

Il est important d'identifier les milieux potentiellement corrosifs avant l'installation des conduites car, une fois installées, il est coûteux et difficile de modifier l'installation avec des mesures de protection contre la corrosion.

Bien que les tuyaux en fonte ductile se caractérisent par une bonne résistance à la corrosion et n'exigent aucune protection supplémentaire dans la plupart des sols, l'expérience a montré qu'une protection contre la corrosion externe est nécessaire dans certains sols. Parmi les exemples de tels sols, notons les sols à faible résistivité, les sols où existent des bactéries anaérobies, de même que ceux dans lesquels les différences de composition et l'aération différentielle autour du tuyau ont une influence. La présence de métaux différents et de courants vagabonds directs externes peut aussi exiger une protection supplémentaire contre la corrosion.

Les sols contaminés par les déchets de charbon, les cendres, les déchets miniers ou les sels sont également considérés comme étant corrosifs. Il en est de même pour certains milieux naturels comme les marais, les tourbières, les sols d'argiles gonflantes et alcalins. De plus, les sols de zones mouillées et de faible altitude sont généralement considérés comme étant plus corrosifs que ceux des zones bien drainées.

Dans le passé, la méthode d'évaluation des sols de dix points était recommandée pour identifier les milieux corrosifs, mais celle-ci a été améliorée par la méthode Design Decision Model<sup>MC</sup>. La méthode DDM<sup>MC</sup> a été développée conjointement entre DIPRA et Corrpro. Elle s'appuie sur le système éprouvé de dix points pour fournir l'évaluation du sol la plus précise possible pour les tuyaux en fonte ductile.

## Méthode d'évaluation du sol de dix points

Bien que plusieurs méthodes d'évaluation aient été utilisées pour prédire les conditions corrosives d'un milieu où sera installée une tuyauterie souterraine, la méthode de dix points mise en place par la CIPRA en 1964 est la plus couramment recommandée pour les tuyaux en fonte ductile. Incluse dans l'appendice à la norme ANSI/AWWA C105/A21.5, le système de dix points s'est avéré précieux lors des sondages réalisés pour plus de 100 millions de pieds d'installations de conduites afin de déterminer la corrosivité du sol.

Cette méthode d'évaluation est basée sur l'information tirée de cinq tests et observations :

- Résistivité du sol
- pH
- Potentiel d'oxydoréduction (Redox)
- Sulfites
- Humidité

Pour un échantillon de sol donné, chaque paramètre est évalué et des points lui sont attribués en fonction de sa corrosivité. Les points attribués aux cinq critères sont comptabilisés et si la somme est de dix ou plus, le sol est alors considéré comme étant corrosif pour les tuyaux en fonte ductile et des mesures de protection doivent être prises.

De plus, le potentiel de corrosion par courant vagabond direct doit aussi être envisagé dans le cadre de l'évaluation. Les notes tirées d'une expérience précédente avec des structures souterraines dans la région sont aussi très importantes pour prédire la corrosivité du sol.

Il est important de noter que le système de dix points, comme toute méthode d'évaluation, est prévu comme guide pour déterminer le potentiel d'un sol de provoquer la corrosion d'un tuyau en fonte ductile. Le système ne doit être utilisé que par des ingénieurs compétents ou des techniciens chevronnés en analyse et en évaluation des sols.

## Évaluation d'essai de sol pour les tuyaux en fonte ductile (Système de dix points)\*

Caractéristiques du sol	Points
<b>Résistivité (ohm-cm)**</b>	
<1 500	10
≥ 1 500-1 800	8
>1 800-2 100	5
> 2 100-2 500	2
>2 500-3 000	1
> 3 000	0
<b>pH</b>	
0-2	5
2-4	3
4-6,5	0
6,5-7,5	0***
7,5-8,5	0
> 8,5	3
<b>Potentiel Redox</b>	
> + 100 mV	0
+50 à +100 mV	3,5
0 à +50 mV	4
Négatif	5
<b>Sulfites</b>	
Positif	3,5
Trace	2
Négatif	0
<b>Humidité</b>	
Drainage médiocre, continuellement mouillé	2
Drainage adéquat, généralement humide	1
Bon drainage, généralement sec	0

\*Dix points - corrosif pour les tuyaux en fonte ductile. Une protection est indiquée.

\*\*Basée sur l'analyse d'un sol saturé d'eau. Cette méthode est conçue pour obtenir la lecture de résistivité la plus faible et la plus précise qui soit.

\*\*\*Si des sulfites sont présents et que des résultats de potentiel Redox faibles (<100 mV) ou négatifs sont obtenus, 3 points doivent être attribués pour cette plage.

**Remarque : DIPRA recommande que l'échantillon de sol utilisé dans l'évaluation de dix points soit prélevé à la profondeur d'enfouissement du tuyau plutôt qu'à la surface. Les lectures de corrosivité du sol peuvent varier considérablement de la surface du sol à la profondeur d'enfouissement du tuyau.**

## The Design Decision Model<sup>MC</sup>

La méthode DDM<sup>MC</sup> est un concept à matrice de risque qui intègre une évaluation de la probabilité de corrosion le long de la trajectoire proposée d'une conduite en fonte ductile et aux conséquences pouvant résulter d'un problème lié à la corrosion. De cette façon, un service public reçoit la recommandation de contrôle de la corrosion la mieux adaptée à une installation particulière en cours de conception. Les recommandations vont de l'installation du tuyau en fonte ductile avec le revêtement de protection standard et une couche d'oxyde de recuit réalisée en atelier jusqu'au recouvrement avec une gaine ou une feuille de polyéthylène pour contrôler le taux de corrosion.

- 1 L'installation du tuyau tel que fabriqué en usine avec son système de revêtement protecteur standard incluant l'oxyde de recuit.
- 2 Le recouvrement du tuyau dans le polyéthylène.
- 3 Le recouvrement du tuyau avec le polyéthylène ou le recouvrement du tuyau avec le polyéthylène et la fourniture de câbles pour assurer la continuité aux joints.

En prenant les résultats de probabilité et les facteurs de conséquences effectués à des emplacements discrets le long du tuyau, la grille bidimensionnelle DDM<sup>MC</sup> est utilisée pour déterminer une méthode d'atténuation des risques à chaque emplacement.

- 4 Le recouvrement du tuyau avec le polyéthylène et la fourniture de câbles pour assurer la continuité aux joints ou la fourniture de courants de protection cathodiques allongeant la vie utile du tuyau, avec ou sans recouvrement de polyéthylène.
- 5 Protection cathodique.

La figure 1 montre que les recommandations de contrôle de la corrosion se traduisent par l'obtention d'une note en points pour les facteurs de probabilité et de conséquence. En examinant le graphique aux points appropriés, une intersection à code de couleurs indique la recommandation appropriée d'atténuation de la corrosion. Comme énuméré dans la figure 1, cette méthode comprend :

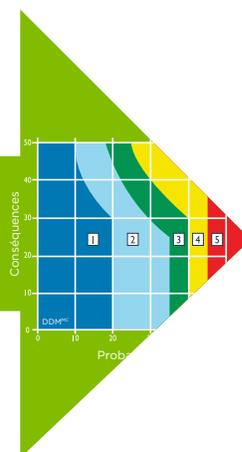
1. L'installation du tuyau tel que fabriqué en usine avec son système de revêtement protecteur standard incluant l'oxyde de recuit.
2. Le recouvrement du tuyau dans le polyéthylène.
3. Le recouvrement du tuyau avec le polyéthylène ou le recouvrement du tuyau avec le polyéthylène et la fourniture de câbles pour assurer la continuité aux joints.
4. Le recouvrement du tuyau avec le polyéthylène et la fourniture de câbles pour assurer la continuité aux joints ou la fourniture de courants de protection cathodiques allongeant la vie utile du tuyau, avec ou sans recouvrement de polyéthylène.
5. La protection cathodique.

## Facteurs de probabilité

À l'aide du système de dix points décrits dans l'appendice A de la norme ANSI/AWWA C105/A21.51 comme base, la méthode DDM<sup>MC</sup> évalue les facteurs suivants pour déterminer la probabilité de problèmes de corrosion pour une installation proposée de conduites en fonte ductile :

- Résistivité
- Sulfites
- Humidité pondérale
- Potentiel Redox
- Influence des eaux souterraines
- Considérations bimétalliques
- pH
- Milieux corrosifs connus
- Chlorures

Parmi les éléments cités ci-dessus, la résistivité, le pH, le potentiel Redox, les sulfites et l'humidité pondérale sont des critères provenant du système d'évaluation du sol de dix points que l'industrie de fabrication des tuyaux en fonte ductile utilise depuis des décennies. Pour une présentation de l'importance des facteurs contribuant à la formation d'une cellule de corrosion, consultez l'appendice A de la norme ANSI/AWWA C105/A21.5.



## Les facteurs de conséquence

Les facteurs de conséquence concernent la fiabilité opérationnelle et les difficultés qui peuvent exister lors de la réparation d'une conduite en fonte ductile. Les facteurs essentiels suivants sont utilisés pour déterminer ces conséquences :

- Le diamètre du tuyau
- L'emplacement du tuyau
- La profondeur de couverture
- La disponibilité d'une autre source d'approvisionnement en eau

Ces facteurs servent à évaluer l'accès au tuyau à un emplacement particulier et la difficulté relative des réparations. L'accès peut être catégorisé comme étant bon avec une faible circulation automobile, des profondeurs d'excavation typiques, la disponibilité d'une autre source d'approvisionnement en eau, etc., ou comme étant plus difficile, là où la profondeur de l'excavation est importante, la considération des droits de passage, la congestion automobile ou les conditions instables du sol peuvent avoir une influence sur les difficultés de réparation.

## MERRITT ISLAND, FL

27 ans



Tuyau en fonte grise 24 po (600 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1963. Inspecté en 1990.

Analyse du sol :

Description : Sable loameux gris et noir.

Résistivité : 1 120 ohms-cm (10)\*

pH : 7,1 (3)

Redox : -20 Mv (5)

Sulfites : Positif (3,5)

Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (23,5)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## WATERFORD, MI

20 ans



Tuyau en fonte ductile de 8 po (200 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1975. Inspecté en 1995.

Analyse du sol :

Description: Argile limoneuse grise et noire

Résistivité: 960 ohm-cm (10)

pH: 7,5 (3)

Redox: +23 mv (3,5)

Sulfites: Positif (3,5)

Humidité: Saturé (2)

Condition de sol: Corrosif (22)

État du tuyau et de la gaine: Excellent

## PHILADELPHIA, PA

30 ans



Tuyau en fonte grise de 12 po (300 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1959. Inspecté en 1989.

Analyse du sol :

Description : Zone d'enfouissement- Silts argileux brun-rouge et argiles organiques gris foncé avec matières organiques et déchets de pétrole et de papier.

Résistivité : 2,400 à 5,600 ohm-cm (2)

pH: 3,9 to 6,2 (3)

Redox : +67 à +69 mV (3,5)

Sulfites : Positif (3,5)

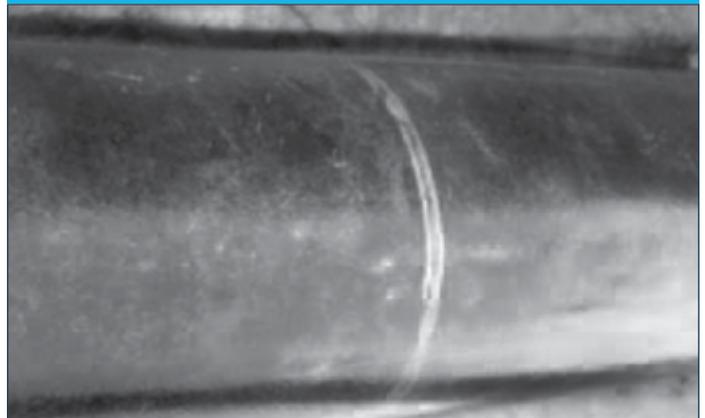
Humidité : Humide à saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (14)

État du tuyau et de la gaine : Très bon

## OGDEN, UT

10 ans



Tuyau en fonte ductile de 16 po (400 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1979. Inspecté en 1989.

Analyse du sol :

Description : Argile silteuse gris foncé

Résistivité : 192 ohm-cm (10)

pH : 7,9 (0)

Redox : -165 mV (5)

Sulfites : Positif (3,5)

Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (20,5)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

\*Les chiffres entre parenthèses indiquent une note en points attribuée selon la méthode d'évaluation d'essai du sol décrite dans l'appendice A de la norme ANSI/AWWA C105/A21.5. Voir le tableau à la page 7 de cette brochure pour des explications.

## MITCHELL, SD

18 ans



Tuyau en fonte grise de 12 po (300 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1963. Inspecté en 1981.

Analyse du sol :

Description : Argile brune et sable avec présence de cendres.

Résistivité : 840 ohm-cm (10)

pH : 7,1 (0)

Redox : +450 mV (0)

Sulfites : Trace (2)

Humidité : Humide (1)

Condition de sol : Corrosif (13)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## DETROIT, MI

21 ans



Tuyau en fonte ductile de 8 po (200 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1974. Inspecté en 1995.

Analyse du sol :

Description : Argile limoneuse grise et noire

Résistivité : 1 320 ohm-cm (10)

pH : 7,4 (3)

Redox : -113 mv (5)

Sulfites : Positif (3,5)

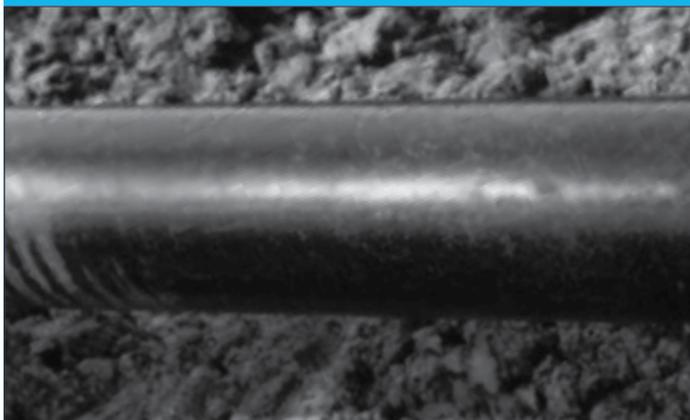
Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (23,5)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## OMAHA, NE

15 ans



Tuyau en fonte grise de 12 po (300 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1974. Inspecté en 1989.

Analyse du sol :

Description : Argile grise

Résistivité : 600 ohm-cm (10)\*

pH : 7,4 (3)

Redox : +90 mV (3,5)

Sulfites : Positif (3,5)

Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (22)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## CHARLESTON, SC

21 ans



Tuyau en fonte ductile de 24 po (600 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1967. Inspecté en 1988.

Analyse du sol :

Description: Sable et argile gris avec terre boueuse organique soumis aux fluctuations de la nappe phréatique causées par les mouvements de marée.

Résistivité : 560 ohm-cm (10)

pH : 6,9 (3)

Sulfites : -132 mV (5)

Sulfites : Positif (3,5)

Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (23,5)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

\*Les chiffres entre parenthèses indiquent une note en points attribuée selon la méthode d'évaluation d'essai du sol décrite dans l'appendice A de la norme ANSI/AWWA C105/A21.5. Voir le tableau à la page 7 de cette brochure pour des explications.

## SYRACUSE, NY

15 ans



Tuyau en fonte ductile de 8 po (200 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1988. Inspecté en 2003.

Analyse du sol :

Description : Argile organique foncée brune

Résistivité : 410 ohm-cm (10)

pH : 6,9 (3)

Redox : -40 mV (5)

Sulfites : Positif (3,5)

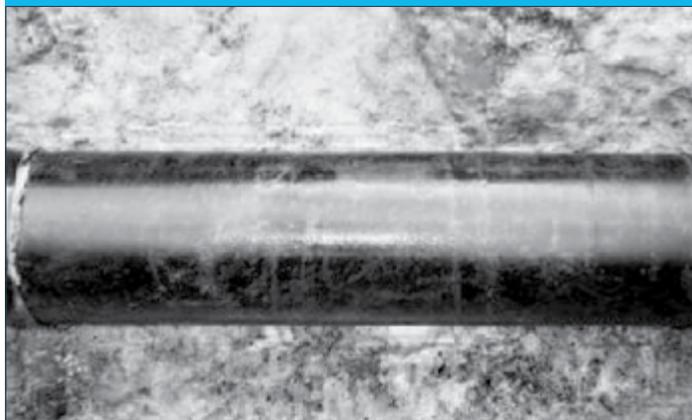
Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (23,5)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## FAYETTEVILLE, AR

30 ans



Tuyau en fonte grise de 12 po (300 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1973. Inspecté en 2003.

Analyse du sol :

Description : Argile gris foncé

Résistivité : 1 600 ohm-cm (8)

pH : 6,8 (3)

Redox : -100 mV (5)

Sulfites : Positif (3,5)

Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (21,5)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## JACKSON, MS

9 ans



Tuyau en fonte ductile de 8 po (200 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1977. Inspecté en 1986.

Analyse du sol :

Description : Mélange d'argile organique et d'argile limoneuse brune

Résistivité : 880 ohm-cm (10)

pH : 4,4 (0)

Redox : -150 mV (5)

Sulfites : Positif (3,5)

Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (20,5)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## LITTLE ROCK, AR

14 ans



Tuyau en fonte ductile de 30 po (750 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1972. Inspecté en 1986.

Analyse du sol :

Description : Argile rouge foncé et brun-gris

Résistivité : 600 ohm-cm (10)

pH : 6,9 (3)

Redox : +40 mV (4)

Sulfites : Trace (2)

Humidité : Saturé (2)

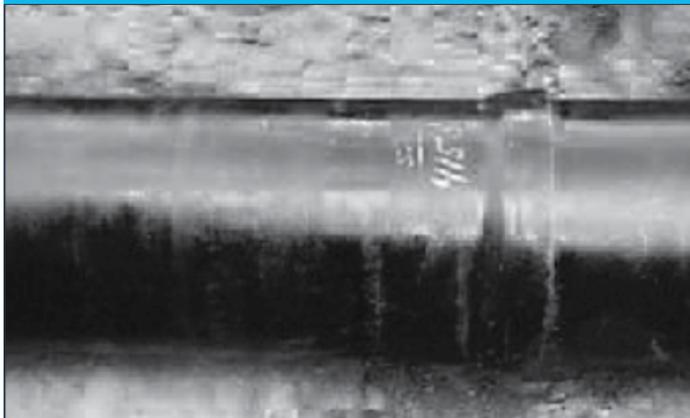
Condition de sol : Corrosif (21)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

\*Les chiffres entre parenthèses indiquent une note en points attribuée selon la méthode d'évaluation d'essai du sol décrite dans l'appendice A de la norme ANSI/AWWA C105/A21.5. Voir le tableau à la page 7 de cette brochure pour des explications.

## MONTGOMERY, AL

20 ans



Tuyau en fonte ductile de 36 po (900 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1982. Inspecté en 2002.

Analyse du sol :

Description : Sable argileux brun-rouge

Résistivité : 172 ohm-cm (10)\*

pH : 8,7 (3)

Redox : +30 mV (4)

Sulfites : Négatif (0)

Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (19)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## PAROISSE DE LAFOURCHE, LA

40 ans



Tuyau en fonte grise de 4 po (100 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1958. Inspecté en 1998.

Analyse du sol :

Description: Argile grise avec composé organique noir

Résistivité : 520 ohm-cm (10)

pH : 6,3 (0)

Redox : -50 mV (5)

Sulfites : Positif (3,5)

Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (20,5)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## LATHAM, NY

36 ans



Tuyau en fonte ductile de 6 po (150 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1962. Inspecté en 1998.

Analyse du sol :

Description : Argile raide brun foncé

Résistivité : 600 ohm-cm (10)

pH : 7,1 (0)

Redox : +200 mV (0)

Sulfites : Négatif (0)

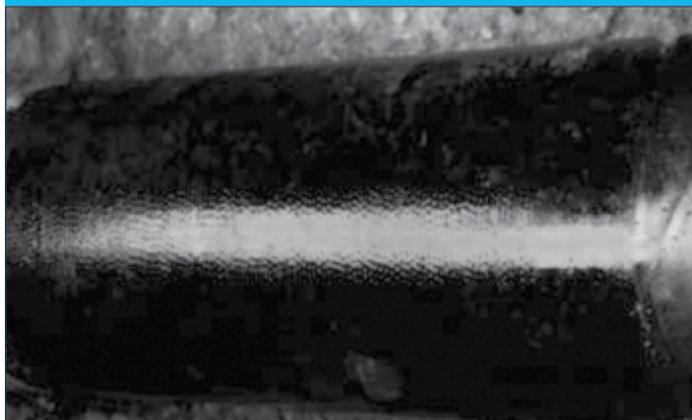
Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (12)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## ST. GEORGE, UT

16 ans



Tuyau en fonte ductile de 12 po (300 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1968. Inspecté en 1984.

Analyse du sol :

Description : Silt argileux gris foncé

Résistivité : 720 ohm-cm (10)

pH : 7,3 (0)

Redox : +110 mV (0)

Sulfites: Négatif (0)

Humidité : Saturé (2)

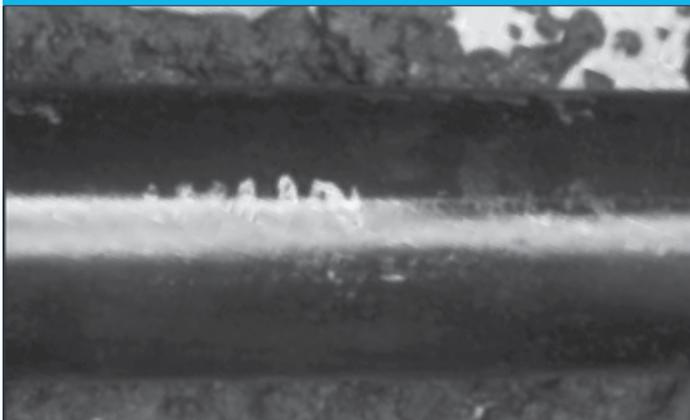
Condition de sol : Corrosif (12)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

\*Les chiffres entre parenthèses indiquent une note en points attribuée selon la méthode d'évaluation d'essai du sol décrite dans l'appendice A de la norme ANSI/AWWA C105/A21.5. Voir le tableau à la page 7 de cette brochure pour des explications.

## VILLE D'ORANGE, CA

18 ans



Tuyau en fonte grise de 6 po (150 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1969. Inspecté en 1987.

Analyse du sol :

Description : Argile limoneuse brune

Résistivité : 640 ohm-cm (10)

pH : 6,3 (0)

Redox : +170 mV (0)

Sulfites : Négatif (0)

Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (12)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## ST. LOUIS, MO

13 ans



Tuyau en fonte ductile de 12 po (300 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1973. Inspecté en 1986.

Analyse du sol :

Description : Argile gris-brun collante

Résistivité : 600 ohm-cm (10)

pH : 6,7 (0)

Redox : +150 mV (0)

Sulfites : Négatif (0)

Humidité : Humide (1)

Condition de sol : Corrosif (11)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

## NANTICOKE, ON, CANADA

16 ans



Tuyau en fonte ductile de 16 po (400 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1977. Inspecté en 1993.

Analyse du sol :

Description : Argile limoneuse brune, grise et noire

Résistivité : 960 ohm-cm (10)

pH : 7,3 (3)

Redox : -18 mV (5)

Sulfites : Positif (3,5)

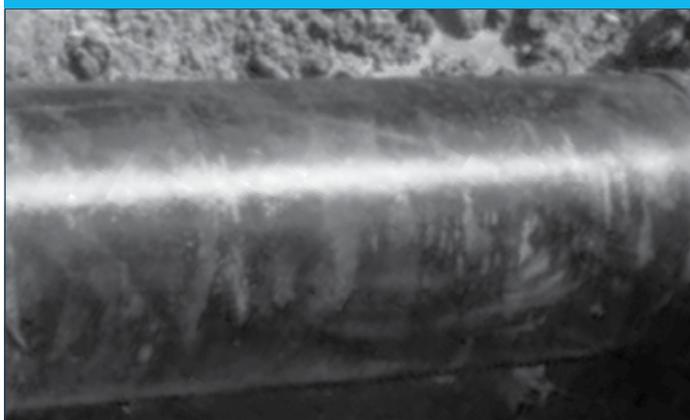
Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (23,5)

État du tuyau et de la gaine : Très bon

## FARMINGTON/SHIPROCK, NM

20 ans



Tuyau en fonte ductile de 16 po (400 mm) recouvert de polyéthylène lâche de 8 mil.

Installé en 1968. Inspecté en 1988.

Analyse du sol :

Description : Silt argileux brun clair avec présence de gravier et pierres

Résistivité : 400 ohm-cm (10)

pH : 7,7 (0)

Redox : +146 mV (0)

Sulfites : Trace (2)

Humidité : Saturé (2)

Condition de sol : Corrosif (14)

État du tuyau et de la gaine : Excellent

\*Les chiffres entre parenthèses indiquent une note en points attribuée selon la méthode d'évaluation d'essai du sol décrite dans l'appendice A de la norme ANSI/AWWA C105/A21.5. Voir le tableau à la page 7 de cette brochure pour des explications.

## Installation appropriée de la gaine de polyéthylène

Comme pour tout système de protection contre la corrosion, l'installation appropriée de la gaine de polyéthylène est essentielle. Une installation soignée est tout aussi importante que la méthode d'installation utilisée. Le petit nombre d'échecs ont généralement été causés par une installation inadéquate ou un travail médiocre. La norme ANSI/AWWA C105/A21.5 décrit trois méthodes d'installation de l'enrobement de polyéthylène. Les méthodes A et B utilisent des gaines de polyéthylène alors que la méthode C utilise des feuilles de polyéthylène. La méthode A utilise une longueur de gaine de polyéthylène chevauchant aux joints la gaine de la prochaine longueur de tuyau. La méthode A étant plus rapide et plus simple, la plupart des services publics et des entrepreneurs utilisent cette méthode. La méthode B utilise une gaine de polyéthylène pour le fût du tuyau et une longueur distincte de gaine ou feuille de polyéthylène pour les joints. La norme nationale ne recommande pas la méthode B pour les joints de type boulonnés, à moins qu'une couche supplémentaire de polyéthylène ne soit fournie par-dessus la zone des joints, comme dans les méthodes A et C. Dans la méthode C, chaque section de tuyau est complètement enveloppée d'une feuille plate de polyéthylène.

## Méthodes d'installation de la norme ANSI/AWWA C105/A21.5



### Méthode A

Dans cette méthode, qui est privilégiée par la plupart des services publics et des entrepreneurs, une longueur de gaine de polyéthylène, chevauchant la prochaine au niveau des joints, est utilisée pour chaque longueur de tuyau.



### Méthode B

Une longueur de gaine de polyéthylène est utilisée pour le fût du tuyau et une longueur distincte de gaine ou des feuilles de polyéthylène sont utilisées pour les joints. Remarque : La méthode B est déconseillée pour les joints de type boulonnés, à moins qu'une couche supplémentaire de polyéthylène ne soit fournie par-dessus la zone des joints, comme dans les méthodes A et C.



### Méthode C

Chaque section de tuyau est complètement enveloppée d'une feuille plate de polyéthylène.



### Étape 1

Coupez une section de gaine de polyéthylène plus longue d'environ 60 cm (2 pi) que la section de tuyau. Éliminez tous les amas d'argile, de boue, de cendres ou autres qui se sont accumulés sur la surface du tuyau pendant son entreposage. Enfitez la gaine de polyéthylène sur le tuyau en commençant par l'extrémité mâle. Repliez la gaine en accordéon à l'extrémité du tuyau. Tirez sur l'extrémité pendante de la gaine jusqu'à ce que l'extrémité du tuyau soit exposée.



### Étape 2

Ramassez le mou de la gaine le long du fût pour créer un ajustement étroit de la gaine sans être trop serré. Repliez l'excès de polyéthylène sur le dessus du tuyau.



### Étape 3

Creusez un trou peu profond au fond de la tranchée à l'emplacement de l'emboîtement de manière à faciliter l'installation de la gaine de polyéthylène. Descendez le tuyau dans la tranchée et effectuez l'emboîtement avec la section précédente de tuyau.



### Étape 4

Déplacez le câble à l'extrémité de la cloche du tuyau et soulevez ce dernier légèrement pour fournir un dégagement suffisant pour glisser la gaine. Étalez la gaine sur toute la longueur du fût du tuyau. Remarque : Assurez-vous qu'aucune terre ni aucun autre matériau d'assise n'est resté emprisonné entre la gaine et le tuyau.



### Étape 5

Faites chevaucher la gaine de polyéthylène en étirant le polyéthylène précédemment mis en accordéon sur la longueur de tuyau précédente et en le fixant bien en place. Remarque : Le polyéthylène doit être fixé en place par du ruban adhésif ou des courroies d'attache en plastique.



### Étape 6

Chevauchez l'extrémité de la gaine fixée sur celle de la nouvelle section de tuyau. Fixez en place l'extrémité de la nouvelle gaine.



### Étape 7

Réparez toutes les petites écorchures, déchirures et tous les autres dommages à la gaine avec du ruban adhésif. Si la gaine de polyéthylène est très endommagée, réparez la zone endommagée avec une feuille de polyéthylène et scellez les bords de la zone réparée avec du ruban adhésif.



### Étape 8

Remplissez soigneusement la tranchée selon les directives stipulées dans la norme AWWA C600. Pour prévenir tout dommage pendant le remblayage, laissez suffisamment de mou dans la gaine au niveau du joint. Le remblayage doit être exempt de cendres, pierres, blocs rocheux, clous, bâtons ou de toute autre matière qui risquerait d'endommager le polyéthylène. Évitez d'endommager le polyéthylène lors de l'utilisation d'un dispositif de compactage.

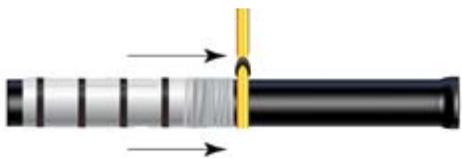
## Méthode A de rechange pour des conditions de tranchée mouillée

Dans les conditions de tranchée mouillée, le tuyau doit être complètement couvert par la gaine de polyéthylène avant d'être descendu dans la tranchée. Cette méthode alternative est illustrée ci-dessous.



### Étape 1

Coupez la gaine de polyéthylène à une longueur dépassant d'environ 60 cm (2 pi) celle de la section de tuyau. Enfilez la gaine sur le tuyau.



### Étape 2

Étalez la gaine sur toute la longueur du fût du tuyau en la repoussant de manière à exposer les deux extrémités du tuyau. Assurez-vous que la gaine a été enfilée sur le tuyau de manière à permettre un chevauchement de celle-ci de 30 cm (1 pi) à chaque extrémité.



### Étape 3

Ramassez le mou de la gaine pour créer un ajustement étroit sans être trop serré. (Voir la page précédente.) Des tours de ruban adhésif ou des courroies d'attache en plastique doivent être placés à des intervalles de 60 cm (2 pi) le long du fût du tuyau de manière à minimiser l'espace entre la gaine de polyéthylène et le tuyau. Entourez complètement de ruban adhésif chaque extrémité du tuyau ou servez-vous d'une attache en plastique pour sceller le polyéthylène en laissant les extrémités de la gaine libres de manière à les faire chevaucher sur les sections adjacentes gainées du tuyau.



**Étape 4** Descendez le tuyau dans la tranchée et effectuez l'emboîtement du tuyau. Prenez soin de ne pas endommager la gaine de polyéthylène lors de la manipulation ou de l'emboîtement du tuyau. Terminez l'installation en suivant les étapes 4 et 5 (en prenant soin de sceller les extrémités de chevauchement par du ruban ou des courroies d'attache en plastique autour de chaque extrémité du tuyau), 8 et 9 de la méthode en conditions sèches, à la page précédente. **Remarque : Lors du levage du tuyau recouvert de polyéthylène, servez-vous d'une élingue en nylon pour prévenir les dommages au polyéthylène.**

Pour tout problème avec l'installation de la gaine de polyéthylène ou si vous avez des questions à ce sujet, contactez DIPRA ou l'un de ses membres.

## Accessoires

### Accessoires

Couvrez les coudes, réduits et autres accessoires de la même manière que le tuyau.

### Accessoires de forme irrégulière

Enveloppez les accessoires de forme irrégulière comme les robinets, les tés et les croix avec une feuille plate ou coupez une gaine de polyéthylène sur toute sa longueur en passant la gaine sous l'accessoire, puis par-dessus celui-ci pour envelopper le corps de l'accessoire. Créez des coutures en rassemblant les bords de la gaine de polyéthylène, en les repliant deux fois et en les fixant avec du ruban adhésif.

### Joints

Chevauchez la gaine aux joints comme dans une installation normale, puis fixez bien en place le polyéthylène avec du ruban adhésif. Lorsque des joints boulonnés sont utilisés, prenez toujours soin d'empêcher les boulons ou autres bords coupants du joint de poinçonner ou déchirer la gaine.

### Branchements, purgeurs

Afin de fournir des ouvertures pour les branchements, purgeurs et autres accessoires similaires, effectuez une coupe en X dans le polyéthylène et repliez le film provisoirement. Après avoir installé l'accessoire, fixez soigneusement le mou de la gaine sur l'accessoire avec du ruban adhésif et réparez la coupe et toute autre zone endommagée du polyéthylène avec du ruban adhésif.

### Prises de service

La méthode recommandée pour perforer un tuyau en fonte ductile recouvert de polyéthylène consiste à enrouler deux ou trois couches de ruban adhésif compatible avec le polyéthylène autour du tuyau pour couvrir complètement la zone où la machine à percer les conduites et la chaîne seront montées. Installez ensuite le robinet de prise directement à travers le ruban et le polyéthylène. Après avoir fixé la prise, inspectez la zone circonférentielle en entier pour déceler tout dommage et effectuez les réparations nécessaires.

### Méthode de perforation recommandée

Pour effectuer la méthode recommandée de perforation d'un tuyau en fonte ductile gainé de polyéthylène, enroulez deux ou trois couches de ruban adhésif compatible avec le polyéthylène autour du tuyau de manière à couvrir complètement la zone où la machine à percer les conduites et la chaîne seront installées.



©Sylvia Caswell

Installez la machine à percer les conduites sur la zone du tuyau couverte par le ruban de polyéthylène. Puis, faites la perforation et installez le robinet de prise directement à travers le ruban et le polyéthylène.



©Sylvia Caswell

Après avoir installé le robinet de prise, inspectez la zone circonférentielle en entier pour déceler tout dommage et faites les réparations nécessaires.



©Sylvia Caswell

### Conseils pour une installation appropriée

1. La qualité de l'installation est plus importante que la séquence des étapes à suivre.
2. Ne laissez pas le polyéthylène dehors au soleil pendant des périodes prolongées avant son installation sur le tuyau.
3. Lors du levage d'un tuyau recouvert de polyéthylène avec une rétrocaveuse, servez-vous d'une élingue en nylon pour protéger le polyéthylène.
4. Assurez-vous d'enlever toutes les accumulations d'argile, de boue, de cendres, etc. à la surface du tuyau avant de le recouvrir.
5. Prenez soin de vous assurer qu'aucune terre ni aucun matériel d'assise n'est resté emprisonné entre le tuyau et le polyéthylène.
6. Lors de l'installation d'une gaine de polyéthylène sur un tuyau qui sera enfoui sous la nappe phréatique ou dans des zones soumises au mouvement des marées, scellez le mieux possible les deux extrémités de chaque gaine de polyéthylène avec du ruban adhésif compatible ou des courroies d'attache en plastique au niveau du chevauchement de la gaine sur les joints. De plus, du ruban adhésif ou des courroies d'attache en plastique doivent être placés à des intervalles de 60 cm (2 pi) le long du fût du tuyau de manière à minimiser l'espace entre la gaine de polyéthylène et le tuyau.

### Tailles recommandées de gaine et de feuilles de polyéthylène pour les tuyaux de fonte ductile

Diamètre nominal du tuyau (po)	Largeur minimale du polyéthylène (po)	
	Gaine plate	Feuille
3	14	28
4	14	28
6	16	32
8	20	40
10	24	48
12	27	54
14	30	60
16	34	68
18	37	74
20	41	82
24	54	108
30	67	134
36	81	162
42	81	162
48	95	190
54	108	216
60	108	216
64	121	242

## Considérations de coût

L'utilisation de la gaine de polyéthylène est plus économique par comparaison aux systèmes de contrôle de la corrosion comme les revêtements appliqués sur le tuyau et la protection cathodique.

Selon les coûts décrits dans un rapport technique datant de 1985 du U.S. Army Corps of Engineers, l'installation d'un enduit d'époxy de goudron de 16 mil est cinq fois plus coûteuse que celle d'une gaine de polyéthylène. De plus, ces chiffres n'incluent pas les coûts supplémentaires d'emballage, de manutention, de transport et d'inspection.

Par comparaison à la gaine de polyéthylène, la protection cathodique est très chère à installer. Selon le même rapport du U.S. Army Corps of Engineers, le coût d'installation d'un système de protection cathodique par courant imposé sur un tuyau en fonte ductile de 12 po (300 mm) est de cinq fois supérieur à celui d'une gaine de polyéthylène. Le coût d'installation d'un système d'anodes sacrificielles est d'environ trente fois supérieur à celui du polyéthylène. Ces chiffres n'incluent pas les frais de maintenance continue exigée par ces deux systèmes, lesquels, sur la vie utile des systèmes, sont souvent de beaucoup supérieurs aux coûts de conception et d'installation initiaux.



## Conclusion

Il n'existe pas de système parfait de protection contre la corrosion pour les conduites métalliques enfouies. Des échecs ont été signalés avec tous les types de systèmes de protection contre la corrosion, y compris la protection cathodique. La protection cathodique est très chère à installer et à maintenir. Elle peut également endommager les conduites qui se trouvent à proximité par l'interférence produite par le courant vagabond. Les revêtements appliqués sur le tuyau sont également chers. De plus, ils peuvent être facilement endommagés pendant la livraison, la manipulation et l'installation, en plus d'être coûteux et difficiles à réparer sur le terrain.

La gaine de polyéthylène a également ses limites et n'est pas universellement applicable à tous les projets de fonte ductile où une protection contre la corrosion est nécessaire. Dans certains cas, il n'est pas possible d'installer une gaine de polyéthylène en raison de conditions de construction inhabituelles. De plus, dans certains milieux où un courant vagabond de forte densité est présent et dans un « sol exceptionnellement sévère », comme défini dans l'appendice A de la norme ANSI/AWWA C105/A21.5, il est possible que la gaine seule ne fournisse pas le degré de protection nécessaire. Dans certains cas, DIPRA recommande parfois d'autres méthodes de protection contre la corrosion. De plus, comme pour toutes les méthodes de contrôle de la corrosion, la protection réussie qu'offre une gaine de polyéthylène dépend de l'installation appropriée selon la méthode recommandée.

Depuis le début des années 1950, DIPRA a analysé de nombreuses méthodes de protection contre la corrosion pour les tuyaux de fonte grise et de fonte ductile, notamment par des centaines de recherches en laboratoire, sur des sites d'essai et dans des systèmes de distribution d'eau exploités à l'échelle des États-Unis. De nouveaux types de polyéthylène, des revêtements externes de tuyau variés et l'utilisation de sols de remblai ont également été étudiés. Plus de 58 années d'expérience ont démontré l'efficacité de la gaine de polyéthylène pour protéger les tuyaux en fonte grise et en fonte ductile dans un vaste éventail de conditions du sol. Une gaine de polyéthylène adéquatement installée peut éliminer efficacement la grande majorité des problèmes de corrosion qui surviennent dans la plupart des installations de services publics. Sur la base de nombreux résultats d'essais en laboratoire et sur le terrain, DIPRA continue de recommander la gaine de polyéthylène comme étant la méthode la plus efficace et la plus économique pour protéger les tuyaux de fonte ductile dans les environnements les plus corrosifs qui soient.

## Pour plus d'information

- Norme nationale américaine pour l'utilisation de la gaine de polyéthylène pour les systèmes de tuyaux en fonte ductile. ANSI/AWWA C105/A21.5- 99. American Water Works Association, Denver, Colorado.
- John C. Anderson, Polyethylene Encasement for Protection of Ductile Iron Pipe in Corrosive Environments, Ductile Iron Pipe Research Association, Birmingham, Alabama.
- A. Michael Horton, « Protecting Pipe With Polyethylene Encasement », 1951- 1988, Waterworld News, mai/juin 1988, pp. 26-28.
- Andrew B. Malizio, « Pipe Digs Show Effectiveness of Poly Sheet Encasement », Water Engineering & Management, octobre 1986.
- Troy F. Stroud, « Corrosion Control Methods for Ductile Iron Pipe », Waterworld News, juillet/août 1989, American Water Works Association, Denver, Colorado.
- Troy F. Stroud, « Corrosion Control Measures For Ductile Iron Pipe », article n° 585, National Association of Corrosion Engineers Corrosion 89 Conference, Nouvelle-Orléans, Louisiane, 18 avril 1989.
- Troy F. Stroud, « Polyethylene Encasement versus Cathodic Protection: A View on Corrosion Protection », Ductile Iron Pipe News, printemps/été 1988, pp. 8-11.
- Ernest F. Wagner, « Loose Plastic Film Wrap as Cast-Iron Pipe Protection », Journal American Works Association Vol. 56, n° 3, mars 1964
- T.M. Walski, « Cost of Water Distribution System Infrastructure Rehabilitation, Repair, and Replacement », Rapport technique EL-85-5. U.S. Army Corps of Engineers, Département de l'armée, Washington, D.C., mars 1985.
- W. Harry Smith, « Corrosion Prevention with Loose Polyethylene Encasement », Water & Sewage Works, mai 1982.
- L. Gregg Horn, « The Design Decision Model™ For Corrosion Control of Ductile Iron Pipeling », Ductile Iron Pipe Research Association, Birmingham, AL.

# Pour plus d'information, contactez DIPRA ou l'un de ses membres.

## DIPRA

Une association de fabricants de tuyaux de fonte ductile qui s'engage à maintenir un programme de recherche continu et une offre de services aux professionnels en distribution d'eau potable et d'eaux usées, contribuant ainsi aux plus hautes normes de qualité.

P.O. Box 190306  
Birmingham, AL 35219  
Tél. 205 402.8700  
[www.dipra.org](http://www.dipra.org)

## Réseaux sociaux

Tenez-vous au courant des dernières actualités sur les tuyaux en fonte ductile en nous suivant sur Facebook, Twitter, et LinkedIn.

Visitez notre site Web à [www.dipra.org/](http://www.dipra.org/) **videos** et cliquez sur l'icône YouTube pour y trouver des vidéos d'information sur la simplicité d'emploi, la résistance et la durabilité, de même que sur les avantages des tuyaux en fonte ductile par rapport à ceux en PVC.



## Membres

AMERICAN Ductile Iron Pipe  
P.O. Box 2727  
Birmingham, Alabama 35202-2727

Canada Pipe Company ULC  
1757, Burlington Street East  
Hamilton, Ontario L8N 3R5, Canada

McWane Ductile  
P.O. Box 6001  
Coshocton, Ohio 43812-6001

United States Pipe and Foundry Company  
Two Chase Corporate Drive  
Suite 200  
Birmingham, Alabama 35244

**Le tuyau de fonte ductile**  **SMART**  
certified