

# CIMCOOL®

## Rapport technique

Milacron Marketing Co. / Division des produits consommables / Cincinnati, Ohio 45209

### CONTRÔLE DE LA RANCIDITÉ DES FLUIDES DE TRAVAIL DES MÉTAUX À BASE D'EAU

La rancidité est l'un des problèmes liés aux fluides de travail des métaux qui exige une attention immédiate. Les employés ne supportent pas un fluide malodorant. Et même si les odeurs nauséabondes n'étaient pas un problème, la moisissure, la rouille, la perte de finition, le raccourcissement de la durée de vie des outils et le rendement médiocre du fluide de travail des métaux qui sont associés à la rancidité constituent autant de problèmes graves dans les opérations de travail des métaux.

Il est possible de prévenir la rancidité, à condition d'en comprendre les causes et de suivre quelques pratiques de contrôle assez simples.

#### Causes de la rancidité

La rancidité est causée par la prolifération de microorganismes (bactéries, moisissure et levure) dans les fluides de travail des métaux après la dilution du concentré dans l'eau. À l'état neuf, les fluides de travail des métaux CIMCOOL seront exempts de microorganismes. La contamination du produit par des microorganismes ne survient qu'après leur dilution et le remplissage du réservoir.

Les bactéries et les champignons sont présents partout (dans l'eau, dans l'air, sur les mains des opérateurs, sur les pièces, sur les machines, etc.) Il est donc naturel qu'on les retrouve également dans les fluides de travail des métaux. Leur nocivité dépend du type de microorganisme, de leur nombre, des conditions physiques du système, des sources d'alimentation présentes et des propriétés de contrôle de la rancidité du produit.

Les fluides de travail des métaux CIMCOOL sont formulés pour contrôler la rancidité, et seul un nombre limité de bactéries peut survivre dans un tel environnement. Voici une liste des microorganismes les plus répandus dans les fluides de travail des métaux dilués :

*Aeromonas sp.*  
*Pasteurella sp.*  
*Acinetobacter sp.*  
*Moraxella sp.*  
*Bacteroides sp.*  
*Citrobacter freundii*  
*Desulfovibrio desulfuricans*  
*Alcaligenes sp.*  
*Desulfovibrio aestuarii*  
*Serratia sp.*

*Pseudomonas putrefaciens*  
*Pseudomonas fluorescens*  
*Enterobacter aerogenes*  
*Escherichia coli*  
*Proteus vulgaris*  
*Providencia sp.*

Ces bactéries appartiennent à la catégorie des bactéries gram-négatives en raison de leurs caractéristiques d'altération et de leur couche lipopolysaccharidique (LPS) supplémentaire. C'est la couche LPS des bactéries gram-négatives qui est associée aux endotoxines. Les endotoxines sont capables de provoquer des maladies, en particulier des symptômes grippaux de courte durée, accompagnés de fièvre et des frissons. Bien qu'on ait observé une forte présence d'endotoxines dans les fluides de travail des métaux, il n'a pas été possible de démontrer avec certitude une relation avec la maladie humaine.

Bien que les bactéries gram-positives ne soient pas aussi courantes dans les fluides de travail des métaux dilués, on y trouve parfois des espèces de bacilles (*Bacillus*), microcoques (*Micrococcus*) et mycobactéries (*Mycobacteria*) environnementales. *Bacillus* et *Mycobacteria* sont très répandues dans l'eau, le sol et l'air. Les mycobactéries environnementales *chelonei* ont été isolées dans l'eau utilisée pour remplir les machines individuelles et les systèmes centraux. Ces bactéries se développent généralement en l'espace d'une semaine. À l'inverse, les bactéries gram-négatives se développent en seulement deux jours. Les souches environnementales de *Mycobacteria* sont non-pathogènes, contrairement à la souche tuberculeuse.

Bien qu'elles soient présentes dans les fluides de travail des métaux dilués, ces bactéries restent inoffensives tant que les conditions ne sont pas propices à leur prolifération excessive.

On peut classer les bactéries en fonction de leur besoin en oxygène. Les bactéries aérobies ont besoin d'oxygène pour se développer, tandis que les bactéries anaérobies peuvent survivre sans oxygène; les bactéries anaérobies facultatives préfèrent l'oxygène, mais peuvent survivre avec ou sans.

#### BACTÉRIES AÉROBIES

Les études sur les fluides de travail des métaux ont montré que

*Pseudomonas* est l'organisme le plus répandu, car c'est une bactérie aérobie stricte. Elle se développe en présence d'oxygène et utilise de multiples substrats pour se nourrir (minéraux présents dans l'eau, ingrédients des fluides, restes de nourriture, etc.) Plus il y a de nourriture, plus ces bactéries prolifèrent rapidement.

Les bactéries aérobies ne sont pas responsables des gaz malodorants. À l'inverse, les coliformes sont des bactéries facultatives qui produisent une odeur fécale, et qui signalent une

# CIMCOOL®

## Rapport technique

Milacron Marketing Co. / Division des produits consommables / Cincinnati, Ohio 45209

possible contamination des eaux usées brutes. Ceci n'est pas généralement le cas avec les fluides de travail des métaux dilués. On y trouve rarement des bactéries pathogènes (responsables de maladies), mais les bactéries coliformes sont des indicateurs de leur éventuelle présence. Les bactéries coliformes présentes dans les fluides de travail des métaux ne constituent pas un risque pour la santé, mais leur présence indique une contamination récente du produit par de la terre venue de l'extérieur du site ou par les eaux usées brutes, ce qui est une source d'inquiétude. Toutefois, la présence d'E. coli indique que l'eau potable est impropre à la consommation.

### BACTÉRIES ANAÉROBIES FACULTATIVES

Lorsqu'un système de fluide de travail des métaux est arrêté pour le week-end, les bactéries aérobies consomment rapidement tout l'oxygène dissous dans le mélange. Ce processus est accéléré lorsque le mélange est recouvert d'une couche d'huile. Une fois l'oxygène épuisé, les bactéries anaérobies facultatives continuent à se développer en produisant des gaz malodorants.

En l'absence d'oxygène, les bactéries anaérobies strictes commencent également à proliférer, et annoncent la rancidité en créant des conditions favorables à l'apparition d'odeurs « d'œuf pourri ».

### BACTÉRIES ANAÉROBIES

Voici quelques-unes des bactéries responsables de l'odeur d'« œuf pourri » ou du « lundi matin », qui correspond à un gaz chimique appelé hydrogène sulfuré. *Desulfovibrio desulfuricans* et *Desulfovibrio aestuarii* sont les bactéries sulfatoréductrices responsables de la dégradation des composés sulfurés. La consommation de ces composés entraîne une réaction qui favorise la production d'hydrogène sulfuré.

Si l'on supprimait les sulfonates de la formule des fluides de travail des métaux, rien ne prouve que le type de rancidité caractérisé par l'odeur d'« œuf pourri » disparaisse. Tous les mélanges de fluide de travail des métaux sont contaminés à un moment ou à un autre par des huiles étrangères (lubrification, hydraulique, etc.) qui contiennent souvent des composés sulfurés. En présence d'eau, l'espèce *Pseudomonas* attaque les composés de l'huile et les décompose en forme convenant à l'espèce *Desulfovibrio*.

### CHAMPIGNONS

Les champignons englobent toutes formes de moisissure et de levure. S'ils colonisent un réservoir de fluide de travail des métaux, une odeur de moisi se dégage. Contrairement aux bactéries, les champignons ne provoquent pas de graves problèmes de production dans les mélanges de fluide de travail des métaux. La moisissure se caractérise par la formation de masses visqueuses et gélatineuses

sur les machines, dans les conduites et sur les composants des réservoirs de fluide.

D'après certaines données publiées, les biofilms bactériens favorisent l'implantation de la moisissure reposant sur la charge cellulaire. Cela montre à quel point il est important de contrôler la population bactérienne afin d'éviter que la biomasse de moisissure ne devienne un problème.

### Problèmes causés par les microorganismes

Outre les odeurs nauséabondes difficilement supportables, les microorganismes sont également responsables des problèmes suivants. Les bactéries peuvent :

1. Noircir fréquemment le fluide de travail des métaux dilué;
2. Provoquer l'altération des pièces;
3. Favoriser la décomposition du fluide de travail des métaux (séparation huile-eau);
4. Réduire les propriétés antirouille du fluide de travail des métaux, et
5. Causer l'instabilité du produit.

Remarque : Contrairement à une opinion largement répandue, les bactéries présentes dans les fluides de travail des métaux ne sont pas responsables de la dermatite.

En plus de dégager des odeurs nauséabondes, les champignons :

1. Forment des masses répugnantes,
2. Bouchent les conduites ou les tuyaux de canalisation du fluide de travail des métaux, et
3. Réduisent les propriétés antirouille du fluide de travail des métaux.

### Contrôle de la rancidité

Il n'est pas possible, ni même souhaitable, d'éliminer complètement les microorganismes présents dans un système fluide de travail des métaux, mais on peut contenir leur développement et prévenir la rancidité en suivant quelques pratiques faciles à mettre en œuvre.

### DÉSINFECTION

Veillez à la propreté du fluide de travail des métaux! Ceci est extrêmement important pour un rendement global satisfaisant, et plus particulièrement pour le contrôle de la rancidité.

# CIMCOOL®

## Rapport technique

Milacron Marketing Co. / Division des produits consommables / Cincinnati, Ohio 45209

La propreté des installations et une bonne hygiène personnelle permettent de minimiser la contamination bactérienne des fluides de travail des métaux. Voici quelques mesures à prendre pour prévenir la rancidité :

1. Nettoyez à fond les machines, les conduites, les rigoles, les réservoirs, etc. avec un nettoyant pour machine de qualité avant de charger le mélange frais. Le nettoyant CIMCLEAN® 30 enlève les dépôts, la saleté, les fines et l'huile, qui sont autant d'éléments propices à la prolifération bactérienne, et aide à prévenir la rancidité.

Un système contaminé doit être nettoyé et désinfecté après l'arrêt de la production et à intervalles réguliers. Avant de vidanger un système, on peut ajouter du produit CIMCLEAN® 30 à un mélange CIMCOOL sale et ainsi continuer à usiner et meuler pendant la circulation du nettoyant. Cela permet de minimiser la perte de production.

2. Ne jetez pas de solutions de nettoyage pour le sol dans le réservoir. En effet, elles contiennent souvent des produits chimiques, comme les phosphates, qui peuvent contribuer à l'irritation de la peau et favoriser la croissance de microorganismes responsables de gaz malodorants.
3. Évitez d'utiliser les réservoirs comme réceptacles à déchets - mégots de cigarettes, restes de nourriture, crachats, papiers de bonbons - susceptibles de favoriser la présence et la prolifération de bactéries dans le fluide.

### CONCENTRATION OPTIMALE

Malgré tous les efforts mis en œuvre pour maintenir la propreté du fluide de travail des métaux, celui-ci reste susceptible aux attaques microbiennes pour d'autres raisons. Les mélanges maigres n'offrent l'avantage des propriétés de contrôle de la rancidité du produit. La dilution initiale, telle qu'elle est recommandée sur étiquette du produit, offre un bon contrôle de la rancidité dans des conditions normales. Il est possible d'effectuer des ajustements en fonction de la situation pour trouver la concentration optimale.

Pour maintenir la concentration à un niveau d'efficacité optimal, nous encourageons l'utilisation d'une cuve ou d'une station de prémélange ou, solution plus économique, d'un doseur. Ces appareils mélangent l'eau et le concentré de produit à une dilution prédéfinie pour maintenir le bon rapport dans le système. Lorsqu'un mélange CIMCOOL est maintenu à la bonne dilution, il présente une croissance microbienne excessive dans des conditions normales.

### AÉRATION

L'oxygène atmosphérique est préjudiciable à la croissance de bactéries anaérobies malodorantes. Lors de la circulation du produit, l'oxygène pénètre dans le fluide de travail des métaux à un débit

maximum, mais ce débit est beaucoup moins élevé lorsque le système est arrêté. Voici quelques exemples d'amélioration de l'aération d'un système :

1. On peut utiliser de petites pompes pour insuffler de l'air dans les réservoirs, soit continuellement, soit périodiquement, le cas échéant. Les conduites d'air sont utiles non seulement pour aérer les systèmes silencieux, mais aussi les zones « mortes » où la circulation est insuffisante en raison de la conception du système.
2. Sur les machines non équipées de conduites d'air, il suffit de faire circuler le fluide de travail des métaux pour l'aérer. Si une machine-outil est arrêtée pendant une journée, son aération pendant un court laps de temps prolonge la durée de vie du fluide. Mettez la machine en route et faites circuler le fluide pendant une demi-heure.
3. Les dépôts d'huile flottants empêchent le passage de l'oxygène dans le fluide de travail des métaux, c'est pourquoi il est important d'entretenir les machines-outils afin de minimiser les fuites d'huile de lubrification dans les produits à base d'eau. Si les fuites ne sont pas réparables, enlevez l'huile à l'aide d'une écumoire ou de matériel de centrifugation avant qu'elle ne s'accumule et ne cause des problèmes plus graves.

### ADDITIFS

La propreté, la bonne concentration et l'aération d'un fluide de travail des métaux à base d'eau permettent de maintenir ses propriétés de contrôle de la rancidité pendant l'utilisation du produit. Toutefois, dans certains cas, les systèmes deviennent fortement contaminés à tel point que l'utilisation de produits bactéricides et fongicides devient indispensable. Le recours à ce type de produits permet de prévenir la diminution de rendement et de prévenir ou d'éliminer les odeurs nauséabondes.

### Assistance

Lorsque la rancidité est sévère ou persistante, n'hésitez pas à appeler le directeur régional de la Division des produits ou le spécialiste du Service technique de Cimcool. Ils possèdent l'expérience nécessaire pour résoudre tous les problèmes et sont appuyés par des laboratoires et une entreprise de services spécialisée dans les fluides de travail des métaux.