

La minéralisation des conduits d'équipement de production

Optimisation de l'assainissement dans l'industrie agroalimentaire : défis et solutions

Certaines activités de production agroalimentaire favorisent l'accumulation de dépôts minéraux. Plus spécifiquement, on retrouve très régulièrement ces dépôts dans les circuits de production contenant des produits à forte teneur en calcium, comme les produits et sous-produits laitiers. D'autres équipements tels que les pasteurisateurs, évaporateurs et cuves à bière sont également des endroits où l'on risque de retrouver des accumulations importantes de dépôts calcaires et autres minéraux. De plus, le problème est accentué lorsque le procédé nécessite le chauffage du produit.

Pourquoi miser sur le cycle acide?

L'élimination de ces minéraux est cruciale, puisqu'ils peuvent créer plusieurs problèmes importants. Les dépôts de minéraux :

- réduisent considérablement le transfert de chaleur (1 mm de minéraux réduit d'environ 9 % l'efficacité énergétique du système);
- occasionnent des problèmes de détection et de lecture des sondes de niveau, de température et de conductivité;
- favorisent l'adhérence des micro-organismes aux surfaces, augmentant ainsi le risque de contamination et de formation de biofilms.

On comprend qu'il est essentiel que les surfaces demeurent exemptes de minéraux afin de prévenir ces problèmes. Pour faire des économies, on envisage parfois la diminution, voire l'élimination des cycles acides



Exemple d'accumulation de minéraux sur les équipements



à l'aide d'assainisseurs fortement acides. Est-ce que cette stratégie est viable? Pour en avoir le cœur net, nous avons effectué une série de tests en laboratoire.

Nous avons évalué la capacité de déminéralisation de deux différents assainisseurs acides, puis nous l'avons comparée à celle de l'ENVIRO-ACID^{MC} couramment utilisé pour le nettoyage par NEP. La capacité de déminéralisation d'une solution est sa capacité à dissoudre les sels minéraux insolubles. Une évaluation de la réserve acide active à la concentration réelle d'opération peut servir de référence à l'évaluation de la capacité de déminéralisation. Pour déterminer cette réserve, on neutralise un échantillon de 100 ml de produit avec une solution de soude (NaOH, 1 N). Plus le volume de soude nécessaire à la neutralisation est important, plus la réserve acide est importante.

Capacité de déminéralisation des différents produits à la concentration d'utilisation :

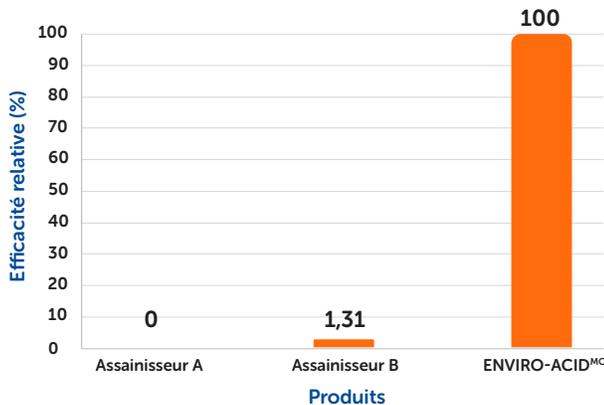
Produits	Volume de NaOH nécessaire pour neutraliser l'acidité active
Assainisseur A	7,4 mL
Assainisseur B	1,6 mL
Nettoyant acide ENVIRO-ACID ^{MC}	40,6 mL

Assainisseur A à la concentration maximale d'utilisation.
Assainisseur B à la concentration typique d'utilisation.
ENVIRO-ACID^{MC} à la concentration typique d'utilisation de 0,7 %.

Le nettoyeur acide ENVIRO-ACID^{MC} est généralement utilisé à une concentration de 0,5 et 1,5 % v/v selon le type d'équipement, et offre une réserve acide active importante, au moins 4 à 54 fois supérieure à celle des produits d'assainissement.

L'autre élément évalué est la capacité de déloger les minéraux dans les conditions réelles d'opération. Les assainissants chimiques sont utilisés à très bas dosage, généralement en eau froide, et les temps de contact sont relativement courts. Lors d'un cycle acide, les concentrations de produits sont nettement plus fortes, les températures sont plus élevées et les temps de contact sont également beaucoup plus longs. Ces conditions ont un impact très important sur l'efficacité avec laquelle les produits délogent un dépôt minéral. En mesurant la quantité de minéraux dissoute par chacun des systèmes dans les conditions normales d'opération, on constate que le nettoyage acide est nettement plus efficace pour déloger les dépôts minéraux que le seul usage de produits assainissants.

Efficacité relative de différents produits pour dissoudre les minéraux dans les conditions normales d'utilisation



Assainisseur A à la concentration maximale d'utilisation sans rinçage avec un temps de contact d'une minute en eau froide.
Assainisseur B à la concentration typique d'utilisation sans rinçage avec un temps de contact d'une minute en eau froide.
ENVIRO-ACID^{MC} à la concentration typique d'utilisation (0,7 %) à 63 °C avec un temps de contact de 15 minutes.

Habituellement, on utilise les nettoyeurs acides moins fréquemment. De plus, ces solutions sont souvent récupérées. En définitive, les nettoyeurs acides représentent une infime partie du budget opérationnel – environ 10 à 15 % des coûts totaux. Sachant qu'un assainisseur acide ne peut se substituer à un cycle acide lorsque les surfaces sont très fortement incrustées de dépôts minéraux (comme pour les procédés de pasteurisation HTST), le potentiel d'économie en nombre de lavages acides baisse alors à 5 % maximum. De plus, cette économie se verra annulée par l'augmentation considérable du coût d'assainissement.

Aussi, le Bureau d'innocuité des produits chimiques de Santé Canada recommande de toujours appliquer les assainisseurs et désinfectants sur des surfaces préalablement lavées et rincées. L'étape de l'assainissement et de la désinfection doit être distincte des autres étapes de lavage. Il nous apparaît contraire à cette directive d'assainir et de décalcifier les surfaces en une seule application.

Conclusion

Les exigences en matière de lavage et d'assainissement sont toujours plus nombreuses. On n'évalue plus l'impact du nettoyage en considérant uniquement le coût à l'achat des produits, mais bien en tenant compte des coûts globaux d'opération. Lorsque l'on étudie attentivement les activités de nettoyage, on réalise rapidement que les économies de temps et de coûts réalisées grâce à l'élimination partielle ou totale des cycles acides sont marginales comparativement aux avantages qu'on obtient quand le circuit est toujours exempt de dépôts minéraux.

Vous souhaitez faire évaluer votre protocole de nettoyage et optimiser vos cycles acides? Notre équipe d'experts dévoués possède l'expertise nécessaire pour effectuer une analyse personnalisée de votre situation.