

# Bulletin d'Information Technique

## Nettoyage des systèmes de fluides caloporteurs organiques

1

Les fluides caloporteurs assurent un service durable et fiable dans des systèmes correctement conçus et exploités. Toutefois, des conditions de fonctionnement non idéales peuvent entraîner une dégradation du fluide caloporteur, la formation de solides voire de dépôts sur les surfaces de transfert de chaleur. Ce bulletin aidera l'opérateur à nettoyer un système de fluide caloporteur et à en rétablir les performances.

### Conséquences d'une contamination

Les systèmes de fluides caloporteurs bien conçus et exploités efficacement comptent parmi les systèmes de chauffage les plus sûrs, les plus fiables et les plus rentables qui soient. Toutefois, laisser le fluide caloporteur se contaminer ou se dégrader fortement peut entraîner des problèmes :

- Réduction des taux de transfert de chaleur
- Diminution du rendement énergétique
- Blocages de l'écoulement dans les zones à faible diamètre ou à faible vitesse d'écoulement
- Allongement des temps de démarrage à basse température
- Encrassement des surfaces de transfert de chaleur
- Surchauffe et détérioration, voire défaillance complète, des tubes de chauffage

### Contaminants et leurs sources

La combinaison des quatre mécanismes suivants est généralement responsable de l'encrassement des systèmes de fluides caloporteurs.

**Rouille, saleté et poussière :** la rouille et la saleté sont les sources les plus courantes de matières solides dans les systèmes de fluides caloporteurs. Habituellement, elles s'infiltrent dans le système pendant la construction ou la maintenance.

**Oxydation :** l'oxydation du fluide caloporteur est de loin la source de contamination la plus courante. Une oxydation minimale est rarement un problème ; toutefois, une oxydation excessive peut créer des solides et des composés à haute viscosité qui nuisent à l'efficacité du système.

**Dégradation thermique :** le taux de dégradation thermique de tout liquide thermique organique est fonction de la chimie du fluide, de la température de fonctionnement du système et du temps. Les produits de dégradation peuvent être des composés de poids moléculaire plus élevé voire des solides (coke). La formation et l'accumulation de carbone peuvent se produire lorsque les surfaces métalliques atteignent des températures excessives.

**Contamination du procédé :** bien que moins fréquente que l'oxydation ou la dégradation thermique, la contamination du procédé peut constituer un problème majeur dans les systèmes de fluides caloporteurs. Des solides, des boues, des produits de décomposition et des produits de réaction sont possibles.

### Techniques de nettoyage

Les informations suivantes sont présentées comme un guide général pour l'utilisateur. De nombreux facteurs doivent être pris en compte lors de l'élaboration d'une procédure de nettoyage pour votre

système de fluide caloporteur, et cette procédure générale n'est pas destinée à couvrir toutes les situations. Demandez conseil à votre spécialiste technique Eastman pour mettre au point un programme de nettoyage adapté à votre situation.

Si le problème de votre système est	Considérez ces techniques de nettoyage
Solides	<p>Les particules de faible diamètre en suspension dans le fluide caloporteur peuvent être éliminées efficacement par filtration. Les solides qui adhèrent aux surfaces ou se déposent dans les zones où la vitesse d'écoulement est faible ne peuvent pas être éliminés tant qu'ils ne sont pas présentés au filtre.</p> <p>Les cartouches à fil de fibre de verre sont couramment utilisées et très efficaces pour cette application. Pour bien choisir la taille du filtre, il est important de tenir compte de la concentration en matières solides et des débits requis. La construction du boîtier du filtre doit être adaptée aux températures et aux pressions prévues.</p> <p>En cas de fortes concentrations de solides, il est possible d'utiliser des filtres à poches ou d'autres modèles à surface élevée.</p> <p>Les filtres dont la capacité nominale d'élimination des particules est inférieure ou égale à 100 microns doivent être envisagés pour le traitement initial du système. Une filtration continue au moyen de filtres de 10 microns permet de maintenir la propreté du système. Consultez le Bulletin d'Information Technique n° 3, Filtration du fluide caloporteur Therminol et Marlotherm : comment et pourquoi.</p>

Si le problème de votre système est	Considérez ces techniques de nettoyage
Boues, fluide à haute viscosité ou résidus	<p>Le liquide de rinçage Eastman Therminol® FF a été spécialement conçu pour cette application. Il est très efficace pour nettoyer les boues, les résidus de fluide, les produits de dégradation et autres dépôts avant de charger un nouveau fluide caloporteur.</p>
	<p><b>Vidange du système</b></p> <p>Amenez la température du fluide à 93°C (200°F) et arrêtez le chauffage. Maintenez les pompes de circulation en fonctionnement aussi longtemps que possible afin que les solides et les boues restent en suspension. Vidangez le système par tous les siphons du point bas. <b>Il convient de prendre des précautions pour éviter tout contact avec le fluide chaud et la tuyauterie.</b> Dans les zones où la vidange par gravité n'est pas suffisante ou possible (par exemple, les serpentins de chauffage), l'azote comprimé peut être efficace pour évacuer le fluide restant dans le système. Il est important d'éliminer autant de fluide caloporteur dégradé que possible pour maximiser l'efficacité du Therminol FF dans le nettoyage des surfaces du système intérieur.</p> <p>Le fluide retiré du système doit être stocké, manipulé et éliminé conformément à la réglementation en vigueur. Consultez les conseils de la FDS et de vos spécialistes ESS. Dans de nombreux cas, les fluides caloporteurs Therminol usagés peuvent être renvoyés à Eastman. Pour en savoir plus, adressez-vous à votre représentant en fluides caloporteurs.</p> <p>Si ce n'est pas déjà fait, installez une crépine à mailles fines dans la conduite de retour du système vers les pompes de circulation principales.</p>
	<p><b>Rinçage du système</b></p> <p>Remplissez le système avec du Therminol FF jusqu'à un niveau de fonctionnement adéquat<sup>1</sup>, notamment le vase d'expansion où les solides ont tendance à se déposer. Il est conseillé de remplir le système à partir des points bas. Faites fonctionner l'ensemble du système dans des conditions ambiantes pour bien mélanger le Therminol FF avec le fluide caloporteur résiduel. Vérifiez régulièrement que la crépine de la conduite de retour n'est pas obstruée par des solides qui auraient pu être dispersés dans des zones encrassées du système. Pour les grands systèmes, il est possible d'utiliser moins de Therminol FF en nettoyant chaque sous-section du système individuellement.</p> <p>Chauffez progressivement le Therminol FF en circulation à environ 107°C (225°F) et, en utilisant vos procédures d'exploitation standard, évacuez toute humidité qui aurait pu pénétrer dans le système. Lorsque toute l'humidité a été évacuée, augmentez la température du fluide circulant à environ 177°C (350°F) pour maximiser les caractéristiques du solvant du Therminol FF.</p> <p>Maintenez la circulation de l'ensemble du système pendant 16 à 24 heures à 177°C (350°F). Refroidissez le fluide à 93°C (200°F) et répétez la procédure de vidange. <b>Il convient de prendre des précautions pour éviter tout contact avec le fluide chaud et la tuyauterie.</b> Éliminez autant de Therminol FF et de fluide usagé que possible.</p> <p>Le Therminol FF qui est retiré du système doit être stocké, manipulé et éliminé conformément à la réglementation en vigueur. Consultez les conseils de la FDS et de vos spécialistes ESS. Dans de nombreux cas, le Therminol FF usagé peut être renvoyé à Eastman. Pour en savoir plus, adressez-vous à votre représentant en fluides caloporteurs.</p>
	<p><b>Inspection après nettoyage</b></p> <p>Une fois que le système a été complètement vidangé, inspectez visuellement les zones où la vitesse du fluide est faible afin de vérifier si des solides sont tombés de la suspension. Tout solide trouvé doit être éliminé.</p>
	<p><b>Démarrage du système de transfert de chaleur après nettoyage</b></p> <p>Installez les nouvelles cartouches de filtre de dérivation et mettez le filtre en service. Si le système n'est pas équipé de filtre de dérivation pour éliminer les solides en continu pendant le fonctionnement normal, l'installation d'un tel filtre doit être envisagée avant de charger le nouveau fluide caloporteur.</p> <p>Remplissez le système avec le nouveau fluide caloporteur et démarrez-le selon les procédures de démarrage appropriées. Veillez à évacuer toute humidité qui aurait pu pénétrer dans le système pendant le rinçage, la vidange ou le remplissage. Les petites quantités de Therminol FF restant dans le système ne devraient pas avoir d'effet négatif sur le fonctionnement ou la durée de vie du nouveau fluide.</p>

<sup>1</sup> Le volume du Therminol FF augmente habituellement de 10 à 12 % environ entre la température ambiante et 177°C (350°F).

Si le problème de votre système est	Considérez ces techniques de nettoyage
<p><b>Boues, fluide à haute viscosité ou résidus</b> (suite)</p>	<p><b>Compatibilité des composants du système et des nouveaux fluides avec le Therminol FF</b> Les composants mécaniques de la plupart des systèmes de chauffage à haute température qui utilisent des fluides caloporteurs organiques sont généralement compatibles avec le Therminol FF. Cela concerne notamment la tuyauterie, les brides, les joints, les pompes, les vannes et leur garniture, les filtres et l'isolation.</p> <p>Les petites quantités de Therminol FF restant dans le système ne devraient pas avoir d'effet négatif sur le fonctionnement ou la durée de vie du nouveau fluide caloporteur.</p> <p>L'utilisation de Therminol FF n'est pas recommandée dans les systèmes de fluides caloporteurs en phase vapeur.</p> <hr/> <p><b>Nettoyage chimique des systèmes de fluides caloporteurs</b> Le nettoyage chimique peut être une alternative aux procédures Therminol FF présentées précédemment. Le nettoyage chimique est généralement plus coûteux et nécessite beaucoup plus de temps pour remettre le système en service. Plusieurs étapes sont nécessaires pour garantir son efficacité. Le propriétaire du système est généralement responsable de l'élimination des déchets. La multiplication des rinçages après le nettoyage génère beaucoup plus de déchets.</p> <p>Si des techniques de nettoyage chimique doivent être utilisées, consultez votre représentant en fluides caloporteurs et un prestataire de services de nettoyage chimique pour connaître les plans et procédures détaillés.</p> <p>Voici un aperçu général du processus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidange du fluide caloporteur du système</li> <li>• Circulation du solvant de rinçage</li> <li>• Vidange du solvant de rinçage</li> <li>• Circulation d'une solution acide</li> <li>• Rinçage à l'eau</li> <li>• Circulation de solutions caustiques et détergentes</li> <li>• Rinçage à l'eau</li> <li>• Séchage complet</li> </ul>
<p><b>Contamination du procédé</b></p>	<p>L'élimination de la contamination du procédé dans les systèmes de fluides caloporteurs doit être traitée au cas par cas. L'utilisation de produits de dégradation du contaminant du procédé ou de produits de réaction avec le fluide caloporteur doit être étudiée. Consultez votre représentant en fluides caloporteurs en cas de contamination du procédé.</p>
<p><b>Coke solide</b></p>	<p>Lorsque le système est fortement encrassé par des dépôts de coke solide, l'élimination de la couche de carbone hautement inerte nécessite généralement l'utilisation de techniques de nettoyage mécanique, telles que le sablage ou le microbillage, le brossage métallique ou le jet d'eau à haute pression.</p> <p>Pour optimiser l'efficacité des techniques de nettoyage mécanique, il convient de procéder en premier lieu à un nettoyage avec le Therminol FF. Cette procédure permet d'éliminer les solides et les boues en suspension.</p> <p>Une surchauffe importante du fluide caloporteur peut entraîner une cokéfaction des surfaces chauffantes. Le décokage à l'air et à la vapeur d'eau à haute température des appareils de chauffage a été signalé comme étant efficace lorsqu'il est correctement contrôlé.</p>

Pour en savoir plus, rendez-vous sur [Therminol.com](http://Therminol.com).



**Siège social d'Eastman**

P.O. Box 431  
Kingsport, TN 37662-5280 U.S.A.

U.S.A. et Canada, 800-EASTMAN (800-327-8626)  
Autres sites, +(1) 423-229-2000

[www.eastman.com/locations](http://www.eastman.com/locations)

Bien que les informations et recommandations énoncées aux présentes soient présentées en toute bonne foi, Eastman Chemical Company (« Eastman ») et ses filiales déclinent toute responsabilité de garantie quant au caractère exhaustif ou à la justesse de celles-ci. Vous devez prendre vos propres décisions quant à leur justesse pour votre utilisation personnelle, pour la protection de l'environnement et pour la santé et la sécurité de vos employés et des acheteurs de vos produits. Rien de ce qui est contenu dans les présentes ne pourra être considéré comme une recommandation d'utilisation de tout produit, processus, équipement ou toute formulation en conflit avec un brevet d'invention, et nous déclinons toute responsabilité de garantie, expressément ou implicitement, que l'emploi de ces informations ne violera aucun brevet d'invention. LES INFORMATIONS OU LE PRODUIT AUXQUELS CES INFORMATIONS FONT RÉFÉRENCE NE FONT L'OBJET D'AUCUNE GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE, QUANT À LA QUALITÉ MARCHANDE, À LA PERTINENCE À DES FINS PARTICULIÈRES OU TOUTE AUTRE NATURE, ET RIEN, DANS LES PRÉSENTES, N'ANNULE LES CONDITIONS DE VENTE DU VENDEUR.

Les fiches de données de sécurité fournissant des mesures de sécurité devant être respectées lors de la manipulation et du stockage de nos produits sont disponibles en ligne ou sur demande. Vous devez obtenir et examiner les informations de sécurité disponibles avant de manipuler nos produits. Si les matériaux mentionnés ne sont pas nos produits, des précautions d'hygiène industrielle et d'autres précautions de sécurité recommandées par leur fabricant doivent être prises.

© 2021 Eastman. Les marques Eastman mentionnées dans les présentes sont des marques déposées d'Eastman ou d'une de ses filiales ou sont utilisées sous licence. Le symbole ® représente le statut de marque déposée aux États-Unis ; les marques peuvent également être enregistrées au niveau international. Les marques autres qu'Eastman mentionnées dans les présentes sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.