

VOLUME VII : SYSTÈMES DE TUYAUTERIES D'AIR ET DE GAZ INERTES COMPRIMÉS

Collection de manuels
techniques industriels

CINQUIÈME ÉDITION


IPEX
par aliaxis

Duratec^{MD}
SYSTÈMES AIRLINE



Systemes de tuyauteries d'air et de gaz inertes comprimés Duratec^{MD} IPEX

Collection de manuels techniques industriels

Volume VII, 5e édition

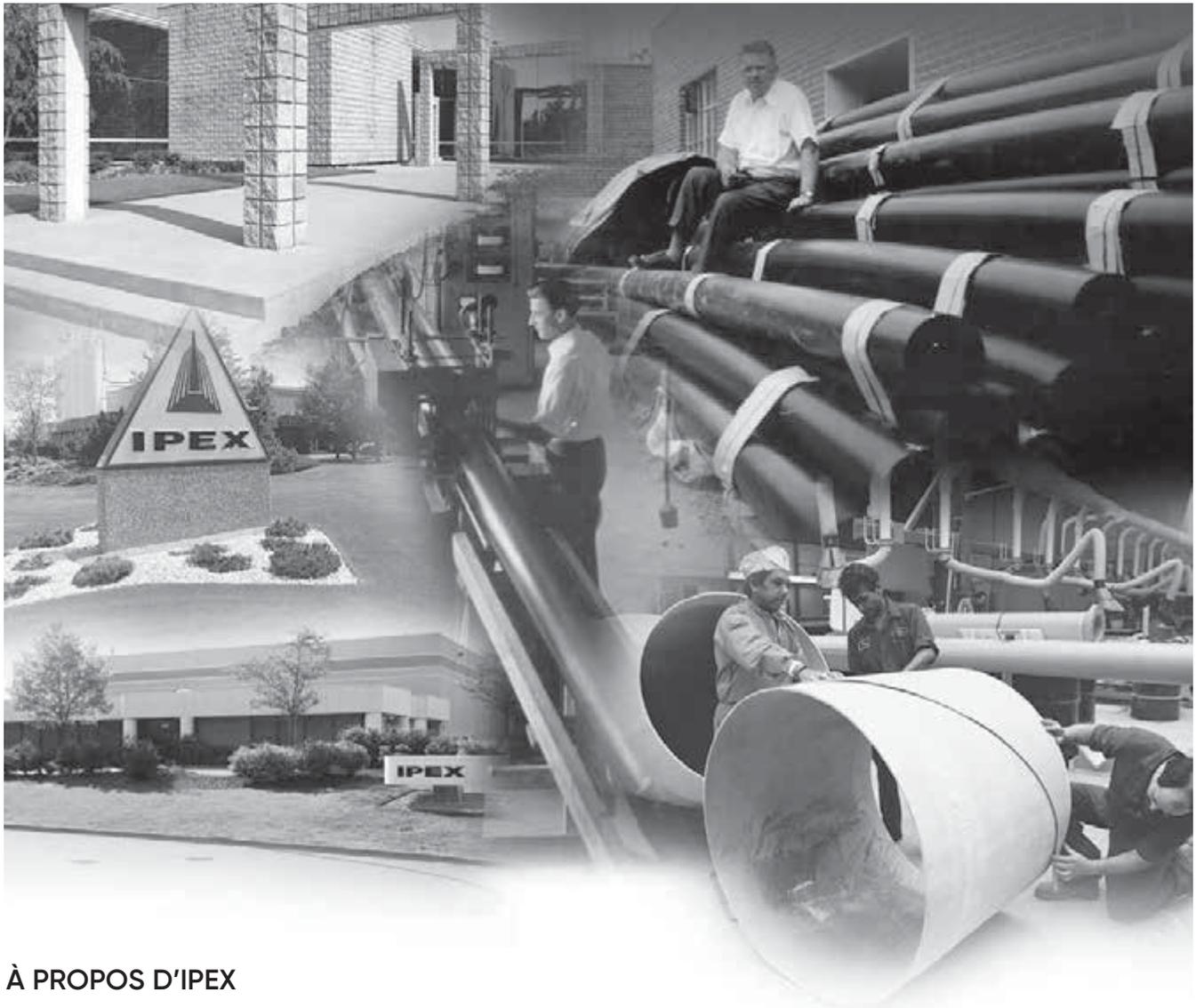
© 2023 par IPEX. Tous droits réservés.

Ce manuel ne peut être reproduit, en tout ou partie, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation écrite préalable. Pour information, contacter :

IPEX, Marketing, 1425 North Service Rd East, Unit 3, Oakville, Ontario, Canada, L6H 1A7.

DOCUMENTATION ET SITE WEB – DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Les renseignements ici indiqués sont basés sur les données connues et la conception des produits au moment de la publication; ils peuvent être modifiés sans préavis. IPEX ne donne aucune garantie sur leur exactitude et leur adéquation à un usage particulier, ni sur les résultats obtenus suite à leur utilisation.



À PROPOS D'IPEX

Chez IPEX, nous fabriquons des tuyaux et raccords non métalliques depuis 1951. Nous formulons nous-mêmes nos composés et nous appliquons des normes de contrôle de qualité rigoureuses durant la fabrication. Nos produits sont ensuite mis à la disposition des clients dans toute l'Amérique du Nord par l'intermédiaire d'un réseau d'entrepôts régionaux. Nous offrons un large éventail de systèmes, comprenant des gammes complètes de tuyaux, raccords et robinets, ainsi que de produits fabriqués sur mesure.

Plus important encore : nous nous engageons à satisfaire entièrement les besoins de notre clientèle. En tant que leader de l'industrie des tuyauteries en matière plastique, IPEX ne cesse de développer de nouveaux produits, de moderniser ses installations de fabrication et d'acquérir des technologies de procédés innovatrices. En outre, notre personnel est fier du travail qu'il accomplit en mettant à la disposition de notre clientèle ses connaissances étendues des matériaux thermoplastiques, ainsi que son expérience sur le terrain. Le personnel d'IPEX s'est engagé à améliorer la sécurité, la fiabilité et les performances des matériaux thermoplastiques. Nous sommes actifs au sein de plusieurs comités de normalisation et nous sommes membres des organisations indiquées sur cette page et/ou satisfaisons à leurs exigences.

Pour des détails sur un produit IPEX en particulier, contactez notre service à la clientèle.



MISES EN GARDE SUR LA SÉCURITÉ

Les thermoplastiques techniques, matériaux inertes et sûrs, ne représentent aucun danger notable pour la sécurité ou l'environnement lorsqu'on les manipule ou les installe. Cependant, lorsqu'ils sont mal installés, il peut y avoir blessures corporelles et/ou dommages à la propriété. Il est important de reconnaître les messages relatifs à la sécurité apparaissant dans ce manuel et d'en tenir compte.

Les messages relatifs à la sécurité sont décrits ci-après :



Ce symbole de mise en garde sur la sécurité est utilisé dans ce manuel pour attirer l'attention sur d'importants messages spéciaux concernant la sécurité. Lorsqu'on voit ce symbole, être conscient du risque de blessures et lire puis bien comprendre le message qui suit.

Note : On utilise le terme « NOTE » pour donner des consignes particulières, qui ont de l'importance mais ne se rapportent pas à un danger quelconque.

AVERTISSEMENT

Le terme « AVERTISSEMENT » se rapporte à un danger ou à une pratique dangereuse pouvant entraîner des blessures graves ou mortelles, lorsqu'on ne suit pas les directives, y compris les précautions recommandées.

ATTENTION

Les produits Duratec s'utilisent uniquement sur de l'air comprimé et des gaz inertes.



AVERTISSEMENT

- **NE JAMAIS** utiliser d'air ou de gaz comprimés dans des tuyaux et raccords en PVC/PVCC/PP/PVDF.
- **NE JAMAIS** utiliser d'air ou de gaz comprimés, ni de dispositif de surpression pneumatique, pour l'épreuve de tuyaux et raccords en PVC/PVCC/PP/PVDF.
- **N'UTILISER** les tuyaux et raccords en PVC/PVCC/PP/PVDF que pour de l'eau et des produits chimiques approuvés.



L'utilisation d'air ou de gaz comprimés dans des tuyaux et raccords en PVC/PVCC/PP/PVDF peut provoquer une rupture par explosion et causer des blessures graves ou mortelles.

Page volontairement
laissée en blanc

TABLE DES MATIÈRES

Systèmes de tuyauteries d'air et de gaz inertes comprimés

À propos d'IPEX

MISES EN GARDE SUR LA SÉCURITÉ i

Section un :

Renseignements généraux

Vue d'ensemble 1

Normes 1

Caractéristiques et avantages 2

Applications 3

Section deux :

Propriétés des matériaux

Description des matériaux 5

Description des matériaux - Tuyaux 5

Description des matériaux - Raccords 5

Caractéristiques des matériaux 6

Section trois :

Critères de conception

Éléments de conception 7

Diamètres du système 7

Pressions nominales 7

Pertes de charge dans les raccords 7

Constantes relatives à l'air et aux gaz inertes comprimés 7

Dilatation thermique 9

Contaminants 9

Considérations générales relatives
à la conception d'un système de tuyauterie 9

Dimensionnement des systèmes airline duratec 11

Calcul de la perte de pression dans un système Duratec Air-line
à l'aide des diagrammes de chute de pression 14

Section quatre :

Manutention et installation

Stockage 17

Installation des raccords 17

Assemblage vissé 18

Supports de tuyauteries 18

Cintrage des tuyaux Duratec 19

Assemblages avec raccords rapides 19

Mise à la terre 20

Essais des systèmes Duratec 20

Exposition à la lumière solaire 20

Enfouissement 20

Section cinq :	Dimensions	
	Dimensions.....	21
Section six :	Spécifications	
	Spécification abrégée.....	25
	Matériaux de tuyauteries Duratec.....	25
	Matériaux des raccords Duratec.....	25
	Dimensions.....	25
	Marquage.....	25
	Modèle de spécification.....	25
Section sept :	Annexes	
	Annexe A - Glossaire.....	27
	Glossaire du système d'air comprimé.....	27
	Glossaire des conversions.....	28
	Annexe B – Diagrammes de perte de pression (PCMR).....	29
	Annexe C – Diagrammes de perte de pression (PCMS).....	36

SECTION UN : RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Vue d'ensemble

Duratec^{MD} Air-Line est un nouveau produit de tuyauterie innovateur, conçu pour l'air et les gaz inertes comprimés, combinant de façon unique les avantages des tuyaux en matière plastique et des tuyaux métalliques. Les composants Duratec sont constitués par une partie centrale en aluminium montée en sandwich entre une couche intérieure et une couche extérieure en PE-HT (polyéthylène haute température). De par sa fabrication unique en son genre, Duratec Air-Line est un système de distribution d'air et de gaz inertes comprimés léger, propre et anticorrosion.

Les équipements, commandes pneumatiques et instruments de procédé modernes exigent une source d'air propre et non contaminé; à cet effet, il a fallu concevoir de nouveaux compresseurs, équipements auxiliaires et systèmes de tuyauteries comme Duratec.

Le revêtement intérieur en polyéthylène des produits Duratec assure une faible résistance à l'écoulement sur toute leur durée de vie. Contrairement aux produits métalliques, les produits Duratec ne s'entartrent pas, ne se piquent pas et ne se corrodent pas; ils assurent ainsi un débit constant dans le temps, sans augmentation de chute de pression.

La partie centrale des produits Duratec, combinée à un mélange de polyéthylène technique, offre à la fois résistance, rigidité, flexibilité et ténacité.

La couche extérieure en polyéthylène sert non seulement à identifier le système au moyen d'un code couleur bleu permanent, mais assure aussi une protection contre les produits chimiques, la corrosion, les rayons ultraviolets et l'humidité, pour une longue durée de vie utile du système.

Cette conception unique en son genre permet de fabriquer les produits Duratec en trois diamètres, de 1/2 po à 1 po; la pression de service est de 200 psi à 73 °F et de 160 psi à 140 °F.



Normes

Les tuyaux Duratec sont fabriqués selon les prescriptions des normes ASTM F1282 (certifiés ANSI) et CSA B1379.

Les raccords Duratec sont fabriqués selon la norme ASTM F1974 et portent un numéro de code national des récipients à pression (NEC) 0A02020.2CL. (NEC 0C02020.2CL pour les robinets à bille.)

Certains raccords n'ont pas de NEC. Contacter IPEX Inc. pour plus d'informations.

Les produits Duratec ont été soumis à des essais par tierce partie par la NSF, selon les exigences de l'OSHA californienne concernant la résistance en continu à la pression et aux chocs des systèmes d'air comprimé.

Les tuyaux Duratec sont enregistrés par tierce partie par Warnock Hersey, selon les exigences de la norme ULC S102.2, comme ayant un indice de propagation de la flamme de 5 et une valeur de 5 pour l'indice de dégagement des fumées.

Les produits Duratec satisfont aux exigences des codes ASME B31.3 et B31.9.

Les produits Duratec sont aussi approuvés par l'OSHA californienne pour les installations d'air et de gaz inertes comprimés.



CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES

Sécurité

De par leur construction unique, les produits Duratec résistent à tout endommagement accidentel en cas de choc. Les produits Duratec ont été soumis à des essais de résistance aux chocs, exécutés avec des masses (de mouton pendule) à arête émoussée et à arête vive, à des températures de 32 °F (0 °C) à 140 °F (60 °C); les résultats obtenus ont confirmé que ces produits avaient la ductilité et la résistance aux chocs voulues pour une utilisation sur de l'air comprimé.

Coûts d'installation réduits

Dans une installation courante, les tuyaux Duratec Air-Line permettent de réduire non seulement les coûts des matériaux, mais aussi de main-d'œuvre et de transport, par rapport aux matériaux traditionnels. La raison? Une construction légère, des techniques d'assemblage simples. Comme les autres thermoplastiques, les produits Duratec sont légers, faciles à manipuler, à stocker, à couper, à assembler et à installer. Résultat? Le coût d'un système Duratec installé est nettement plus bas. Par ailleurs, aucun équipement lourd n'est nécessaire lors de l'installation.

Propreté

Les tuyaux Duratec sont emballés dans des boîtes en carton empêchant toute contamination avant usage. La couche intérieure en PE-HT (Polyéthylène haute température) lisse ne rouille pas, ne se corrodé pas et ne forme pas de tartre qui se détache. Ainsi, de l'air propre au départ conserve sa propreté durant toute la vie utile du système.

Anticorrosion

La corrosion représente un problème permanent sur les systèmes métalliques utilisés dans les installations d'air comprimé. L'air peut entraîner le métal corrodé qui se détache de la paroi des tuyaux, d'où un risque de bouchage ou de colmatage des outils, instruments et machines. Le système anticorrosion Duratec Air-Line permet de résoudre ce problème.

Paroi intérieure lisse

Comme il y a moins de frottement, la chute de pression diminue et le débit augmente. On peut alors réduire le diamètre des tuyauteries.

Allongement de la durée de vie

Une fois bien choisis en fonction de l'application considérée et bien installés, les systèmes Duratec Air-Line assurent des années de service sans entretien. Notre système Air-Line a été conçu pour ne pas rouiller, s'entartrer ou se corroder.

Facilité de manipulation

Le poids d'un tuyau Duratec est inférieur de 75 % à celui d'un tuyau de diamètre équivalent en cuivre ou en acier au carbone schedule 40.

Raccords rapides

Aucun filetage n'est nécessaire. Les raccordements comportent des joints toriques doubles et on peut les assembler ou les démonter rapidement. Les modifications et les réparations sur place sont faciles à faire.

Installation rapide

Aucune formation particulière et aucun matériel spécial ne sont nécessaires pour réaliser un système Duratec.

Moins de raccords

Les tuyaux Duratec sont livrés en rouleaux pratiques de 100 pi et 300 pi, ce qui permet d'éliminer plusieurs raccords, ainsi que le filetage, la fusion ou le collage au solvant.

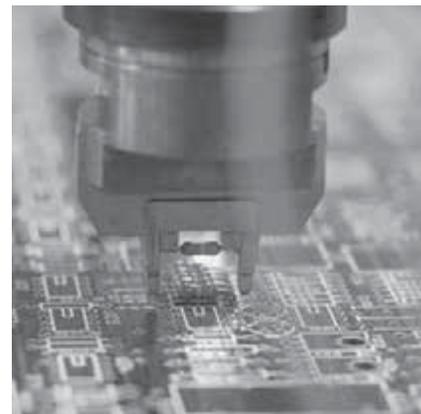
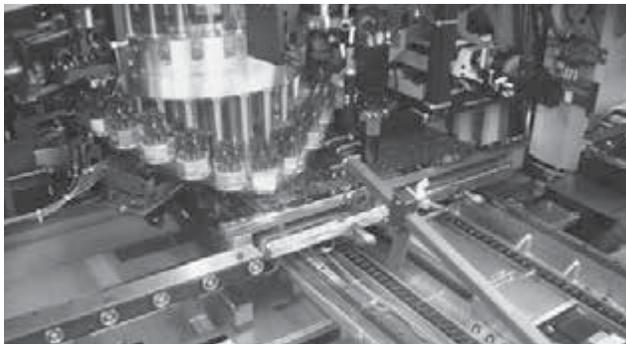
Flexibilité et rigidité

De par leur structure composite, les tuyaux Duratec se cintrent à la main rapidement et facilement et conservent leur forme une fois cintrés.



APPLICATIONS

- Installation d'air comprimé dans une usine
- Alimentation en air des outils de fabrication manuels
- Soudage manuel et automatique
- Aliments et boissons – Fourniture de CO₂
- Installation d'outils de fabrication de semi-conducteurs
- Actionneurs de robinets – Systèmes de commande
- Systèmes de livraison de gaz inertes en vrac en petites quantités
- Installations robotiques



Page volontairement
laissée en blanc

DESCRIPTION DES MATÉRIAUX

Description des matériaux – Tuyaux

Les tuyaux Duratec satisfont aux exigences rigoureuses des normes ANSI/ASTM F1282 et CSA B1379. De par leur conception unique, ces tuyaux possèdent à la fois une haute résistance et une pression nominale élevée, tout en se cintrant aisément et en conservant leur forme après cintrage. Un grand diamètre intérieur leur confère d'excellentes caractéristiques hydrauliques, d'où un débit transporté élevé.

Les tuyaux Duratec sont constitués par une couche intérieure et une couche extérieure de polyéthylène haute température, ainsi qu'une partie centrale en aluminium. Le polyéthylène haute température (PE-HT) assure environ 30 % de la résistance globale des tuyaux Duratec. L'aluminium assure le reste, soit 70 % de la résistance. Ces deux matériaux combinés, polyéthylène haute température (PE-HT) et aluminium, procurent à l'utilisateur tous les avantages de la matière plastique et du métal, sous la forme de tuyaux composites révolutionnaires Air-Line.

Voici quelques-uns de ces avantages :

PE-HT	Aluminium
1. Anticorrosion	1. Rigidité
2. Flexibilité	2. Aucune mémoire – « Conservation de la position après pose »
3. Facilité d'installation	3. Haute résistance mécanique
4. Amélioration de la qualité de l'air/des gaz	4. Résistance à haute température
5. Pas d'entartrage	5. Résistance à haute pression
6. Installation par tous les temps	6. Barrière permanente contre la perméation
7. Résistance à la condensation	7. Faibles dilatation et contraction thermiques

Le PE-HT utilisé dans la fabrication des produits Duratec appartient au groupe des polyoléfines. C'est un matériau très résistant et flexible même aux basses températures. L'aluminium utilisé dans la fabrication des produits Duratec se caractérise par un allongement minimal de 20 % et une résistance à la traction de 14 600 psi (100 MPa), les essais étant réalisés en conformité avec la norme ASTM E8.

Description des matériaux – Raccords

Le système Duratec se caractérise par un raccord à insérer économique en laiton nickelé D1 facilitant l'assemblage. Les raccords Duratec sont protégés par un nickelage anticorrosion de qualité industrielle.

Ces raccords se fixent sans difficulté sur les tuyaux Duratec grâce à un mécanisme comprenant une bague fendue et un écrou de blocage. Une gamme complète d'adaptateurs mâles, taraudés (filetage femelle) et pour tuyauteries légères est offerte, ainsi que des tés, manchons et robinets.

Les raccords Duratec sont fabriqués selon la norme ASTM F1974, qui définit les exigences relatives aux alliages de laiton, aux matériaux de joints toriques, aux dimensions de raccords et aux performances. Les raccords Duratec portent aussi un code national des récipients à pression NEC 0A02020.2CL. (NEC 0C02020.2CL pour les robinets à bille.)

Certains raccords n'ont pas de NEC. Contacter IPEX Inc. pour plus d'informations.

Il existe aussi des adaptateurs mâles Duratec fabriqués en acier inoxydable 316 facilitant la liaison avec des raccords en acier inoxydable filetés pour les systèmes dans lesquels le laiton nickelé n'est pas acceptable.

Tableau 1 – Propriétés des matériaux

Propriétés	Propriétés des tuyaux		Propriétés des raccords		ASTM	Unités
	PE-HT	Aluminium	Laiton nickelé	Inox. 316		
Dureté, Shore D	59	–	–	–	D2240	–
Résistance à la traction	4 800 (33)	–	40 000 (275)	75 000 (515)	D882	psi (MPa)
Limite élastique	2 800 (19)	14 600 (100)	15 000 (105)	30 000 (205)	D882	psi (MPa)
Allongement	550	20	10	40	D882	%



CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX

Résistance chimique

Duratec Air-Line de IPEX, c'est un ensemble de tuyaux, robinets et raccords d'une exceptionnelle résistance à une vaste gamme d'huiles et de lubrifiants pour compresseurs. Du fait qu'il existe aujourd'hui de nombreuses huiles pour les compresseurs modernes, il est préférable de se reporter à notre bulletin technique sur la compatibilité chimique des produits Duratec. IPEX met à jour ce bulletin en fonction de l'évolution de la technologie des huiles. Contacter votre représentant IPEX local pour avoir les renseignements les plus récents.

Résistance aux chocs

Des essais complets de résistance aux chocs ont démontré la sécurité et la fiabilité des produits Duratec Air-Line utilisés dans les installations d'air et de gaz inertes comprimés. Les tuyaux Duratec ont été soumis à des essais selon les normes OSHA et dépassent les exigences définies par le California Code of Regulations for Unfired Pressure Vessel Safety Orders (OSHA Californie).

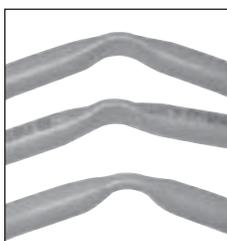


Tableau 2 – Essais de résistance aux chocs

Diamètres nominaux	Mouton « A » Aucune pression à 32 °F	Mouton « B » 200 psi à 32 °F	Mouton à arête biseautée en ciseau 200 psi à 32 °F
Énergie de choc en pi•lb			
1/2 po	33	66	66
3/4 po	43	86	86
1 po	54	108	108
Réussite	Aucune fissure	Aucun fragment	Aucun fragment

Les produits Duratec Air-Line ont dépassé toutes les exigences ci-dessus.

Mode de défaillance

Les tuyaux Duratec constituent un système ductile dont le mode de défaillance ressemble à celui du cuivre mou. La rupture, caractérisée par une déformation et une déchirure ductiles, est localisée, ce qui limite la perte de fluide contenu dans la tuyauterie. Par contre, la rupture d'un matériau rigide s'accompagne d'une propagation rapide des fissures et d'une



fragmentation dangereuse.

Toxicité

Les produits Duratec Air-Line représentent un excellent choix pour les installations transportant du gaz carbonique gazeux dans l'industrie de l'alimentation.

Le PE-HT utilisé dans la fabrication des tuyaux Duratec est conforme aux prescriptions du règlement 21 CFR 177.1520 de la Food and Drug Administration (FDA) américaine sur les polymères oléfiniques, paragraphe (c) 3.2a; on peut donc l'utiliser comme composant ou élément de composant en contact avec des aliments.

L'acier inoxydable utilisé dans la fabrication de l'adaptateur mâle D1 (en inox.) satisfait aux exigences de la loi Federal Food Drug & Cosmetic (FD&C) Act. Plus précisément, les adaptateurs mâles Duratec D1 (en inox.) sont fabriqués à partir d'un alliage de la série AISI 316 dont la teneur minimale en chrome est de 16 %.

Les raccords Duratec D1 en laiton nickelé sont destinés aux installations industrielles, car l'utilisation des alliages de cuivre et de laiton est quelque peu limitée dans le domaine de l'alimentation.

Perméation par la paroi des tuyaux

De par leur construction composite unique en son genre, les tuyaux Duratec Air-Line empêchent la perméation de l'air par leur paroi, la pureté des gaz étant ainsi préservée. Les tuyaux Duratec ont été soumis à des essais de perméabilité de la paroi à l'oxygène selon les prescriptions d'une norme européenne et les résultats obtenus sont supérieurs aux exigences de la norme DIN 4726.

ÉLÉMENTS DE CONCEPTION

Diamètres du système

Le système Duratec Air-Line est fabriqué en trois diamètres, de 1/2 po à 1 po; les diamètres sont comparables à ceux des tuyaux en cuivre.

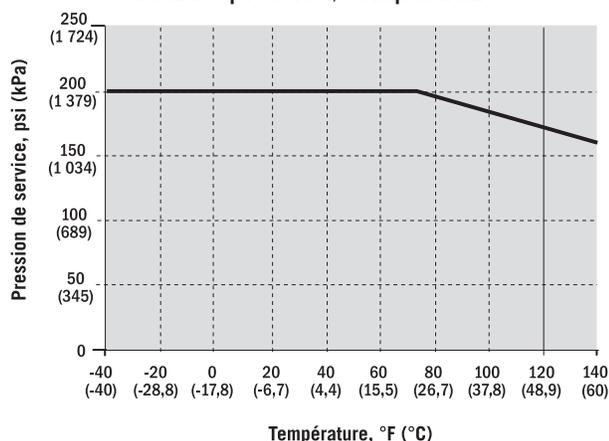
Tableau 3 – Diamètres intérieurs

Diamètre nominal	DI (po)	DI (mm)
1/2 po	0,500	12
3/4 po	0,805	20
1 po	1,030	25

Pressions nominales

Les tuyaux Duratec sont conçus pour des pressions de service continu de 200 psi à 73 °F et 160 psi à 140 °F. La courbe ci-dessous indique la réduction de la pression de service à haute température.

Figure 1 – Duratec Air-Line (1/2 po à 1 po)
Courbe pression/température



Note : ce tableau s'applique à tous les diamètres.



AVERTISSEMENT

Les tuyaux Duratec ne sont pas conçus pour une utilisation en dessous de -40 °F (-40 °C).

Pertes de charge dans les raccords

Les tuyaux Duratec Air-Line étant livrés en longs rouleaux flexibles, il est souvent possible de ne pas utiliser de raccords dans un système d'air comprimé. Lorsqu'il est nécessaire de prévoir des raccords, ces derniers créent une chute de pression supplémentaire dans un système car ils représentent une longueur équivalente de tuyaux.

Note : se reporter à l'annexe B pour les diagrammes des chutes de pression dues aux raccords à diverses pressions manométriques et températures.

Lors du calcul de la chute de pression totale dans un système de tuyauterie, on peut aussi utiliser les critères de conception généraux ci-après :

1. Tuyau de descente (purge) d'équipement perte de 2 psi (13,8 kPa) (1 psi [6,9 kPa] si possible)
2. Longueur de flexible : perte de 2 à 5 psi (13,8 à 34,5 kPa)
3. Raccord rapide : perte de 4 psi (27,6 kPa)
4. Lubrificateur : perte de 1 à 4 psi (6,9 à 27,6 kPa)
5. Filtre côté utilisation : perte de 1/2 psi à 2 psi (3,4 à 13,8 kPa)

Constantes relatives à l'air et aux gaz inertes comprimés

Les produits Duratec Air-Line s'utilisent sur de l'air comprimé et plusieurs gaz inertes. Lors de la conception, ces gaz doivent être considérés individuellement car chacun possède ses caractéristiques propres.

Tableau 4 – Constantes des gaz individuels – R

Gaz	Unités américaines (pi·livre-force/slug·°R)	Unités SI (J/kg·K)
Argon, Ar	1 244	208
Dioxyde de carbone, CO ₂	1 130	189
Hélium, He	12 420	2,077
Azote, N ₂	1 775	297
Oxygène, O ₂	1 544	260
Air	1 716	287

Note : les tuyaux et raccords Duratec sont compatibles avec l'oxygène (O₂). Confirmer auprès des autorités locales compétentes que l'utilisation des produits Duratec est acceptable sur les systèmes d'O₂. Ne pas dépasser la température et la pression nominales du système Duratec Air-Line.

Duratec et oxygène gazeux de qualité industrielle (IGGO)

Les produits Duratec Airline en PEHT-AL-PEHT conviennent au transport de l'oxygène gazeux de qualité industrielle (IGGO) selon les paramètres ci-après :

1. Pour une utilisation continue de Duratec sur de l'IGGO à 73 °F (23 °C), IPEX recommande une pression maximale de 100 psi, la durée de vie du système étant calculée pour 10 ans.
2. Pour une utilisation continue de Duratec sur de l'IGGO à 140 °F (60 °C), IPEX recommande une pression maximale de 80 psi, la durée de vie du système étant calculée pour 10 ans.



AVERTISSEMENT

L'utilisation d'oxygène dans des tuyaux et raccords Duratec à des valeurs nominales supérieures à celles indiquées peut provoquer une rupture par explosion et causer des blessures graves ou mortelles.

Note : confirmer auprès des autorités locales compétentes que l'utilisation des produits Duratec est acceptable sur les systèmes d'oxygène. Par suite de l'oxydation, la durée de vie en service d'une tuyauterie Duratec véhiculant de l'IGGO est estimée au cinquième (10 ans) de celle d'une tuyauterie Duratec utilisée dans une installation d'air comprimé.

Dilatation thermique

Les tuyaux composites Duratec ont un faible coefficient de dilatation thermique, similaire à celui des tuyaux en cuivre. C'est environ le 1/10 de celui de la plupart des tuyaux en matière plastique. Cela permet de se passer de « décalages » dans la tuyauterie et de ne plus avoir à se préoccuper des problèmes d'abrasion dus au déplacement de la tuyauterie sous l'effet des variations de température. Le coefficient de dilatation thermique est de 1.3×10^{-5} po/po/°F. Par exemple, 100 pieds de tuyauterie Duratec soumis à une augmentation de température de 10 °F se dilatent de 0.156 pouce.

Contaminants

Il y a quatre grandes catégories de contaminants :

1. Les liquides (huile et eau)
2. Les vapeurs (huile, eau et hydrocarbures)
3. Les gaz
4. Les particules

Une bonne connaissance des divers polluants présents dans l'air est utile à l'ingénieur ayant à choisir un équipement en vue d'en réduire la concentration ou les éliminer. Le degré de protection de l'air contre les divers contaminants dépend de l'utilisation envisagée. Avant de sélectionner un équipement, il faut avoir établi les critères de performances du système et avoir identifié les polluants et leur quantité.

Considérations générales relatives à la conception d'un système de tuyauterie

Un système d'air comprimé doit être contrôlé, commandé et dimensionné pour fournir un débit d'air, à une pression et selon un degré de pureté spécifiques, correspondant aux besoins de l'utilisateur durant les périodes d'utilisation les plus intensives.

Vue d'ensemble de la conception

1. Déterminer les emplacements des unités de procédé, postes de travail et équipements utilisant de l'air comprimé. Ces emplacements doivent être définis par un plan et leur liste complète doit être établie pour simplifier la tenue des dossiers. Ce premier travail vous servira à amorcer la disposition des tuyauteries.
2. Déterminer la gamme des pressions et le débit d'air utilisés à chaque endroit. Pour des équipements comme les outils, la pression et le débit sont indiqués par le fabricant. Lorsqu'on ne connaît pas la pression et le débit, utiliser des valeurs préliminaires en attendant d'avoir les valeurs définitives.
3. Établir les exigences de qualité de l'air pour chaque équipement. Parmi ces exigences, citons notamment la teneur en humidité admissible, la taille des particules et la teneur en huile. Il peut falloir installer dans le système des équipements de conditionnement, comme des sécheurs, filtres, lubrificateurs et régulateurs de pression.

4. Déterminer la durée d'utilisation effective de chaque outil ou de chaque unité de procédé sur une période d'une minute. Cette durée effective s'appelle le « cycle de service ». Dans la plupart des applications industrielles, les outils ou les opérations de nature similaire sont habituellement regroupés.
5. Déterminer le nombre maximal de points utilisés simultanément sur chaque embranchement, chaque collecteur principal et dans l'ensemble de l'installation. Ce nombre s'appelle le « facteur d'utilisation ».
6. Établir le débit de fuite admissible. Les fuites dépendent du nombre et du genre de raccords, de l'usage éventuel de raccords rapides, de l'âge du système et de la qualité de l'assemblage initial. Lorsqu'on utilise de petits outils et de petites unités de procédé en grand nombre, les fuites sont plus importantes que lorsqu'on alimente de plus grandes unités, mais moins nombreuses. Dans un système d'air comprimé bien entretenu, le taux de fuite admissible est de 2 % à 5 %.

Note : ce taux de fuite admissible s'applique uniquement à un système d'air comprimé installé sur le site. Les autres systèmes de tuyauteries de gaz inertes comprimés doivent être conçus avec le souci le plus strict de la santé et de la sécurité, en empêchant notamment toute fuite du contenu.

7. Prévoir les dispositions voulues pour un agrandissement futur éventuel. Penser à surdimensionner certains composants (par exemple les conduites principales d'alimentation) afin d'éviter des coûts de remplacement ultérieur.
8. Établir une ébauche d'implantation des tuyauteries et définir une chute de pression préliminaire dans le système.
9. Sélectionner le genre de compresseur, les équipements de conditionnement, l'emplacement des équipements et l'admission d'air, en s'assurant que le débit en PCMS (pieds cubes par minute standards) (L/min.) dans le système soit compatible avec celui du compresseur.

Au début, les renseignements suivants doivent être connus :

- Le débit total raccordé en PCM (pieds cubes par minute) (L/min.) des dispositifs consommant de l'air, incluant notamment le débit nécessaire au sécheur d'air le cas échéant.
- La pression maximale (psi) d'alimentation des dispositifs consommant de l'air.
- Le cycle de service et le facteur d'utilisation de ces dispositifs, en prenant en compte la consommation maximale d'air.
- Le taux de fuite et le débit correspondant à l'agrandissement futur, en PCM (L/min.).
- Les chutes de pression dans l'ensemble du système, incluant celles dans la tuyauterie et les équipements de conditionnement de l'air.
- L'altitude, la température et les moyens d'élimination des contaminants.
- Un emplacement suffisamment grand pour recevoir le compresseur d'air et les équipements annexes.
- Définir une implantation définitive des tuyauteries et dimensionner le réseau de tuyauteries.

DIMENSIONNEMENT DES SYSTÈMES AIRLINE DURATEC

Lors de l'écoulement de l'air dans le système de tuyauterie Duratec, il y a une résistance due au frottement entre cet air et la paroi de la tuyauterie, ce qui entraîne une chute de pression. Cette chute dépend des paramètres suivants :

- Masse volumique (ρ)
- Viscosité dynamique (μ)
- La vitesse de l'air (V)
- La température de l'air (T)
- Le degré de rugosité de la paroi de la tuyauterie (C)
- Le type d'écoulement (turbulent)

La chute de pression dans une tuyauterie Duratec^{MC} Air-Line peut se calculer de deux façons en utilisant une relation de Hazen-Williams modifiée pour un écoulement d'air.

- Calculs au moyen de l'équation de Hazen-Williams pour un écoulement d'air.
- Utilisation des diagrammes indiquant les chutes de pression pour les tuyaux Duratec (en annexes B et C).

Conversion des PCMS aux PCMR

$$PCMR = PCMS \cdot \frac{P_s}{P_a - (\text{ppm} \times RH)} \cdot \frac{T_a}{T_s}$$

Où :

P_s = Pression standard, psia (Pa)

P_a = Pression atmosphérique, psia (Pa)

ppm = Pression partielle de vapeur d'eau à la température atmosphérique

RH = Humidité relative

T_a = Température atmosphérique,
°F + 459,7 °R (°C + 273,15 K)

T_s = Température standard,
°F + 459,7 °R (°C + 273,15 K)

Les conditions de référence standards utilisées dans ce manuel sont les suivantes : une température de 60 °F (15,5 °C), une pression de 14,7 psi (101 325 Pa) et une HR de 0 %. Les diagrammes en annexe C ont été établis en tenant compte de ces valeurs.

Méthode de calcul d'une perte de pression :

Note : le cas échéant, les valeurs en unités SI sont indiquées entre parenthèses.

En se basant sur l'équation de Hazen-Williams, la perte de pression s'exprime comme suit :

Où :

$$\Delta p = A \cdot \left(\frac{V}{C}\right)^n \cdot \left(\frac{1}{D}\right)^m \cdot \rho \cdot g \cdot L \quad \text{Équ. (1)}$$

$$= A \cdot \left(\frac{4}{\pi \cdot C}\right) Q^n \cdot D^{-m-2n} \cdot \rho \cdot g \cdot L$$

Δp = Chute de pression, psi (Pa)

A = Constante empirique (dimensionnelle)

V = Vitesse moyenne d'écoulement du gaz à l'entrée,
pi/s (m/s)

C = Coefficient de rugosité des tuyaux, 150 pour Duratec

n = Constante empirique, 1,848

D = Diamètre intérieur de la tuyauterie, pi (m)

m = Constante empirique, 1,167

ρ = Masse volumique absolue de l'air dans le système,
en slug/pi³ (kg/m³)

g = Accélération de la pesanteur, 32,17 pi/s² (9,81 m/s²)

L = Longueur de la tuyauterie, pi (m)

Q = Débit volumique de l'air à l'entrée (conditions réelles),
en pi³/s (m³/s)

Selon les dispositions de la norme NFPA 54-1988, le coefficient A est corrigé pour tenir compte des variations de viscosité en fonction de :

Où :

$$A = A_0 \cdot \left(\frac{\mu}{\mu_0} \cdot \frac{\rho_0}{\rho}\right)^{2-n} \quad \text{Équ. (2)}$$

$$= A_0 \cdot \left(\frac{T}{T_0}\right)^{s(2-n)} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho}\right)^{2-n}$$

A_0 = Constante empirique (dimensionnelle), 5630 (10,28)

μ = Viscosité dynamique, centipoise

μ_0 = Viscosité dynamique de référence, 0,0180 centipoise

ρ_0 = Masse volumique de l'air de référence, 2,373 x 10⁻³
slug/pi³ (1,224 kg/m³)

T = Température absolue de l'air du système,
°F + 459,7 °R (°C + 273,15 K)

T_0 = Température de référence absolue de l'air pour la viscosité de l'air, 60 °F (15,5 °C)

s = Constante empirique, 0,67

Du fait que l'air est compressible, la variation de la masse volumique due à la perte de pression doit être prise en compte. Le débit volumique varie par suite de la variation de la masse volumique du fait que, par continuité, le débit massique M reste constant. Il est ainsi préférable d'exprimer l'équation (1) en fonction de M, de sorte que :

$$\Delta p = \frac{\Psi}{\rho}, \text{ where:} \quad \text{Eqn. (3)}$$

$$\Psi = A_0 \cdot \left(\frac{4}{\pi \cdot C}\right)^n \cdot \left(\frac{T}{T_0}\right)^{s(2-n)} \cdot M^n \cdot \rho_0^{2-n} \cdot D^{-m-2n} \cdot g \cdot L$$

On suppose que l'écoulement est isotherme, hypothèse raisonnable pour une longue tuyauterie exposée (c'est-à-dire non isolée). Par conséquent, Ψ est une constante, la seule variable étant la masse volumique, qui dépend de la pression. La masse volumique de l'air se calcule au moyen de la loi des gaz parfaits :

$$\rho = \frac{P}{R \cdot T} \quad \text{Eqn. (4)}$$

Où :

P = Pression absolue à l'intérieur de la tuyauterie du système, psig + 14,7 (Pa + 101325)

R = Constante universelle des gaz pour l'air, 1716,2 pi·livre-force/slug·°R (286,9 J/kg·K)

Dans le cas d'un écoulement isotherme pour lequel le nombre de Mach à l'intérieur de la tuyauterie ne dépasse pas 0,4, on considère que la perte de pression est approximativement linéaire (autrement dit, le gradient de pression est constant). Par conséquent, la masse volumique moyenne est donnée par :

$$\rho = \frac{P - \frac{1}{2} \Delta p}{R \cdot T} \quad \text{Eqn. (5)}$$

$$\Delta p = \frac{\Psi \cdot R \cdot T}{P - \frac{1}{2} \Delta p} \quad \text{Eqn. (6)}$$

$$\Delta \pi = P - \sqrt{P^2 - 2 \cdot \Psi \cdot R \cdot T}$$

En combinant les équations (1) – (5) on obtient :

Après résolution et élimination de la racine étrangère, la perte de pression s'exprime comme suit :

Notes :

- Le coefficient de rugosité C varie en fonction de la rugosité de la paroi de la tuyauterie – fonction du matériau. Pour les tuyaux Duratec, on recommande une valeur de 150.

- Il est possible de dimensionner avec précision les systèmes de tuyauteries Duratec utilisés pour la distribution de divers gaz inertes en reportant la valeur de la constante universelle des gaz R, tirée du tableau 4, dans les équations (4) et (7).

Exemple 1A :

Un système d'air comprimé existant, en forme de boucle, est installé dans une usine de tôles métalliques à une pression de 200 psig (1 378 951 Pa) et une température de 73 °F (22,8 °C). Le système doit maintenant desservir un nouveau poste de fabrication. Le poste de fabrication comprend des outils à air comprimé nécessitant un débit de 7 PCMR (11,89 m³/h) d'air. La vitesse maximale admissible de l'air est de 20 pi/s (6,096 m/s). Si la longueur de la nouvelle conduite d'embranchement DuratecMD, de 1 po de diamètre, à installer, est de 200 pi (61 m), calculer la chute de pression totale de l'air comprimé dans cette conduite. La conduite comprend aussi 1 té (écoulement dans l'embranchement), 1 manchon et 1 coude à 90° à oreille (de descente).

La chute de pression se calcule au moyen de l'équation de Hazen-Williams modifiée pour un écoulement d'air. La solution est la suivante :

1. Calculer la masse volumique de l'air dans la conduite au moyen de la loi des gaz parfaits :

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{P}{R \cdot T} = \frac{214,7}{1716,2 \cdot 532,7} \cdot \left(\frac{144 \cdot p o^2}{p i^2}\right) \\ &= 3,382 \times 10^{-2} \cdot \frac{\text{slug}}{p i^3} \end{aligned}$$

2. Calculer le débit massique d'air :

$$\begin{aligned} M &= \rho \cdot Q = (0,03382) \cdot (7) \cdot \left(\frac{\text{min}}{60 \cdot s}\right) \\ &= 3,945 \times 10^{-3} \cdot \frac{\text{slug}}{s} \end{aligned}$$

3. Calculer la constante y:

$$\begin{aligned} \Psi &= A_0 \cdot \left(\frac{4}{\pi \cdot C}\right)^n \cdot \left(\frac{T}{T_0}\right)^{s(2-n)} \cdot M^n \cdot \rho_0^{2-n} \cdot D^{-m-2n} \cdot g \cdot L \\ &= 5630 \cdot \left(\frac{4}{\pi \cdot 150}\right)^{1,848} \cdot \left(\frac{532,7}{519,7}\right)^{0,67(2-1,848)} \cdot (3,945 \times 10^{-3})^{1,848} \\ &\quad \cdot (2,373 \times 10^{-3})^{2-1,848} \cdot (1,032)^{-1,167-2(1,848)} \\ &\quad \cdot (32,17) \cdot (200) \cdot \left(\frac{p i^2}{144 \cdot p o^2}\right) \\ &= 4,637 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

4. Calculer la perte de pression dans la tuyauterie :

$$\begin{aligned}\Delta p &= P - \sqrt{P^2 - 2 \cdot \psi \cdot R \cdot T} \\ &= 214,7 - \sqrt{(214,7)^2 - 2 \cdot (4,637 \times 10^{-4}) \cdot (1716,2) (532,7)} \\ &= 1,983 \cdot \text{psi}\end{aligned}$$

Par conséquent, la perte de pression dans la tuyauterie de 200 pi est de 1.983 psi.

5. Déterminer la perte de pression due aux raccords dans les conditions de service données pour le système :

$$\Delta P_f = \sum_{i=1}^x P_{fi} \quad (\text{po pi})$$

Selon l'annexe B, figure B1, les pertes (en pieds équivalents de tuyauterie) sont :

- 1 té de 1 po avec écoulement dans l'embranchement = 10 pi
- 1 manchon de 1 po = 5 pi
- 1 coude à 90° de 1 po = 10 pi

Par conséquent, la perte totale due aux raccords est équivalente à celle due à 25 pi de tuyauterie de 1 po.

6. Calculer la perte de pression totale due aux raccords en psi :

$$\begin{aligned}\Delta p_f &= \frac{(1,983 \cdot \text{psi})}{(200 \cdot \text{pi})} \cdot (25 \cdot \text{pi}) \\ &= 0,248 \cdot \text{psi}\end{aligned}$$

7. Additionner les pertes dues aux tuyaux et aux raccords pour obtenir la perte totale dans le système :

$$\begin{aligned}\Delta p_T &= 1,983 + 0,248 \\ &= 2,231 \cdot \text{psi}\end{aligned}$$

Ainsi, la chute de pression totale dans la nouvelle conduite est de 2,231 psi.

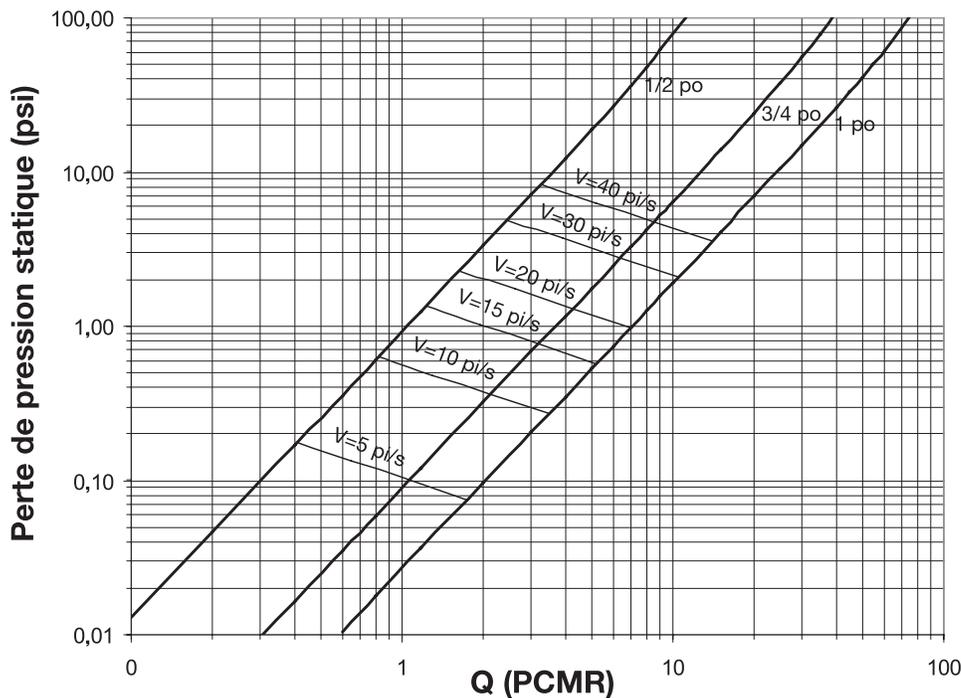
CALCUL DE LA PERTE DE PRESSION DANS UN SYSTÈME DURATEC AIR-LINE À L'AIDE DES DIAGRAMMES DE CHUTE DE PRESSION

1. Pour se servir des diagrammes de chute de pression, il faut trouver la longueur équivalente de tuyauterie entre le compresseur et le point le plus éloigné du système. La raison tient au fait que les diagrammes de dimensionnement des tuyauteries sont basés sur une chute de pression déterminée à partir de la perte de charge pour une longueur donnée de tuyauterie. La première étape consiste à mesurer la longueur réelle. En plus de la longueur réelle de tuyauterie mesurée, tenir compte de l'influence des raccords. Les raccords créent en effet une restriction de l'écoulement de l'air. Ce degré de restriction est exprimé en longueur équivalente de tuyauterie pour faciliter les calculs. L'annexe B indique la longueur équivalente de tuyauterie des raccords et robinets, à ajouter à la longueur réelle de tuyauterie droite mesurée, pour obtenir une longueur totale équivalente de tronçon.
2. Déterminer la chute de pression réelle dans le système de tuyauterie. Du fait que le compresseur d'air n'a pas encore été sélectionné, cette valeur est variable. Une tuyauterie de petit diamètre peut entraîner une augmentation de la puissance du compresseur.

La bonne pratique consiste à surdimensionner les collecteurs de distribution pour tenir compte d'un agrandissement futur éventuel et de l'addition d'équipements de conditionnement créant une chute de pression non prévue au moment de la conception originale. Il faut noter que cette solution peut entraîner une augmentation du coût initial du système de tuyauterie.

3. Dimensionner la tuyauterie à l'aide des diagrammes appropriés, après avoir calculé le débit à la pression et à la température de service, en PCMS (pieds cubes par minute standards), ainsi que la perte de charge admissible dans chacune des sections de tuyauterie à dimensionner. Du fait que les diagrammes de dimensionnement des tuyauteries sont établis à partir d'une perte de pression pour une certaine longueur de tuyauterie (100 pi [30,5m]), il est nécessaire d'avoir la valeur correspondant au diagramme utilisé.

Figure 2 – Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec à 160 psig (174,7 psia), à 140 °F



Se reporter aux annexes B et C pour les différents diagrammes de perte de pression à diverses températures.

Exemple 1B

Un système d'air comprimé existant, en forme de boucle, est utilisé dans une usine de tôles métalliques à une pression de 200 psig (1 378 951,0 Pag) et une température de 73 °F (22,78 °C).

Le système doit maintenant desservir un nouveau poste de fabrication. Le poste de fabrication comprend des outils à air comprimé nécessitant un débit de 7 PCMR (0,0033 m³/s) d'air. La vitesse maximale admissible de l'air est de 20 pi/s (6,096 m/s). Si la longueur de la nouvelle conduite d'embranchement Duratec^{MC}, de 1 po de diamètre, à installer, est de 200 pi (61 m), calculer la chute de pression totale de l'air comprimé dans cette conduite. La conduite comprend 1 té (écoulement dans l'embranchement), 1 manchon et 1 coude à 90° à oreille (de descente).

Pour calculer la chute de pression dans la tuyauterie Duratec, une autre solution consiste à utiliser les diagrammes de chute de pression. Se reporter à l'annexe B pour les diagrammes des chutes de pression à diverses pressions manométriques et températures.

Marquer le débit du système (7 PCM) au bas du tableau.

Tracer une ligne verticale jusqu'à la vitesse d'air maximale admissible (20 pi/s).

Le diamètre de tuyauterie correspondant à l'intersection avec la ligne verticale, en dessous de la diagonale représentant la vitesse maximale, est le diamètre recommandé (1 po).

À partir de ce point, tracer une ligne horizontale jusqu'au point d'intersection avec l'échelle des pertes de pression statique, à gauche du tableau (0,99 psi pour 100 pi).

Noter que cette perte de pression est valable pour 100 pi de tuyauterie.

Calculer les pertes de pression dans la tuyauterie Duratec en multipliant la perte de pression statique tirée du tableau par la longueur de la tuyauterie $= \frac{0,99 \text{ psi}}{100 \text{ pi}} \times 200 \text{ pi} = 1,98 \text{ psi}$

Ajouter les pertes dues aux raccords. Le tableau B1 de l'annexe B indique les chutes de pression (en longueurs équivalentes de tuyauterie) suivantes :

1 té de 1 po avec écoulement dans l'embranchement = 10 pi

1 manchon de 1 po = 5 pi

1 coude à 90° de 1 po = 10 pi

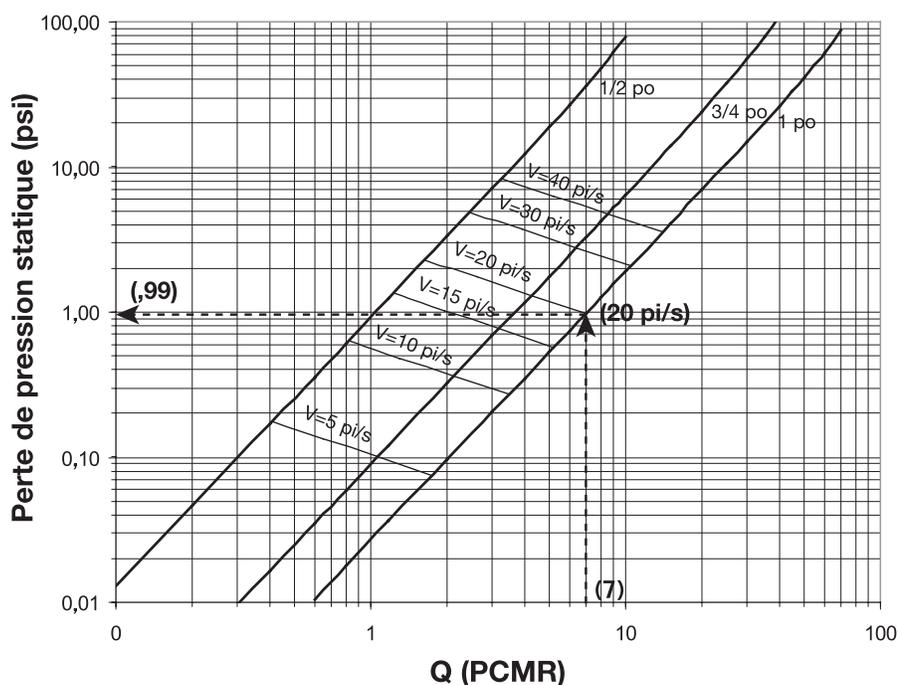
Pertes totales dues aux raccords = 25 pieds de tuyauterie de 1 po

Calculer les pertes de pression due aux raccords Duratec en multipliant la perte de pression statique tirée du tableau par les pertes totales dues aux raccords (longueur équivalente)

$$= \frac{0,99 \text{ psi}}{100 \text{ pi}} \times 25 \text{ pi} = 0,2475 \text{ psi}$$

Calculer les pertes de pression totales dans le nouveau système en additionnant les pertes dans la tuyauterie et dans les raccords = 1,98 psi + 0,2475 psi = 2,2275 psi.

Figure 3 – Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec à 200 psig (214,7 psia), à 73 °F



Page volontairement
laissée en blanc

SECTION QUATRE : MANUTENTION ET INSTALLATION

Stockage

Les tuyaux Duratec sont expédiés en boîtes de carton servant à conserver la propreté des produits à la sortie de l'usine. Les boîtes de tuyaux Duratec doivent être mises à l'abri des intempéries et stockées à l'intérieur. Les raccords, emballés et expédiés en boîtes de carton, doivent également être stockés à l'intérieur.

Installation des raccords

Les raccords Duratec sont du type à compression avec serrage. Nous utilisons une bague fendue qui s'accroche sur l'extérieur du tuyau lors du serrage de l'écrou sur le joint.



• Outils nécessaires

L'installation est simple et sans complication, puisqu'il suffit d'un coupe-tube, d'un outil à chanfreiner et d'une clé à molette. Le matériel ci-après est nécessaire à l'installation des tuyaux Duratec et des raccords Duratec : un coupe-tube pour matière plastique, un outil à chanfreiner Duratec, une clé à molette, un ressort de cintrage (optionnel).

• Procédures

Coupe et assemblage des tuyaux Duratec :

1. Couper le tuyau d'équerre. Utiliser un coupe-tube pour matière plastique. S'assurer qu'on utilise une lame coupante en acier inoxydable en bon état et bien aiguisée. Assurez-vous que le tuyau n'est pas écrasé pendant la coupe.



2. Retirer l'écrou et la bague fendue du raccord.
3. Repousser l'écrou et la bague fendue sur le tuyau. Chanfreiner l'intérieur du tuyau en y insérant l'outil à chanfreiner Duratec et en le faisant tourner sur 360° pour engager les lames. Le raccord peut alors glisser facilement dans le tuyau sans déplacer les joints toriques.

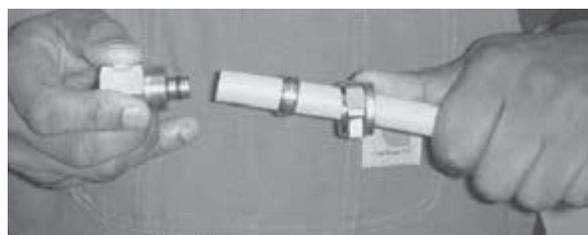


4. Insérer complètement le raccord dans le tuyau. Pousser la bague fendue contre le raccord. Marquer le tuyau dessous la bague fendue et serrer manuellement l'écrou.

Note : si nécessaire, à ce stade, le raccord peut être tourné sur le tuyau pour faciliter les connexions filetées.

Serrer complètement l'écrou à l'aide de clés. Il est important de comprimer complètement la bague fendue; cela arrive quand l'écrou ne peut plus être serré. Une fois l'écrou est complètement serré, la marque sur le tuyau devrait être à peine visible.

5. S'il est nécessaire de retirer le raccord, ôter l'écrou, retirer la bague fendue et sortir ensuite le raccord du tuyau. Avant de refaire l'assemblage, inspecter la bague fendue et les joints toriques; les remplacer au besoin.



Installation des raccords

- Après l'installation des tuyaux et raccords, des copeaux et débris peuvent se retrouver dans le système de tuyauterie; il est par conséquent nécessaire de retirer ces corps étrangers résultant de la manipulation et de l'alésage avant que le système puisse transporter de l'oxygène.
- Les raccords Duratec peuvent contenir de la graisse ou des résidus d'huile employés au cours du processus de fabrication. Il est par conséquent nécessaire de retirer l'huile ou la graisse avant que le système puisse transporter de l'oxygène.
- Pour de plus amples informations sur le nettoyage des tuyaux et raccords dans des installations d'oxygène gazeux de qualité industrielle (IGGO), se reporter à la norme ASTM G 93 intitulée « Standard Practice for Cleaning Methods and Cleanliness Levels for Material and Equipment Used in Oxygen-Enriched Environments ».

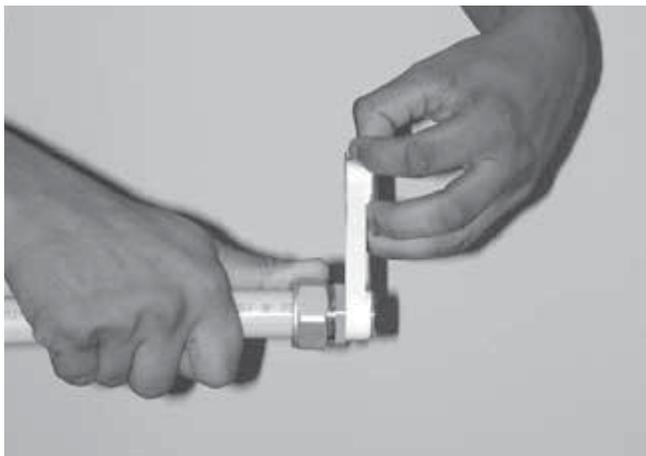


AVERTISSEMENT

Le nettoyage insuffisant des composants du système peut provoquer une inflammation résultant de causes d'origine pneumatique ou mécanique, ou encore d'un impact de particules, entraînant une rupture par explosion et risquant de causer des blessures graves ou mortelles.

Assemblage vissé

Pour réaliser un assemblage vissé Duratec, il suffit de mettre un lubrifiant pour filets recommandé par IPEX, comme un ruban de Téflon^{MD} (PTFE) sur la partie filetée du raccord.



Si on utilise du ruban, l'enrouler sur toute la longueur des filets, en commençant par le deuxième à partir de l'extrémité. Faire chevaucher le ruban légèrement d'un tour à l'autre, dans le même sens que les filets. On empêche ainsi le ruban de se dérouler lorsqu'on serre le raccord sur un adaptateur femelle. En faisant chevaucher le ruban dans le mauvais sens et en mettant trop de ruban, on peut ne plus respecter les tolérances entre les filets. Il peut y avoir des contraintes anormales dans la paroi des raccords femelles.

Visser les raccords à la main jusqu'à ce qu'ils soient serrés, puis visser de 1/2 à 1 tour de plus. Éviter de trop serrer pour ne pas étirer ou déformer les raccords ou les filets.

Supports de tuyauteries

De par leur légèreté, les rouleaux continus de tuyaux Duratec facilitent et accélèrent l'installation. Les tuyaux Duratec sont en même temps tout à fait rigides et conservent leur forme une fois cintrés. Des supports de tuyauterie doivent être prévus tous les 8 pieds 2 pouces, horizontalement et verticalement : c'est la longueur de pose maximale.

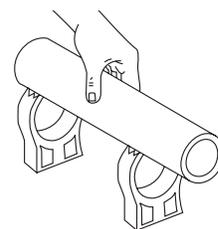
On ne doit pas ancrer une tuyauterie Duratec de façon rigide à un support. Les pendards et sangles doivent permettre un déplacement pour ne pas endommager la tuyauterie. Les pendards ou les sangles avec arêtes vives, abrasives ou qui pincent la tuyauterie ne devront pas être utilisés.



IPEX fournit un collier de fixation Duratec spécialement étudié pour la suspension d'une tuyauterie Duratec. Le collier de fixation Duratec laisse la tuyauterie se déplacer librement en minimisant le frottement tuyauterie/collier. Le collier Duratec possède un seul point de fixation très efficace, à pression, permettant d'accélérer l'installation. Après avoir posé plusieurs colliers de fixation Duratec, on peut aisément mettre en place par pression de grandes longueurs de tuyaux en rouleaux.

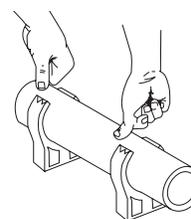
Positionnement

Insérer le tuyau dans le collier de fixation Duratec jusqu'à ce qu'il repose sur les mâchoires ouvertes.



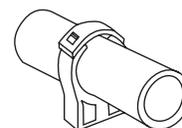
Fixation par pression

Exercer une légère pression pour fixer le tuyau en place en obligeant les mâchoires à se fermer et se verrouiller.



Sangle de retenue

Monter une sangle de retenue sur les colliers de diamètre supérieur ou égal à 1 po.



Cintrage des tuyaux Duratec

Les tuyaux Duratec se cintrant facilement et, contrairement aux tuyaux en matière plastique, conservent leur forme une fois cintrés. Des cintruses à tubes standards et des ressorts de cintrage extérieurs sont offerts. Les tuyaux de diamètres , 1/2 po et 3/4 po se cintrant facilement à la main. Pour un tuyau de 1 po ou lorsque le rayon de cintrage est voisin de la limite recommandée de cinq (5) diamètres de tuyau, utiliser un outil de cintrage.

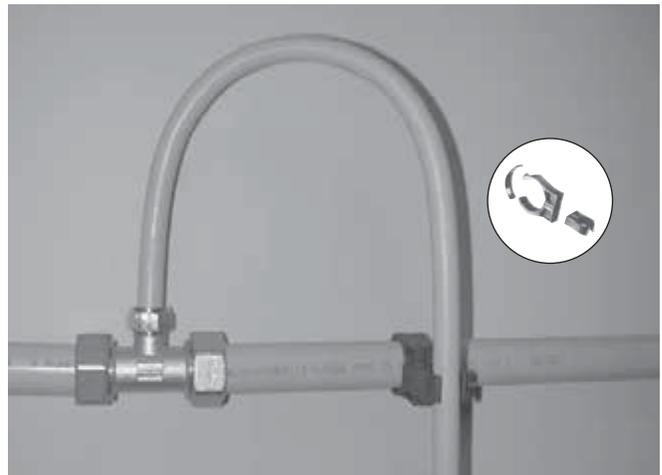
On ne devra pas utiliser de tuyaux pincés, écrasés, rayés ou autrement endommagés. Retirer et remplacer tout tronçon endommagé.

Pour s'assurer que le tuyau est inséré complètement dans le raccord, Il ne devrait y avoir aucun cintrage à la connexion entre les deux..



Assemblages avec raccords rapides

Des raccords rapides ou des flexibles peuvent être connectés au système Duratec Air-Line au moyen d'adaptateurs taraudés (filetage femelle). Dans ce cas, il est recommandé de renforcer l'assemblage selon l'illustration en utilisant deux colliers de fixation.



Il est important d'installer la descente sur le té en position verticale et de former une boucle vers le haut avant le raccordement au té. Grâce à cette disposition, on empêche le transfert d'humidité et de contaminants dans les postes de travail.

Mise à la terre

Ne pas se servir d'un système Duratec pour mettre une installation électrique à la terre. Bien que la couche centrale des tuyaux Duratec soit en aluminium, le mode d'assemblage du système n'est pas conçu pour assurer une continuité électrique.

Essais des systèmes Duratec

Un système Duratec peut être soumis à un essai dès qu'il a été installé, du fait que le mode d'assemblage ne nécessite pas de durcissement.

Le but d'un essai sous pression au chantier est de vérifier que les joints du système ont été correctement réalisés avant la mise en service. **(Toujours effectuer un essai pneumatique selon les prescriptions des autorités compétentes).**

Une fois les 20 ou 30 premiers joints terminés, il est recommandé d'effectuer un essai afin de confirmer que la technique d'assemblage est satisfaisante. En cas de fuite, suivre la procédure appropriée ci-après.

Suivre à la lettre la procédure d'essai sous pression décrite ci-dessous.

1. Effectuer une inspection complète de la tuyauterie installée, à la recherche de dommages mécaniques et/ou de joints douteux.
2. Diviser le système en sections d'essai ne dépassant pas 1 000 pi. Obturer la tuyauterie au moyen d'un bouchon Duratec inséré dans l'extrémité de la section à mettre sous essai.
3. Soumettre la tuyauterie Duratec à une pression maximale de 1,25 fois la pression de service nominale. La durée de l'essai doit être conforme aux règlements locaux ou encore aux prescriptions de l'ingénieur chargé de la conception et de l'inspection du système, mais ne doit pas dépasser 2 heures.
4. S'il y a une forte chute de pression ou s'il faut beaucoup de temps pour obtenir la pression voulue, la conduite fuit à un joint. Dans ce cas, vérifier s'il y a des fuites aux joints.
5. En cas de fuite à certains joints, serrer l'écrou de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{8}$ de tour.
6. Répéter l'étape 3 après réparation d'une fuite.

Exposition à la lumière solaire

Prendre des précautions en évitant une exposition prolongée à la lumière solaire durant le stockage. Les tuyaux Duratec contiennent des stabilisants UV et des antioxydants assurant une protection à court terme contre la dégradation par les rayons UV. Toutefois, en cas de stockage à l'extérieur, la meilleure pratique consiste à protéger les matériaux de tuyauterie Duratec par une bâche opaque, de couleur claire et bien ventilée.

Enfouissement

Les tuyaux Duratec peuvent être enfouis directement ou encastrés dans du béton. Aucune protection supplémentaire par manchon n'est nécessaire, sauf à l'entrée ou à la sortie d'une dalle de béton. En cas d'enfouissement des raccords Duratec D1, un manchon thermorétractable doit être utilisé pour les protéger.

SECTION CINQ : DIMENSIONS

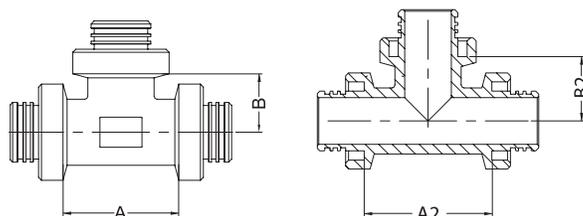
DIMENSIONS

Tuyau

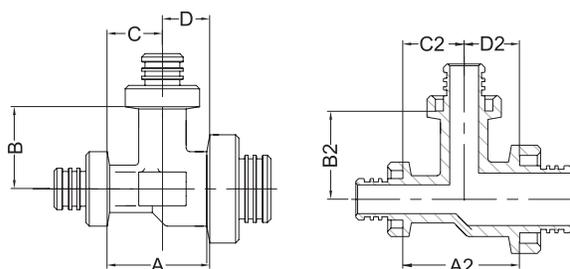
Diamètre nominal de tuyauterie	DE moyen (po)	DI moyen (po)	Longueurs de rouleau (pi)
1/2 po	0,630	0,500	100/300
3/4 po	0,980	0,805	100/300
1 po	1,260	1,030	100/300

Té

Diamètre	A (po)	B (po)	A2 (po)	B2 (po)
1/2 po	1.205	0.583	1.346	0.654
3/4 po	1.880	1.005	2.140	1.130
1 po	1.510	0.765	1.675	0.845



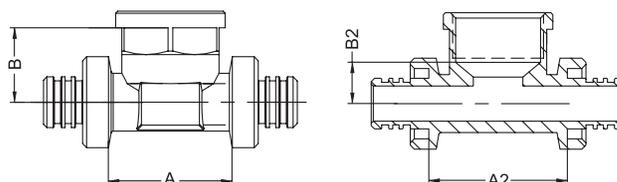
Té réduit



Diamètre	A (po)	B (po)	C (po)	D (po)	A2 (po)	B2 (po)	C2 (po)	D2 (po)
3/4 po x 1/2 po x 1/2 po	1,195	0,955	0,645	0,550	1,360	1,025	0,715	0,645
3/4 po x 1/2 po x 3/4 po	1,430	0,750	0,675	0,750	1,600	0,840	0,745	0,855
3/4 po x 3/4 po x 1/2 po	1,250	0,790	0,625	0,625	1,435	0,875	0,720	0,720
1 po x 3/4 po x 3/4 po	1,690	1,140	0,750	0,940	1,905	1,235	0,840	1,065
1 po x 1 po x 1/2 po	1,760	0,905	0,880	0,880	2,025	0,985	1,010	1,010
1 po x 1 po x 3/4 po	1,640	0,980	0,820	0,820	1,900	1,075	0,950	0,950

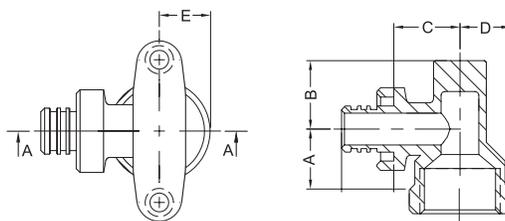
Adaptateur en té

Diamètre	A (po)	B (po)	A2 (po)	B2 (po)
1/2 po x 1/2 po x 1/2 po	1.175	0.710	1.320	0.395



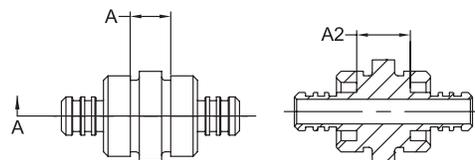
Coude à oreille à 90° (D1 x NPT femelle)

Diamètre	A (po)	B (po)	C (po)	D (po)	E (po)
1/2 po x 1/2 po	0,630	0,715	0,695	0,530	0,535



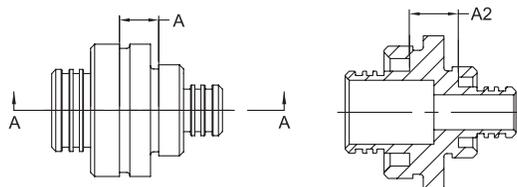
Manchon

Diamètre	A (po)	A2 (po)
1/2 po	0,355	0,475
3/4 po	0,395	0,455
1 po	0,395	0,530



Manchon de réduction

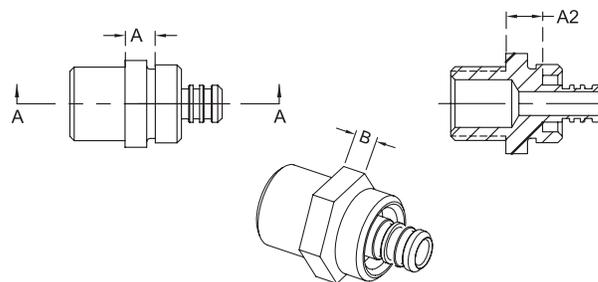
Diamètre	A (po)	A2 (po)
3/4 po x 1/2 po	0,375	0,465
1 po x 3/4 po	0,375	0,470



Adaptateur mâle (D1 x NPT mâle)

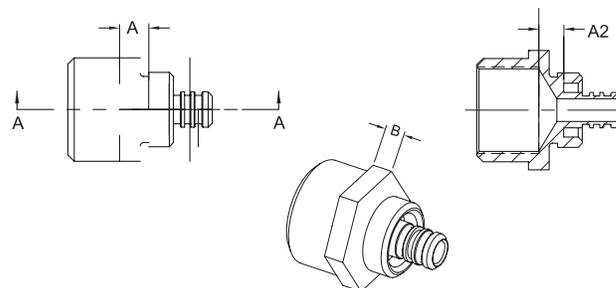
Diamètre	A (po)	B (po)	A2 (po)
1/2 po x 1/2 po *	0,280	0,195	0,340
3/4 po x 3/4 po *	0,290	0,195	0,320
1 po x 1 po *	0,295	0,195	0,360

* Également offert en acier inoxydable



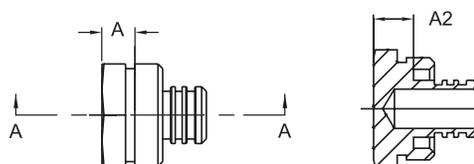
Adaptateur femelle (D1 x NPT femelle)

Diamètre	A (po)	B (po)	A2 (po)
1/2 po	0,270	0,195	0,260
3/4 po	0,295	0,195	0,230
1 po	0,295	0,195	0,195



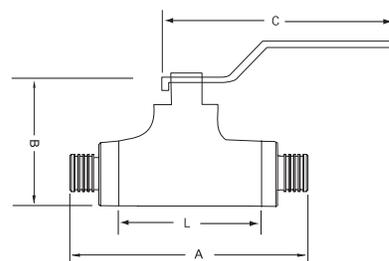
Bouchon

Diamètre	A (po)	A2 (po)
1/2 po	0,280	0,340
3/4 po	0,380	0,415
1 po	0,382	0,445



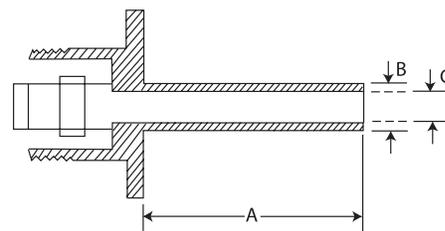
Robinet à tournant sphérique

Diamètre	L (po)	A (po)	B (po)	C (po)
1/2 po	1,610	2,980	1,810	3,900
3/4 po	1,680	3,250	2,200	4,250
1 po	2,050	3,780	2,620	4,920



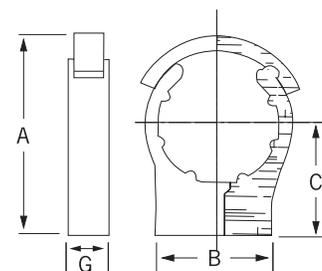
Adaptateurs D1 x tuyau léger

Diamètre	A (po)	B (po)	C (po)
1/2 po x 1/2 po	0,910	0,500	0,049
3/4 po x 3/8 po	0,970	0,750	0,065
1 po x 1 po	1,220	1,000	0,065



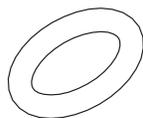
Colliers de fixation Duratec

Diamètre	A (po)	B (po)	C (po)	G (po)	Dimension de vis/boulon	Poids (oz)
1/2 po	-	1,380	0,980	0,630	N°8 / 5/32 / M4	0,250
3/4 po	-	1,380	1,380	0,690	N°10 / 1/4 / M5	0,390
1 po	-	1,570	1,571	0,690	N°10 / 1/4 / M5	0,490



1. Les colliers de diamètre supérieur ou égal à 1 po sont munis d'une sangle de retenue.
2. Utiliser des vis d'assemblage, autotaraudeuses ou à bois, avec tête plate ou ovale. Prévoir des boulons convenant au logement du collier.

Joint torique



Diamètre
1/2 po
3/4 po
1 po

Anneau de compression



Diamètre
1/2 po
3/4 po
1 po

Écrou de compression



Diamètre
1/2 po
3/4 po
1 po

Page volontairement
laissée en blanc

SECTION SIX : SPÉCIFICATIONS

Spécification abrégée

Cette fiche technique définit les exigences du fabricant concernant les tuyaux à pression en PEHT-AL-PEHT et les raccords métalliques connexes utilisés dans les systèmes de tuyauteries à air et gaz inertes comprimés. Les tuyaux et raccords satisfont aux exigences (ou les dépassent) des normes ASTM, CSA et OSHA pertinentes.

Matériaux de tuyauteries Duratec

Le polyéthylène haute température (PE-HT) et l'aluminium entrant dans la fabrication des tuyaux Duratec doivent satisfaire aux exigences des normes ASTM F1282 et CSA B1379.

Les matières premières (PE-HT) utilisées dans les couches intérieure et extérieure des tuyaux Duratec doivent être un copolymère d'éthylène et d'octène; elles doivent contenir des quantités précises de pigment, de stabilisateurs et autres additifs. La contrainte hydrostatique de calcul du PE-HT doit être de 630 psi pour de l'eau à 73 °F.

La couche extérieure en PE-HT des tuyaux doit contenir un stabilisant assurant une résistance aux rayons ultraviolets durant 2 années d'exposition à l'extérieur, en Floride, conformément aux spécifications du fabricant du matériau.

La couche intérieure en PE-HT des tuyaux doit résister aux huiles synthétiques et naturelles couramment utilisées dans les compresseurs, conformément aux essais de résistance chimique réalisés par le fabricant.

Les tuyaux en PE-HT-AL-PE-HT doivent satisfaire aux exigences OSHA en matière de santé et sécurité, conformément aux essais réalisés par le fabricant.

Matériaux des raccords Duratec

Les raccords en laiton Duratec doivent satisfaire aux exigences des normes ASTM F1974 et CSA B1379. Les raccords doivent recevoir une protection supplémentaire par nickelage, leur conférant une résistance à la corrosion dans un environnement industriel.

Les raccords Duratec en acier inoxydable doivent satisfaire aux exigences dimensionnelles et de performance des normes ASTM F1974 et CSA B1379; ils doivent être fabriqués en acier inoxydable UNS S31600.

Dimensions

Les dimensions et propriétés physiques des tuyaux composites Duratec en PE-HT-AL-PE-HT doivent être conformes aux exigences (ou les dépasser) des normes ASTM F 1282 et CSA B1379.

Les dimensions et propriétés physiques des raccords Duratec en laiton et en acier inoxydable doivent être conformes aux exigences des normes ASTM F 1974 et CSA B1379.

Marquage

Les tuyaux Duratec sont marqués selon les prescriptions des normes ASTM F1282 et CSA B1379. Le marquage, en vert contrasté, comprend les éléments suivants : Duratec, IPEX, PE-HT-AL-PE-HT, diamètre nominal du tuyau, pression nominale à 73 °F et à 140 °F et code de date.

Le marquage des raccords Duratec comprend le nom Duratec, ainsi que les normes ASTM et CSA pertinentes.

Modèle de spécification

Les tuyauteries d'air et de gaz inertes comprimés de diamètre inférieur ou égal à 1 po doivent comprendre des tuyaux composites en PE-HT-AL-PE-HT fabriqués en polyéthylène haute température et en aluminium conformes aux normes ASTM F1282 et CSA B1379. Les tuyaux en PE-HT-AL-PE-HT doivent satisfaire aux exigences OSHA en matière de santé et sécurité.

Les raccords utilisés sur l'air et les gaz inertes comprimés de diamètre inférieur ou égal à 1 po doivent être en laiton nickelé ou en acier inoxydable 316; ils doivent satisfaire aux exigences dimensionnelles et physiques des normes ASTM F1974 et CSA B1379.

Les tuyaux, raccords et accessoires doivent être des produits Duratec Air-Line fabriqués par IPEX.

Page volontairement
laissée en blanc

SECTION SEPT : ANNEXES

ANNEXE A – GLOSSAIRE

Glossaire du système d'air comprimé

Capacité Débit d'air fourni ou demandé dans certaines conditions particulières. Ce débit s'exprime en PCMR, PCMS ou en PCM d'air libre (« FAD »).

Chute de pression Perte de pression dans un système d'air comprimé par suite du frottement ou de la résistance à l'écoulement.

Contrôle double Système de commande de fonctionnement en charge/marche à vide permettant de maximiser le rendement du compresseur. Le compresseur fonctionne normalement à pleine charge ou à vide; il s'arrête et redémarre automatiquement selon la demande.

Cycle de service Pourcentage du temps de fonctionnement d'un compresseur à pleine charge sur une période de trente minutes.

Débit d'air Volume d'air libre en pieds cubes s'écoulant en une minute (PCM).

Débitmètre Instrument utilisé pour mesurer le débit d'une vapeur ou d'un gaz s'écoulant dans une tuyauterie.

Demande Débit d'air à fournir à un point donné dans des conditions définies.

Demande artificielle Consommation d'air supplémentaire due à une pression excessive dans le système.

Facteur de charge Rapport entre la charge moyenne et la charge nominale maximale d'un compresseur durant une période donnée.

Gaz comprimé Tout gaz stocké ou distribué à une pression supérieure à la pression atmosphérique (14,7 psia ou 101,4 kPa).

Pieds cubes d'air par minute (PCM) Débit correspondant à l'écoulement d'air.

Pieds cubes d'air par minute, air libre (PCM « FAD ») PCM d'air fournis dans des conditions définies et ramenés aux conditions ambiantes (air libre).

Pieds cubes par minute réels (PCMR) Débit d'air mesuré dans les conditions correspondant à un point de fonctionnement pris comme référence.

Pieds cubes par minute à l'entrée (PCME) Débit en PCM dans le filtre ou le robinet d'admission au compresseur, dans les conditions nominales de fonctionnement.

Pieds cubes par minute standards (PCMS) Débit d'air libre mesuré à un point de fonctionnement pris comme référence, puis ramené à un ensemble de conditions de référence (par exemple : 14,7 psia, 60 °F et 0 % d'humidité relative).

Point de rosée en fonction de la pression Température à laquelle la vapeur d'eau contenue dans l'air commence à se condenser à une pression donnée. Afin d'assurer l'absence d'eau liquide, le point de rosée en fonction de la pression doit être inférieur à la température la plus basse à laquelle peut être soumis l'air comprimé.

Pression Force par unité de surface.

Livres par pouce carré (psi) Force par unité de surface exercée par l'air comprimé

Livres par pouce carré absolues (psia) Pression absolue au-dessus de la pression nulle.

Livres par pouce carré manométriques (psig) Différence de pression entre la pression absolue (psia) et la pression ambiante.

Livres par pouce carré différentielles (psid) Différence de pression entre deux points donnés du système.

Pression de refoulement, nominale Pression d'air créée à un point de référence.

Pression de refoulement, requise Pression d'air nécessaire à l'entrée du système.

Régulation avec modulation Système de commande assurant le fonctionnement d'un compresseur à puissance réduite, pour une adaptation aux variations de la demande. Lorsqu'un compresseur ne fonctionne pas à pleine charge, il y a une baisse de rendement et une augmentation des coûts d'exploitation.

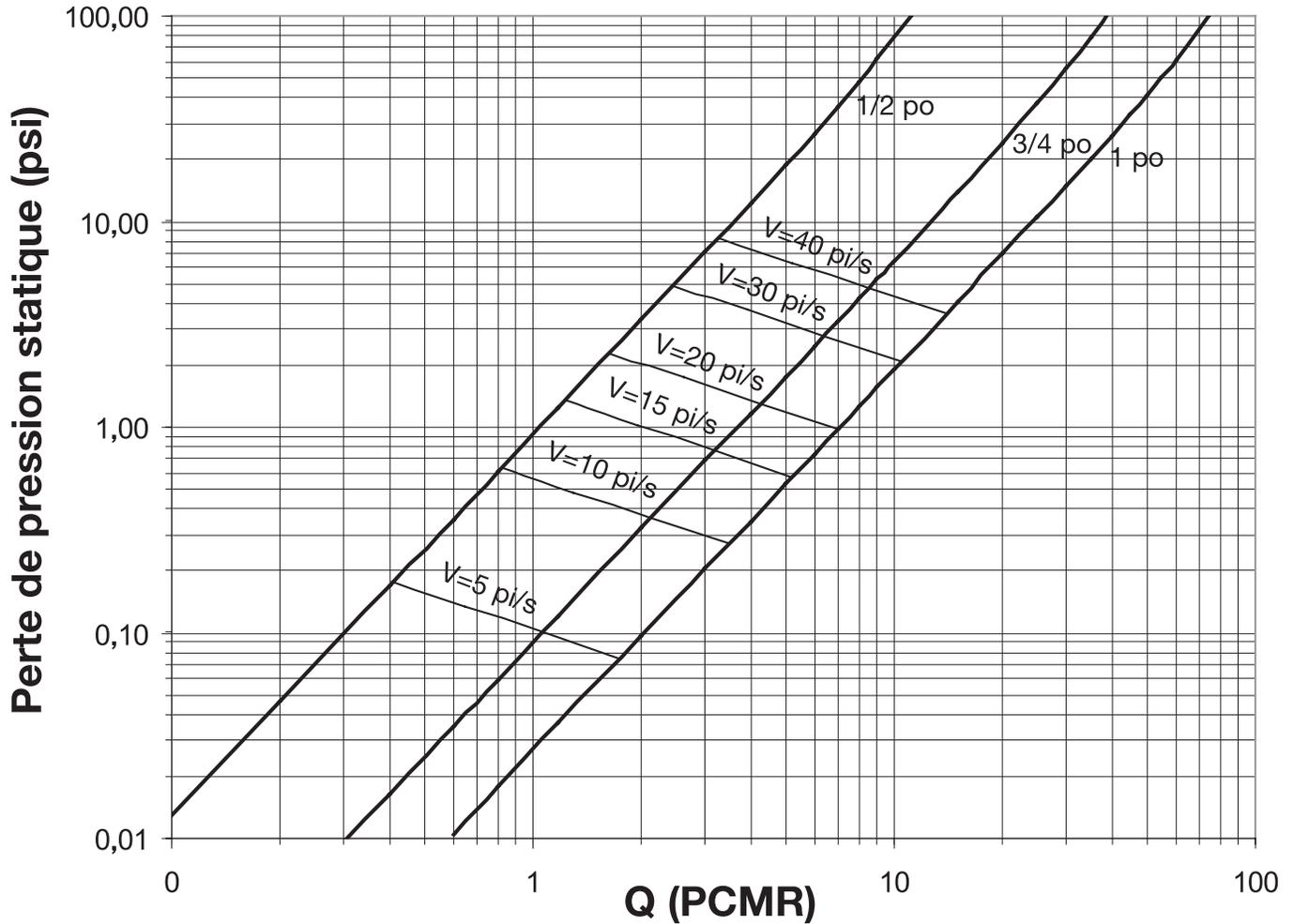
Réservoir d'air Réservoir servant au stockage de l'air comprimé.

Glossaire des conversions

	MULTIPLIER	PAR	POUR OBTENIR
Volume	pieds cubes/minute	0,472	litre/seconde
	gallons	0,134	pieds cubes
	liters/minute	0,264	gallons/minute
	mètres cubes	35,315	pieds cubes
Pression	pouces de mercure	0,491	psi
	pouces d'eau	25,400	mm d'eau
	psi	27,680	pouces d'eau
	bar	14,504	psi
Masse volumique	pinte d'eau	1,042	livres d'eau
	gallon d'eau	8,336	livres d'eau
	livres d'eau	7000	grains d'eau
Alimentation électrique	puissance	0,745	kilowatts
	puissance	2544,430	BTU/heure
Temperature	degrés Fahrenheit	$(\text{degrés} - 32) \times 0,556$	degrés Celsius

ANNEXE B – DIAGRAMMES DE PERTE DE PRESSION (PCMR)

Figure B1
Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
à 200 psig (214,7 psia), à 73°F

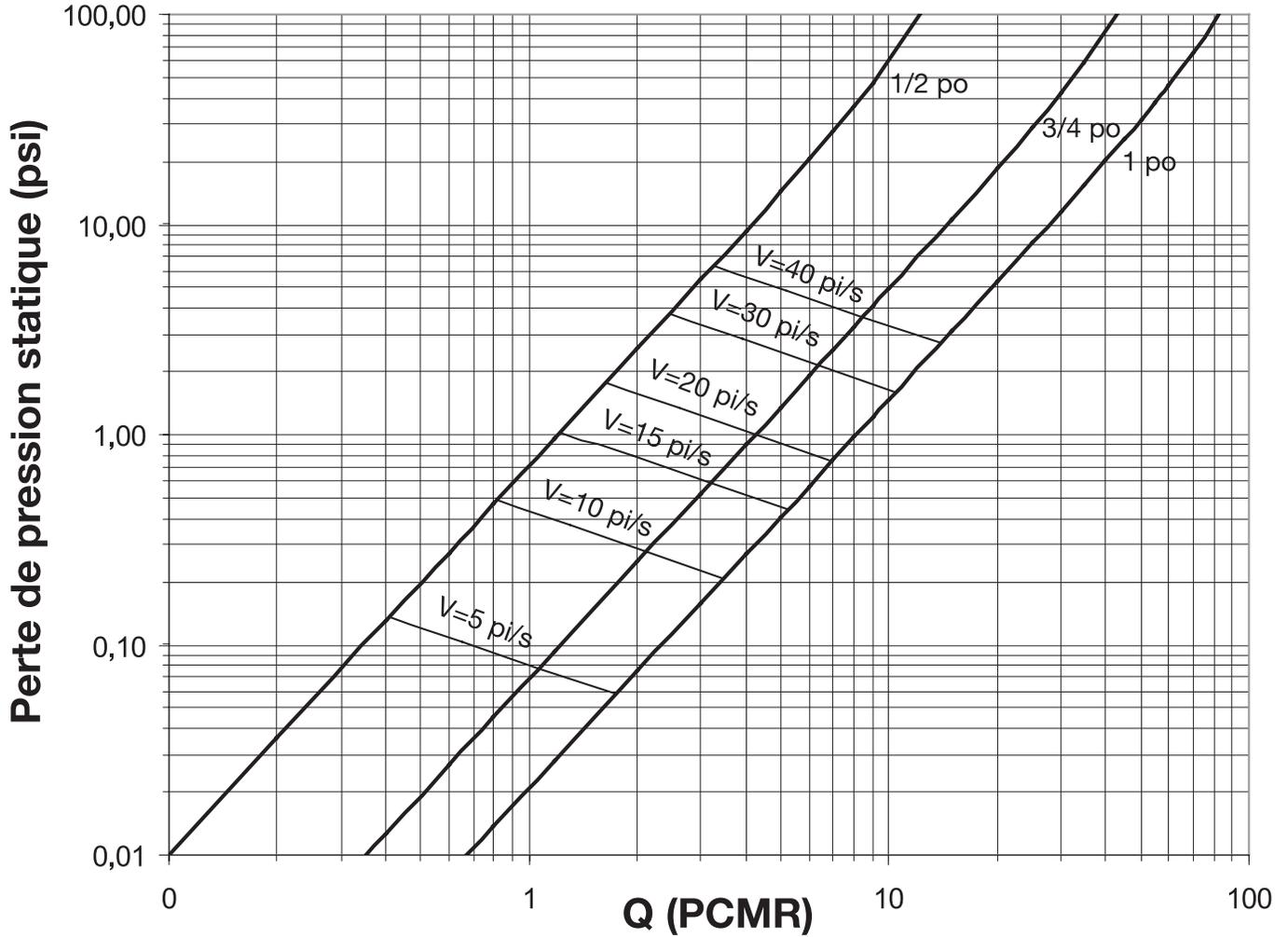


Perte de pression dans les raccords Duratec en longueur équivalente de tuyau en pieds

Diamètre	Raccord	Vitesse (pi/s) 200 psi à 73°F					
		5	10	15	20	30	40
1/2 po	Droit	1	2	2	2	3	3
	Té embranchement, coude	4	5	5	6	6	6
3/4 po	Droit	2	3	4	4	4	4
	Té embranchement, coude	6	7	8	8	9	9
1 po	Droit	4	4	5	5	5	6
	Té embranchement, coude	7	8	9	10	10	11

Droit = manchon, adaptateur fileté, té collecteur

Figure B2
 Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
 à 160 psig (174,7 psia), à 140°F

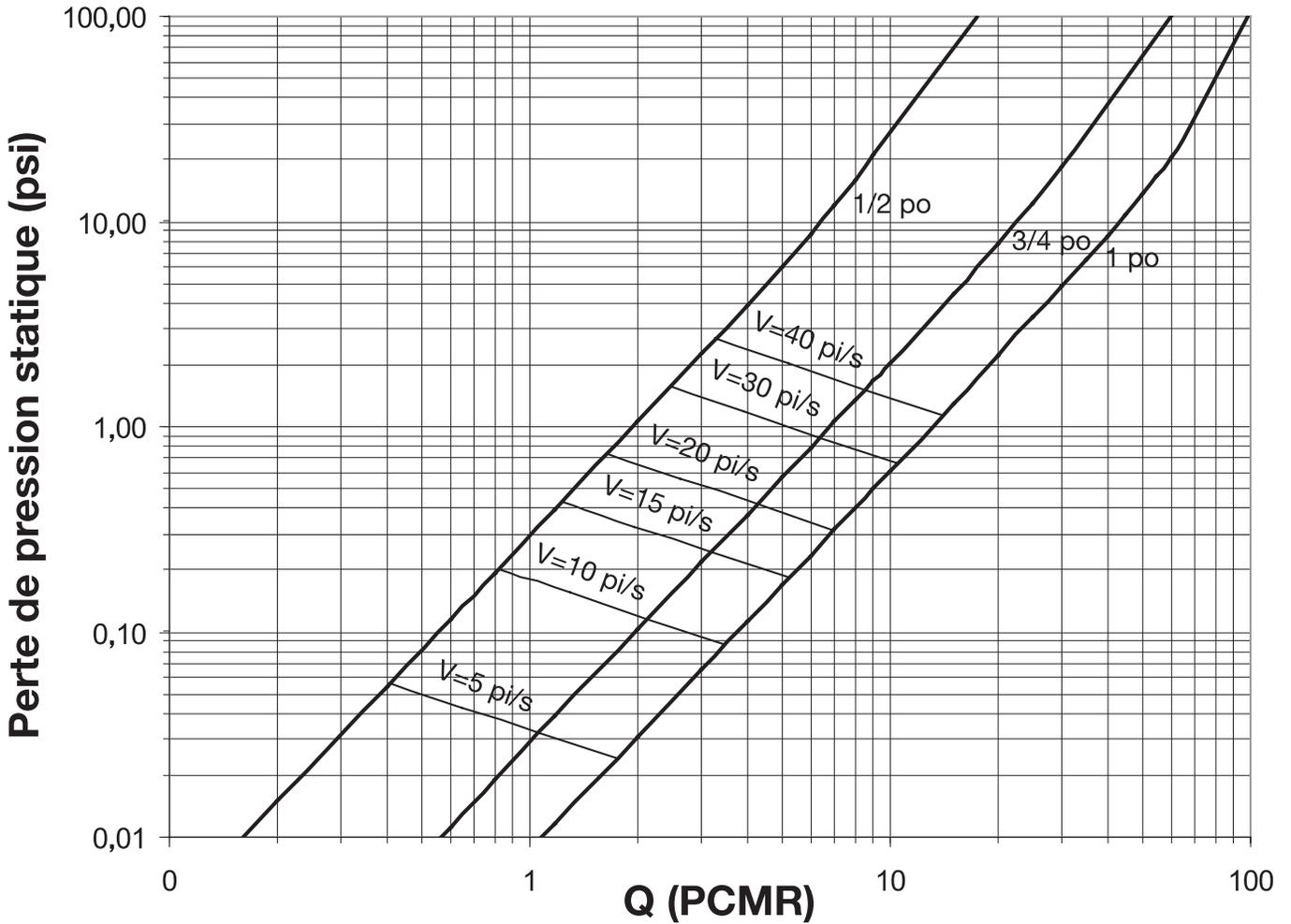


Perte de pression dans les raccords Duratec en
 longueur équivalente de tuyau en pieds

Diamètre	Raccord	Vitesse (pi/s) 160 psi à 140°F					
		5	10	15	20	30	40
1/2 po	Droit	1	2	2	2	2	2
	Té embranchement, coude	4	5	5	5	6	6
3/4 po	Droit	3	3	3	3	4	4
	Té embranchement, coude	6	7	7	8	8	9
1 po	Droit	3	4	5	5	5	5
	Té embranchement, coude	7	8	8	9	10	10

Droit = manchon, adaptateur fileté, té collecteur

Figure B3
 Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
 à 40 psig (54,7 psia), à 60°F

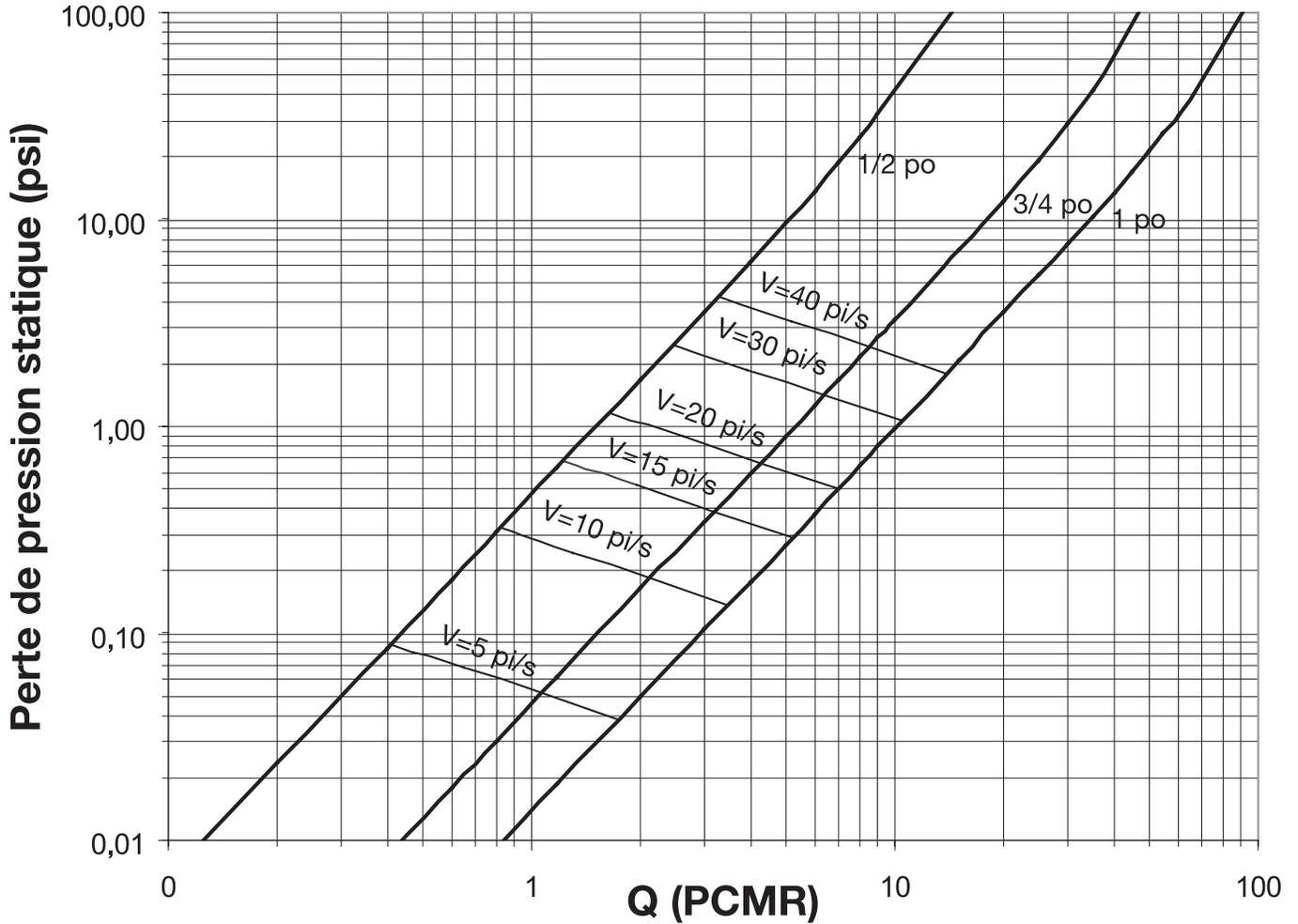


Perte de pression dans les raccords Duratec en
 longueur équivalente de tuyau en pieds

Diamètre	Raccord	Vitesse (pi/s) 40 psi à 60°F					
		5	10	15	20	30	40
1/2 po	Droit	1	1	2	2	2	2
	Té embranchement, coude	2	3	4	4	5	5
3/4 po	Droit	1	2	3	3	3	3
	Té embranchement, coude	4	5	6	6	7	7
1 po	Droit	3	3	3	4	4	5
	Té embranchement, coude	5	6	7	7	8	9

Droit = manchon, adaptateur fileté, té collecteur

Figure B4
 Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
 à 80 psig (94,7 psia), à 60°F

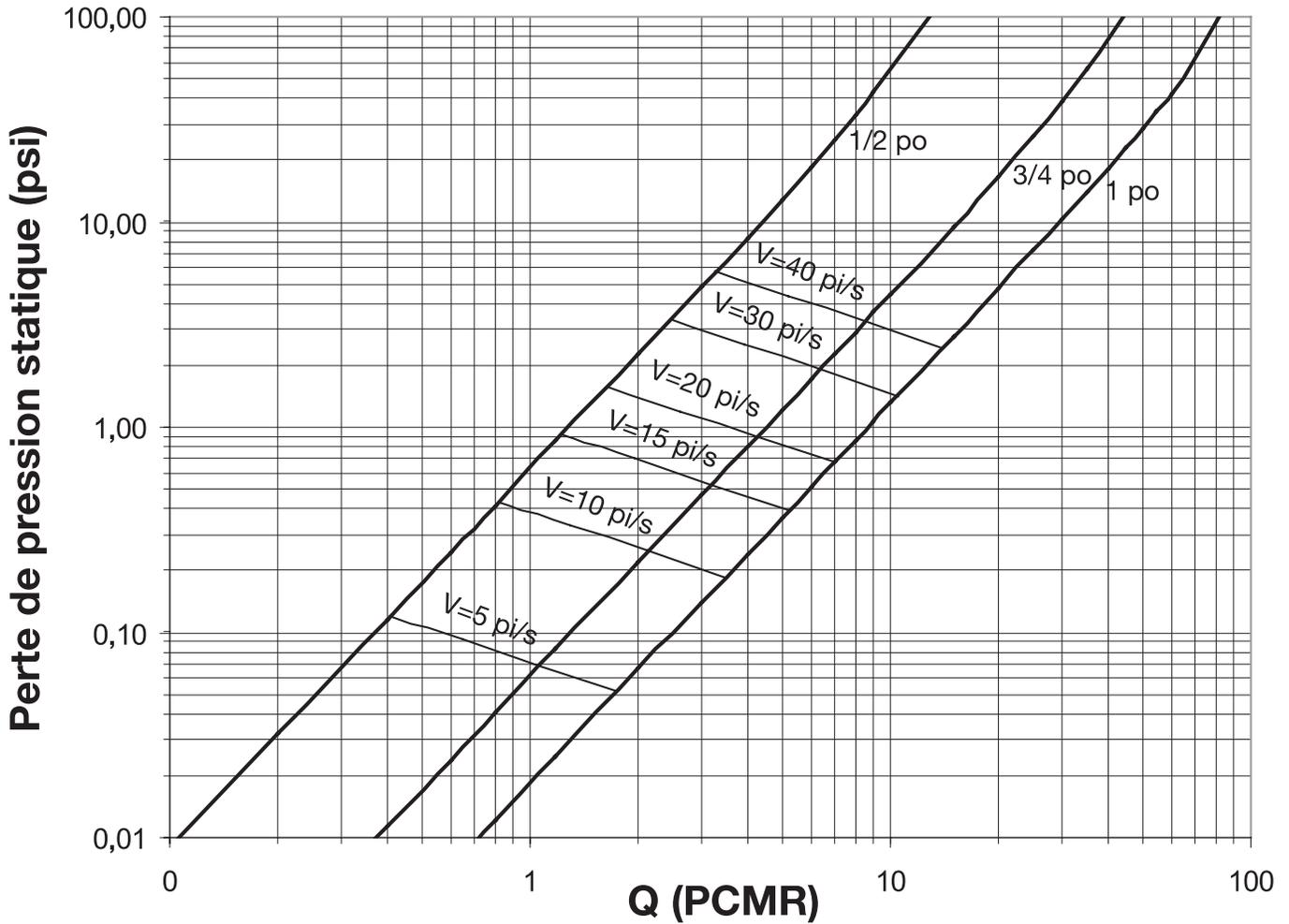


Perte de pression dans les raccords Duratec
 en longueur équivalente de tuyau en pieds

Diamètre	Raccord	Vitesse (pi/s) 80 psi à 60°F					
		5	10	15	20	30	40
1/2 po	Droit	1	2	2	2	2	2
	Té embranchement, coude	3	4	4	5	5	5
3/4 po	Droit	2	3	3	3	4	4
	Té embranchement, coude	5	6	7	7	8	8
1 po	Droit	3	4	4	4	5	5
	Té embranchement, coude	6	7	8	8	9	10

Droit = manchon, adaptateur fileté, té collecteur

Figure B5
 Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
 à 120 psig (134,7 psia), à 60°F

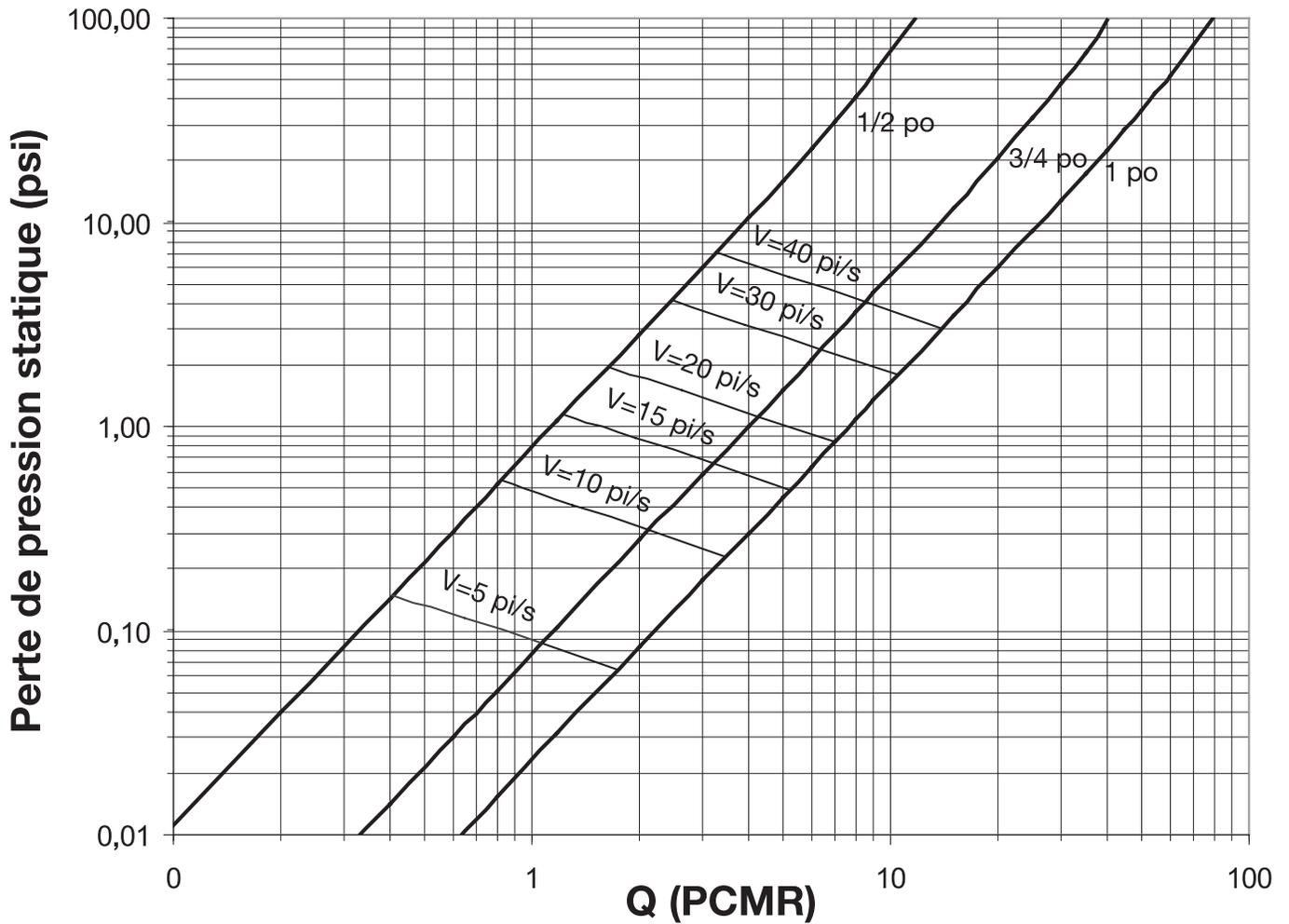


Perte de pression dans les raccords Duratec
 en longueur équivalente de tuyau en pieds

Diamètre	Raccord	Vitesse (pi/s) 120 psi à 60°F					
		5	10	15	20	30	40
1/2 po	Droit	1	1	2	2	2	2
	Té embranchement, coude	3	4	5	5	6	6
3/4 po	Droit	2	3	3	4	4	4
	Té embranchement, coude	6	7	7	8	8	9
1 po	Droit	3	4	4	5	5	5
	Té embranchement, coude	7	8	8	9	10	10

Droit = manchon, adaptateur fileté, té collecteur

Figure B6
 Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
 à 160 psig (174,7 psia), à 60°F

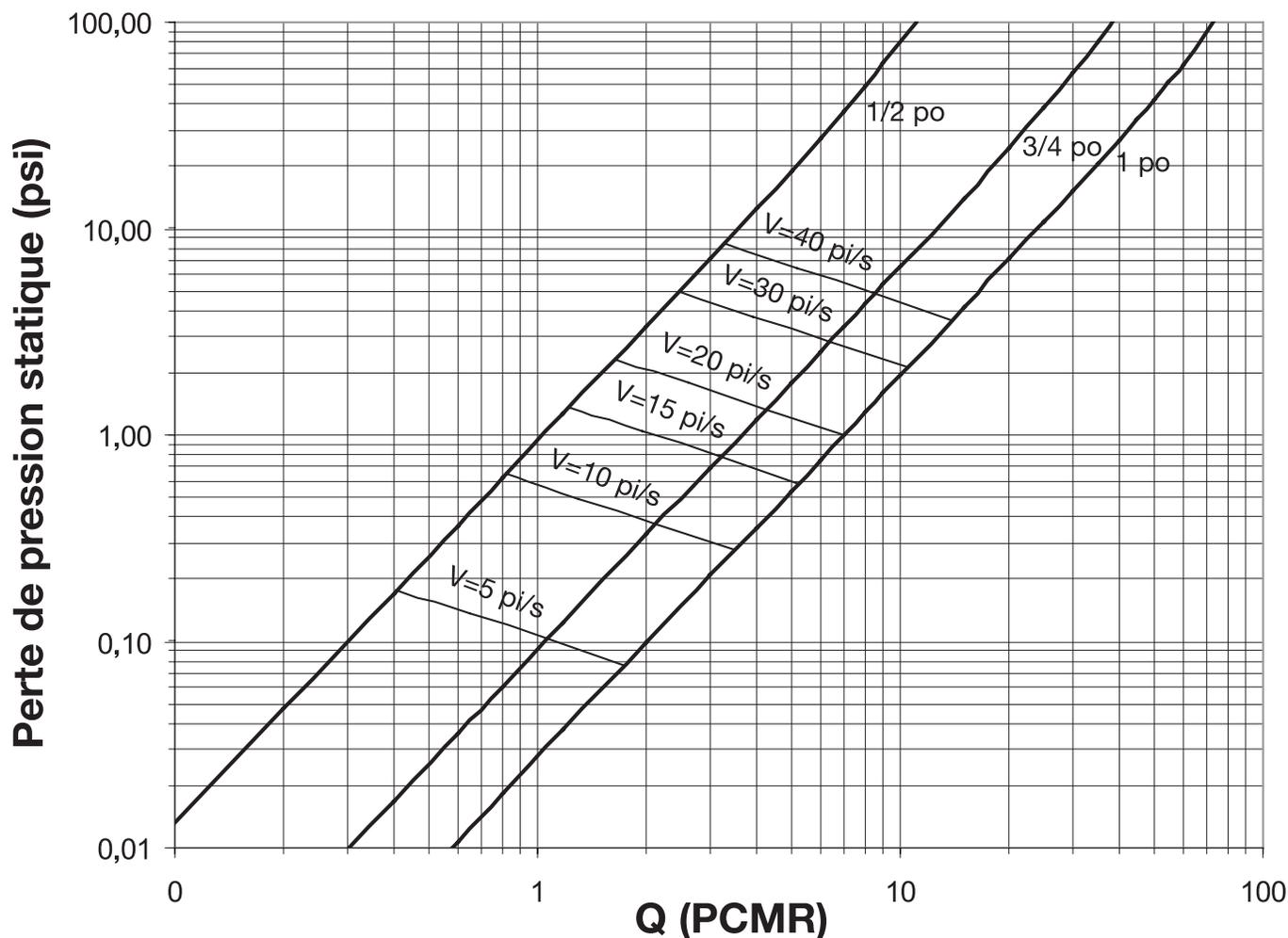


Perte de pression dans les raccords Duratec en
 longueur équivalente de tuyau en pieds

Diamètre	Raccord	Vitesse (pi/s) 160 psi à 60°F					
		5	10	15	20	30	40
1/2 po	Droit	2	2	2	2	2	3
	Té embranchement, coude	4	5	4	5	5	6
3/4 po	Droit	3	3	4	4	4	4
	Té embranchement, coude	6	7	8	8	9	9
1 po	Droit	4	4	5	5	5	5
	Té embranchement, coude	7	8	9	9	10	11

Droit = manchon, adaptateur fileté, té collecteur

Figure B7
 Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
 à 200 psig (214,7 psia), à 60°F



Perte de pression dans les raccords Duratec en
 longueur équivalente de tuyau en pieds

Diamètre	Raccord	Vitesse (pi/s) 200 psi à 60°F					
		5	10	15	20	30	40
1/2 po	Droit	2	2	2	2	3	3
	Té embranchement, coude	4	5	5	6	6	6
3/4 po	Droit	3	3	4	4	4	4
	Té embranchement, coude	6	7	8	9	9	9
1 po	Droit	4	4	5	5	5	6
	Té embranchement, coude	8	8	9	10	10	11

Droit = manchon, adaptateur fileté, té collecteur

ANNEXE C – DIAGRAMMES DE PERTE DE PRESSION (PCMS)

Figure C1
Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
à 40 psig (54,7 psia), à 60 °F

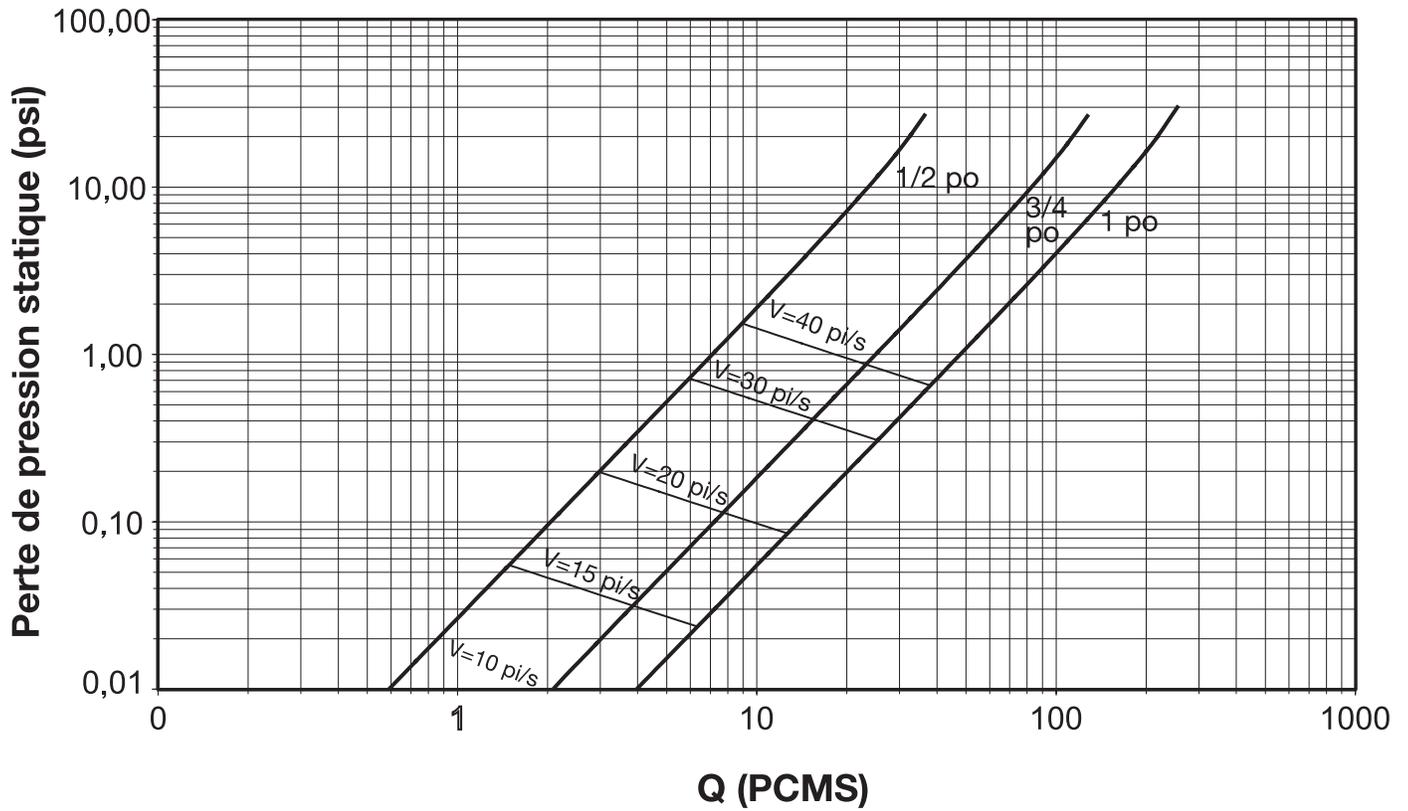


Figure C2
 Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
 à 80 psig (94,7 psia), à 60 °F

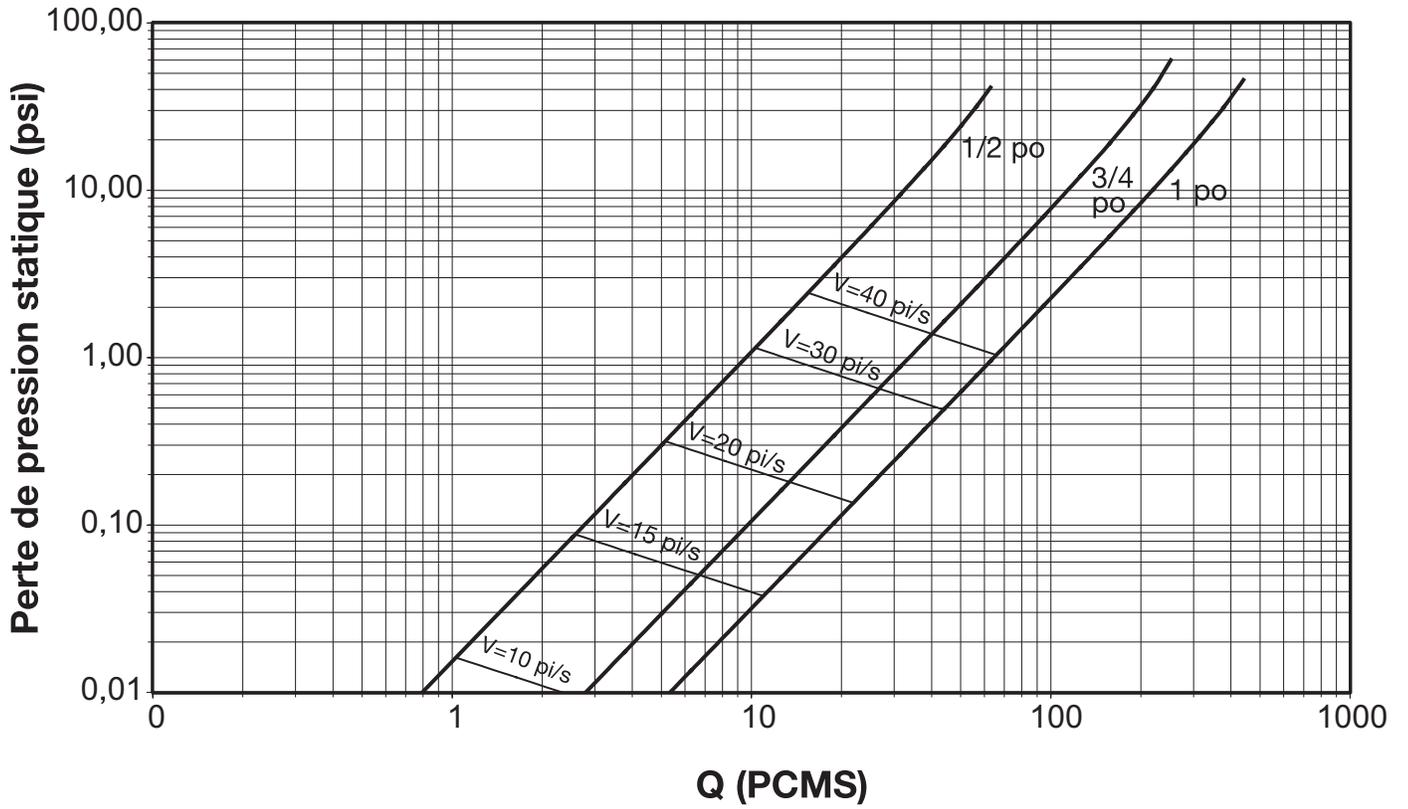


Figure C3
 Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
 à 120 psig (134,7 psia), à 60 °F

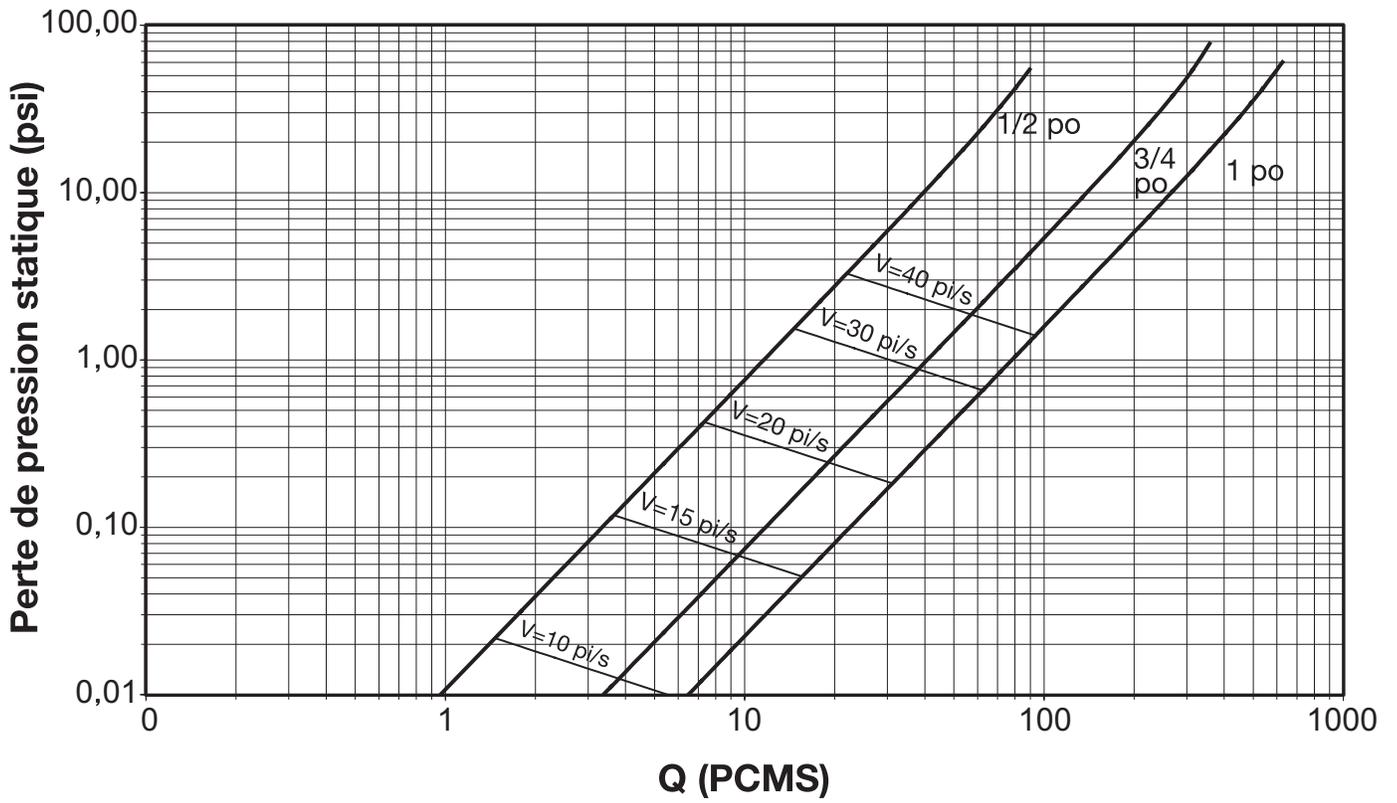


Figure C4
 Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
 à 160 psig (174,7 psia), à 60 °F

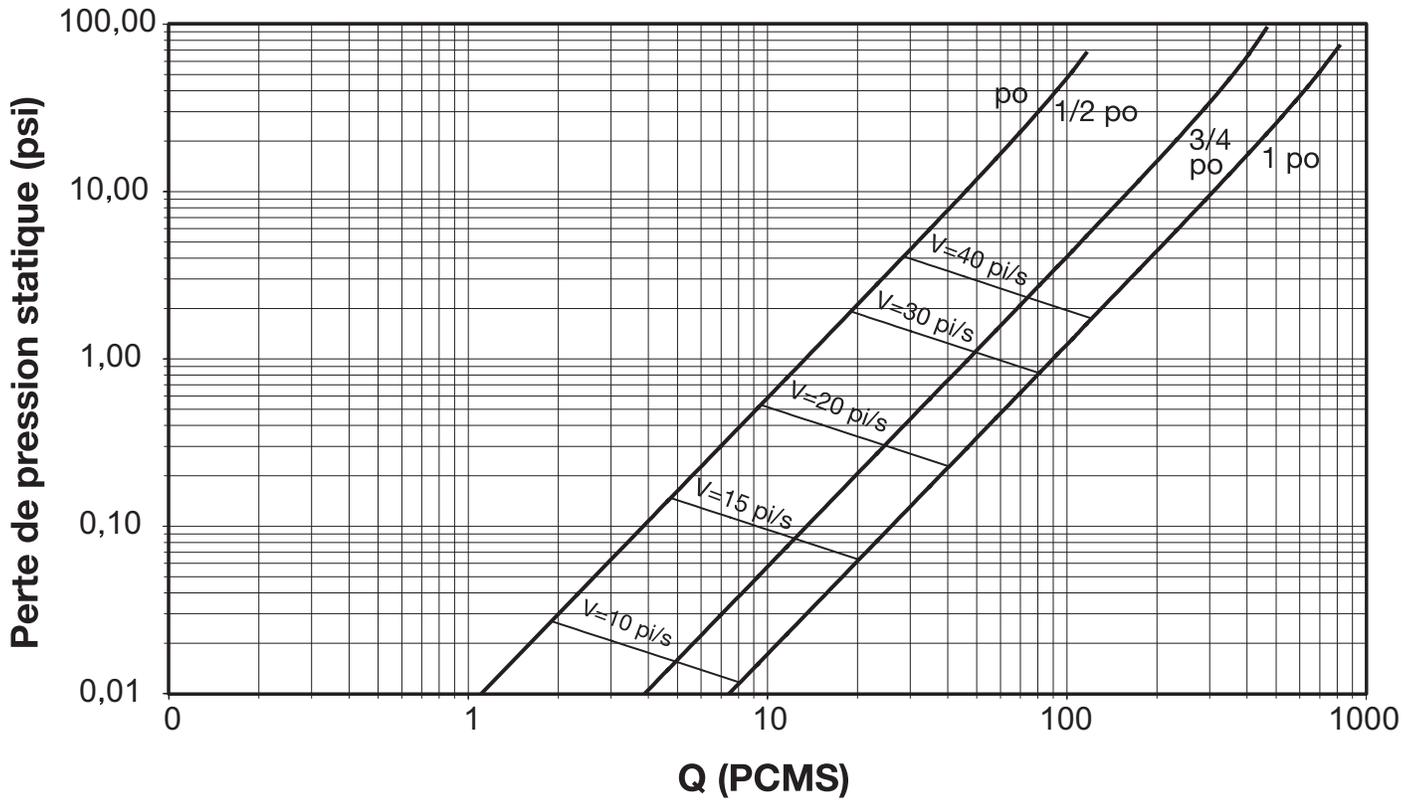
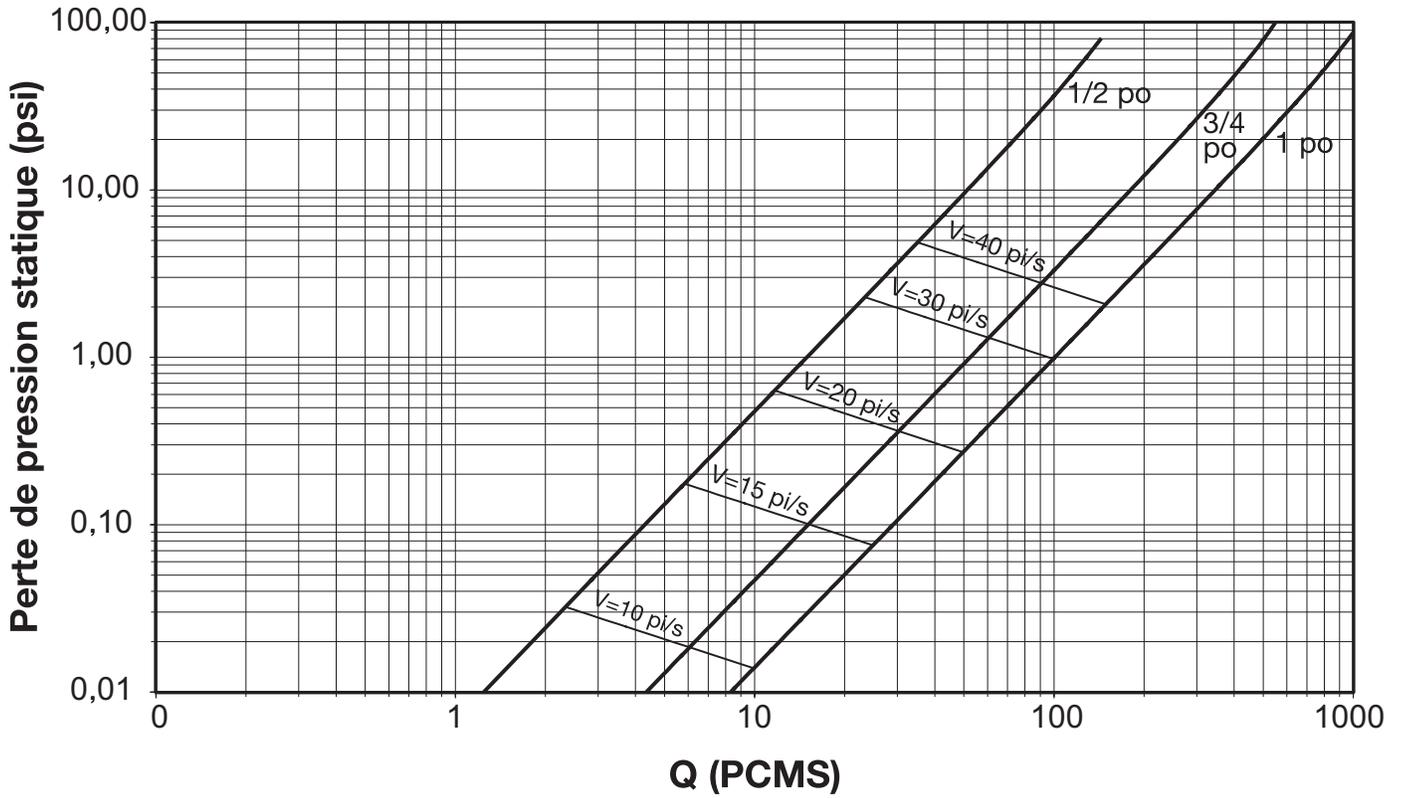


Figure C5
 Perte de pression pour 100 pieds de tuyauterie d'air Duratec
 à 200 psig (214,7 psia), à 60 °F



NOTES

NOTES

VENTES ET SERVICES À LA CLIENTÈLE

IPEX Inc.

Sans frais : (866) 473-9462

ipexna.com

À propos d'IPEX par Aliaxis

À l'avant-garde des fournisseurs de systèmes de tuyauteries thermoplastiques, IPEX par Aliaxis offre à ses clients des gammes de produits parmi les plus vastes et les plus complètes au monde. La qualité des produits d'IPEX par Aliaxis repose sur une expérience de plus de 50 ans. Ayant son siège social à Montréal et grâce à des usines de fabrication à la fine pointe de la technologie et à des centres de distribution répartis dans toute l'Amérique du Nord, nous avons établi une réputation d'innovation de produits, de qualité, portée sur les utilisateurs et de performance.

Les marchés desservis par de produits IPEX par Aliaxis sont :

- Systèmes électriques
- Télécommunications et systèmes de tuyauteries pour services publics
- Tuyaux et raccords en PVC, PVCC, PP, PVDF, PE, ABS et PEX
- Systèmes de tuyauteries de procédés industriels
- Systèmes de tuyauteries pour installations municipales sous pression et à écoulement par gravité
- Systèmes de tuyauteries mécaniques et pour installations de plomberie
- Systèmes en PE assemblés par électrofusion pour le gaz et l'eau
- Colles pour installations industrielles, de plomberie et électriques
- Systèmes d'irrigation

Produits fabriqués par IPEX Inc.

Duratec^{MD} est une marque commerciale d'IPEX Branding Inc.

Cette documentation est publiée de bonne foi et elle est censée être fiable. Cependant, les renseignements et les suggestions contenus dedans ne sont ni représentés ni garantis d'aucune manière. Les données présentées résultent d'essais en laboratoire et de l'expérience sur le terrain.

Une politique d'amélioration continue des produits est mise en œuvre. En conséquence, les caractéristiques et/ou les spécifications des produits peuvent être modifiées sans préavis.

