

INFOFICHE no 302-INF-0524

Lavage et assainissement en milieu acéricole : mesures de précaution

Cette fiche a pour but d'informer le milieu acéricole sur le nettoyage, l'assainissement et les concepts de neutralisation et de compatibilité des produits chimiques et leurs résidus

L'environnement et les produits chimiques

Les activités de lavage dans les exploitations acéricoles génèrent des rejets d'eaux usées qui peuvent causer plusieurs impacts environnementaux lors de leur rejet en milieu humide ou hydrique (fossé intermittent ou permanent, cours d'eau, etc.). Des répercussions peuvent être observées sur la faune, la flore, la vie aquatique et l'activité humaine (baignades, activités nautiques, pêche, prélèvement d'eau).

Réglementation

Depuis le 31 décembre 2020, les entreprises acéricoles situées en terre privée sont assujetties au *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE, MELCC, 2020). Parmi les exigences à respecter, notons les points de rejets des eaux usées, ainsi que le pH de celle-ci (entre 6 et 9,5). Certaines exemptions s'appliquent.

Pour les détails quant aux modalités du règlement, consulter :

[Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement \(REAFIE\)](#)

L'entretien des équipements en acériculture

Un entretien sanitaire régulier et adéquat des équipements de fabrication de sirop d'érable est crucial pour leur bon fonctionnement et pour la production d'un sirop de qualité.



Lavage

Permet de **retirer les particules ou les saletés** d'une surface ou d'un équipement.



Assainissement

Permet de **réduire et limiter la contamination** (bactéries, levures et moisissures) d'une surface.



Rinçage

Permet de **rincer** des surfaces ou des équipements pour enlever les **résidus** de produits de lavage ou d'assainissement.

Ces entretiens impliquent l'utilisation de produits chimiques, à des concentrations et des pH définis. Deux composés principaux sont impliqués dans la préparation d'une solution d'entretien sanitaire :

Solution chimique
d'entretien sanitaire



1 - Produit commercial sous forme de cristaux ou d'un liquide à une concentration donnée d'un ou plusieurs ingrédients actifs.

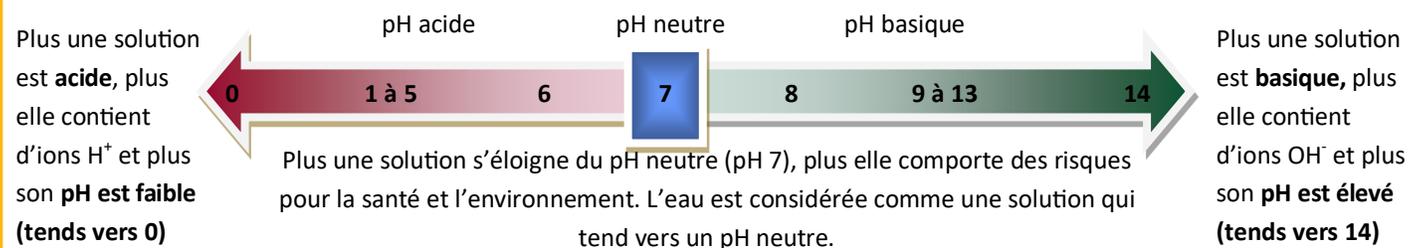


2 – Eau potable, propre, sans particules en suspension risquant d'interagir avec le produit

Comprendre le pH et l'alcalinité d'une solution aqueuse

Le pH d'une solution aqueuse est mesuré par la concentration en ions hydrogènes (H^+) et hydroxydes (OH^-) qu'elle possède. Lorsqu'une solution a un pH neutre, c'est qu'il y a un équilibre entre les concentrations en ions H^+ et OH^- .

La mesure des ions H^+ correspond au pH (potentiel d'hydrogène) qui permet d'indiquer si une solution est **acide** ou **basique**. On mesure le pH via une échelle variant de 0 à 14. Cette échelle est dite logarithmique, ce qui signifie que la variation d'une unité de pH entraîne une acidité / basicité 10 fois plus grande.



Il faut distinguer la mesure de pH de l'alcalinité (ou l'acidité) d'une solution. L'alcalinité est définie comme étant la résistance d'une solution au changement de pH. Ce paramètre est noté, entre autres, par la concentration en ions HCO_3^- présents dans la solution, qui joue un rôle fondamental dans les réactions de neutralisation acido-basiques, puisque ces ions seront neutralisés avec les ions H^+ et OH^- . La lecture de pH dans une solution peut être difficile dans une solution pure qui a peu d'alcalinité. L'air ambiant peut également affecter l'alcalinité de la solution et le pH obtenu. La température de la solution peut aussi faire varier la mesure de pH. La mesure sera plus précise dans un échantillon tempéré ($22 \pm 2,5$ °C).

Comment vérifier le pH d'une solution

Instrument à utiliser

- Utiliser un pH-mètre (de table, portable ou en ligne) bien étalonné. L'étalonnage est essentiel pour assurer une lecture fiable et précise, et éviter des déviations de lecture.
- Les **bandelettes de pH ou les kits de vérification** pour piscines **ne sont pas recommandés** pour le dosage de produits et la neutralisation.

Principe de fonctionnement

- Une sonde (électrode) mesure l'activité électrochimique des ions hydrogènes (H_3O^+) et la traduit en valeur de pH.
- **Attention : Sonde fragile.** Manipuler et entreposer avec soin, elle ne doit pas être utilisée sans liquide, et ne doit pas sécher sinon elle risque d'être endommagée et de donner de fausses lectures.

Étalonnage

- Au moins **1 x par semaine** (ou plus selon l'utilisation).
- Utiliser des solutions tampons de référence à pH 4 ; 7 ou 10 pour couvrir l'intervalle de lecture recherchée. Les solutions tampons doivent être translucides, sans dépôts ou particules et non périmées. Changer pour de nouvelles solutions régulièrement.

Pour plus d'information sur la mesure du pH à l'aide d'un pH-mètre :

[Les instruments de mesure dans la production de sirop d'érable](#)

[Centre ACER - Formation sur l'utilisation et la calibration des instruments de mesure](#)

Sélection d'un produit chimique

Le choix d'un produit doit se baser sur différents critères :

1. Nature des contaminants : Sélectionner le bon type de nettoyage selon les contaminants.

<p style="text-align: center;">Acides</p> <p><i>Utilisés pour</i> : contaminants inorganiques (calcaire, tartre, bimalates de calcium (pierre de sucre), résidus minéraux).</p> <p><i>Exemple d'utilisation</i> : casseroles d'évaporateur, système de concentration membranaire.</p> <p><i>Exemple de produit</i> : acide citrique, acide acétique, acide phosphorique.</p>	<p style="text-align: center;">Alcalins ou basiques</p> <p><i>Utilisés pour</i> : contaminants organiques (graisses, huiles, protéines, résidus de contamination microbienne (polysaccharides, biofilms)).</p> <p><i>Exemple d'utilisation</i> : système de concentration membranaire.</p> <p><i>Exemple de produit</i> : souvent composé d'agents émulsifiants (savon), hydroxyde de sodium.</p>
<p style="text-align: center;">Neutres</p> <p><i>Utilisés pour</i> : éléments fragiles à nettoyer.</p> <p><i>Exemple d'utilisation</i> : sondes d'instruments, caoutchouc (o'ring), vaisselle.</p> <p><i>Exemple de produit</i> : savon à vaisselle.</p>	<p style="text-align: center;">Assainisseurs</p> <p><i>Utilisés pour</i> : diminuer la contamination en microorganismes.</p> <p><i>Exemple d'utilisation</i> : systèmes de tubulure, système de concentration membranaire.</p> <p><i>Exemple de produit</i> : alcool isopropylique, acide péracétique.</p>

2. Nature de la surface à nettoyer : S'assurer de la **compatibilité** entre le matériel de la surface et le produit chimique.

3. Nature du produit de lavage : Vérifier que le produit est **autorisé et recommandé*** pour usage dans le milieu acéricole et qu'il répond aux différentes **certifications de l'entreprise** (ex. : biologique).

4. Gestion des résidus : S'assurer d'utiliser des produits à faible risque pour l'environnement et d'en disposer de façon sécuritaire. Exemple : acide citrique vs chlorhydrique ; acide acétique vs phosphorique.

**Produit autorisé : accepté par l'Agence Canadienne d'Inspection des Aliments (ACIA). / *Produit recommandé : jugé comme approprié pour être utilisé par le milieu acéricole. Pour plus d'information, publication à venir (été 2024) : Cahier de transfert technologique en acériculture (CTTA) - Volume 3—Infrastructures de récolte*

Préparation d'une solution chimique à partir d'un produit pur ou dilué

Procédure de mélange :

L'**ordre d'ajout** des produits chimiques est important pour éviter les réactions indésirables : produits de décomposition dangereux, réactions exothermiques (fort dégagement de chaleur), incendies, explosions.

Toujours ajouter le produit chimique à l'eau et non l'inverse pour éviter les risques de réactions potentiellement dangereuses.

Ajouter graduellement les produits chimiques à la solution en préparation.

Mesure du pH :

S'assurer d'utiliser un instrument de mesure du pH fonctionnel et bien calibré pour obtenir le pH recommandé par les fabricants d'équipements.

Dosage adéquat :

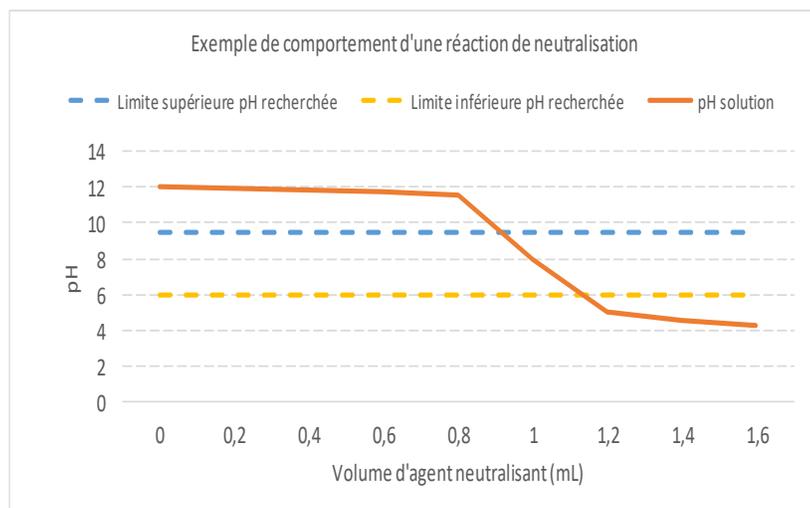
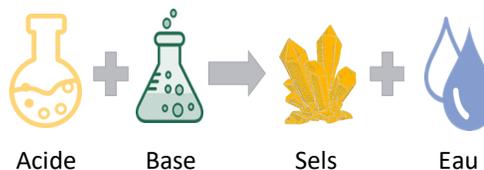
Respecter la concentration et le pH recommandés du produit à utiliser permet d'optimiser l'efficacité de nettoyage, d'éviter d'endommager les équipements et de limiter le volume de rejet.

Principes de base de neutralisation acido-basique

La neutralisation consiste à **ramener le pH acide ou alcalin d'une solution chimique vers un pH neutre**, qui présente moins de risques lors de son rejet dans l'environnement. Les normes actuelles de rejet exigent un pH entre 6 et 9,5 pour les érablières de plus de 20 000 entailles (REAFIE, MELCC, 2020).

Une **réaction acido-basique** consiste à neutraliser une solution en mélangeant un produit acide avec un produit alcalin. Lors de cette réaction, l'acide transfère ses ions H^+ à la base pour former un sel et de l'eau.

Neutralisation acido-basique



Une réaction de neutralisation commence en réduisant l'alcalinité (ou l'acidité) de la solution. Cette portion de la neutralisation se traduit souvent par un plateau sur une courbe de neutralisation. Lorsque celle-ci est réduite, l'agent neutralisant commence alors à agir sur les ions H^+ , de façon logarithmique. À ce moment, le pH peut se mettre à changer très rapidement. Le graphique ci-contre montre un exemple de comportement d'une solution pendant qu'elle est neutralisée.

Il est difficile de prévoir le comportement d'une solution lors de la neutralisation. Dans le cas des produits acéricoles, l'alcalinité du filtrat varie beaucoup d'une entreprise à l'autre, et la présence de certains composés, dont le sucre, peut également affecter la réaction.

Les réactions de neutralisation sont complexes et doivent respecter des **précautions spécifiques** pour être **réussies et sécuritaires**. Des précautions générales sont listées à la page suivante.

Réaction et sous-produits formés

La neutralisation peut créer des sous-produits sous forme de dépôt ou de précipité. Si la réaction est bien réalisée, ces dépôts ne sont pas dangereux pour la santé et pour l'environnement. Ils proviennent généralement de composés présents dans la sève d'érable et dans les solutions de lavage utilisées, et sont moins dangereux que la solution de lavage pure.

Par exemple, lors du lavage de l'évaporateur on retrouve des dépôts calcaires en surface. Ces dépôts sont solubles à pH acides, ils se solubilisent alors dans la solution de lavage acide utilisée. Quand on neutralise cette solution de lavage, les résidus calcaires qui ont été solubilisés auront tendance à se remettre en suspension et à se redéposer lorsque le pH devient plus basique. Les dépôts obtenus sont donc les mêmes qu'on a éliminé lors du lavage. Le même processus se produit pour les matières organiques lors des lavages basiques.

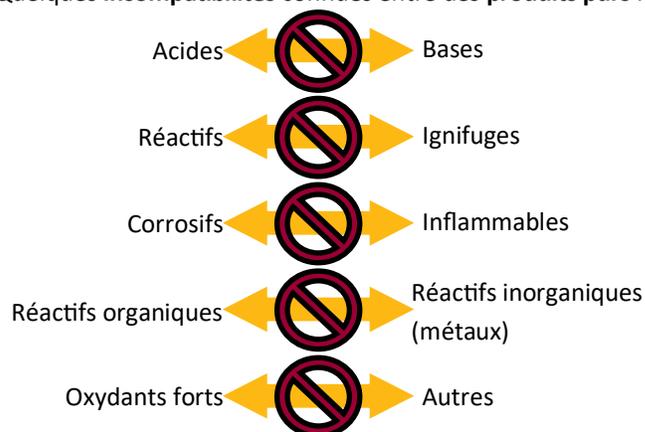
Précautions lors d'une procédure de neutralisation

- Porter les équipements de protection individuelle (ÉPI) appropriés.
- Travailler dans un endroit bien aéré avec une ventilation adéquate.
- Utiliser des contenants compatibles et sécuritaires.
- Sélectionner un produit adapté et s'assurer de sa compatibilité avec les matériaux et les produits à neutraliser.
- Ne pas mélanger des produits chimiques purs.
- Ne pas mélanger deux produits concentrés incompatibles, ou deux solutions de lavages différentes non diluées.
- Suivre une procédure claire et adaptée au produit à neutraliser.
- Respecter le dosage, la concentration et les volumes recommandés.
- Suivre une séquence sécuritaire lors de l'ajout des produits de neutralisation.

Compatibilité des produits chimiques

Bien s'informer de la compatibilité des produits chimiques est essentiel pour **faciliter leur manutention et leur entreposage**. L'évaluation de la compatibilité des produits doit **tenir compte de la catégorie des produits** ainsi que des **informations détaillées dans la fiche de sécurité (FDS)**. Plusieurs facteurs doivent être tenus en considération dans ce domaine, dont la composition, la forme et la concentration d'un produit.

Quelques **incompatibilités** connues entre des **produits purs** :



Charte de compatibilité des produits chimiques

Une **charte (ou grille) de compatibilité** est un outil qui permet de **visualiser la compatibilité** de différents **produits entre eux** ou encore **avec des matériaux**. Celles-ci sont généralement basées sur les produits purs ou à des concentrations précises, et visent à faciliter leur utilisation et leur entreposage.

Pour plus d'informations sur le sujet

[Transport Canada : Le concept d'acide et de base](#)

[Environnement et Lutte contre les changements climatiques : Document d'application de la réglementation règlement sur les matières dangereuses](#)

[Harvard Campus Services—Environmental Health & Safety—Chemical waste storage compatibility guide](#)

Publication à venir (été 2024) : Cahier de transfert technologique en acériculture (CTTA) - Volume 3 : Infrastructures de récolte

Réalisation : **Mai 2024**



Centre ACER - 819 369-4000
142, rang Lainesse
St-Norbert-d'Arthabaska, QC
GOP 1B0
www.centreacer.qc.ca

Partenaires de réalisation et de financement

