

# NETTOYAGE 101 : Principes fondamentaux des nettoyants

## Par Sandy M. Bojcevski

La première étape du nettoyage consiste à identifier le polluant à supprimer. Il existe deux catégories de base pour les polluants : organiques et inorganiques. Les polluants organiques sont ceux qui sont à base de carbone, comme les huiles, les graisses, les glucides, les protéines, les moisissures, les levures et les déchets animaux. En règle générale, ils doivent être retirés à l'aide d'un nettoyant alcalin ( $\text{pH} > 7$ ). Les polluants inorganiques sont des substances qui ne sont pas organiques (à base de carbone), comme les dépôts de tartre et de chaux, la rouille, la corrosion et l'oxydation. Ces types de salissures sont généralement supprimées par un nettoyant acide ( $\text{pH} < 7$ ).

L'eau est le solvant le plus utilisé pour le nettoyage. Bien qu'il s'agisse d'un des nettoyants les plus écologiques disponibles, l'eau seule n'est pas très efficace pour le nettoyage des graisses et des huiles. Pour améliorer son pouvoir nettoyant, des éléments supplémentaires doivent être intégrés à la composition d'un produit, comme des surfactants, des adjuvants, des agents mouillants, des dispersants, des agents chélatants, des agents de saponification et des additifs.

L'eau possède une propriété appelée tension superficielle, qui est causée par l'attraction exercée entre les molécules du liquide sous l'action de diverses forces intermoléculaires. Les molécules à la surface de l'eau sont partiellement entourées d'air et d'eau. Ces molécules en surface seraient beaucoup plus stables si elles se trouvaient à l'intérieur du liquide, où leurs liaisons hydrogènes pourraient s'effectuer. Par conséquent, l'eau a naturellement tendance à présenter la plus petite surface possible; c'est-à-dire qu'elle a donc une tension superficielle élevée qui lui permet d'atteindre l'état énergétique le plus bas possible.

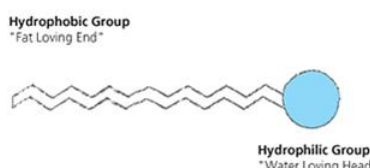
Lors du processus de nettoyage, la tension superficielle doit être réduite de manière à ce que l'eau puisse se répandre et mouiller la surface du substrat. Les produits chimiques qui peuvent faire cela avec efficacité sont appelés agents de surface ou surfactants. Les surfactants agissent sur la couche limite (interface) située entre le contaminant/les salissures et la solution de nettoyage pour rendre l'eau plus « mouillante ». Chaque molécule du surfactant est composée de deux groupes chimiques : un attiré par l'eau (hydrophile) et l'autre par le contaminant (hydrophobe).

Dans une solution de nettoyage, la partie hydrophobe du surfactant s'oriente vers le contaminant et la partie hydrophile se projette dans le solvant (c.-à-d. l'eau) en entourant les contaminants, en réduisant leur taille et en leur permettant de se dissoudre ou d'être mis en suspension.

Les surfactants assurent d'autres fonctions importantes dans le nettoyage, comme le décollement, l'émulsification et le maintien des salissures en suspension jusqu'à ce que celle-ci puisse être évacuée par rinçage. Les surfactants peuvent également apporter de l'alcalinité, ce qui est utile pour la suppression des salissures acides.



*Diminuer la tension superficielle d'une solution augmente son pouvoir mouillant. Accroître le pouvoir mouillant d'un nettoyant permet à celui-ci de pénétrer dans les petits espaces et de passer sous les salissures pour aider à les décoller du substrat. Par conséquent, cela augmente le pouvoir nettoyant du produit.*



### Que font les surfactants?

- Ils permettent à la solution de nettoyage de complètement mouiller la surface nettoyée de manière à ce que la saleté soit facilement décollée et retirée.
- Ils nettoient les tâches à base de graisse, d'huile, de particules, de protéines et de glucides.
- Ils sont essentiels à la suppression de la saleté et au maintien de l'émulsification, de la mise en suspension et de la dispersion de la saleté pour que celle-ci ne se redépose pas sur la surface nettoyée.

En plus des surfactants, la plupart des nettoyants disposent d'adjuvants dans leur composition pour accroître leur pouvoir nettoyant. Les adjuvants ont un double rôle dans les nettoyants : ils séparent les minéraux pour adoucir l'eau et participer à la fragmentation, l'émulsification et la dispersion de la graisse et des huiles à la surface du substrat.

Les caustiques (KOH, NaOH) sont les adjuvants les plus courants. Ils sont considérés comme étant très alcalins (pH 12-14) et travaillent conjointement aux surfactants pour fragmenter les graisses et les huiles, et disperser les particules. Ce type d'adjuvant ne peut pas être utilisé sans risque sur les métaux mous comme l'aluminium et le zinc.

Les carbonates sont légèrement alcalins (pH 9-9,5) et sont principalement utilisés pour neutraliser les contaminants acides. Ils ne présentent généralement pas de risque pour les métaux mous et offrent une alcalinité de réserve aux autres adjuvants de la composition.

Les phosphates ont une alcalinité modérée (pH 9,5-11,5) et présentent plus de détergence que les autres adjuvants. Ils offrent une certaine protection aux métaux mous et immobilisent les ions de l'eau dure, les empêchant ainsi d'entraver le processus de nettoyage.

Les silicates offrent une alcalinité modérée à élevée (pH 11-12,5) et contribuent à la détergence. Ils empêchent les métaux mous d'être attaqués, mais deviennent insolubles à un pH inférieur à 10. En outre, ils neutralisent les salissures acides et traitent l'eau dure. Ils ont tendance à former du tartre à température élevée. Le silicate de sodium est couramment utilisé comme inhibiteur de corrosion dans les solutions de nettoyage.

Les agents chélatants, ou adjuvants séquestrants, sont très efficaces pour lutter contre la dureté de l'eau. La dureté de l'eau est due à la présence de sels minéraux : surtout de calcium, de magnésium, de fer et de manganèse. Les sels minéraux peuvent réagir avec le nettoyant et former des éléments insolubles, comme des précipités, un film de savon ou de l'écume, qui ne s'évacuent pas facilement au rinçage. Le nettoyant laissant un résidu alcalin, un autre nettoyant acide sera nécessaire au nettoyage.

Les agents chélatants peuvent immobiliser les minéraux durs présents dans l'eau et libérer les agents nettoyants pour qu'ils agissent sur les vrais contaminants. Ils peuvent interférer avec la capacité des autres produits chimiques à enlever les huiles émulsionnées et les métaux dissous de la solution, ce qui peut entraîner des problèmes d'élimination des déchets.

Certains nettoyants disposent de solvants additionnels pour dissoudre les salissures à base d'huile. Ces solvants sont ajoutés, car une fois les graisses et les huiles saponifiées par les adjuvants, ces derniers commencent à s'oxyder et deviennent difficiles à éliminer. Les solvants enrayent ce processus et offrent une émulsification supplémentaire. Cela maintient les huiles et les graisses séparées de manière à ce qu'elles ne se recombinent pas. Ce type de solvants est généralement à base de glycol.



***Tous les nettoyeurs suppriment les polluants d'un substrat grâce à une ou plusieurs des propriétés suivantes :***

- Action dissolvante :** Permet au nettoyeur de dissoudre les huiles présentes à la surface du substrat.
- Saponification :** Transformation d'huiles organiques et d'acides gras (lubrifiants d'étirage) en savons solubles dans l'eau qui peuvent ajouter à l'efficacité du nettoyage.
- Détergence :** Les agents de surface, ou surfactants, réduisent la tension interfaciale entre la solution et le polluant, permettant ainsi aux solutions nettoyantes de mieux pénétrer et de mieux enlever le polluant de la surface du substrat.
- Émulsification :** Sous l'effet des surfactants de la solution nettoyante, les polluants de la phase aqueuse sont mis en suspension pour un rinçage facilité. L'émulsification empêche également les huiles/salissures de se recombinaer et de migrer vers la surface de la solution nettoyante. Cela peut ne pas être important si vous souhaitez un produit qui sépare l'huile de la solution nettoyante. Dans ce cas, un récupérateur doit faire partie du système de nettoyage.
- Défloculation :** Fragmentation des salissures en fines particules ayant pour effet de la disperser dans la solution nettoyante. La solution mélangée de liquide/salissures est maintenue sous forme de dispersion ou de suspension, empêchant ainsi les salissures de se redéposer.

***Pour davantage d'information sur un des sujets abordés dans ce bulletin, veuillez communiquer avec le personnel technique de PRODUCTO Chemicals au 734-422-2010.***

