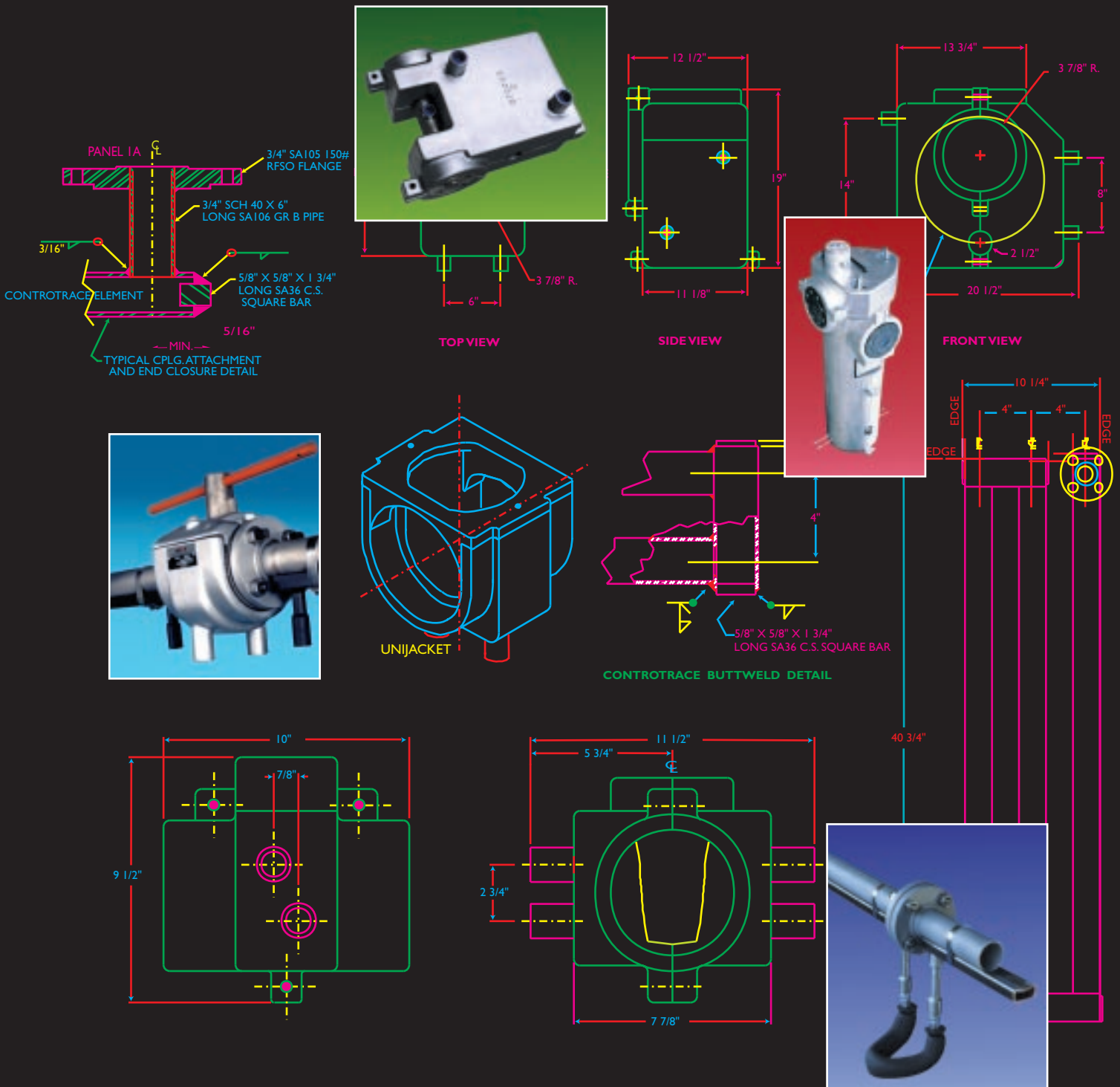


# CSI "Clamp-On" SYSTÈME CHAUFFANT



**Tuyauterie ! Robinetterie ! Pompes ! Débitmètres ! Instruments !**  
**Réservoirs ! Citerne**

# Le système chauffant “Clamp-On” de CSI

**L**e système intégré de gaines chauffantes des tuyauteries et accessoires a été depuis toujours la méthode utilisée pour les procédés industriels demandant des températures élevées, tels que les unités de soufres, bitume, anhydrique phtalique, polymère, DMT, etc. ...

Le pompage, la qualité du produit, les propriétés des fluides ainsi que la fiabilité du bon fonctionnement du procédé dépendent de la gamme des viscosités et du contrôle de la température.

Le système intégré de gaines chauffantes a pour avantage une construction unique et un haut rendement dans le transfert de chaleur entre le medium chauffant et le procédé entraînant ainsi le maintien en température dans des tolérances exceptionnelles.

Les désavantages du système de gaines chauffantes sont surtout le choix limité des gaines disponibles, de long délai de fabrication ainsi que l'inconsistance de la qualité des gaines disponibles dûe au manque de standardisation de ces produits.

Le système **CSI** «Clamp-On» est un produit qui répond positivement aux désavantages cités ci-dessus. En effet ce système “Clamp-On” permet d'atteindre les performances de transfert de chaleur nécessaires à tout procédé qui requièrent une mince gamme de température.

La gamme de procédé à chauffer est complexe, allant d'un simple maintien de température jusqu'aux applications complexes telles que chauffe rapide, vaporisation ou encore des

applications de chauffe ou refroidissement dans des échangeurs de chaleur. Le système CSI «Clamp-On» consiste en deux gammes principales de produits:

- **Gaine chauffante boulonnée ControHeat** pour robinetteries, pompes, instrumentations, et autres accessoires.
- **Traceur ControTrace** pour tuyauterie, réservoir, citernes.



Cette brochure développe les produits ainsi que les services proposés par **CSI** afin d'aider les ingénieurs et projeteurs à optimiser rendements et performances grâce au système «Clamp-On».

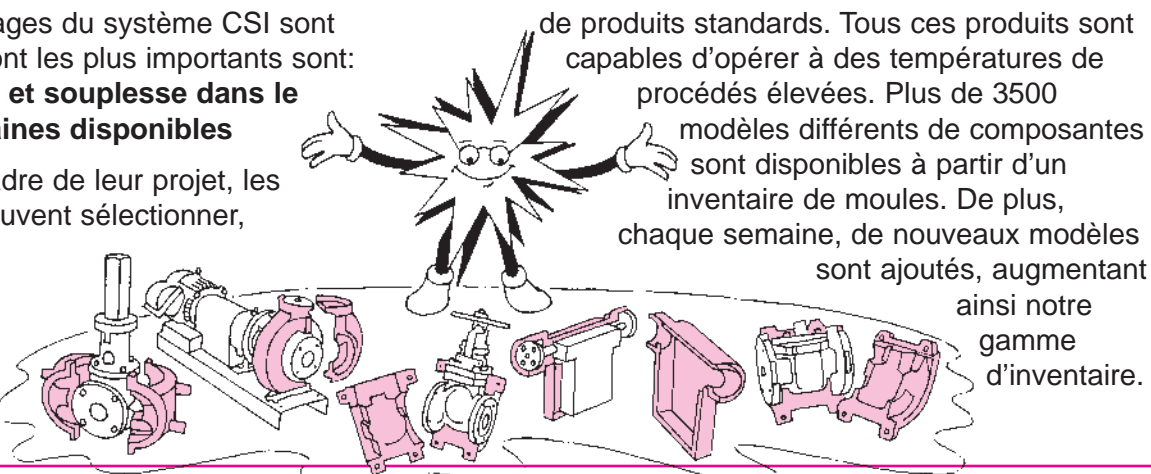


# Les bénéfices du système chauffant "Clamp-On" de CSI

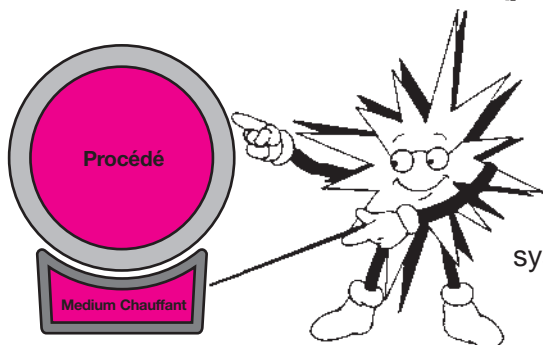
Les avantages du système CSI sont nombreux, dont les plus importants sont:

## **Versatilité et souplesse dans le choix des gaines disponibles**

Dans le cadre de leur projet, les ingénieurs peuvent sélectionner, basé par les grandeurs nominales de tuyauterie, dans une vaste gamme

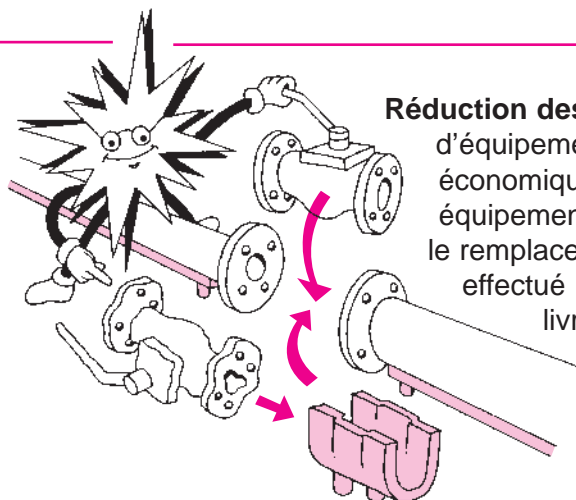
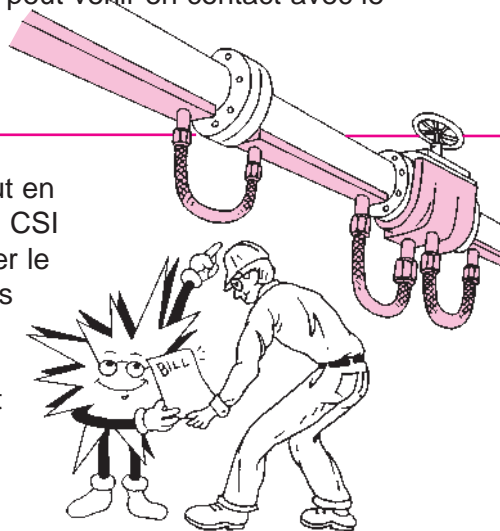


de produits standards. Tous ces produits sont capables d'opérer à des températures de procédés élevées. Plus de 3500 modèles différents de composantes sont disponibles à partir d'un inventaire de moules. De plus, chaque semaine, de nouveaux modèles sont ajoutés, augmentant ainsi notre gamme d'inventaire.



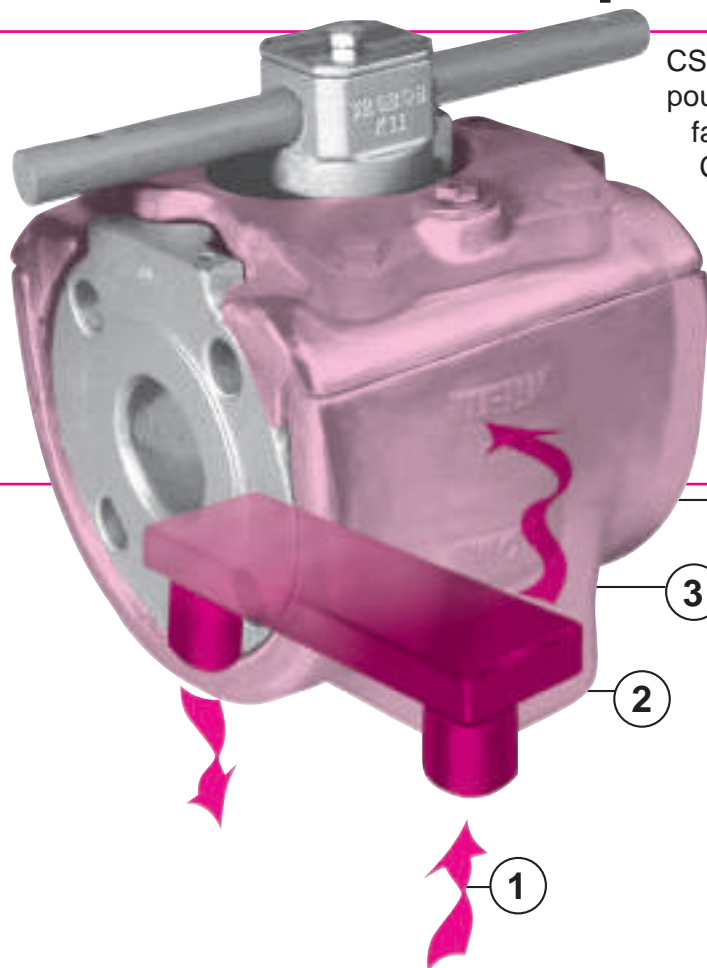
**Aucune contamination.** Défaut de fabrication, fissure dans les moulages ou tuyauteries sont les causes possible de contamination. Le design de gaine de notre système démontable élimine toute contamination. En effet le fluide chauffant ne peut en aucun cas polluer le procédé, tout comme le procédé ne peut venir en contact avec le système chauffant.

**Gain d'énergie.** Par rapport au système conventionnel, et surtout en fonction de la température du procédé demandée, le système de CSI «Clamp-On» permet d'optimiser l'apport de chaleur, donc diminuer le coût de l'énergie. En règle générale, le coût du système de gaines chauffantes augmente lorsque la température du procédé approche la température du liquide chauffant. C'est pourquoi, lorsque la différence de température entre le medium chauffant et celle du procédé s'approche de  $\pm 2 - 4^{\circ} \text{C}$ , il est impératif de déterminer et d'analyser soigneusement les points froids et ainsi optimiser les gaines chauffantes.

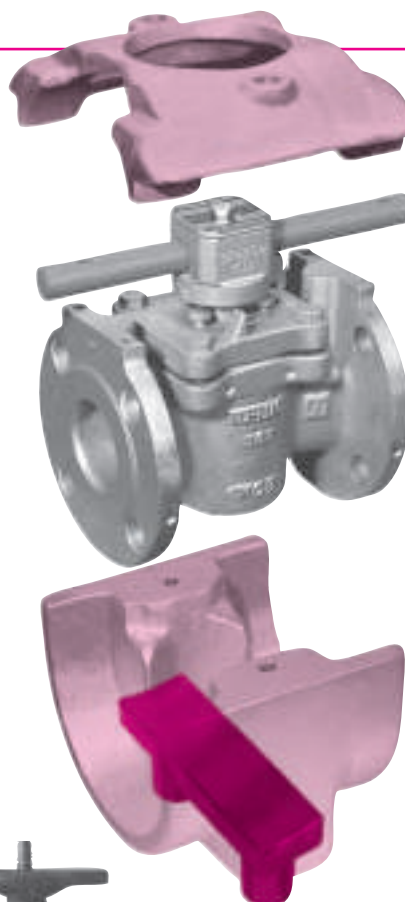


**Réduction des coûts d'entretien.** En règle générale toute pièce d'équipement sur la tuyauterie peut être chauffée d'une façon économique grâce à notre système «Clamp-On». Du fait que les équipements et pièces de tuyauteries sont de grandeur nominale, le remplacement de pièces individuelles tel qu'une vanne, peut être effectué rapidement sans problème relié à de long délai de livraison et d'expédition.

# Gaines ControHeat pour Vannes et Robinets

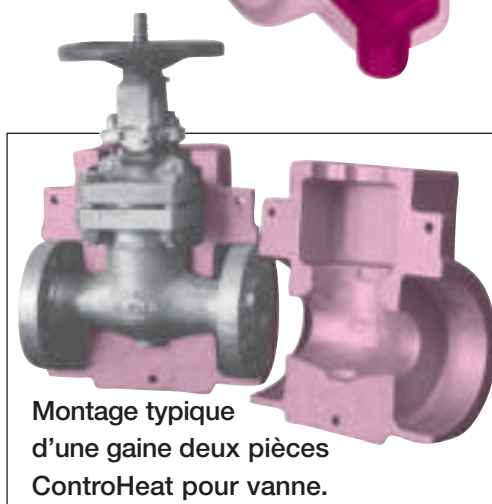


CSI fabrique des gaines ControHeat boulonnées pour virtuellement tous les robinets. En général il faut distinguer deux types de construction: Construction type une pièce appelée «unijackets», pour des vannes jusqu'à 3" de diamètre, et une construction en deux pièces pour les vannes de 4" et plus. Remarque: pour les vannes de 20" et plus, il peut arriver que l'on utilisera plus de 2 pièces pour faciliter le montage/démontage.



## Fonctionnement des gaines ControHeat

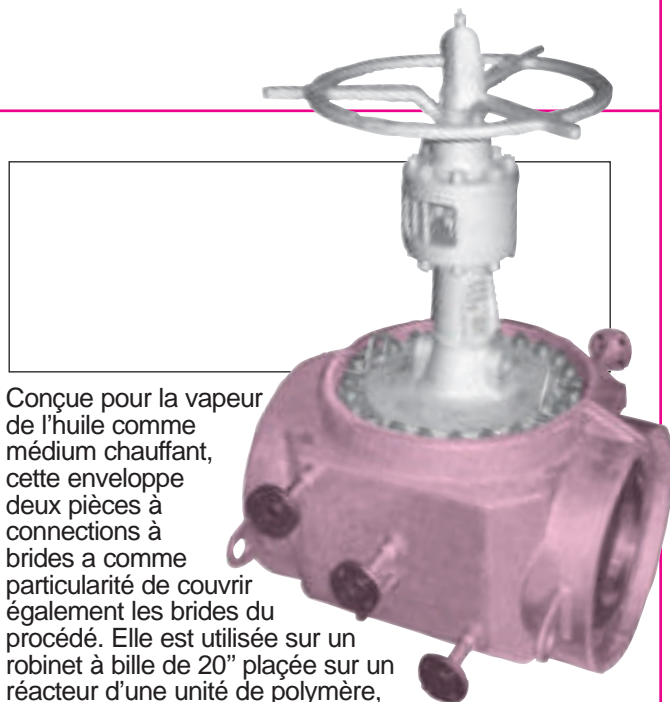
1. Le médium chauffant sous pression circule à travers un tube interne moulé à l'intérieur du moulage d'aluminium aux formes de la vanne. Selon l'application, ces tubes peuvent être soit en acier au carbone, soit en acier inoxydable.
2. Ces tubes sont conçus, fabriqués et vérifiés selon ASME Boiler and Pressure Code, section VIII, division 1 (Code sur chaudières et réservoirs pressurisés).
3. Le moulage en aluminium qui n'est jamais en contact avec le médium chauffant, permet un transfert rapide et efficace de la température vers la paroi de la vanne.
4. Afin d'améliorer l'échange thermique et de minimiser l'effet de l'air entre la vanne et l'enveloppe, il est à conseiller d'utiliser un ciment de transfert calorifique.



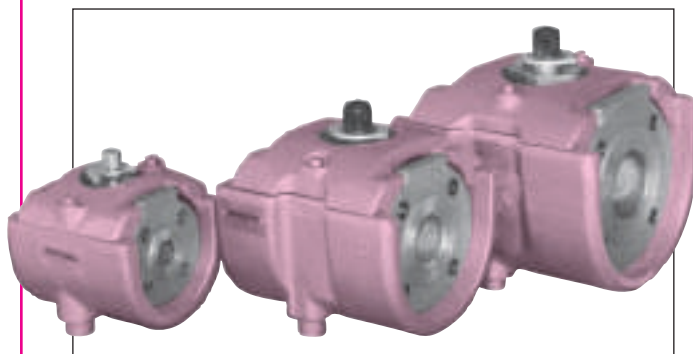




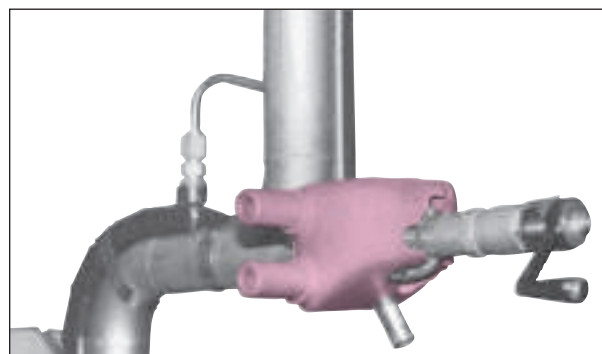
Les robinets de contrôle avec gaines chauffantes intégrées requièrent souvent des délais de livraison très longs. La double enveloppe sur les vannes de régulations nécessite des délais extrêmes. Ces longs délais forcent souvent les ingénieurs à sacrifier la performance à la disponibilité. ControHeat permet de sélectionner le robinet idéal pour l'application sans se soucier de l'enveloppe chauffante.



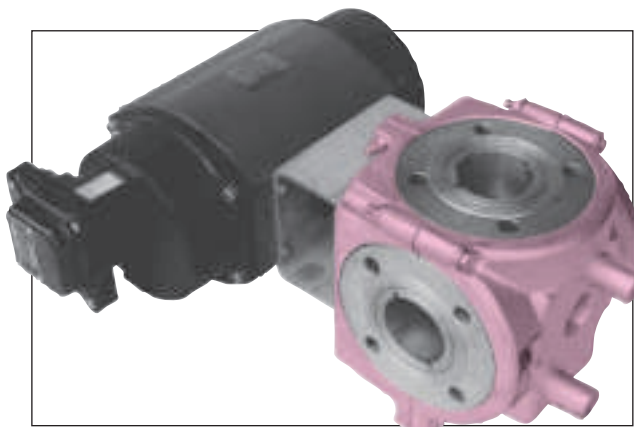
Conçue pour la vapeur de l'huile comme médium chauffant, cette enveloppe deux pièces à connections à brides a comme particularité de couvrir également les brides du procédé. Elle est utilisée sur un robinet à bille de 20" placée sur un réacteur d'une unité de polymère, ceci pour une température de 340 °C.(650 °F).



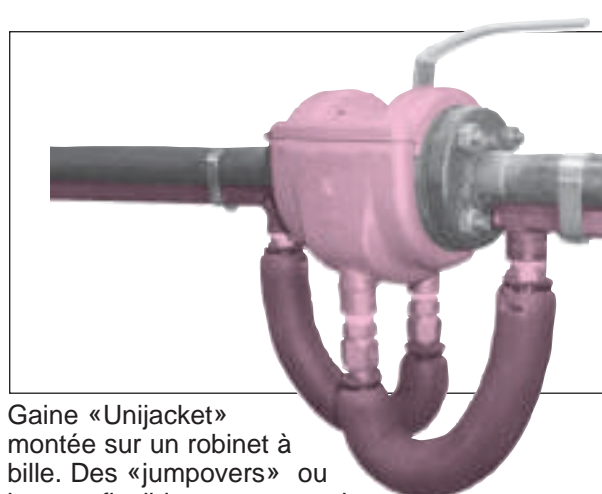
Chaque gaine ControHeat peut être conçue pour chauffer également les brides de la tuyauterie adjacentes en plus des brides de la vanne tel que montré sur ces robinets à boisseau avec gaines utilisées dans une unité BPA.



Gaine «unijacket» montée sur une vanne d'échantillonnage de fabrication standard et qui ne gêne en rien son bon fonctionnement.



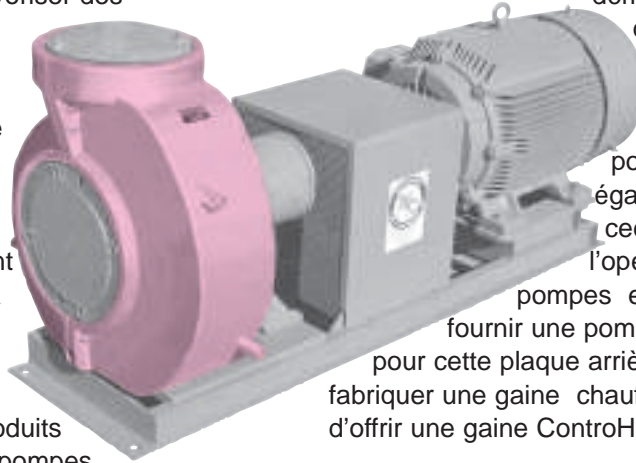
Le chauffage de robinet à bille 3-voies peut s'effectuer facilement grâce aux gaines **ControHeat**. Le montage d'un actuateur sur son support reste possible malgré la présence de ControHeat.



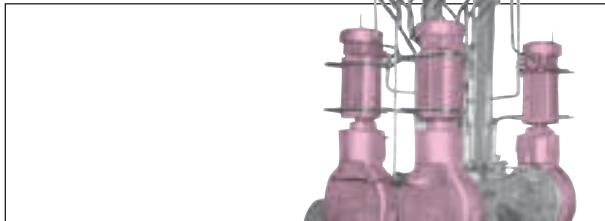
Gaine «Unijacket» montée sur un robinet à bille. Des «jumpovers» ou boyaux flexibles permettent le raccordement entre la gaine ControHeat et les éléments ControTrace de la tuyauterie adjacente.

# Gaines ControHeat pour Pompes

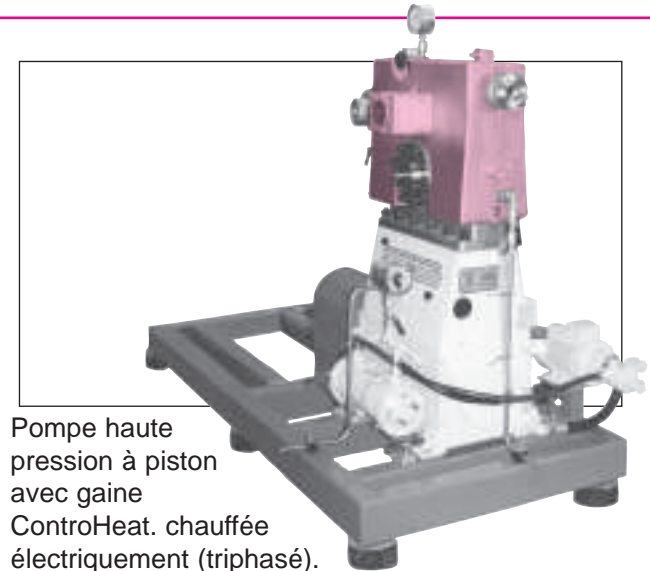
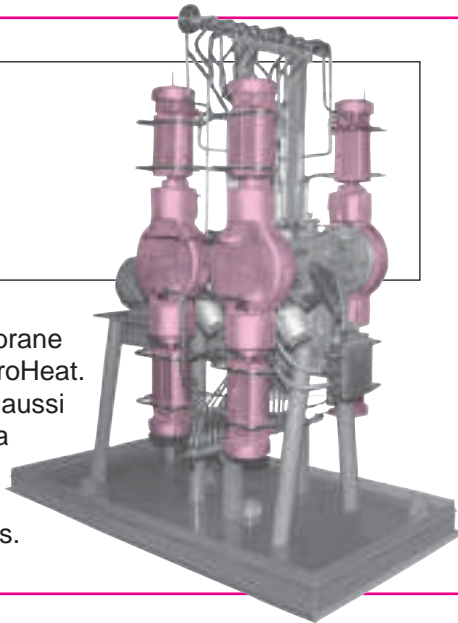
Les gaines ControHeat sont largement utilisées dans l'industrie chimique, pétrochimique, etc., pour améliorer le rendement des pompes, prévenir l'usure prématurée des moteurs, et favoriser des températures plus uniformes dans les procédés. Certaines applications critiques avec pompe doseuse requièrent une gaine afin d'assurer un débit constant et précis. Certaines autres applications avec pompes à engrenage requièrent des gaines afin de minimiser la dégradation des polymère et autres produits à cisaillement facile. Dans l'industrie alimentaire (chocolat, sirop, produits laitiers, etc ...) les volutes des pompes



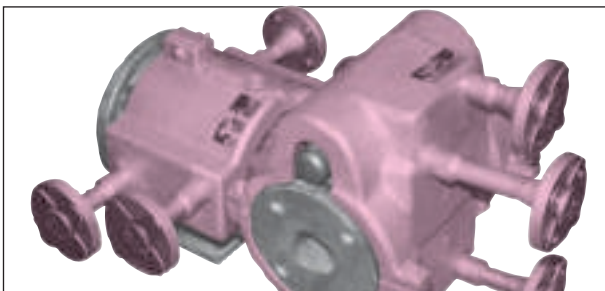
volumétriques doivent être chauffés. Pour certains procédés de fabrication par fournée (batch) l'utilisation du traçage s'avère utile uniquement dans la phase de démarrage. Dans le pompage des produits tels que le soufre, l'anhydrique phtalique, ou le DMT, non seulement le corps de la pompe doit être chauffé, mais également la plaque arrière, et ceci pendant toute la durée de l'opération. Si le constructeur de pompes est dans l'incapacité de fournir une pompe ayant aussi un traçage pour cette plaque arrière, CSI est à même soit de fabriquer une gaine chauffante boulonnable ou soit d'offrir une gaine ControHeat.



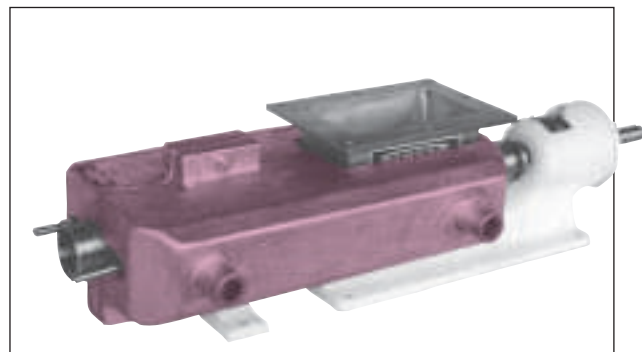
Double pompe doseuse à membrane avec gaine ControHeat. La gaine couvre aussi bien la tête de la pompe que l'ensemble des robinets à clapets.



Pompe haute pression à piston avec gaine ControHeat. chauffée électriquement (triphase).



Ensemble de pompe à engrenage avec accouplement magnétique et soupape de sécurité externe, dans une gaine complète pour une application d'huile chaude. La gaine ControHeat sur l'accouplement magnétique est utilisée pour chauffer.

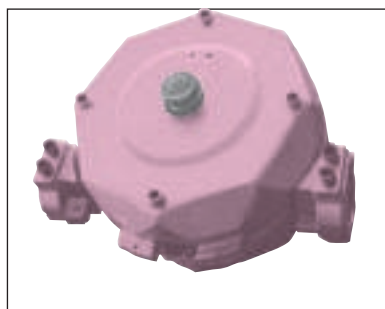
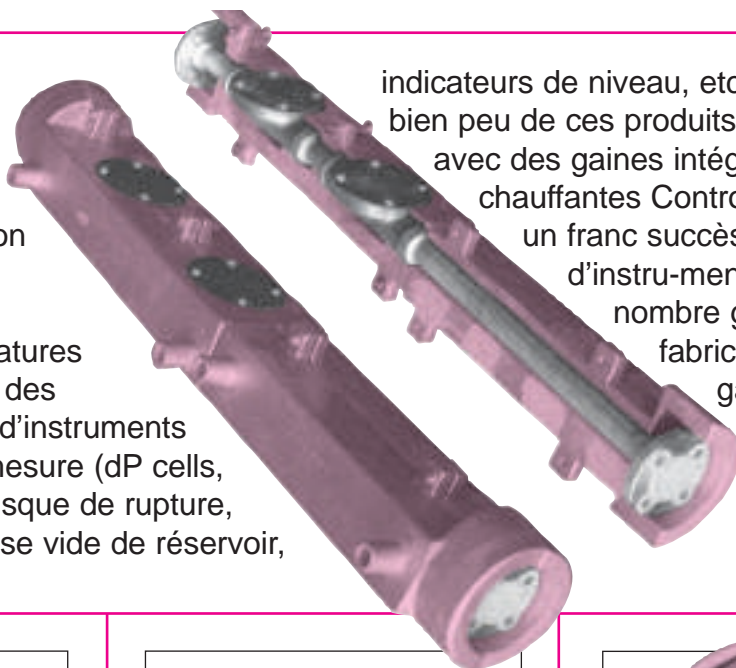


Pompe volumétrique utilisée dans l'industrie alimentaire.

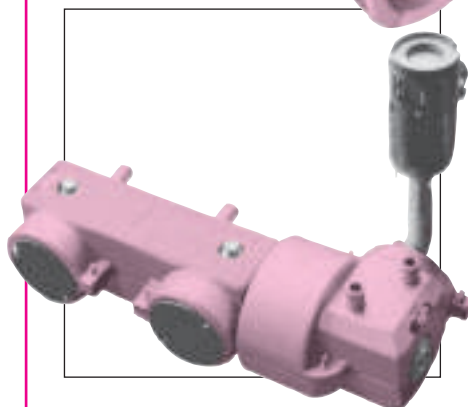
# Gaines ControHeat pour Instruments de Mesure

La précision des données et de la performance des procédés dépendent souvent d'instrumentation et d'appareillage de mesure et de sécurité opérant à des températures élevées. CSI fabrique des gaines pour tout type d'instruments ou appareillages de mesure (dP cells, débitmètre à Vortex, disque de rupture, débitmètre Coriolis, brise vide de réservoir,

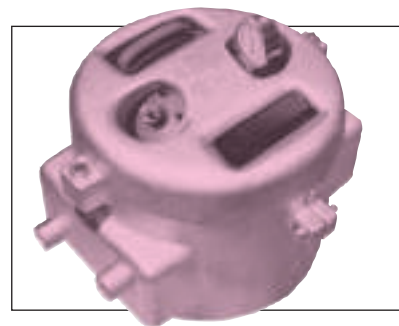
indicateurs de niveau, etc). Mais seulement bien peu de ces produits sont disponibles avec des gaines intégrées. Les gaines chauffantes ControHeat connaissent un franc succès avec ce type d'instrumentation. En effet, un nombre grandissant de fabricants ont choisi les gaines ControHeat en complément de leur ligne de produits.



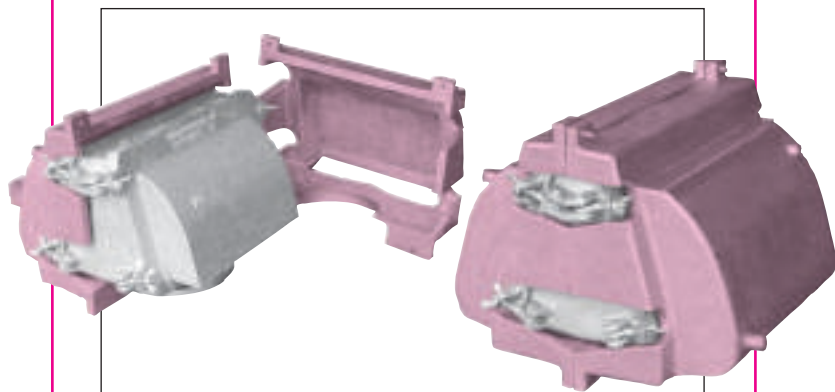
Débitmètre Coriolis dans une application d'initialisation de procédé de polymer. La gaine est chauffée par de l'huile chaude et garde le débitmètre à 600 °F.



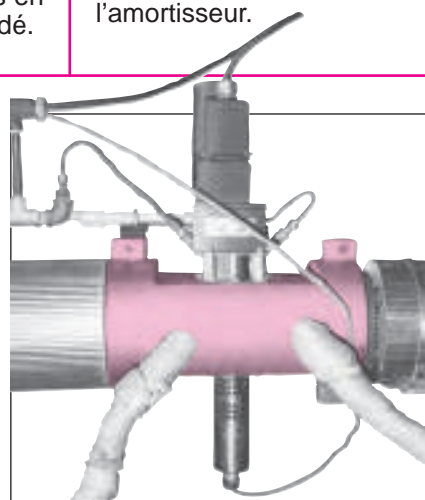
Indicateur de niveau dans une application de conservation d'huile de palme. La gaine couvre entièrement toutes les surfaces en contact avec le fluide de procédé.



Montage d'une gaine ControHeat sur un amortisseur de pulsation, dans une application à température élevée, facilitant ainsi la mesure en amont. En effet ce système permet de maintenir une bonne fluidité dans la chambre de l'amortisseur.



Condensations en milieux gazeux peuvent s'accumuler et ainsi boucher certains composants. (flame arrestor).



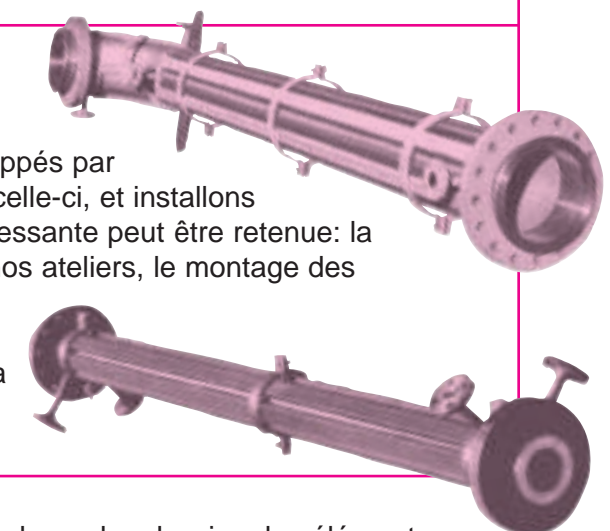
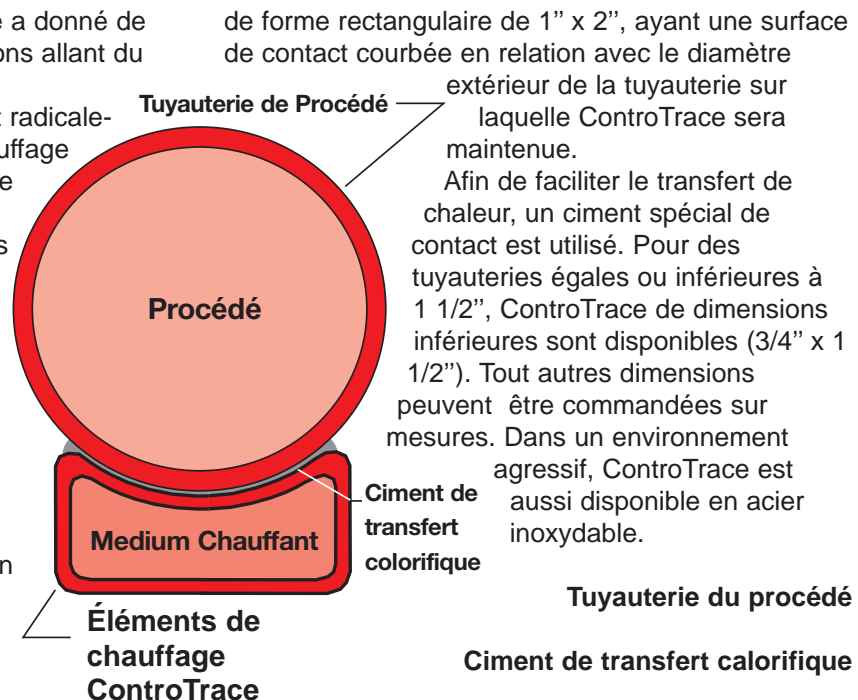
Les gaines ControHeat installées sur des viscosimètres Brookfield augmentent l'étendue d'échelle, la longévité de ce type d'instrument de mesure, ainsi que la précision des données collectées.



# Système de chauffage de tuyauterie ControTrace

Le système de chauffage ControTrace a donné de très bons résultats dans des applications allant du chocolat aux résines de polyester. De nombreuses unités de fabrications ont radicalement cessées d'utiliser le type de chauffage conventionnel pour le remplacer par le système de ControTrace. En effet, la préférence pour ControTrace est sans equivoque sur des tuyauteries contenant du soufre, DMT, chlorure de cyanurique, acide d'acrylique, mélanges chauds et de nombreuses lignes de fond de cuve, etc.

Plusieurs de ces usines fabriquent les éléments chauffants sur place. Les autres dépendent de CSI pour la conception la fabrication et l'installation complète des systèmes "Clamp-On". Les éléments de ControTrace sont faits en acier au carbone SA 178Gr.A. Ces éléments suivent les normes ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section VIII, Division 1 (Code des chaudières et réservoirs sous pression) Le format ControTrace le plus utilisé est



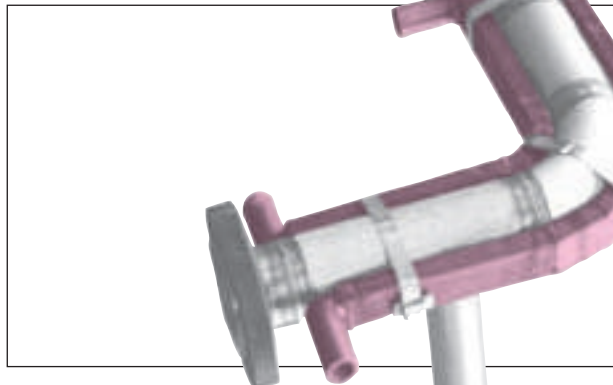
**Options de fabrications :** Afin d'installer ControTrace sur des tuyauteries, nos clients peuvent choisir l'une de ces trois méthodes:

1. Clef en main. A partir d'une étude de base et de plans développés par CSI, nous fabriquons la tuyauterie, plaçons ControTrace sur celle-ci, et installons l'ensemble chez nos clients. Dans ce cadre, une option intéressante peut être retenue: la fabrication des tuyauteries et des éléments chauffants dans nos ateliers, le montage des éléments sur les tuyaux, ainsi que l'isolation complète de ces unités qui sont expédiées pour être assemblées sur le chantier par un tiers. Dans le cadre d'un projet, nous avons la flexibilité de fournir certaines parties ou portions de la tuyauteries.
2. Basé sur des plans isométriques fournis par le client, CSI développe les dessins des éléments nécessaires au projet. Après acceptation de ces derniers, CSI fabrique, vérifie et envoie sur site les différentes pièces ControTrace qui seront montées sur la tuyauterie par d'autres.

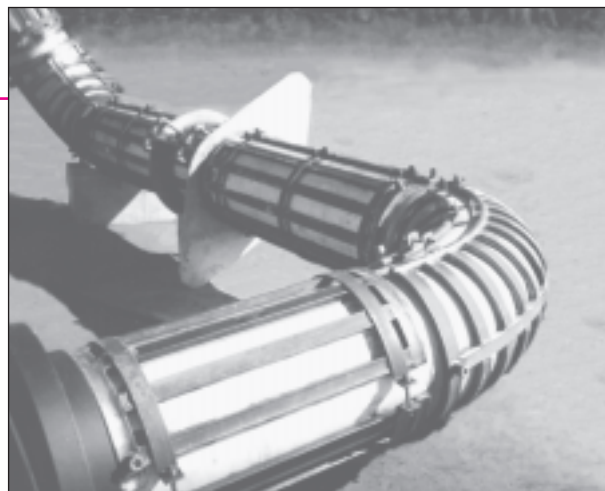
3. CSI fournit les composants individuels qui seront assemblés et fixés sur place par le client.



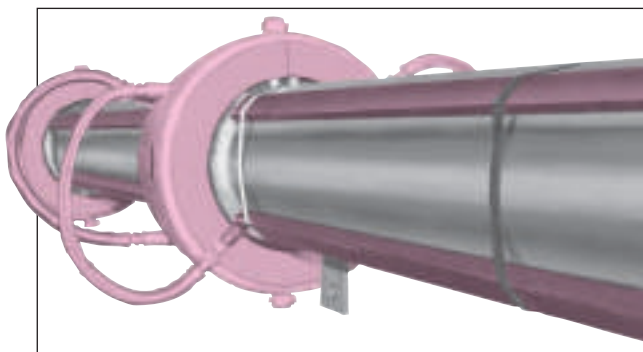




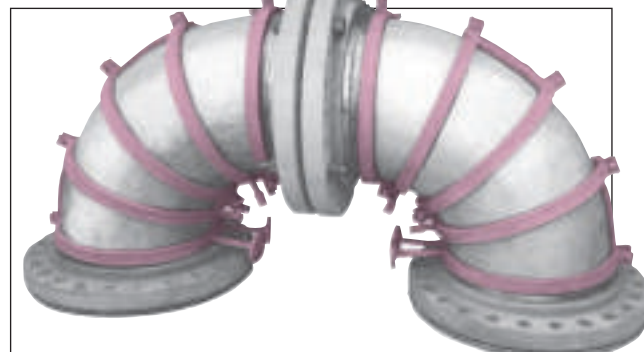
Traçage de coudes extérieurs et intérieurs par ControTrace; ceci même pour les petits diamètres de tuyauterie. Le traçage latérale sur les coudes est souvent utilisé.



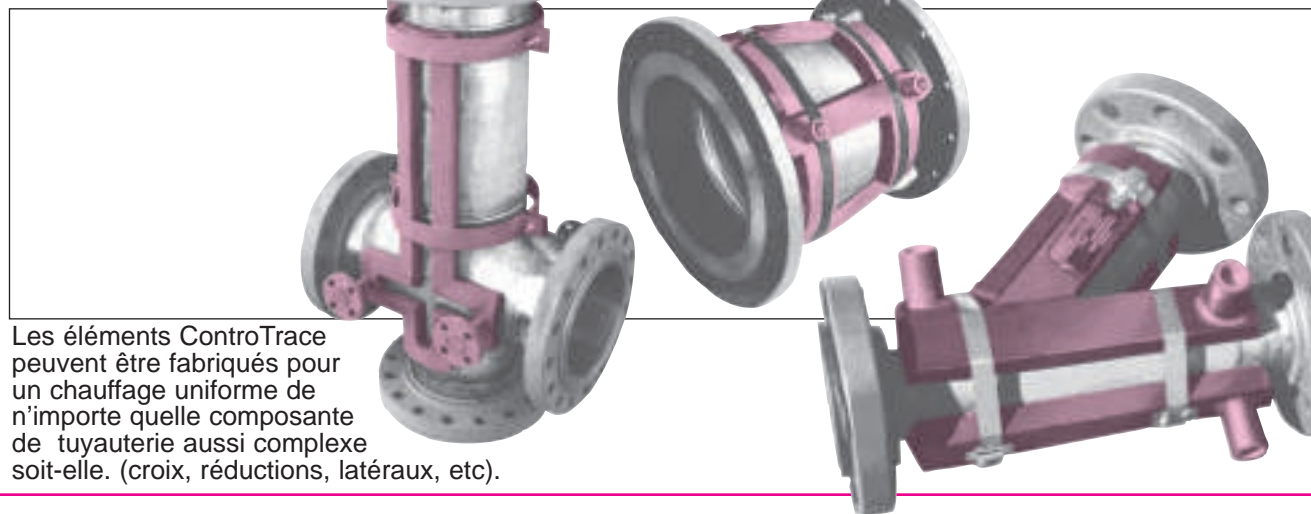
L'alternative ControTrace a été retenue dans le cadre d'un procédé qui aurait exigé une double gaine tout en acier inoxydable réduisant ainsi les coûts. Sans pressions enviroannante, les devis de tuyauterie ont été sélectionnées adéquatement permettant de sélectionner une tuyauterie plus mince.



ControTrace est utilisé avec succès en raffineries, quai de chargement, plates-formes, unités d'acides. En combinaison avec les gaines ControHeat la solution économique offrant un chauffage uniforme tel que montré ci-haut dans ce joint à bille.



La façon de déterminer le traçage d'une tuyauterie dépend non seulement du procédé, mais également des températures requises, et du type de tuyauterie (schedule, épaisseur, isolation). Dans l'application ci-dessus, les ingénieurs de CSI ont déterminé une pose des éléments chauffants perpendiculaire au flux du procédé couvrant ainsi la tuyauterie d'une façon homogène.



Les éléments ControTrace peuvent être fabriqués pour un chauffage uniforme de n'importe quelle composante de tuyauterie aussi complexe soit-elle. (croix, réductions, latéraux, etc).

# Éléments ControTrace pour Réservoirs et Citernes

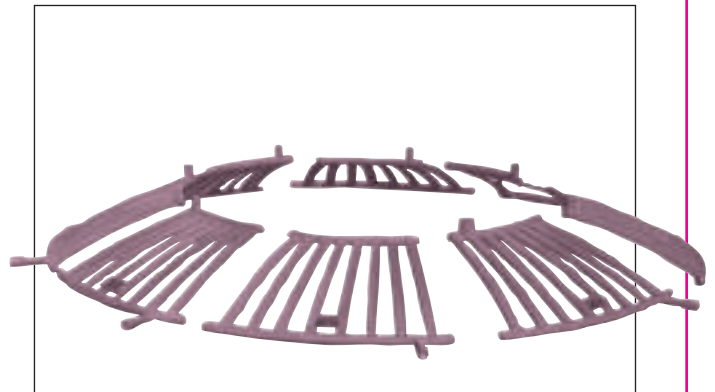
Réservoirs de stockage, ainsi que des citernes ayant au maximum 7.5 m ( 25') de diamètre peuvent-être tracés d'une façon uniforme sur toute leur surface, ceci grâce à ControTrace. Les éléments ControTrace peuvent être déterminés en fonction d'un médium chauffant sous forme gazeuse ou liquide. Le principal avantage de ControTrace est que ces éléments sont placés uniformément autour du réservoir assurant ainsi un transfert de chaleur homogène. ControTrace peut être placé également sur des parties



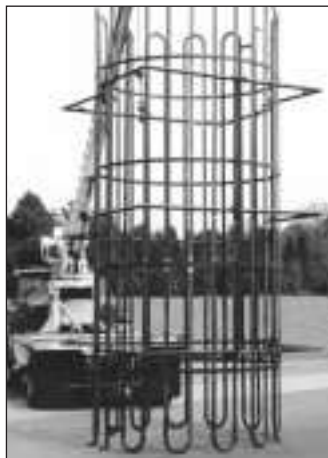
coniques ou elliptiques. Généralement, les systèmes qui utilisent le chauffage par médium liquide sont de type dit à serpentin. Les systèmes qui utilisent la vapeur comme moyen de chauffage sont d'habitude conçus par traçage parallèle au fluide de procédé. Quand ce type de traçage est utilisé avec un liquide comme médium de chauffage, des éléments de déversement pourront être placés entre les ensembles ControTrace afin de mieux canaliser le médium chauffant.



Les éléments ControTrace ont été utilisés dans cette unité de stockage d'anhydride phtalique parce que le produit offre un maintien uniforme et économique des températures d'entretien dans un service critique.



CSI a développé certaines techniques de fabrication dans le cadre d'un chauffage uniforme de tête de cuve tenant compte de l'implantation et des dimensions variables des buses de piquages.



Dans le cadre d'un traçage par médium liquide, les éléments utilisés seront de type serpentin permettant ainsi une meilleure uniformisation de la distribution calorifique. Afin d'éviter tout blocage dû aux phases non-condensées, des événements seront placés aux endroits les plus critiques.

La photo ci-contre représente un fond de cuve conique utilisant un type de ControTrace.



# Supports Techniques pour vos Systèmes de Chauffage "Clamp-On"

Un des segments des plus importants de CSI est la conception et la fabrication de traceur sur toute tuyauterie.

L'évolution continue des systèmes chauffants CSI est basée sur notre grande expérience acquise avec le chauffage par gaines chauffantes.

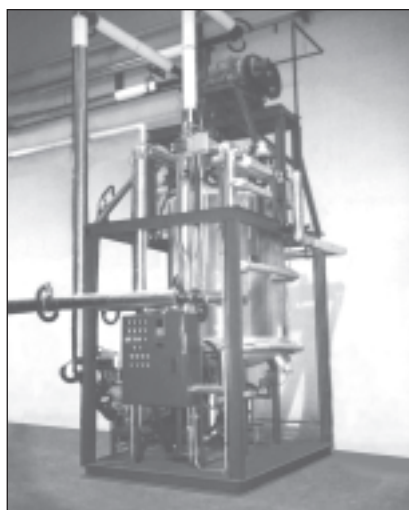
En effet, la même équipe d'ingénieurs et de projeteurs participent maintenant à l'élaboration

de notre système démontable. Grâce à cette expérience acquise, allant de l'offre jusqu'à la mise en service, CSI répond favorablement à l'exigence de ses clients.



## Deux outils informatiques:

1. Dans le cadre d'un projet nécessitant la capacité d'un traçage, et afin d'aider nos clients à déterminer leur besoin énergétique, CSI a développé un programme informatique tenant compte d'au moins cinq variables issues du procédé. Ces variables étant : température du procédé, température ambiante, température du médium chauffant, dimensions nominales des tuyauteries ou réservoirs, épaisseur et type d'isolation. Pour chaque point, plusieurs valeurs peuvent être prises en considération. Toutes ces coordonnées sont utilisées afin d'optimiser le choix du système, le nombre d'éléments traceurs ControTrace, l'énergie nécessaire au médium chauffant, afin de compenser la perte calorifique du procédé (par longueur de tuyauterie en pied).
2. Le second programme informatique, plus sophistiqué que le premier, utilise des variables plus près de la réalité pour obtenir un profil thermique sectionnel du système de chauffage "Clamp-On". On obtient ainsi des résultats permettant d'avoir une vue d'ensemble d'un système en équilibre, de la perte de chaleur à travers l'isolation, ainsi que l'apport exact en énergie nécessaire au procédé. Ce programme prend en considération la propriété calorifique des différents composants du système, procédé et médium chauffant.

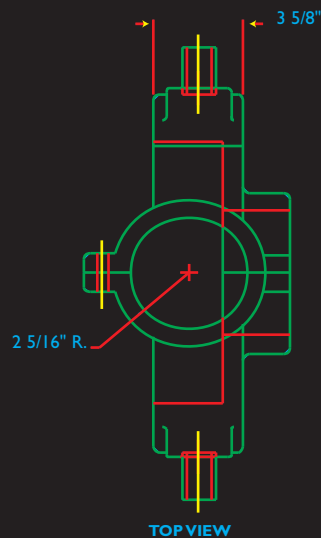
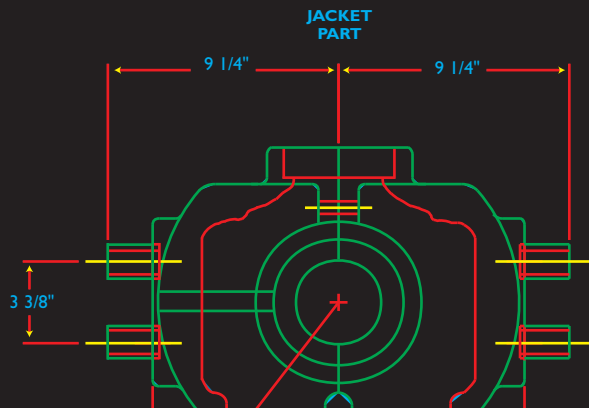


Réacteur de mélange à chaud avec un système d'élément ControTrace et avec gaine chauffante sur les robinets, pompes et instruments de mesure.

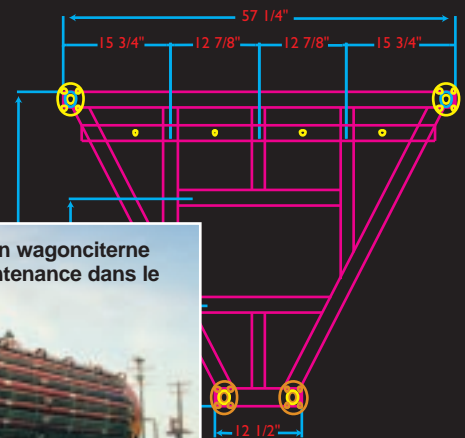
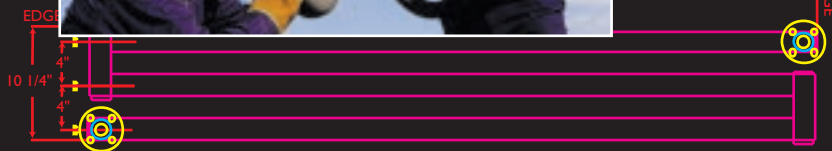


CSI a conçu totalement un système de chauffage "Clamp-On" d'un système de récupération d'un unité de soufre d'un grand complexe gazier. Toute la tuyauterie de vidange et de distribution utilise le système d'élément ControTrace. Tous les raccords sont chauffés avec des gaines ControHeat.

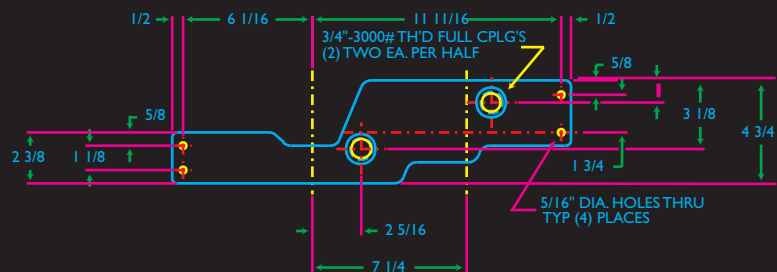
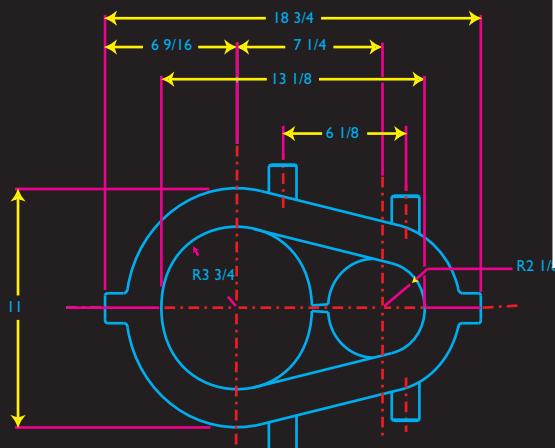




CSI offre une gamme complète de service pour les système de chauffage "Clamp-On" : Conception et développement, fabrication, installation et responsabilité.



Les éléments ContoTrace montés sur un wagonciterne ont résolu un sérieux problème de maintenance dans le transport de caprolactame.



Consultez-nous pour toute information supplémentaire (technique et /ou commerciale):

**CSI**

Controls Southeast, Inc,  
P.O. Box 7500  
Charlotte, NC 28241  
Tél: (704) 588-3030  
Fax: (704) 588-3039  
e-mail: sales@csiheat.com  
web: www.csiheat.com

