

# Bulletin technique

## La minéralisation des conduits d'équipements de production

### POURQUOI MISER SUR LE CYCLE ACIDE

*Certaines activités de production agroalimentaire favorisent l'accumulation de dépôts minéraux. Plus spécifiquement, ces dépôts sont très régulièrement retrouvés 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, la problématique est accentuée lorsque le procédé nécessite le chauffage du produit.*

L'élimination de ces minéraux est cruciale puisqu'ils peuvent amener plusieurs problématiques importantes.

#### En effet, les dépôts de minéraux :

- réduisent de façon très importante 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 microorganismes aux surfaces, augmentant ainsi le risque de contaminations et de formation de biofilms.

On comprend qu'il est essentiel de conserver des surfaces exemptes de minéraux afin de prévenir ces problèmes.

La diminution ou même l'élimination des cycles acides en utilisant des assainisseurs fortement acides est parfois envisagée dans le but de réaliser des économies. 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 à déminéraliser de deux différents assainisseurs acides, puis nous l'avons comparée avec celle de l'Enviro-Acid couramment utilisé pour le nettoyage par NEP. La capacité à déminéraliser 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 à déminéraliser. Pour déterminer cette réserve, un échantillon de 100 ml de produit est neutralisé par 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 à déminéraliser 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	40,6 ml

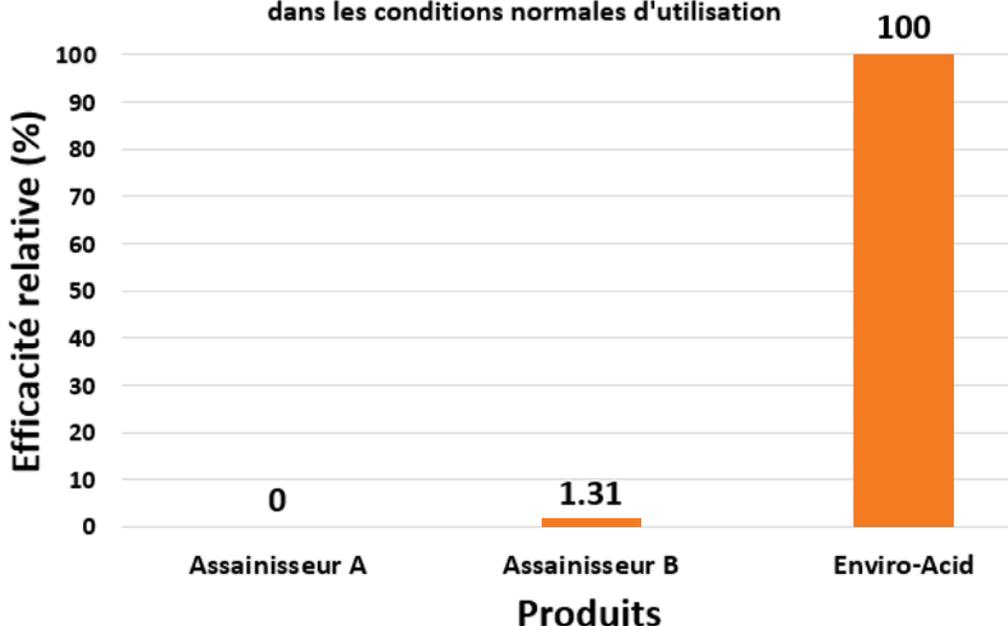
*Assainisseur A à la concentration maximale d'utilisation. Assainisseur B à la concentration typique d'utilisation. Enviro-Acid à la concentration typique d'utilisation de 0,7 %.*

Le nettoyant acide Enviro-Acid 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.

# Bulletin technique

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, ils sont généralement utilisés en eau froide et les temps de contact sont relativement courts. Lors d'un cycle acide, les concentrations de produits sont nettement plus grandes, 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 des produits pour déloger 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 l'usage unique 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 à la concentration typique d'utilisation (0,7 %) à 63 °C avec un temps de contact de 15 minutes.

Les nettoyeurs acides sont habituellement utilisés sur une base moins fréquente. Ces solutions sont également souvent récupérées.

Au final, ces produits représentent une infime partie du budget opérationnel : soit environ 10 à 15 % des coûts totaux. Sachant qu'un assainisseur acide ne peut substituer un cycle acide lorsque les surfaces sont très fortement incrustées de dépôts minéraux (comme pour les procédés HTST), le potentiel d'économie en lavages acides se retrouve diminué 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. Il nous apparaît contraire à cette directive d'assainir et de décalcifier les surfaces en une seule application.

En conclusion, les exigences en matière de lavage et d'assainissement ne cessent d'augmenter. 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 en éliminant partiellement ou totalement les cycles acides sont marginales comparativement aux avantages obtenus en maintenant un circuit libre de dépôts minéraux.

