

Livre blanc

LE PEHD : UNE RÉPONSE AUX DÉFIS POSÉS PAR LE VIEILLISSEMENT DES INFRASTRUCTURES NORD-AMÉRICAINES DE GESTION DE L'EAU



SOLENO
LA MAÎTRISE DURABLE DE L'EAU

Vous croyez que les conduites de grands diamètres en PEHD ne peuvent pas réinventer les systèmes souterrains obsolètes ?

Repensez-y.

Bien que les conduites en polyéthylène haute densité (PEHD) existent depuis des décennies dans le secteur des infrastructures souterraines, ce matériau demeure sous-utilisé pour les applications de grand diamètre, malgré des avantages distinctifs éprouvés par rapport aux autres matériaux. Pourtant, avec le vieillissement des infrastructures de gestion de l'eau à travers le monde, la nécessité d'opter

pour des solutions durables et rentables devient plus pressante que jamais. L'évolution vers des solutions polyvalentes, durables, économiques et respectueuses de l'environnement pour les systèmes modernes de gestion de l'eau a favorisé l'essor des matériaux non traditionnels pour les conduites souterraines, tels que le PEHD et autres thermoplastiques. Les conduites en PEHD, en particulier les technologies permettant une conception sur mesure comme la gamme KUSTOMFLO, se distinguent par leur flexibilité, leur durabilité, leur longévité et leur rentabilité à long terme. Elles représentent le meilleur choix pour de nombreuses applications de grand diamètre, qu'il s'agisse d'applications pour la gestion des eaux pluviales ou sanitaires, ou des applications sous pression.

PEHD :

Plus de 60 ans d'innovations en matière de gestion de l'eau

Dans les années 1960 et 1970, les thermoplastiques ont gagné en popularité dans de nombreux secteurs industriels. Dans ses premières versions, la conduite en PEHD était une construction à paroi pleine, efficace mais non optimisée pour la performance. Les conduites à profil ouvert ont ensuite évolué pour améliorer le rapport résistance/poids, et des lignes directrices complètes ont été développées en parallèle afin de garantir des normes de performance rigoureuses et cohérentes. Au cours des 20 années suivantes, des conduites à paroi structurée plus complexes et plus efficaces ont été produites. Elles ont été optimisées en ce qui a trait à la rigidité et à la résistance pour répondre aux exigences des systèmes nécessitant des conduites de grand diamètre. La technologie d'électrofusion intégrée a été développée, combinant la facilité de raccordement par emboîtement avec les avantages majeurs de fusion du PEHD.



Production sur mesure : un véritable changement

Grâce aux technologies actuelles, les conduites KUSTOMFLO peuvent être produites avec des épaisseurs de paroi, des rigidités et des diamètres personnalisés pour répondre aux besoins précis de chaque client, site ou projet. Elles sont fabriquées avec la technologie KRAH, reconnue mondialement, issue d'un processus adaptatif permettant d'optimiser le profil de la conduite en fonction des besoins spécifiques de tout projet ou des normes applicables.

Pourquoi la personnalisation est-elle importante ?

Gérer les critères de conception des conduites en PEHD nécessite de trouver un équilibre entre divers facteurs, tels que la résistance du matériau, la flexibilité et les coûts.

La nature personnalisable du PEHD permet d'affiner ces paramètres pour répondre aux besoins précis du projet. En résumé, la personnalisation complète est le moteur de divers avantages en matière de coûts.

1 La production sur mesure élimine le besoin de surconception.

La pratique standard de la surconception pour répondre aux critères de performance se traduit par un excès ou un gaspillage de matériaux dans un système de gestion de l'eau. En ajustant l'épaisseur des parois, la rigidité et le diamètre non seulement du système, mais de chaque section individuelle, on réduit les coûts de matériaux pour l'ensemble du réseau. En bref, le PEHD permet d'utiliser (et de payer) uniquement ce qui est nécessaire. Si le passé était basé sur la surconception, l'avenir repose sur une conception optimisée.

2 Les options « standardisées » ne peuvent pas toujours répondre aux besoins complexes.

Les grands projets d'infrastructure peuvent être exceptionnellement délicats, avec des spécifications variées et une vaste gamme de critères propres au site. Les options standards peuvent ne pas répondre adéquatement aux exigences uniques, ce qui rend les solutions sur mesure essentielles pour l'ensemble du projet ou une partie. Les conduites KUSTOMFLO constituent à la fois des options entièrement personnalisées et des produits standards pour répondre aux besoins de pratiquement toutes les applications.

3 Avec la personnalisation, aucune norme n'est hors de portée.

À mesure que les réglementations et les normes évoluent, une technologie permettant une personnalisation de production flexible et sans faille est essentielle. Les conduites KUSTOMFLO peuvent être facilement modifiées pour répondre aux spécifications réglementaires sans qu'on change ni qu'on ajoute de l'équipement de production, ce qui permet d'apporter des modifications de conception essentielles pour respecter les normes de sécurité et de performance plus rapidement, plus facilement et à moindre coût.



Comment la marque KUSTOMFLO se compare-t-elle aux grands acteurs de l'industrie ?

Dans un monde où le béton armé est encore souvent roi, le PEHD gagne en popularité, mais toujours trop lentement. Le marché des conduites de grand diamètre est relativement restreint, de sorte que l'expérience pratique avec les systèmes en PEHD, comme KUSTOMFLO, reste plus limitée qu'avec les matériaux traditionnels comme le béton ou la fibre de verre.

Cependant, ce marché tend à croître avec l'obsolescence des infrastructures actuelles et les nombreux avantages du PEHD en font une solution d'avenir. Leur coût réduit, leur durabilité accrue et la faiblesse de leur impact environnemental font des conduites KUSTOMFLO les meilleures sur le marché pour répondre aux défis actuels.

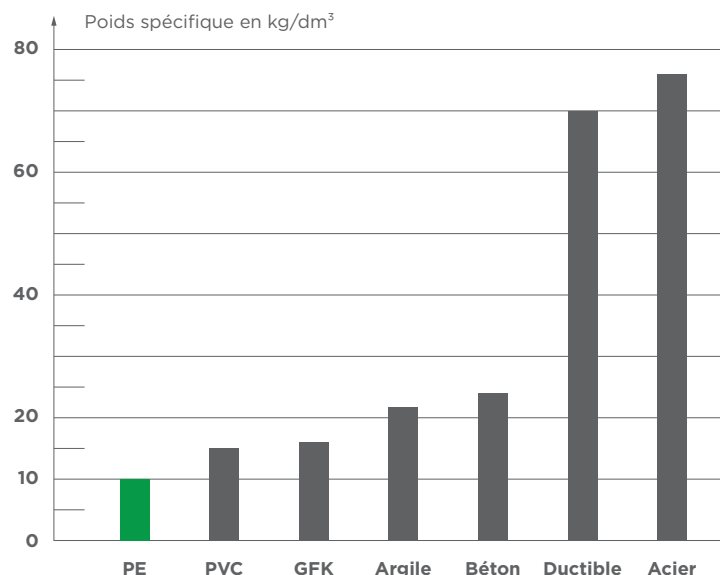
1 Normes et fiabilité

Les conduites en PEHD KUSTOMFLO sont conçues pour répondre aux normes internationales telles que la BNQ 1809-300 au Canada et l'ASTM F894 aux États-Unis. La possibilité d'ajuster des paramètres de conception comme l'épaisseur des parois et la rigidité permet un contrôle précis des caractéristiques de performance, ce qui signifie que les conduites en PEHD peuvent être fabriquées pour répondre à pratiquement toutes les exigences réglementaires particulières ou les dépasser.



2 Plus légères pour un transport et une installation plus faciles

Le PEHD est environ 20 fois plus léger qu'une conduite en béton de même diamètre ¹. Cette différence de poids présente plusieurs avantages économiques en faveur du PEHD, notamment la réduction des coûts de transport et d'installation. Elles permettent une optimisation complète du transport en augmentant la capacité de chargement (emboîtement des conduites), ce qui réduit le coût et le nombre de camions nécessaires pour le projet. Manipuler des conduites plus légères réduit également les risques au chantier, n'exige pas d'équipement spécialisé et nécessite moins de main-d'œuvre lors de l'installation, contribuant ainsi à réduire les coûts d'installation.



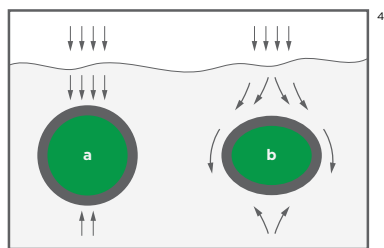
¹ Krah Group. Système de tuyaux à paroi structurée. En ligne. Applications (krah.net). Édition 2019-10-10.

3 Durée de vie accrue et moins d'entretien

Les conduites KUSTOMFLO ont une durée de vie pouvant dépasser 100 ans ². Il est difficile d'estimer la durée de vie réelle des conduites en béton armé, mais plusieurs recherches disponibles situent la moyenne entre 50 et 100 ans. Cependant, la corrosion et la dégradation des conduites en béton armé peuvent commencer après seulement 10 ans, ce qui signifie que des réparations invasives sont généralement nécessaires tous les 15 à 20 ans. Alors que l'avantage revient au PEHD en termes de longévité constante, il est également important de noter que les conduites KUSTOMFLO ne nécessitent pas le même niveau de maintenance ni de réparation au cours de leur durée de vie de 100 ans.

4 Flexibilité et durabilité

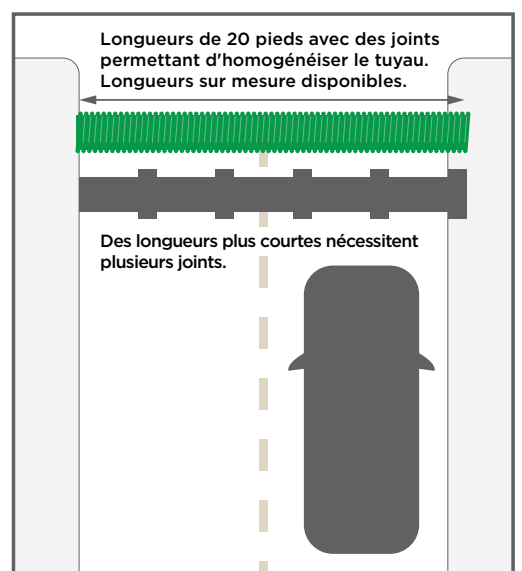
Alors que le béton peut se corroder, s'éroder et se fissurer au fil du temps et lors de l'installation, les conduites en PEHD KUSTOMFLO résistent à la corrosion, à l'abrasion, aux sels de déglacage, aux vibrations, aux conséquences et aux cycles de gel-dégel de -28,9°C à 87,8°C (-20°F à 190°F). Elles sont plus flexibles que le PVC et le béton sans compromettre leur résistance. Les matériaux rigides, avec un rayon de courbure nul, ne peuvent pas supporter de légers virages sans accessoires supplémentaires lors de l'installation, ce qui augmente les coûts et les points potentiels de faiblesse. Le PEHD est suffisamment flexible pour permettre une certaine déviation légère, un atout majeur lors de l'installation sur un terrain accidenté, et constitue également un avantage important dans les zones sismiques. Il est vrai qu'une conduite en PEHD peut ovaliser mais sans fissurer contrairement au béton et sans compromettre sa performance. Une conduite flexible, telle que KUSTOMFLO travaille avec le matériau de remblai, en transmettant les efforts au sol encaissant. Il a été démontré que les conduites flexibles en PEHD (ou PVC) ont un comportement structural efficace jusqu'à une déformation de 20 %. Ainsi, une ovalisation n'entravera pas la capacité hydraulique de la conduite de manière significative et n'aura pas de répercussion sur l'intégrité structurale de la conduite.



Déflexion des tuyaux flexibles comparée à celle des tuyaux résistants à la flexion.

5 Fuites³ et joints

Les conduites en béton sont généralement assemblées avec des joints en caoutchouc souples ou des joints en mortier. Bien que ces joints offrent une intégrité suffisante pour certaines applications, ils sont plus sujets aux fuites que les joints soudés ou fusionnés utilisés pour les conduites en PEHD. Dans l'industrie, les conduites en béton ont un taux de fuite attendu et autorisé d'environ 10 à 20 %. Les conduites en PEHD, comme celles de KUSTOMFLO, visent un taux de fuite de 0 % et un système 100 % étanche lorsqu'elles sont installées conformément aux réglementations, ce qui permet de mieux préserver le sol encaissant, de réduire le risque d'infiltrations et d'éliminer la possibilité de contamination. Inversement, l'absence de fuites et les taux de débit plus élevés inhérents au PEHD en font une meilleure solution pour la capacité hydraulique et la conservation de l'eau, un défi particulier pour les régions arides en proie à l'insécurité hydrique. Cela répond également aux préoccupations mondiales croissantes concernant la gestion de l'eau dans le contexte du changement climatique et de l'augmentation des débordements d'égouts. Enfin, les conduites en PEHD offrent de plus grandes longueurs (6 mètres) en comparaison au béton, ce qui occasionne moins de joints dans la conception du réseau. Dans une infrastructure comparable, les systèmes de conduites en PEHD comportent environ 40 à 60 % moins de joints que dans un réseau en béton. Moins de joints réduit la probabilité de fuites, améliore l'étanchéité et diminue les coûts d'un projet.



² M. Pluimer, « Établissement d'une durée de service de 100 ans pour les tuyaux de drainage en PEHD ondulé », dans Pipelines 2006 : Service au propriétaire, 2006, pp. 1-8.

³ K. Q. Nguyen, K. Mohamed, P. Cousin, M. Robert et B. Benmokrane, « Résistance aux fissures de contrainte des tuyaux ondulés en PEHD recyclé et vierge pour les applications d'infrastructure de transport », Art. no. 5488, mai 2021, consulté le 7 déc. 2021.

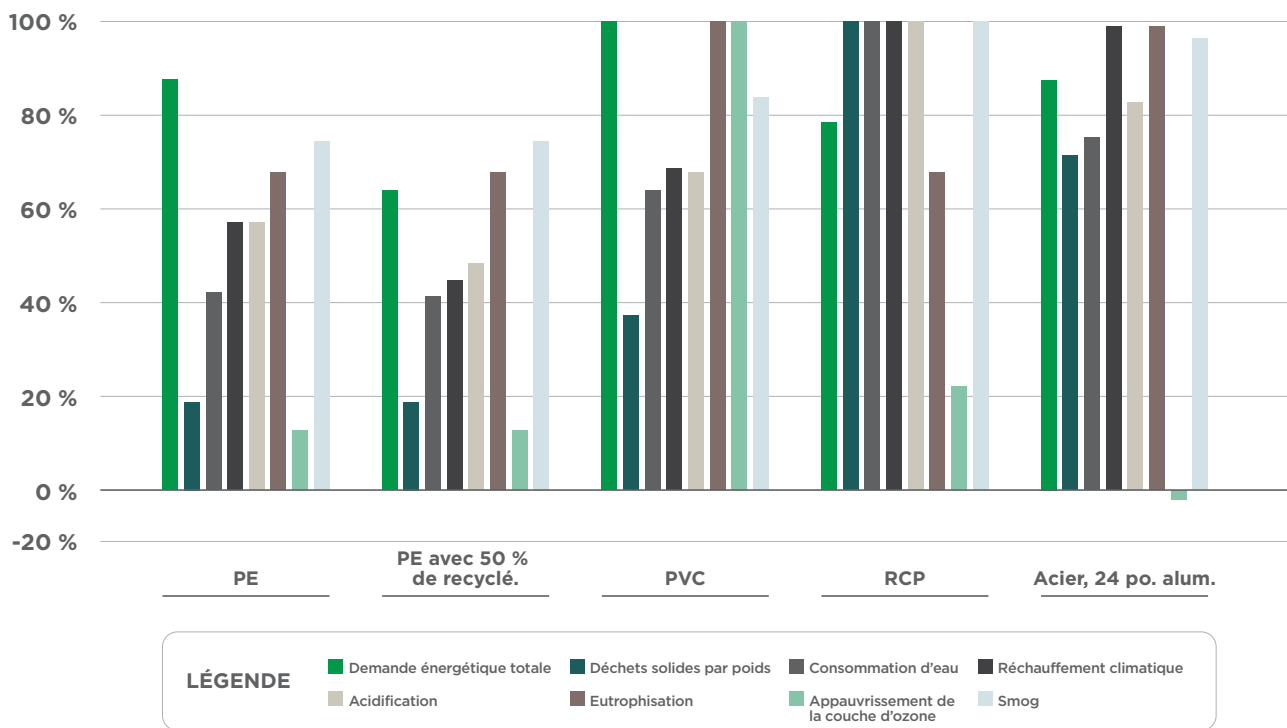
⁴ Krah Group. Système de tuyaux à paroi structurée. En ligne. Applications (krah.net). Édition 2019-10-10.

6 Technologie de raccordement : électrofusion

La technologie unique de raccordement par électrofusion de KUSTOMFLO garantit des joints étanches et permanents, transformant l'ensemble du système de conduites en une unité homogène. Chaque fil d'électrofusion est protégé par un film plastique et intégré dans les parois des conduites avant l'expédition. L'étanchéité peut alors atteindre jusqu'à 30 psi ou plus.

7 Durabilité

Avec sa ductilité, sa durabilité, sa résistance aux produits chimiques et à la corrosion inhérente, et sa capacité de performance prouvée dans des applications extrêmement exigeantes telles que l'eau potable, la distribution de gaz naturel, la sécurité nucléaire, et bien d'autres encore, la conduite en PEHD est devenue le choix le plus écologique et le plus économique pour la gestion de l'eau. Dans une analyse du cycle de vie des conduites de drainage ⁵, l'émission des gaz à effet de serre des conduites en PEHD s'est avérée 59 % inférieure à celle des conduites en béton armé.



⁵ ÉVALUATION DU CYCLE DE VIE DES SYSTÈMES DE TUYAUX D'EAUX PLUVIALES MUNICIPALES EN AMÉRIQUE DU NORD. Mars 2020. Franklin Associates, une division d'ERG. Préparé pour le Plastics Pipe Institute.

Bien plus qu'une conduite, un système

Les conduites KUSTOMFLO ne sont qu'une partie de la solution. Un réseau étanche et un système de gestion de l'eau fiable nécessitent également des raccordements personnalisés.

Les produits KUSTOMFLO incluent des bouts unis, des cloches avec garniture, des brides et des joints électrofusionnés. De plus, les conduites et raccordements en PEHD peuvent être efficacement raccordés à des matériaux existants dans les cas où seule une partie du réseau est à modifier. En effet, il est déjà courant de procéder à de la réhabilitation avec une conduite de PEHD dans une conduite en béton dégradée pour bénéficier de tous les avantages mentionnés ci-dessus.

KUSTOMFLO

en action :

PEHD par rapport au béton

Le défi :

En 2019, la fréquence et l'intensité des épisodes de pluie ont incité de nombreuses autorités gouvernementales à imposer des réglementations plus strictes pour éviter les risques de débordements d'égouts. En conséquence, une municipalité a dû réparer et mettre en conformité une partie de son infrastructure de drainage des eaux pluviales. Elle a fait appel à Soleno pour lui fournir un produit en PEHD répondant aux besoins de son projet. Aujourd'hui, ce produit est connu sous le nom de KUSTOMFLO.

Le contexte :

Le chantier, actif de juin 2019 à novembre 2019, offrait un espace limité entre les maisons voisines pour réaliser les travaux, qui consistaient à remplacer 350 mètres de conduite au fond d'une tranchée de 7 mètres de profondeur. La conduite devait pouvoir transporter un volume important d'eau tout en résistant aux pressions combinées du poids du remblai et de la nappe phréatique.



La solution :

Les conduites KUSTOMFLO étaient idéales pour répondre aux exigences complexes du projet. Contrairement aux conduites en béton, leur légèreté a éliminé le besoin d'une grue, permettant une installation rapide avec seulement une excavatrice, ce qui a considérablement réduit le temps et les coûts. Grâce à leur haute résistance à la compression, les conduites ont facilement supporté les pressions externes, et leur grand diamètre ainsi que leur surface lisse ont facilement pris en charge le débit élevé du système pluvial. Le regard en PEHD KUSTOMFLO n'a pas eu besoin d'être surdimensionné, un autre avantage par rapport au béton.



Une comparaison durable : PEHD par rapport au béton

Bien que des matériaux en béton et en PEHD aient été utilisés tout au long de ce projet, les conduites KUSTOMFLO en PEHD ont montré des avantages importants par rapport au béton, comme indiqué ci-dessous. KUSTOMFLO s'est avéré plus économique, plus rapide à installer, plus flexible, ainsi que plus sûr et plus facile à manipuler.



RP-1

VS.

RP-3



Les résultats :

Soleno a géré toute la logistique et le soutien technique, aboutissant à une solution abordable et durable, achevée dans les délais et le budget impartis. Les conduites en PEHD de 2200 mm et 2400 mm installées sont environ 15 fois plus légères que les anciennes conduites en béton. Bien que les nouvelles conduites soient de plus petit diamètre, elles sont capables de gérer le même débit d'eau ainsi que les pressions du remblai, de la nappe phréatique et le passage fréquent des voitures sur la route située au-dessus.

Soleno a accompagné ses clients dans la conception, l'approvisionnement, la livraison et la mise en œuvre de ce projet grâce à une équipe technique spécialisée et à une présence constante sur le chantier.

1,5 jours	Vitesse d'installation	1 h
✘	Mobilisation	✔
53 000 \$	Coût	20 500 \$
39 000 kg	Poids	4 000 kg
✘	Durée de vie	✔

Alors que les exigences des infrastructures et les transitions climatiques continuent de façonner les défis des systèmes de gestion de l'eau d'aujourd'hui, nous espérons que ce livre blanc vous a fourni les informations et les faits nécessaires pour envisager le PEHD pour votre prochain projet. Et si vous pensez que passer au PEHD pour vos besoins en gestion de l'eau est un défi trop important, repensez-y : notre équipe est là pour vous accompagner à chaque étape. Nous vous invitons à discuter avec l'un de nos experts pour découvrir comment le PEHD peut favoriser l'innovation durable dans votre prochain projet.

Prêt à repenser la gestion de l'eau ?

Contactez l'un
de nos experts

