

Technologie anti-cavitation de Fisher®

Solutions aux problèmes de cavitation



FISHER
Severe Service


EMERSON
Process Management

Cavitation de vanne de régulation

La cavitation inquiète les opérateurs et le personnel d'entretien puisqu'elle peut réduire la rentabilité et la disponibilité de l'usine. La cavitation diminue non seulement la capacité de débit dans les vannes de régulation mais entraîne également des dégâts matériels et des niveaux de vibration et de bruit inacceptables.

Une grande variété de technologies anti-cavitation Fisher® sont disponibles pour les fluides propres et chargés. Les photos des technologies Fisher sont incluses dans cette brochure accompagnées de descriptions, spécifications et résultats probants.

Pétrochimie et industrie des hydrocarbures

La pétrochimie et l'industrie des hydrocarbures dépendent d'un contrôle fiable des fluides de process. Les principaux fluides comprennent : le pétrole brut avec plusieurs composants chimiques et particules, les composants simples hautement raffinés tels que le butane et les produits intermédiaires complexes.

Ces fluides sont transportés et traités de plusieurs manières. Les applications sont contrôlées par pompe, réaction ou colonne. Dans tous les cas, l'équipement de contrôle doit être dimensionné et sélectionné correctement pour atteindre la meilleure régulation de boucle, minimiser la variabilité de process et produire les meilleurs résultats.

La cavitation est une occurrence involontaire lors de ces nombreux process. Les mélanges d'hydrocarbures, tels les produits pétroliers bruts, peuvent être moins dangereux qu'une application similaire sur l'eau, mais les liquides à haut raffinage, tels que des mélanges d'essence, peuvent caviter en causant autant de dommages que l'eau. Les produits pétroliers bruts contiennent souvent des particules qui bouchent de petits passages d'écoulement dans certaines conceptions anti-cavitation.

Les technologies anti-cavitation pour la pétrochimie et l'industrie des hydrocarbures requièrent un large éventail de conceptions de vannes adaptées aux fluides propres ou chargés, bénins ou très corrosifs et des débits requérant des diamètres NPS 1 à 48 et supérieures.

Industrie électrique

Toutes les centrales électriques et thermiques à vapeur, qu'il s'agisse de centrales thermiques traditionnelles au charbon, de centrales à cycle combiné et à gazéification intégrée, de centrales nucléaires ou de centrales à cycle combiné, sont susceptibles d'être affectées par la cavitation et ses effets connexes. Cela s'explique par une eau hautement pressurisée et des pertes de charge connues dans des applications telles que le chauffage de l'eau d'alimentation des chaudières, la recirculation des pompes et l'eau de pulvérisation du désurchauffeur. Les effets destructeurs de la cavitation dans ces applications peuvent être combattus efficacement en s'appuyant sur une des nombreuses technologies de Fisher.

Une attention particulière devrait être portée à la composition chimique de l'eau ainsi qu'à la présence de particules fréquentes dans ces applications. Par exemple, l'utilisation de R30006/CoCr-A dans l'eau de chaudière peut être acceptable selon le montant et le type d'amines présentes. L'utilisation d'éléments internes anti-cavitation doit être évaluée en fonction de la présence de particules, de scories de soudure et de magnétites. Plusieurs types d'éléments internes, tels les éléments internes Dirty Service Trim (DST) de Fisher, sont disponibles pour éviter les dommages par la cavitation tout en laissant passer de larges particules.

Les installations de process ne doivent pas être limitées par les effets destructeurs de la cavitation. Emerson Process Management fournit des solutions techniques éprouvées pour ces applications en s'appuyant sur la technologie Fisher.

Autres industries

Les industries de process, telles que le secteur minier, les pâtes et papiers, les sciences de la vie et les aliments et boissons, connaissent des défis relatifs à la cavitation. Ces industries utilisent de la vapeur à des fins de force motrice ou de production de chaleur industrielle. La vapeur exige de l'eau à pression élevée et comprend des process qui peuvent caviter. Les applications de contrôle des fluides peuvent traiter les phénomènes de cavitation associés à une viscosité élevée, un fluide à multiphasés, la corrosion, la cokéfaction ou un colmatage par le fluide considéré.

Emerson Process Management offre des vannes de régulation de Fisher pour affronter tous ces défis, similaires à celles illustrées dans cette brochure mais avec des géométries et matériaux différents. En faisant appel à des ingénieurs d'applications locaux et des ingénieurs de conception qualifiés, Emerson Process Management permet d'apporter une solution personnalisée relative à votre application particulière.

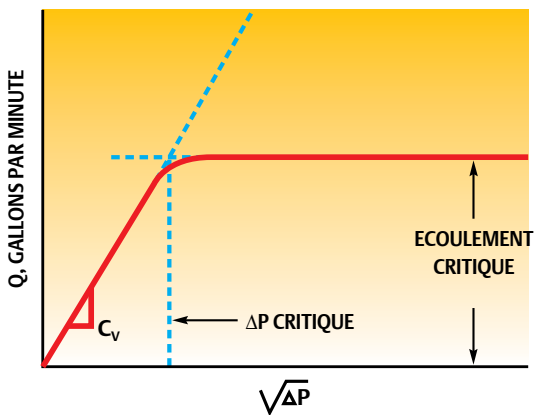


Visualisez une vidéo d'animation relative à la cavitation sur le site Web www.FisherSevereService.com.

Science de la cavitation

Cavitation et écoulement critique

La cavitation est un phénomène d'écoulement du liquide ; les gaz ne peuvent pas caviter. Un écoulement critique peut survenir à la suite d'une cavitation et se produit lorsque la relation entre le débit et l'augmentation de la ΔP est rompue. En cas d'écoulement critique, une augmentation de la perte de charge par diminution de la pression aval n'entraîne pas une hausse du débit par la restriction.



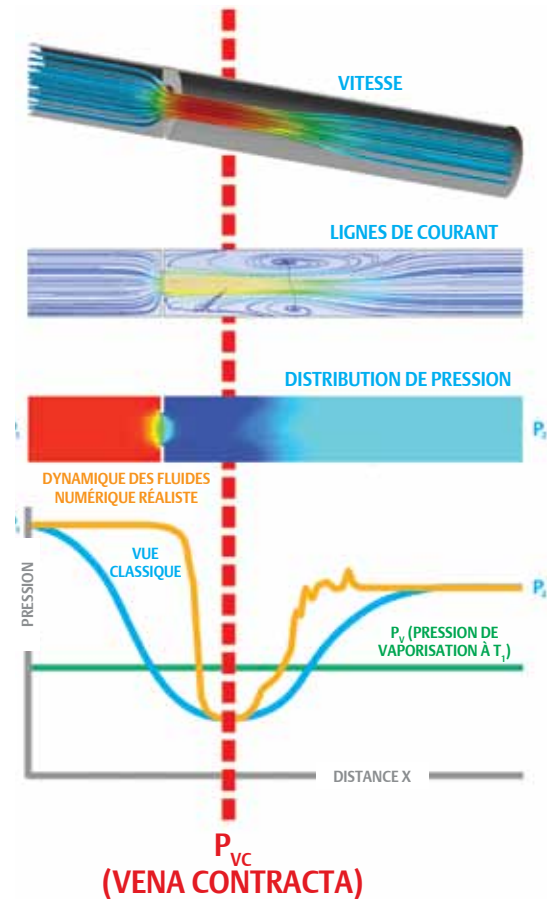
Les équations fondamentales de dimensionnement de vannes signifient que, pour une vanne donnée, la vitesse d'écoulement devrait croître continuellement en augmentant la pression différentielle dans la vanne. En réalité, la relation fournie par ces équations n'est vraie que dans une plage limitée de valeurs. Lorsque la pression différentielle augmente jusqu'à un certain point, le débit cesse d'augmenter. Ce plafond de débit maximal est connu sous le vocable d'écoulement critique.

Considérez la restriction simple illustrée à droite. La pression du liquide, P , est représentée en fonction de la distance, X , à travers la restriction. Si un liquide passe par une section réduite, la vitesse augmente au maximum et la pression diminue au minimum. Lorsque le débit sort, la vitesse est rétablie à sa valeur d'origine alors que la pression est partiellement rétablie ; par conséquent, un différentiel de pression s'établit dans le dispositif.

Il existe un point le long du trajet de l'écoulement appelé vena contracta, où la section d'écoulement et la pression sont au minimum et la vitesse est au maximum. Lorsque ce point est atteint, la pression locale peut chuter à une valeur égale ou inférieure à la pression de vaporisation du liquide, formant des bulles de vapeur. La densité du mélange liquide/vapeur continue de diminuer jusqu'à ce que la limite de l'écoulement critique compressible soit atteinte.

La distance entre la restriction et la vena contracta varie selon les conditions de pression et le type de restriction. Au-delà de la vena contracta, la pression du liquide se régénère à une valeur égale ou inférieure à la pression aval. Si cette dernière est supérieure à la pression de vaporisation, les bulles de vapeur implosent. Ce phénomène s'appelle une cavitation. Si la pression aval reste égale ou inférieure à la pression de vaporisation, les bulles de vapeur ne s'effondrent pas et l'expansion de la vapeur continue. Cette condition est connue sous le vocable de vaporisation instantanée ou « flashing ».

À mesure que la pression se rétablit, les bulles de vapeur implosent, formant des microjets destructifs et à haute vitesse ainsi que des ondes de chocs localisées. Ces phénomènes, s'ils se déclenchent à proximité de la surface de matériaux, peuvent endommager des éléments de vanne tels que le clapet, le siège, le corps et la tuyauterie associée.



Le modèle ci-dessus représente la pression moyenne du liquide. L'écoulement dans les vannes de régulation entraîne des écarts importants à partir de la pression moyenne. Les écarts incluent des fluctuations de pression instantanées associées à des turbulences de fluides, de basses pressions au cœur des tourbillons et des remous associés à la séparation de couches limites, aux zones de cisaillement libre, aux régions de stagnation et aux zones rentrantes. Ces phénomènes expliquent les différences observées entre la représentation classique de la ligne bleue et celle de la ligne jaune, qui est la représentation réaliste de la dynamique des fluides. Ces phénomènes peuvent susciter des pressions locales nettement plus élevées ou faibles que la pression moyenne, suffisantes pour causer des phénomènes de cavitation dans des zones très localisées. La cavitation intervient avant que la pression moyenne minimale ne soit ramenée à la pression de vaporisation.

Le dimensionnement standard des conduites de liquides tient compte des capacités de débit en cas d'écoulement critique et permet d'éviter le sous-dimensionnement de la vanne. Des informations empiriques supplémentaires sont requises pour prédire les différents niveaux de cavitation.

Effets des dommages

Facteurs affectant les dommages de cavitation

La cavitation ne provoque pas toujours des dommages.

L'étendue des dégâts de cavitation est fonction des facteurs suivants :

- **Intensité/magnitude de la perte de charge** – des pertes de charge plus importantes entraînent plus de dommages.
- **Matériaux de construction** – des matériaux trempés réduisent les dommages tels que le R30006/CoCr-A, les alliages de bore nichrome, les aciers inoxydables trempés S44004, S17400 et S41000/S41600.
- **Durée d'exposition** – si le phénomène de la cavitation survient plus longtemps dans une zone, il s'ensuivra probablement des dommages.
- **Quantité de l'écoulement** – les problèmes de cavitation sont généralement à l'échelle des débits. Un écoulement plus important signifie qu'une quantité de liquide plus grande peut caviter et qu'un potentiel de dommages par cavitation plus important existe.
- **Conception des éléments internes/type de vanne** – choisir des éléments internes de vanne de régulation Fisher qui permettent de combattre les effets destructifs de la cavitation par des techniques d'isolation ou d'élimination.
- **Fuite à l'état fermé** – si la fuite du siège s'effectue durant la fermeture de la vanne, le liquide se déplace rapidement d'une zone à pression élevée vers une autre à basse pression pouvant entraîner une cavitation et des dommages possibles.
- **Fluide** – il faut prendre en compte le comportement du fluide considéré lors de la sélection des éléments internes. Par exemple, l'eau se comporte différemment par rapport au pétrole brut pour les mêmes conditions de services dans une usine.

Dommages matériels

L'endommagement d'une vanne de régulation par cavitation incontrôlée entraîne des coûts d'entretien élevés, des complications, une imprévisibilité et un temps d'inactivité non planifié. Ces dommages peuvent déclencher une attaque chimique sélective et mécanique de la surface des matériaux.

Les dommages de cavitation sont caractérisés par une apparence irrégulière, rongée et rugueuse. Un volume important de matériau peut avoir disparu des pièces très endommagées d'une vanne.

L'attaque mécanique peut s'effectuer de deux manières : impacts de microjets et d'ondes de chocs. L'impact de microjets entraîne l'érosion de la surface des matériaux. L'impact des ondes de chocs provoque une déformation et une défaillance des matériaux.

Une attaque chimique s'effectue lorsque la couche d'oxyde passive et protectrice est physiquement extraite du métal commun durant l'attaque mécanique. Les matériaux de base sont vulnérables à d'autres attaques chimiques.

L'étude de la formation des bulles de vapeur, de leur croissance, de leur implosion et de leur rebond est au cœur des dommages par cavitation. Au lieu de passer par le côté scientifique, l'accent sera mis sur la réduction des effets de la cavitation. Un complément d'informations est disponible en contactant votre bureau commercial local d'Emerson Process Management.

Plusieurs facteurs déterminent la performance d'un matériau en cas de cavitation, notamment sa solidité, sa dureté et sa résistance à la corrosion dans le champ d'application. Ces facteurs sont mentionnés dans la section des matériaux de conception.

Ce clapet a subi des dommages de cavitation considérables. Une détérioration complète des surfaces d'étanchéité est manifeste.



Innovation d'Emerson

Vibration et bruit inacceptables

La cavitation provoque des niveaux sonores et une vibration inacceptables. Bien que le niveau sonore associé au liquide cavitant puisse être assez élevé, il suscite moins d'inquiétude si nous le comparons aux dommages des matériaux par cavitation. La cavitation est souvent décrite comme un son de gravier dans un tuyau. Toutefois, le niveau sonore peut varier considérablement.

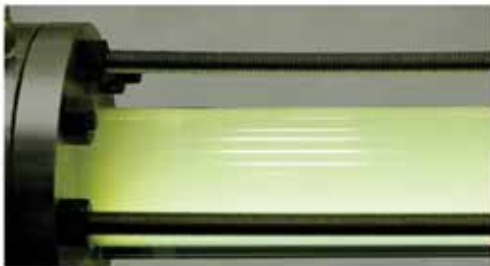
Les dommages par cavitation peuvent s'effectuer sans bruit ; le niveau sonore et la vibration de la vanne de régulation ne coïncide pas toujours avec le niveau des dommages par cavitation.

La vibration par cavitation peut être plus répandue que les dommages par cavitation. Le positionneur de la vanne, le raccordement, la tuyauterie et les tuyaux adjacents sont affectés.

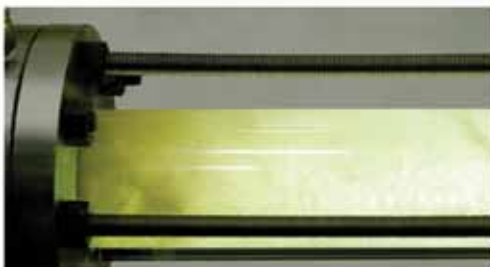
Développement de la technologie de Fisher®

Le centre d'innovation d'Emerson pour la technologie de Fisher à Marshalltown dans l'Iowa aux États-Unis est le laboratoire de débit le plus grand au monde pour y évaluer les vannes de régulation. Les capacités d'essais d'écoulement y sont effectuées jusqu'à 36 NPS et 240 bar (3 500 psig). Les éléments de régulation finaux sont testés conformément aux normes CEI et ISA dans des conditions d'exploitation réelles afin de garantir une fiabilité et une efficacité de production, un respect de l'environnement et un niveau de sécurité optimal.

Les ingénieurs d'Emerson effectuent des essais qui analysent la cavitation, les matériaux, la fatigue, l'usure, les températures élevées et basses, les actionneurs de vanne, l'instrumentation de vanne, les exigences sismiques, la fiabilité, la variabilité de la boucle, les fuites, les forces hydrostatiques, l'étanchéité, les joints d'étanchéité et la compatibilité du système de régulation. Dans l'environnement contrôlé du laboratoire, des essais spéciaux sont souvent effectués pour répondre aux questions des clients.



Écoulement turbulent normal dans un tuyau transparent.



La cavitation et l'écoulement turbulent varient selon les pertes de charge.



Veuillez prendre note de la variation des champs d'écoulement entre cette image et la seconde image, malgré les conditions de service identiques.

Les ingénieurs d'Emerson effectuent des essais de bruit et de vibration sur les applications de cavitation de plusieurs façons. La tuyauterie transparente permet la visualisation du champ de cavitation. Des démonstrations de cavitation peuvent être arrangées auprès de votre bureau commercial local d'Emerson Process Management.



Correspondance de l'application à la conception

Conception et sélection de la vanne

Lorsque les conditions de service et la conception de boucle de process sont établies, une vanne de régulation risque de fonctionner à des conditions de pression provoquant une cavitation. En pareil cas, un traitement de la source est requis.

Une conception unique du produit n'est manifestement pas suffisante pour la variété des applications dans les nombreuses industries de process. Emerson Process Management adopte plusieurs démarches pour résoudre les problèmes spécifiques aux diverses applications. Un large éventail de technologies anti-cavitation de Fisher est utilisé pour les fluides propres et chargés.

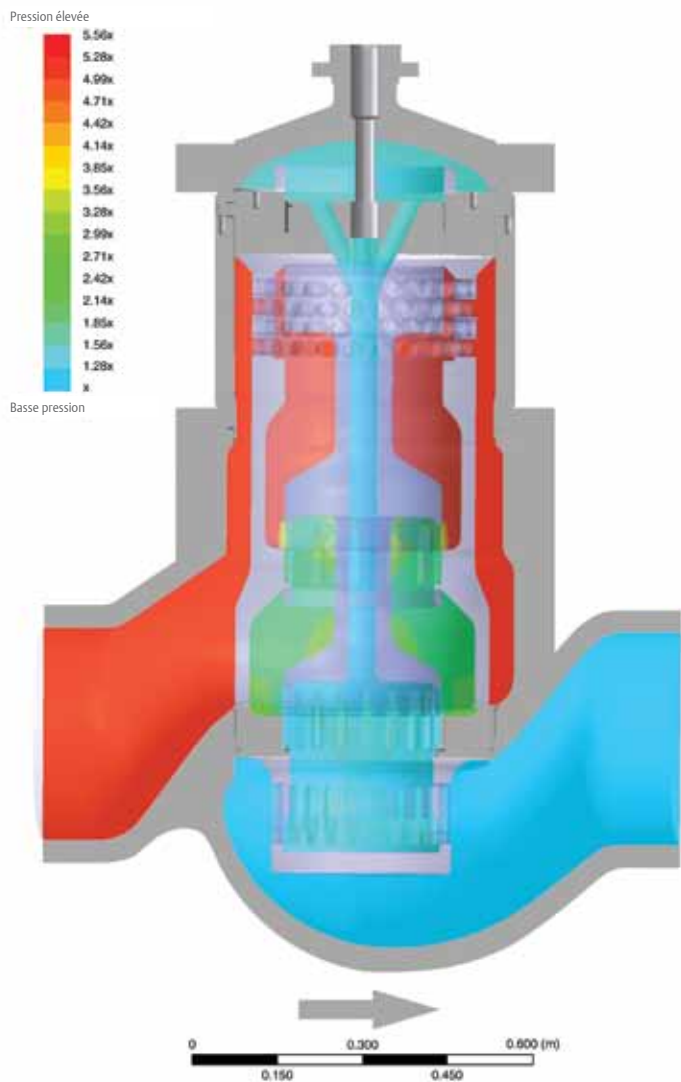
L'expérience des applications, la connaissance de la science de cavitation et l'effet du dimensionnement de la vanne, du type, du style des éléments internes et des matériaux sont tous primordiaux dans l'élaboration de solutions fiables. Les vannes de régulation standard ou personnalisées de Fisher avec des éléments internes anti-cavitation peuvent être utilisées pour contrôler la cavitation.

Les styles des éléments internes anti-cavitation de Fisher adoptent plusieurs techniques telles que la détente multi-étagée, le contrôle de formation du jet et la manipulation de l'écoulement continu pour contrôler la cavitation et empêcher ses effets destructeurs.

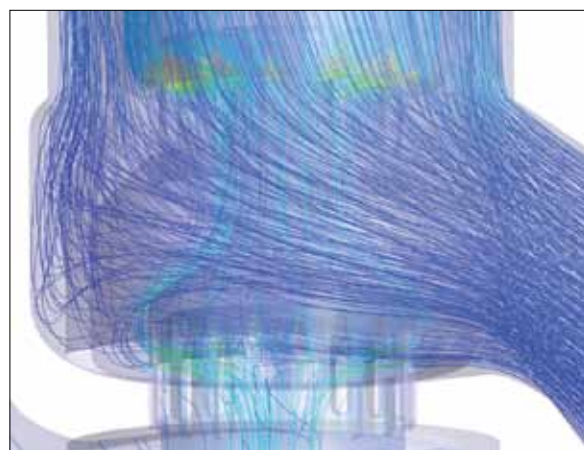
Matériaux de conception

Les matériaux standard utilisés dans les corps de vanne étant relativement souples, la sélection pour la résistance à la cavitation doit se fonder sur des facteurs autres que la dureté. En général, l'augmentation de la teneur en chrome et molybdène va de pair avec une résistance croissante aux dommages par cavitation. C'est pourquoi les aciers d'alliages en chrome/molybdène ont une meilleure résistance que les aciers au carbone et que les aciers inoxydables qui ont pourtant une meilleure dureté que les alliages en chrome-molybdène.

Les matériaux souvent utilisés en présence de cavitation sont le R30006/CoCr-A, les alliages de bore nichrome (solide et revêtement) ainsi que les aciers inoxydables trempés S44004, S17400 et S41000/S41600.



Distribution de la pression par l'intermédiaire des éléments internes Dirty Service Trim pour fluides chargés de Fisher dans un corps de vanne NPS 16 easy-e™.



Vue détaillée de la trajectoire d'écoulement par les éléments internes.

Conceptions d'installations anti-cavitation

Coefficient de cavitation

Le coefficient de cavitation de Fisher indique les dommages éventuels de cavitation dans la vanne de régulation. Les facteurs sont les suivants :

- Type de vanne/des éléments internes
- Conditions de service
- Propriétés des fluides
- Intensité/magnitude de perte de charge
- Matériaux de construction
- Durée d'exposition
- Volume de débit

Le coefficient de cavitation de Fisher prédit les premiers dommages liés à la cavitation. Il est disponible pour chaque produit anti-cavitation de Fisher dans toute sa gamme d'applications prévue.

D'autres fournisseurs utilisent des consignes d'applications similaires. L'utilisateur doit être mis en garde de toujours observer la consigne associée au fournisseur choisi. Le coefficient n'est pas interchangeable.



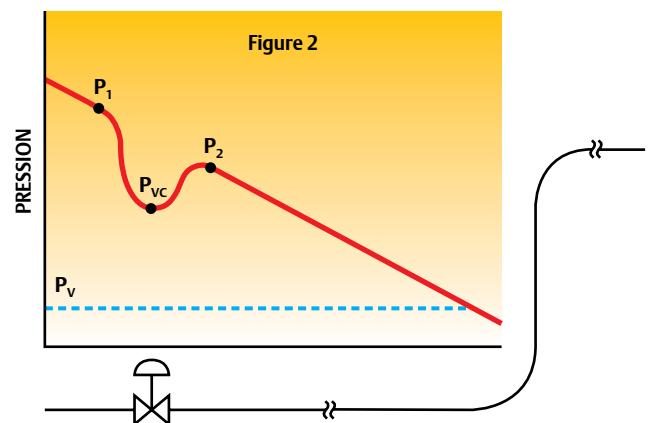
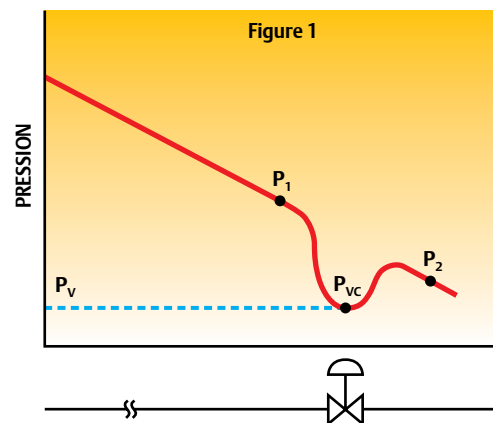
Prédire un début de cavitation dommageable est une tâche difficile. L'expérience de terrain, les capacités de recherche et les compétences spécialisées relatives au comportement des fluides d'Emerson Process Management participent tous à la prédiction des dommages par cavitation.

Conception de boucle de process

Les conditions d'écoulement qui entraînent des dommages de cavitation peuvent être souvent évitées durant la phase de conception d'un projet en accordant une attention appropriée aux conditions de service et à la conception de boucle de process. Cette conception de boucle peut influencer la cavitation dans la vanne de régulation. La figure 1 illustre une installation de la vanne et le relevé de pression où la majorité du système de tuyauterie est en amont de la vanne. En observant la pression le long de la tuyauterie ou de la boucle, la vanne est positionnée de manière à ce que la valeur P_2 soit à proximité de la valeur P_v et la probabilité de la cavitation dans la vanne de régulation est désormais élevée.

Dans la figure 2, la vanne a été relocalisée afin que la majorité du système soit en aval. Dorénavant la valeur P_2 associée à la vanne est plus élevée et par conséquent est très différente de la valeur P_v ; la probabilité de la cavitation est donc plus faible. Ceci démontre l'importance de localiser la vanne correctement pour tirer partie de la distribution naturelle de la pression dans un système. Ces simples tableaux traitent uniquement de la tuyauterie mais les effets de tous les éléments du système tels que les réacteurs, les cuves et les pompes doivent être pris en compte lors d'un examen de la pression de la boucle.

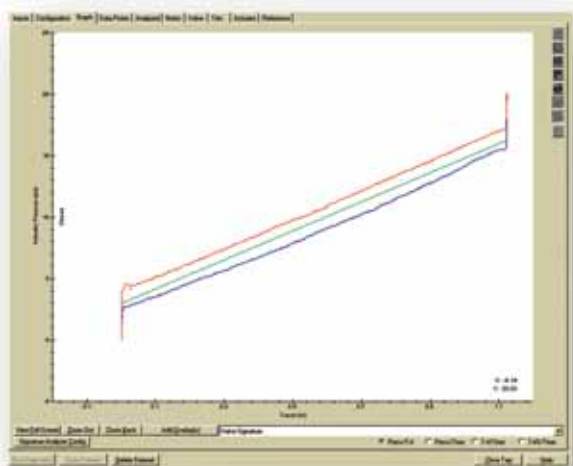
Si le placement de la vanne n'est pas flexible, la résistance à l'écoulement peut être ajoutée en aval de la vanne de régulation par l'utilisation d'une plaque d'orifice ou d'une seconde vanne. Les pressions de liquide dans la vanne augmentent et une perte de charge réduite se produit. Cependant, cette technique peut tout simplement déplacer la cavitation de la vanne vers la restriction en aval et ne peut pas efficacement contrôler la cavitation dans le système. De telles conditions peuvent requérir une vanne de dimensions plus importantes, une perte de charge réduite étant disponible pour gérer le même débit.



Êtes-vous prêt à prendre de tels risques ?

Diagnostic de performance FIELDVUE™

La fiabilité est l'élément indispensable pour les installations de process. Les contrôleurs numériques de vanne FIELDVUE™ installés sur les vannes de régulation Fisher protègent votre process en fournissant des données de fonctionnement telles que la pression d'alimentation, le signal de commande, la friction et la charge de siège. Les diagnostics de performance FIELDVUE sont exécutés en continu, analysant les données de l'actionneur et de la vanne pendant que la vanne est en service. Si des problèmes sont détectés lors de l'installation du système PlantWeb™, les informations sont adressées automatiquement au personnel concerné. Ces notifications vous aident à optimiser le fonctionnement de la vanne de régulation et de la boucle de process.



Contrôle fiable de la cavitation

Emerson Process Management fut un pionnier dans la compréhension et la résolution des problèmes liés à la cavitation dans les vannes de régulation, ce qui lui a conféré le leadership dans la conception et la fabrication d'éléments internes capables de contrôler les problèmes de cavitation de la clientèle.

La conception et la fabrication correctes des éléments internes anti-cavitation sont primordiaux pour leur fonctionnement général et leur durée de vie. Maintenir des tolérances strictes, sélectionner des matériaux corrects et organiser correctement la perte de charge peuvent être la



différence entre l'allongement de la durée de vie des éléments internes et une mise hors-service imprévue.

La confiance envers les technologies anti-cavitation dépend de la qualité des spécifications de fabrication et d'ingénierie des équipementiers. Les solutions ne provenant pas d'équipementier paraissent fournir des résultats rentables à court terme, mais présentent de nouveaux risques de mises hors-service et de perte de production. Êtes-vous prêt à prendre de tels risques ?

Emerson Process Management offre une qualité, une précision et des solutions d'ingénierie requises par ces problèmes difficiles de cavitation. Un service local est fourni avant et après la vente. Les bureaux commerciaux d'Emerson Process Management sont soutenus par des sites de fabrication internationaux qui peuvent fabriquer, mesurer et assembler efficacement ces solutions de haute technologie. Quel que soit le lieu de la fabrication des produits Fisher, la qualité du produit demeure la constante qu'exigent nos ingénieurs et nos clients. Les pièces de rechange et les révisions sont disponibles afin de minimiser les mises hors-service et de maximiser la production.

Si votre installation éprouve des problèmes de cavitation ou si vous souhaitez que votre prochaine installation échappe aux dommages par cavitation, contactez votre bureau commercial d'Emerson Process Management. Vous obtiendrez le support requis pour dimensionner, sélectionner et installer avec précision la solution à votre problème de cavitation.

Des informations exhaustives relatives à la cavitation sont disponibles dans vos bureaux commerciaux ou à partir du site Web www.FisherSevereService.com.

Les éléments internes Cavitrol™

sont utilisés pour les applications de liquide de cavitation dans plusieurs corps de vanne d'angle ou droite. Les éléments internes Cavitrol™ III peuvent éliminer efficacement les dommages par cavitation. La cage inclut une multitude de trous de géométrie spécifique ; la forme des trous réduit la turbulence du fluide. En outre, les trous sont alignés de manière radiale pour un écoulement d'une restriction à l'autre. C'est une technique de détente multi-étagée, c'est-à-dire une division de la perte de charge totale par de plus petits incréments. Ces deux caractéristiques dissipent la pression du fluide et évitent la cavitation.

- Éléments internes à 1, 2, 3 ou 4 étages
- Corps de vanne d'angle ou droite
- ASME Classe 300 - 2500
- NPS 1 - 24
- Conception à débit descendant
- Limite de chute de pression de 276 bar (4 000 psi)
- ANSI/FCI Étanchéité Classe V

Dans le cas de l'option de Siège intérieur protégé, les surfaces d'appui du siège (voir illustration à droite) sont à l'extrémité intérieure du clapet et le rayon dans la gorge du siège afin que les surfaces d'étanchéité ne soient pas exposées à une érosion éventuelle.

- Éléments internes à 2, 3 ou 4 étages
- Corps de vanne d'angle ou droite
- ASME Classe 900 - 2500
- NPS 2 - 6
- Conception à débit descendant
- Limite de chute de pression de 276 bar (4 000 psi)



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Centrale de cogénération.
APPLICATION :	Niveau de collecteur d'eau d'alimentation de chaudière.
DÉFI :	Fuite du siège due à la cavitation et au remplacement fréquent des éléments internes.
SOLUTION :	Vanne HPT Fisher NPS 6 avec éléments internes Cavitrol III à 3 étages et fermeture de Classe V.
RÉSULTATS :	Hausse de 50 % de la durée d'exploitation et amélioration du contrôle.

La vanne GX avec les éléments internes Cavitrol™ III

réduit la vibration et les niveaux sonores hydrodynamiques en utilisant des espacements et des trous percés exclusifs. La technique des trous spéciale et la conception à débit descendant réduisent et isolent la cavitation afin d'éviter des dommages. La technologie Cavitrol III permet l'emploi sans altération de la conception du chapeau GX intégré.

- Éléments internes à 1 étage
- Corps de vanne droite
- ASME Classe 150, 300
- DN 25, 40 et 50 (NPS 1, 1½ et 2)
- Conception à débit descendant
- Limite de perte de charge de 27,6 bar (400 psi)
- ANSI/FCI Étanchéité Classe V



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Engrais.
APPLICATION :	Eau d'appoint.
DÉFI :	Contrôle de cavitation à faible intensité.
SOLUTION :	Vanne GX de Fisher avec éléments internes Cavitrol III.
RÉSULTATS :	Longue durée de vie de la vanne de dimensions réduites.

Les éléments internes Cavitrol™

sont une combinaison de techniques distinctes. La cage, le clapet et le siège sont conçus et fabriqués en tant qu'unité. L'avantage est un contrôle de la cavitation pour les pertes de charge élevées avec de très faibles débits. L'ensemble du trim (ensemble clapet-siège-tige) comprend une protection renforcée du siège qui permet ainsi d'augmenter la durée de vie de l'étanchéité de la vanne.

- Éléments internes à 2, 3 ou 4 étages
- Corps de vanne d'angle ou droite
- ASME Classe 300 - 2500
- NPS 1, 1½ et 2
- Conception à débit descendant
- Limite de chute de pression de 241 bar (3 500 psi)
- ANSI/FCI Étanchéité Classe V



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Pétrole et gaz.
APPLICATION :	Injection de méthanol.
DÉFI :	Débit très bas, perte de charge élevée, cavitation et vibration.
SOLUTION :	Éléments internes Cavitrol III Micro-Flat de Fisher.
RÉSULTATS :	Régulation à faible débit et de précision fournie et cavitation évitée.

Les éléments internes Micro-Flat

utilisent un mécanisme de régulation de cavitation composé de trajets d'écoulement spéciaux pour éviter les impacts sur les composants des éléments internes importants.

Les éléments internes Micro-Flat sont destinés pour des applications à faible débit de direction descendante uniquement. La conception des éléments internes n'élimine pas la cavitation mais la contrôle pour minimiser les dommages.

Les éléments internes Micro-Flat représentent une conception du siège protégé afin de maximiser la durée de vie du siège en présence de cavitation.

Les éléments internes sont disponibles dans des matériaux renforcés uniquement, tels que le R30006/CoCr-A et le S44004. Ces matériaux sont requis pour fournir une résistance à l'usure entre le clapet et le siège. Un revêtement de l'orifice de sortie est fourni pour protéger le corps de la vanne.

Les éléments internes de cavitation Micro-Flat sont recommandés pour des applications de vanne d'angle. Dans des cas spéciaux, ils peuvent être conçus dans un corps de vanne droite.

- Éléments internes à 1 étage
- Corps de vanne d'angle
- ASME Classe 150 - 2500
- NPS 1, 1½ et 2
- Conception à débit descendant
- Limite de chute de pression de 51,7 bar (750 psi)
- ANSI/FCI Étanchéité Classe V



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Centrales électriques et usines de process.
APPLICATION :	Régulation de l'eau de pulvérisation de désurchauffeur.
DÉFI :	Pertes de charge élevées et débit faible.
SOLUTION :	Éléments internes Micro-Flat de Fisher.
RÉSULTATS :	Vibration réduite, régulation améliorée des débits faibles et allongement de la durée de vie des éléments internes.

Les éléments internes de la vanne de régulation NotchFlo™ DST

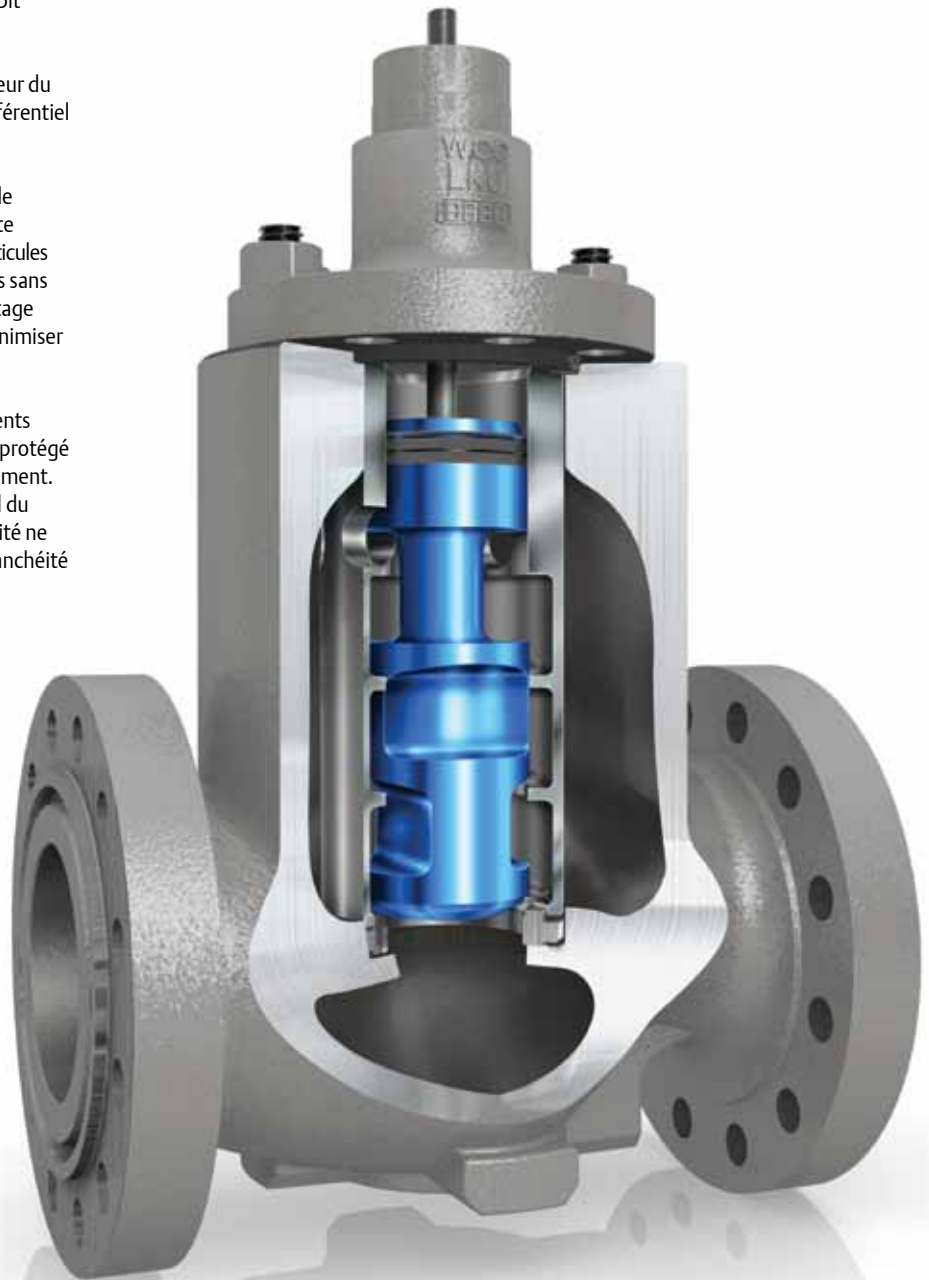
utilise un trajet d'écoulement axial multi-étagé où le débit du liquide est parallèle à l'axe du clapet et de la cage.

La réduction de la pression s'effectue sur toute la longueur du clapet. Les étages individuels ne sont pas exposés au différentiel de pression intégrale.

Les éléments internes NotchFlo DST utilisent une série de restrictions de débit et d'expansions pour réguler la perte de charge du fluide. Le clapet à encoches permet à des particules de 12 mm (1/2 in.) de s'écouler par les éléments internes sans risque de bouchage. Le niveau de perte de charge par étage est conçu pour éviter des problèmes de cavitation et minimiser l'érosion d'une vanne correctement dimensionnée.

En raison du besoin d'une fermeture étanche, ces éléments internes multi-étagés incluent une conception de siège protégé qui sépare les emplacements d'étanchéité et d'étranglement. Les pertes de charge importantes sont prélevées en aval du siège de vanne. En conséquence, les surfaces d'étanchéité ne sont pas usées par la régulation de l'étranglement. L'étanchéité de la vanne est alors augmentée.

- Éléments internes à 3, 4 ou 6 étages
- ASME Classe 150 - corps de vanne droite 1500
- ASME Classe 150 - corps de vanne d'angle 2500
- NPS 1 - 8
- Conception à débit ascendant uniquement
- Limite de chute de pression de 290 bar (4200 psi)
- ANSI/FCI Étanchéité Classe V
- Capacité de laisser passer des particules de 12 mm (1/2 in.) selon la dimension de la vanne



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Éthylène et propylène.
APPLICATION :	Liquide de cavitation et de recirculation avec des solides entraînés à 103 bar (1 500 psi).
DÉFI :	Érosion du siège, niveaux sonores jusqu'à 120 décibels et vibration de la tuyauterie.
SOLUTION :	La vanne de régulation NotchFlo DST de Fisher.
RÉSULTATS :	Fonctionnement silencieux, longue durée de vie, perte de production et émissions réduites.

Les éléments internes Dirty Service Trim (DST) pour fluides chargés

fournissent une régulation de la cavitation pour les applications avec des particules entraînées qui pourraient boucher les trajets d'écoulement ou provoquer des dommages d'érosion importants aux éléments internes anti-cavitation conventionnels.

La conception DST pour les fluides chargés combine deux écoulements, axial et radial, afin de laisser passer des particules d'un diamètre maximal de 19 mm (3/4 in.).

En raison du besoin d'une fermeture étanche, ces éléments internes multi-étagés incluent une conception de siège protégé qui sépare les surfaces d'étanchéité et d'étranglement. Les pertes de charge importantes sont prélevées en aval du siège de vanne. En conséquence, les surfaces d'étanchéité ne sont pas usées par la régulation de l'étranglement. L'étanchéité de la vanne est alors augmentée.

DST a une conception de zone de débit croissant. Chaque étage a successivement une zone de débit plus large. Le résultat est un fonctionnement très efficace puisque 80 % de la perte de charge sont prélevés avant l'étage final avec un faible risque de formation de cavitation. Par conséquent, une pression d'entrée relativement faible vers l'étage final est atteinte.

- Éléments internes à 2, 3, 4, 5 ou 6 étages
- Corps de vanne d'angle ou droite
- ASME Classe 150 - 2500
- NPS 1 - 24
- Conception à débit ascendant ou descendant
- Limite de perte de charge de 290 bar (4 200 psi)
- ANSI/FCI Étanchéité Classe V
- Compatibles avec des vannes easy-e™, EH, EHA, EW, HP et HPA
- Capacité de laisser passer des particules de 19 mm (3/4 in.) selon la dimension de la vanne



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Production du pétrole et de gaz.
APPLICATION :	Injection d'eau effectuée.
DÉFI :	Perte de charge élevée, particules et étanchéité nécessaires.
SOLUTION :	Les éléments internes Dirty Service Trim (DST) pour fluides chargés.
RÉSULTATS :	Contrôle de la cavitation sans bouchage de cage, étanchéité à long terme et allongement de la durée entre les arrêts.

La vanne de régulation CAV4 avec les éléments internes Cavitrol™

a une conception de zone de débit croissant. Chacun des étages des éléments internes Cavitrol IV comprend une zone de débit plus grande. Le résultat est très efficace puisque plus de 90 pour cent de la perte de charge totale sont prélevés lors des étages initiaux avec un faible risque de formation de cavitation. Par conséquent, une pression d'entrée relativement faible vers l'étage final est atteinte.

En raison du besoin d'une fermeture étanche, ces éléments internes multi-étagés incluent une conception de siège protégé qui sépare les surfaces d'étanchéité et d'étranglement. Les pertes de charge importantes sont prélevées en aval du siège de vanne. En conséquence, les surfaces d'étanchéité ne sont pas usées par la régulation de l'étranglement. L'étanchéité de la vanne est alors augmentée.

- Éléments internes à 3, 4 ou 5 étages
- Corps de vanne d'angle
- ASME Classe 2500 - 4500
- NPS 2 - 10
- Conception à débit descendant
- Limite de chute de pression de 552 bar (8 000 psi)
- ANSI/FCI Étanchéité Classe V



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Usine d'alimentation au charbon.
APPLICATION :	Service de recirculation d'eau de chaudière.
DÉFI :	538 bar (7 800 psi) de détente sur de l'eau à 204 °C (400 °F).
SOLUTION :	Vanne forgée NPS 10 de Fisher avec des éléments internes Cavitrol IV à 5 étages.
RÉSULTATS :	Résistance à une pression élevée, cavitation évitée et contrôle de précision fourni.

Les éléments internes Dirty Service Trim pour le dégazage (DST-G)

offrent une conception d'éléments internes multi-étagés et sont utilisés dans les services de dégazage, une technique qui permet d'extraire les gaz dissous d'un liquide par réduction de la pression. Le liquide peut également contenir des particules entraînées. DST-G est principalement utilisé dans le raffinage, la pétrochimie et les applications pétrole et gaz.

Le dégazage peut entraîner deux types de dégâts. Le premier type est la cavitation, citée précédemment. L'autre est l'érosion d'un écoulement continu qui s'élargit rapidement.

Les éléments internes DST-G font appel à une conception de base des éléments DST standard, mais utilisent une conception différente pour la cage inférieure. La cage inférieure DST-G contrôle la formation et la décharge du jet dans le corps pour éviter la vibration et l'érosion. Les éléments internes permettent également de laisser passer de larges particules de 6,35 mm (1/4 in.).

- Éléments internes multi-étagés
- Corps de vanne d'angle
- ASME Classe 150 - 2500
- NPS 1 - 12
- Conception à débit descendant
- Limite de perte de charge de 175 bar (2 500 psi)
- ANSI/FCI Étanchéité Classe V



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Raffinerie de pétrole.
APPLICATION :	Ballon de détente de pression faible et à chaud.
DÉFI :	Dégazage, larges particules et cavitation.
SOLUTION :	DST-G de Fisher.
RÉSULTATS :	Vibration réduite, longue durée de vie de siège activée et débit fiable de longue durée fourni.

La vanne d'angle Sweep-Flo 461

est auto-nettoyante avec un orifice de sortie élargi. Elle est utilisée principalement dans des industries d'hydrocarbures et chimiques où la régulation de la cavitation est requise pour les huiles résiduelles qui connaissent la cokéfaction, contiennent une viscosité et des particules élevées et peuvent libérer des gaz.

Cette construction de vanne régulante se compose de trajets d'écoulement conçus avec précaution qui contrôlent les impacts et les sélections de matériaux visant à maximiser la résistance à l'érosion et à la corrosion. Par exemple, les éléments internes tels que l'acier inoxydable S17400 dans une gamme de traitement thermique, de carbure de tungstène, de R30006/CoCr-A et autres sont fréquents.

- Corps de vanne d'angle Sweep-Flo
- ASME Classe 150 - 2500
- NPS 2 x 3, 3 x 4, 4 x 6 et 6 x 8
- Conception à débit descendant
- ANSI/FCI Étanchéité Classe V



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Raffinerie de pétrole.
APPLICATION :	Séparateur à haute pression et à chaud.
DÉFI :	Liquide visqueux, de dégazage et de cavitation.
SOLUTION :	Vanne 461 de Fisher avec des éléments internes à surface renforcée 316 SST R30006/CoCr-A.
RÉSULTATS :	Résistance aux problèmes d'une perte de charge élevée, de dégazage et de cavitation y compris un contrôle de précision fourni.

La vanne de régulation avec atténuateur rotatif Vee-Ball™

allie l'efficacité d'une vanne rotative à la capacité d'absorption d'énergie des éléments internes spéciaux, afin de fournir une performance améliorée pour des applications exigeantes. La conception de l'atténuateur rotatif de Fisher peut être utilisée dans des liquides pour réduire la cavitation et les effets de vibration.

Le Vee-Ball avec un atténuateur rotatif a une polyvalence optimale d'application et offre une longue durée de vie.

Un usinage de précision de la boule à encoche en V fournit une caractéristique intrinsèque de pourcentage égal approximatif, qui est optimale pour la plupart des applications de régulation de l'écoulement.

- Éléments internes à 1 étage
- ASME Classe 150, 300, 600
- NPS 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 20
- Limite de perte de charge de 52 bar (750 psi)



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Process du traitement de l'eau.
APPLICATION :	Régulation du débit des eaux usées domestiques.
DÉFI :	Vanne à boule standard qui cavite, entraînant la vibration de la tuyauterie y compris les problèmes relatifs à l'instrumentation de montage de la vanne.
SOLUTION :	Vanne de régulation NPS 10 Vee-Ball avec un atténuateur rotatif.
RÉSULTATS :	L'atténuateur rotatif a éliminé la vibration et le bruit entraînés par la vibration. Les problèmes d'instruments sont ainsi résolus.

La vanne à boule V260B avec un atténuateur Hydrodome

fournit une performance améliorée pour des applications telles que la dérivation de pompe et la sortie de canalisation.

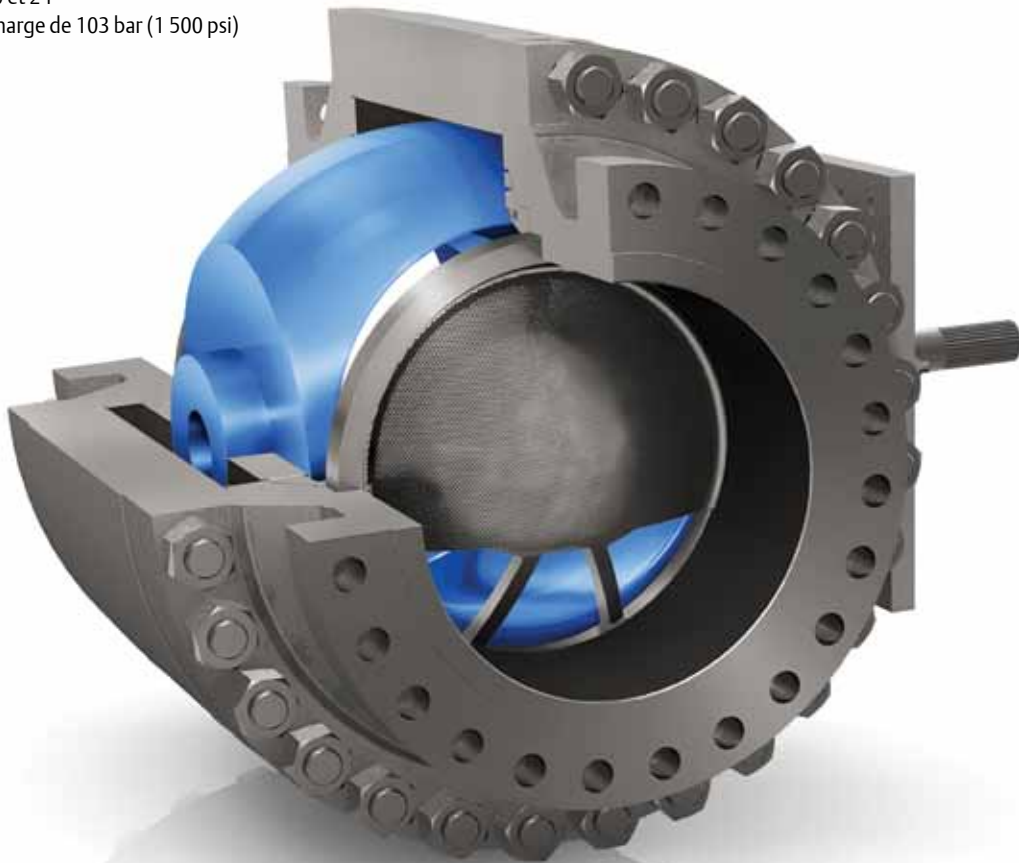
Les éléments internes de l'atténuateur sont conçus pour les liquides de manière à aider l'élimination ou la réduction de la cavitation ainsi que le bruit et la vibration des canalisations associés.

Le V260B est une vanne à boule à alésage intégral conçue avec des caractéristiques pour la pression, le débit et le contrôle de process optimaux. Un atténuateur intégral percé contrôle le bruit et la vibration des liquides avec des pertes de charge élevée. La connexion de l'arbre cannelé vers l'actionneur réduit le jeu mécanique.

Le V260B avec un atténuateur Hydrodome allie l'efficacité d'une vanne rotative à la capacité de dissipation d'énergie des éléments internes spéciaux, afin de fournir une performance améliorée pour des applications exigeantes. La vanne est disponible avec des configurations Hydrodome simple ou double.

L'atténuateur Hydrodome est actif pendant la rotation de la boule pour des entretiens très exigeants ou un atténuateur caractérisé (comme illustré) est utilisé pour correspondre aux conditions de service.

- Éléments internes à 1 ou 2 étages
- ASME Classe 150, 300, 600, 900
- NPS 8, 10, 12, 16, 20 et 24
- Limite de perte de charge de 103 bar (1 500 psi)



RÉSULTATS PROBANTS

PRODUCTION :	Pétrole brut.
APPLICATION :	Clapet de refoulement pour l'emplacement de sortie des canalisations.
DÉFI :	31 bar (450 psi), 120 décibels et vibration.
SOLUTION :	Vanne V260 de Fisher NPS 12 avec un atténuateur Hydrodome.
RÉSULTATS :	Service de 8 ans ininterrompu et réduction du bruit de 90 décibels.



© Fisher Controls International LLC 2011 Tous droits réservés.

Fisher, FIELDVUE, PlantWeb, Cavitrol, NotchFlo et Vee-Ball sont des marques qui appartiennent l'une des sociétés de la division commerciale d'Emerson Process Management, d'Emerson Electric Co. Emerson Process Management, Emerson et le logo Emerson sont des marques de commerce et des marques de service d'Emerson Electric Co. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

Le contenu de cette publication n'est présenté qu'à titre informatif et bien que tous les efforts aient été faits pour s'assurer de la qualité des informations présentées, celles-ci ne sauraient être considérées comme une garantie tacite ou explicite des produits ou services décrits par les présentes, ni de leur utilisation ou applicabilité. Toutes les ventes sont régies par nos conditions générales, disponibles sur demande. Nous nous réservons le droit de modifier ou d'améliorer les conceptions ou les spécifications de tels produits à tout moment et sans préavis. Ni Emerson, ni Emerson Process Management, ni aucune de leurs entités affiliées n'assument quelque responsabilité que ce soit, qu'il s'agisse de l'utilisation ou de la maintenance d'un quelconque produit. La responsabilité du choix, de l'utilisation et la maintenance d'un produit incombe à l'acquéreur et à l'utilisateur final.

Emerson Process Management
Marshalltown, Iowa 50158 Etats-Unis
Sorocaba, 18087 Brésil
Chatham, Kent ME4 4QZ Royaume-Uni
Dubai Emirats Arabes Unis
Singapour 128461 Singapour
www.EmersonProcess.com/Fisher



Severe Service

